

TIDAK DISUNTING

POSTER



PROSIDING PERSIDANGAN KEBANGSAAN PEKEBUN KECIL SAWIT 2016

Memperkasakan Peranan, Memperjuangkan Harapan

11 - 12 Oktober 2016
Hotel Kinta Riverfront,
Ipoh, Perak



Lembaga Minyak Sawit Malaysia
Kementerian Perusahaan Perladangan dan Komoditi
www.mpob.gov.my

Tidak Disunting

POSTER

**Prosiding
Persidangan
Kebangsaan
Pekebun
Kecil Sawit
2016**

Tajuk Ringkas: Pros. Persidangan Kebangsaan Pekebun Kecil Sawit 2016

© Lembaga Minyak Sawit Malaysia (MPOB), 2016

Hak cipta terpelihara. Penerbitan ini tidak dibenarkan dikeluarkan semula, disimpan dalam keadaan yang boleh dicetak semula atau dipindah dalam sebarang bentuk atau dengan sebarang kaedah elektronik, mekanikal, fotokopi, rakaman atau sebaliknya tanpa kebenaran bertulis daripada penerbit.

Diterbitkan oleh Lembaga Minyak Sawit Malaysia (MPOB) pada 2016.

Kandungan

- 6 Kawalan Biologi Penyakit *Ganoderma* Menggunakan EMBIO™ actinoPLUS**
Shariffah Muzaimah Syed Aripin, Idris Abu Seman, Madihah Ahmad Zairun, Ahmad Kushairi Din, Norman Kamarudin, Hamirin Kifli dan Wan Ismail Wan Hamat
-
- 12 Formulasi Baja Organik dan Baja Kimia untuk Kawalan Penyakit *Ganoderma* Sawit**
Mohd Shukri Ibrahim, Idris Abu Seman, Norman Kamarudin, Ahmad Kushairi Din, Mohamed Hanafi Musa, Nuranis Idris, Mohd Nawawi Wahab dan Zaafar Mohd Dahlan
-
- 21 Pengesanan Penyakit *Ganoderma* pada Pokok Sawit Menggunakan Teknologi Spektroskopi Hiperspektral Lapangan**
Mohamad Izzuddin Anuar, Idris Abu Seman dan Nisfariza Mohd Nor
-
- 35 Amalan Pengurusan Terbaik Penanaman Sawit di Tanah Gambut: Penggunaan Zeolite sebagai Pembaikpulih Tanah**
Hasnol Othman
-
- 43 SureSawit™ SHELL - Kit Diagnostik untuk Meramal Jenis Buah Sawit**
Rajinder Singh, Leslie Ooi Cheng Li, Leslie Low Eng Ti, Meilina Ong Abdullah, Mohd Arif Abd Manaf dan Ravigadevi Sambanthamurthi
-
- 48 Kumbang Merah Palma**
Norsiyenti Othman
-
- 59 Penggunaan Mekanisasi di Ladang Sawit**
Abdul Razak Jelani, Mohd Solah Deraman, Mohd Ramdhan Khalid, Mohd Rizal Ahmad, Mohd Ikmal Hafizi Azaman, Azman Ismail dan Abd Rahim Shuib
-
- 74 RHYNO: Jentera Kompak Beroda Pelbagai Guna untuk Penggunaan di Ladang Sawit**
Mohd Solah Deraman, Mohd Ramdhan Khalid dan Abd Rahim Shuib
-
- 81 Integrasi Kacang Hijau dengan Sawit**
Norkaspi Khasim, Raja Zulkifli Raja Omar dan Wahid Omar
-
- 87 Integrasi Tanaman Labu Manis dengan Sawit**
Norkaspi Khasim, Raja Zulkifli Raja Omar dan Sulaiman Muhammad
-
- 93 Integrasi Tanaman Rosel dengan Sawit**
Norkaspi Khasim, Raja Zulkifli Raja Omar dan Sulaiman Muhammad
-
- 100 Potensi Integrasi Kenaf dengan Sawit untuk Pengeluaran Foder**
Raja Zulkifli Raja Omar, Norkaspi Khasim, Kamil Azmi Tohiran dan Md Zainal Rasyidi Mat Rodi
-
- 107 Teknik Semaian Benih Sagu**
Zurilawati Zainal, Maizan Ismail, Norkaspi Khasim, Raja Zulkifli Raja Omar dan Wahid Omar
-

Kandungan

- 113 Penanaman Sagu di Penor, Pahang: Pengalaman MPOB**
Maizan Ismail, Zurilawati Zainal, Amirul Ashraf Alias, Norkaspi Khasim, Raja Zulkifli Raja Omar dan Wahid Omar
-
- 123 Amalan Pemeliharaan Tanah dan Air di Kalangan Pekebun Kecil Sawit Persendirian: Kajian Kes di Koperasi Penanam Sawit Mampan Daerah Saratok Berhad**
Mohamad Arfan Johari, Nur Hanani Mansor, Khairuman Hashim dan Nazirah Che Jaafar
-
- 143 Tahap Penerimaan Pekebun Kecil Sawit Persendirian Terhadap Aktiviti Pengembangan daripada Pusat TUNAS**
Nur Hana Basaruddin, Khairuman Hashim, M. Ayatollah Khomeini Ab Rahman, Nursuhana Dahari, Amran Ariffin, Mohamad Arfan Johari, Parthiban Kannan, Mohd Khairul Anwar Isnin, Hasmiza Desa, Tan Say Peng, Shakir Alid dan Khairul Abidin
-
- 155 Penilaian Tahap Pengetahuan Mengenai Penyakit Reput Pangkal Batang (RPB) Sawit dan Kaedah Kawalannya di Kalangan Penerima Skim Bantuan Tanam Semula Sawit di Negeri Selangor, Negeri Sembilan dan Perak**
Parthiban Kannan, Tan Say Peng, Siti Mashani Ahmad, Idris Abu Seman, M Ayatollah Khomeini Ab Rahman, Khairuman Hashim dan Hamdan Abu Bakar
-
- 169 Penerimaan Guna Amalan Pertanian Baik (GAP) di Kalangan Pekebun Kecil Sawit Persendirian di Malaysia**
Nur Hanani Mansor, Nazirah Che Jaafar, Ainul Shazwin Sahidan, Mohamad Arfan Johari, Amran Ariffin, Nursuhana Dahari, Parthiban Kannan, Tan Say Peng, Hasmiza Desa, Khairul Abidin, Shakir Alid, Mohd Khairul Anwar Isnin dan Hamdan Abu Bakar
-
- 184 Pelaksanaan Cukai Barang dan Perkhidmatan (GST): Kepentingan Skim Kadar Rata kepada Pekebun Kecil Sawit**
M Ayatollah Khomeini Ab Rahman, Kamalrudin Mohamed Salleh dan Balu Nambiappan dan Zulkifli Abd Manaf
-
- 190 MICROPUR TDCA: Pam Racun Rumpai Tanpa Bancuhan Air**
Lai Seow Pheng
-

POSTER

Kawalan Biologi Penyakit *Ganoderma* Menggunakan EMBIO™ actinoPLUS

Shariffah Muzaimah Syed Aripin^{*}, Idris Abu Seman^{*}, Madihah Ahmad Zairun^{*}, Ahmad Kushairi Din^{*}, Norman Kamarudin^{*}, Hamirin Kifli^{} dan Wan Ismail Wan Hamat^{**}**

ABSTRAK

Kajian in vitro mendapati *Streptomyces GanoSA1* (aktinomiset pencilan tanah) telah dikenalpasti sebagai agen kawalan biologi untuk penyakit *Ganoderma*. Aktinomiset ini telah berjaya dikeluarkan sebagai serbuk bio-organik EMBIO™ actinoPLUS yang diadukan dengan vermikulit dan bioarang. Kajian penggunaan EMBIO™ actinoPLUS untuk mengawal penyakit *Ganoderma* telah dijalankan di peringkat tapak semaian dan ladang. Dalam kajian ini, dua rawatan terlibat, iaitu pokok sawit tidak dirawat dengan EMBIO™ actinoPLUS (T1, kawalan) dan pokok sawit dirawat dengan EMBIO™ actinoPLUS (T2). Peratusan kejadian penyakit (DI), keterukan simptom daun (SFS) dan kematian pokok sawit telah direkodkan bagi menilai keberkesanan EMBIO™ actinoPLUS untuk mengawal penyakit *Ganoderma*. Di tapak semaian, anak pokok sawit yang dirawat dengan EMBIO™ actinoPLUS menunjukkan peratusan kematian yang lebih rendah (41.65%) berbanding dengan anak pokok sawit tanpa rawatan (80.0%). Kajian peringkat ladang menunjukkan hanya 6.6% pokok sawit dirawat dengan EMBIO™ actinoPLUS mati akibat jangkitan *Ganoderma* berbanding pokok sawit tanpa rawatan dengan 75.0% tiga tahun selepas ditanam. Peratusan kejadian penyakit dan keterukan simptom daun adalah direkodkan rendah ke atas pokok sawit yang dirawat dengan EMBIO™ actinoPLUS berbanding dengan pokok sawit tidak dirawat dengan EMBIO™ actinoPLUS. Produk EMBIO™ actinoPLUS adalah mesra alam dan tiada kesan negatif ke atas manusia dan haiwan. Kajian ini menunjukkan potensi EMBIO™ actinoPLUS untuk mencegah dan mengurangkan kejadian penyakit *Ganoderma* ke atas pokok sawit. Penggunaan EMBIO™ actinoPLUS di tapak semaian, semasa tanam semula sawit (lubang tanaman) dan selepas sawit ditanam adalah disyorkan.

* Lembaga Minyak Sawit Malaysia (MPOB),
6, Persiaran Institusi, Bandar Baru Bangi,
43000, Kajang, Selangor.
E-mel: muzaripin@mpob.gov.my

** Pascal Biotech Sdn Bhd, Shah Alam, Selangor

PENDAHULUAN

Reput pangkal batang (RPB) atau *Ganoderma* merupakan penyakit penting yang boleh menjejaskan hasil pengeluaran dan pendapatan kepada penanam sawit dan industri sawit negara. Penyakit ini menyerang pokok sawit matang, belum matang dan pokok muda. Serangan penyakit ini akan menyebabkan pokok tidak produktif dan akhirnya mati. Menurut Singh (1990), kejadian penyakit *Ganoderma* sebanyak 31% hingga 67% boleh mengakibatkan penurunan penghasilan tandan buah segar (TBS) sebanyak 26% hingga 46%. Di Malaysia, bancian yang dijalankan menunjukkan kejadian penyakit adalah 3.71% dengan kawasan terjejas seluas 59,148 hektar (Idris *et al.*, 2011). Anggaran kerugian hasil sebanyak RM1.5 billion (Idris, 2012). Bagi menangani masalah penyakit *Ganoderma*, Pengurusan *Ganoderma* Bersepadu (IGM) yang melibatkan pelbagai kaedah kawalan amat digalakkan. Antaranya adalah kaedah sanitasi ke atas pokok yang dijangkiti dan semasa tanam semula, racun kulat *hexaconazole* yang disuntik menggunakan injektor bertekanan dan agen kawalan biologi (Idris, 2011).

Kawalan biologi melibatkan penggunaan mikroorganisma seperti kulat, bakteria dan aktinomiset. Kaedah ini merupakan satu alternatif yang menarik dan mesra alam dalam mengawal kejadian penyakit yang menyerang tanaman. Penambahan agen biokawalan yang bersifat antagonis terhadap kulat patogen ke kawasan rizosfera tanah akan memanipulasi populasi mikroorganisma sedia terkandung dalam tanah dan merencat pertumbuhan patogen. Tan *et al.*, (2002) menunjukkan aktinomiset mampu untuk memberi kesan kepada pertumbuhan *Ganoderma in vitro*. Selain itu, aktinomiset juga telah terbukti memainkan peranan yang penting secara kuantitatif dan kualitatif dalam sekitaran rizosfera tanah kerana kebolehan mereka dalam mempengaruhi pertumbuhan tumbuhan dan melindungi akar tumbuhan daripada serangan kulat patogenik (Doubou *et al.*, 2001). Kajian lain turut membuktikan keupayaan aktinomiset sebagai mikroorganisma yang berupaya hidup secara simbiotik pada akar tumbuhan dan mempunyai aktiviti antagonis terhadap kulat patogen (Kunoh *et al.*, 2000). Ciri-ciri ini menjadikan aktinomiset sebagai agen kawalan biologi yang menarik dan berpotensi menjadi satu lagi agen kawalan biologi bagi merencat pertumbuhan kulat *Ganoderma*. Berdasarkan ujian secara *in vitro* dan *in vivo*, EMBIO™ actinoPLUS boleh digunakan untuk mengawal penyakit *Ganoderma* (Shariffah Muzaimah *et al.*, 2012; Idris *et al.*, 2014). Oleh itu, kebolehan bioorganik EMBIO™ actinoPLUS untuk mengawal penyakit *Ganoderma* berdasarkan hasil kajian penyelidikan di peringkat tapak semaian dan ladang dilaporkan.

TEKNOLOGI EMBIO™ actinoPLUS

Streptomyces GanoSA1 telah di formulasikan menjadi serbuk yang mengandungi vermikulit (sejenis mineral semuladi) dan bioarang, dinamakan sebagai EMBIO™ actinoPLUS. Produk ini telah dibangunkan dengan kerjasama MPOB dan Syarikat Pascal Biotech Sdn. Bhd. (Rajah 1).



Rajah 1. Produk bio-organik EMBIO™ actinoPLUS. (a) Kultur tulin *Streptomyces GanoSA1*, (b) Serbuk organik mengandungi vermikulit, bioarang dan *Streptomyces GanoSA1*, dan (c) Bungkus EMBIO™ actinoPLUS (300 gram).

KAJIAN KESAN EMBIO™ actinoPLUS UNTUK KAWALAN PENYAKIT *Ganoderma* DI TAPAK SEMAIAN

Serbuk EMBIO™ actinoPLUS yang digunakan dalam kajian ini diperolehi dari Pascal Biotech Sdn. Bhd. Inokulum *G. boninense* PER71 telah dikulturkan pada blok kayu getah (RWB) bagi tujuan inokulasi tiruan ke atas anak pokok sawit. Anak pokok sawit *dura x pisifera* (DxP) dipindahkan ke dalam polibeg mengandungi campuran tanah dan pasir (1:3) yang tidak disteril. Dalam kajian ini dua rawatan terlibat, iaitu anak pokok sawit tanpa rawatan EMBIO™ actinoPLUS (T1, kawalan) dan anak pokok sawit dirawat dengan EMBIO™ actinoPLUS (T2). Seterusnya anak pokok sawit diinokulasi dengan *G. boninense* menggunakan kaedah ‘*sitting technique*’. Penilaian kejadian penyakit dilakukan setiap bulan dengan merekodkan peratusan kejadian penyakit, keterukan simptom foliar dan kematian anak pokok sawit. Kesemua data yang diperolehi dianalisis menggunakan SAS® (SAS Institute Inc).

Simptom luaran mulai kelihatan selepas lima bulan diinokulasi dengan *G. boninense*. Simptom penyakit adalah daun dan pelepah tua berwarna kuning dan hujung daun menjadi kering atau nekrotik. Akhirnya seluruh daun dan pelepah menjadi layu, kering dan mati. Kehadiran *Ganoderma* dapat dikesan di bahagian pangkal batang sawit tiga bulan selepas diinokulasi di mana miselia berwarna putih dan seterusnya tumbuh membesar menjadi jasad berbuah. Perkembangan kejadian penyakit pada anak pokok sawit yang dirawat dengan EMBIO actinoPLUS (T2) adalah lebih rendah berbanding dengan pokok sawit tanpa rawatan (T1). Secara purata, anak pokok sawit yang dirawat dengan EMBIO™ actinoPLUS menunjukkan peratus kematian yang lebih rendah (41.6%) berbanding anak pokok sawit tanpa rawatan (80.0%) (*Jadual 1*).

JADUAL 1. KESAN EMBIO™ actinoPLUS KE ATAS PERATUS KEMATIAN ANAK POKOK SAWIT DISEBABKAN OLEH JANGKITAN *Ganoderma* DI TAPAK SEMAIAN

Rawatan	Peratus kematian anak pokok sawit (%)		
	Ujian 1	Ujian 2	Purata
Anak pokok sawit tanpa rawatan dan diinokulasi dengan <i>G. boninense</i> (kawalan, T1)	86.7 ^a	73.3 ^a	80.0
Anak pokok sawit dirawat dengan EMBIO™ actinoPLUS dan diinokulasi dengan <i>G. boninense</i> (T2)	40.0 ^b	43.3 ^b	41.65

≠Kolum dengan huruf sama menandakan tiada perbezaan signifikan pada $p < 0.05$ menggunakan *Least Significant Different* (LSD)

KAJIAN KESAN EMBIO™ actinoPLUS UNTUK KAWALAN PENYAKIT *Ganoderma* DI LADANG

Kajian penggunaan EMBIO™ actinoPLUS di peringkat ladang untuk kawalan penyakit *Ganoderma* telah dijalankan di Teluk Intan, Perak menggunakan kaedah *seedling baiting*, di mana pokok sawit ditanam dengan jarak 35 sm daripada tunggul pokok yang telah dijangkiti *Ganoderma*. Dua rawatan diuji, iaitu pokok sawit tanpa rawatan EMBIO™ actinoPLUS (T1, kawalan) dan pokok sawit dengan rawatan EMBIO™ actinoPLUS (T2). Sebanyak 30 pokok sawit digunakan bagi setiap rawatan. Bagi pokok sawit dengan rawatan, produk EMBIO™ actinoPLUS di aplikasikan bermula di peringkat tapak semaian (pada usia anak pokok sawit berumur 3, 6 dan 9 bulan, dimana 50 g/pokok/aplikasi, jumlah 150 g/pokok), di lubang tanaman (300 g/lubang) dan selepas pokok di tanam (600 g/pokok/aplikasi).

Penilaian penyakit telah dijalankan dengan merekodkan simptom penyakit pada daun, kehadiran jasad berbuah *Ganoderma* dan kematian pokok sawit akibat jangkitan *Ganoderma*. Simptom penyakit pada pokok sawit yang telah dijangkiti menunjukkan daun dan pelepah tua berwarna kuning dan hujung daun menjadi kering atau nekrotik. Akhirnya seluruh daun dan pelepah menjadi layu, kering dan mati. Warna kekuningan pada daun berlaku sama ada pada satu arah atau daun kuning keperangan secara menyeluruh. Pokok sawit yang dijangkiti menunjukkan pertumbuhan yang lemah dan terbantut dan akhirnya mati (*Rajah 2*). Selepas 36 bulan ditanam, hanya 6.6% pokok sawit yang dirawat dengan EMBIO™ actinoPLUS mati

disebabkan oleh penyakit *Ganoderma* berbanding dengan pokok sawit tanpa rawatan (75%) (Jadual 2).



Rajah 2. Kajian keberkesanan EMBIOTM actinoPLUS di peringkat ladang, a) pokok sawit dirawat dengan EMBIOTM actinoPLUS kelihatan sihat dan tiada jangkitan *Ganoderma*, dan b) pokok sawit tidak dirawat dengan EMBIOTM actinoPLUS menunjukkan simptom penyakit *Ganoderma*.

JADUAL 2. KESAN EMBIOTM actinoPLUS KE ATAS PERATUS KEMATIAN POKOK SAWIT DISEBABKAN OLEH JANGKITAN *Ganoderma* DI LADANG

Rawatan	Kematian pokok sawit akibat jangkitan <i>Ganoderma</i> (%)		
	12 bulan	24 bulan	36 bulan
Pokok sawit tanpa rawatan (kawalan, T1)	8 ^a	20 ^a	75.0 ^a
Pokok sawit dirawat dengan EMBIO TM actinoPLUS (T2)	0 ^b	3 ^b	6.6 ^b

≠Kolum dengan huruf sama menandakan tiada perbezaan signifikan pada $p < 0.05$ menggunakan *Least Significant Different* (LSD)

KESIMPULAN

Kajian menunjukkan EMBIOTM actinoPLUS boleh mengawal penyakit *Ganoderma* ke atas pokok sawit. Pokok sawit yang dirawat dengan EMBIOTM actinoPLUS memberikan peratusan kejadian penyakit dan kematian disebabkan oleh *Ganoderma* yang lebih rendah berbanding pokok tanpa rawatan EMBIOTM actinoPLUS.

RUJUKAN

- DOUMBOU, C L; HAMBY-SALOVE, M K; CRAWFORD, D L dan BEAULIEU, C (2001) Actinomycetes, promising tools to control plant diseases and to promote plant growth. *Phytoprotection*, 82: 85-102.
- IDRIS, A S (2011). Biology, Detection and Control of *Ganoderma* in Oil Palm. Further Advances in Oil Palm research (2000-2010-Volume 1), Editors Basri MW, Choo YM and Chan KW. Diterbitkan oleh MPOB, Malaysia. pp. 845-521.
- IDRIS, A S (2012). Latest research and management of *Ganoderma* disease in oil palm. *Proceedings of Fourth IOPRI-MPOB International Seminar: Existing and Emerging Pests and Disease of Oil Palm Advances in Research and Management*. 13-14 December 2012, Grand Royal Panghegar Hotel, Bandung, Indonesia. p. 1-23.
- IDRIS, A S; MIOR, M H A Z; MAIZATUL, S M dan KUSHAIRI, A (2011). Survey on Status of *Ganoderma* Disease of Oil Palm in Malaysia 2009-2010. Proceedings of the PIPOC 2011 International palm Oil Congress (Agriculture, Biotechnology and Sustainability), Kuala Lumpur, Malaysia. MPOB Publishing. p. 235-238.
- IDRIS, A S; SHARIFFAH-MUZAIMAH, S A; MADIHAH, A Z; NORMAN, K; A, KUSHAIRI; CHOO, Y M; HAMIRIN, K dan WAN ISMAIL, W H (2014). EMBIO actinoPLUS for biological control of *Ganoderma* disease. MPOB Information Series No. 652, MPOB TT No. 544. MPOB, Malaysia. 3pp.
- KUNOH, H; SHIMIZU, M; NAKAGAWA, Y; SATO, Y; FURUMAI, T; IGARASHI, Y; ONAKA, K dan YOSHIDA, R (2000). Studies on Endophytic Actinomycetes (I) *Streptomyces* spp. and its Antifungal Activity, *Journal of General Plant Pathology*, 66: 360-366.
- SINGH, G (1990). *Ganoderma*- The scourge of oil palm in the coastal areas. In: Ariffin, D and Jalani, S., (eds), *Proceedings of the Ganoderma Workshop, 11 September 1990*. Palm Oil Research Institute of Malaysia, Bangi, Selangor, Malaysia, pp.7-35.
- SHARIFFAH-MUZAIMAH, S A; IDRIS, A S dan MADIHAH, A Z (2012). Antifungal effect of *Streptomyces* GanoSA1 powder on the growth of *Ganoderma boninense* *In vitro*. In Proceedings of Fourth IOPRI-MPOB International Seminar: Existing and Emerging Pests and Disease of Oil Palm Advances in Research and Management. IOPRI, Indonesia. P 224-227.
- TAN, C J; HOW, K C; LOH-MIA, P P; ISMET, A; GETHA, K; SEKI, T dan VIKINESWARY, S (2002). Bioactivity of selected actinomycetes against *Ganoderma boninense*. *Asia Pacific Journal of Molecular Biology and Biotechnology*. 10: 119 – 125.

Formulasi Baja Organik dan Baja Kimia untuk Kawalan Penyakit *Ganoderma* Sawit

Mohd Shukri Ibrahim^{*}, Idris Abu Seman^{*}, Norman Kamarudin^{*},
Ahmad Kushairi Din^{*}, Mohamed Hanafi Musa^{**}, Nuranis Idris^{*,**},
Mohd Nawawi Wahab[#] dan Zaafar Mohd Dahlan[#]

ABSTRAK

GanoCare™ adalah formulasi baja yang mengandungi bahan organik yang diadun dengan unsur surih bermanfaat seperti silikon (Si), kuprum (Cu), zink (Zn) dan mangan (Mn) untuk kawalan pencegahan penyakit *Ganoderma* sawit. Terdapat dua jenis baja *GanoCare™*, iaitu *GanoCare™* Organik mengandungi serbuk tandan sawit kosong (EFB) yang diadunkan dengan unsur surih bermanfaat dan terdapat tiga formulasi (OF1, OF2 dan OF3), dan *GanoCare™* OCspecial mengandungi serbuk tandan sawit kosong (EFB) yang diadunkan dengan unsur surih bermanfaat serta baja campuran kimia N, P, K dan Mg, di mana terdapat empat jenis formulasi (OCS 1, OCS 2, OCS 3 dan OCS 4). Unsur surih yang digunakan dalam produk *GanoCare™* ini berupaya untuk membina ketahanan pokok sawit daripada jangkitan *Ganoderma* dengan menebalkan dinding-dinding sel akar dan batang pokok. Kajian penggunaan produk *GanoCare™* untuk mengawal penyakit *Ganoderma* telah dijalankan di tapak semaian dan ladang. Dalam kajian ini, dua rawatan terlibat, iaitu pokok sawit tidak dirawat dengan *GanoCare™* (T1, kawalan) dan pokok sawit dirawat dengan *GanoCare™* (T2). Anak pokok sawit yang dirawat dengan *GanoCare™* Organik menunjukkan peratus kematian yang rendah (40.0% di tapak semaian; 6.7% di ladang sawit) berbanding dengan anak pokok sawit yang tidak dirawat (86.7% dan 83.3%). Sementara penggunaan *GanoCare™* OCspecial menunjukkan peratus kematian pokok sawit yang dirawat adalah rendah (36.0% di tapak semaian; 4.7% di ladang sawit) berbanding dengan pokok sawit yang tidak dirawat (90.0% dan 83.3%). Oleh itu, baja *GanoCare™* adalah disyorkan sebagai kawalan dan pencegahan penyakit *Ganoderma* sawit.

* Lembaga Minyak Sawit Malaysia (MPOB),
6, Persiaran Institusi, Bandar Baru Bangi,
43000, Kajang, Selangor.
E-mel: mohd.shukri@mpob.gov.my

** Universiti Putra Malaysia (UPM),
43400 Serdang, Selangor.

FELCRA Plantation Services Sdn. Bhd. (FPSSB),
Wisma FELCRA, Taman Setapak Jaya,
53300 Kuala Lumpur.

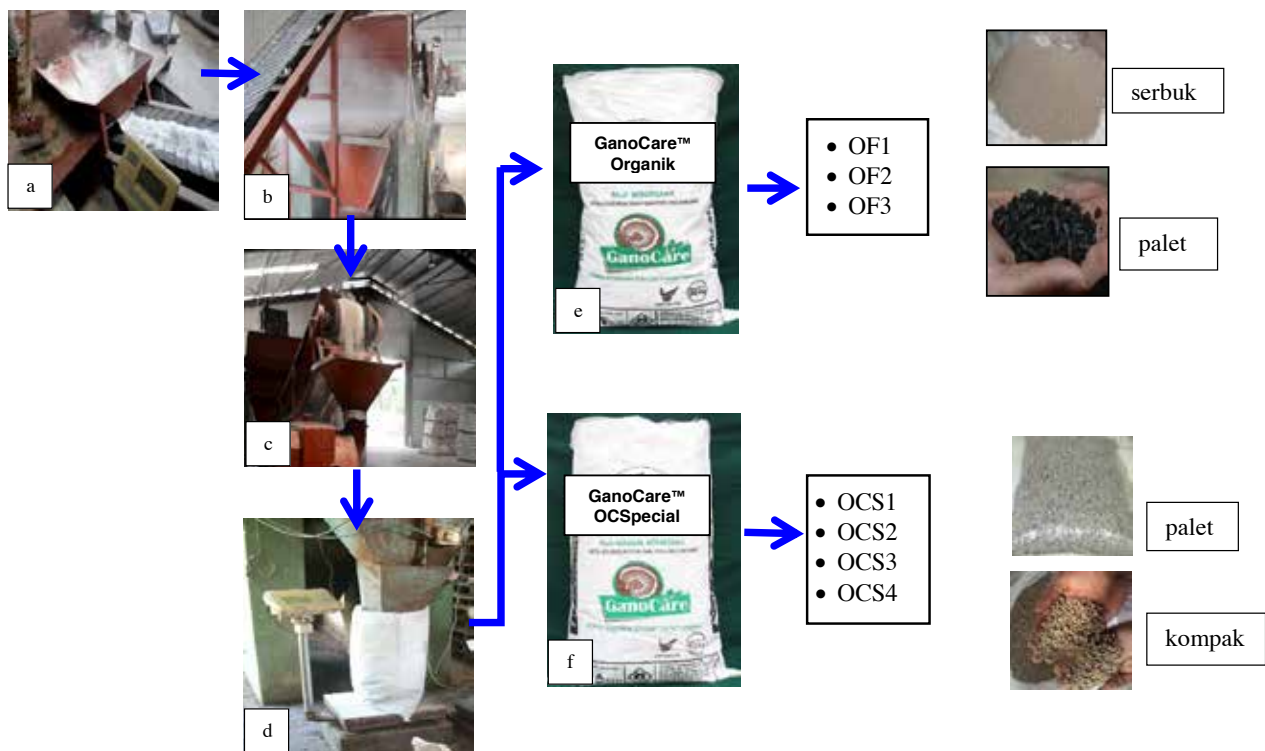
PENDAHULUAN

Reput Pangkal Batang (RPB) atau *Ganoderma* merupakan penyakit utama yang menyerang pokok sawit dan menjadi ancaman terhadap industri dan pekebun kecil (PK) sawit (Idris, 2012). Serangan penyakit ini menyebabkan pereputan di bahagian pangkal pokok, daun menjadi kuning dan layu dan akhirnya pokok mati (Idris, 2010). Kejadian penyakit *Ganoderma* di ladang sawit adalah disebabkan oleh kulat *G. boninense*, *G. tornatum* dan *G. miniatocinctum* (Idris, 2012). MPOB telah merangka pelan pengurusan *Ganoderma* bersepadu untuk mengawal penyakit *Ganoderma* ke atas pokok sawit (Idris, 2011). Nutrien pada tumbuhan merupakan salah satu komponen utama bagi kawalan penyakit dalam banyak tanaman. Nutrien adalah unsur-unsur organik dan bukan organik yang mempunyai fungsi-fungsi penting dan khusus dalam metabolisme tumbuhan. Nutrien mineral biasanya digunakan sebagai baja untuk meningkatkan pertumbuhan tumbuhan melalui pengawalan kadar metabolisme seperti meningkatkan kadar penambatan nitrogen dan pertumbuhan rhizobia. Selain itu, ia juga bermanfaat untuk memberi perlindungan kepada tumbuhan daripada tekanan abiotik dan biotik. Kepentingan aplikasi nutrien yang seimbang adalah berupaya untuk mengurangkan risiko penyakit *Ganoderma* untuk tanaman sawit selain dapat meningkatkan hasil sawit dan membantu mengurangkan kos pembajaan (Sariah dan Zakaria, 2000).

Kerjasama antara MPOB, Universiti Putra Malaysia (UPM) dan FELCRA telah berjaya menghasilkan produk GanoCare™ untuk kawalan pencegahan penyakit *Ganoderma* ke atas pokok sawit. Pengeluaran GanoCare™ secara komersial telah dilakukan oleh FELCRA Plantation Services Sdn. Bhd. (FPSSB). Kertas kerja ini melaporkan beberapa hasil kajian penyelidikan penggunaan GanoCare™ untuk mengawal penyakit *Ganoderma* di peringkat tapak semaian dan ladang.

TEKNOLOGI BAJA GanoCare™- Organik dan OCSpecial

Proses penghasilan produk GanoCare™ telah berjaya dibangunkan dan dipatenkan di dalam dan luar negara (*Rajah 1*). Terdapat dua jenis baja dihasilkan iaitu GanoCare™ Organik dan GanoCare™ OCSpecial. Penggunaan baja GanoCare™ Organik sebagai baja tambahan dan GanoCare™ OCSpecial adalah baja kimia campuran berorganik di tapak semaian dan di ladang.



Rajah 1. Proses penghasilan GanoCare™: (a) input bahan mentah, (b) campuran bahan mentah, (c) pembentukan saiz dan bentuk baja, and (d) pembungkusan. Dua jenis baja GanoCare™ dihasilkan (e) GanoCare™ Organik – OF1, OF2, OF3 (berbentuk serbuk dan palet) (f) GanoCare™ OCSpecial-OCS 1, OCS 2, OCS 3 dan OCS 4 (berbentuk palet dan kompak).

Produk GanoCare™ Organik mengandungi serbuk tandan sawit kosong (EFB) yang diadun dengan unsur surih bermanfaat seperti silikon (Si), kuprum (Cu) dan mangan (Mn). Terdapat tiga jenis formulasi iaitu GanoCare™ OF1, OF2 dan OF3 (Rajah 2) dan boleh diperolehi dalam dua bentuk iaitu serbuk dan palet.



Rajah 2. Produk GanoCare™ Organik. Terdapat dalam tiga jenis formulasi a) GanoCare™ OF1 untuk kegunaan pokok sawit di lubang tanaman; b) GanoCare™ OF2 untuk kegunaan pokok sawit di tanah subur dan c) GanoCare™ OF3 untuk kegunaan pokok sawit di tanah tidak subur.

Selain itu, produk GanoCare™ OCSpecial pula mengandungi serbuk tandan sawit kosong (EFB) yang diadun dengan unsur surih bermanfaat serta baja campuran kimia N,P,K dan Mg. Terdapat empat jenis formulasi iaitu GanoCare™ OCS 1 (6:6:8:2; anak pokok di tapak semaian), OCS 2 (12:12:15:2; pokok sawit tahun 1), OCS 3 (9:6:20:2; pokok sawit tahun 2 dan 3) dan OCS 4 (10:6:24:2; pokok sawit >4 tahun) (*Rajah 3*) dan boleh diperolehi dalam dua bentuk baja iaitu kompak dan palet (*Idris et al.*, 2015).



Rajah 3. Terdapat empat jenis formulasi iaitu a) GanoCare™ OCSpecial 1 (untuk kegunaan di tapak semaian), GanoCare™ OCSpecial 2 (untuk kegunaan anak pokok sawit (tahun 1) di ladang), GanoCare™ OCSpecial 3 (untuk kegunaan pokok sawit muda (tahun 2 dan 3) di ladang) dan GanoCare™ OCSpecial 4 (untuk kegunaan pokok sawit matang (tahun >4) di ladang).

KAJIAN PENGGUNAAN BAJA GanoCare™ Organik UNTUK KAWALAN PENYAKIT *Ganoderma* DI TAPAK SEMAIAN DAN LADANG SAWIT

Kajian keberkesanan penggunaan baja GanoCare™ Organik untuk mengawal penyakit *Ganoderma* telah dijalankan di tapak semaian Seberang Perak, Perak menggunakan kaedah inokulasi *sitting technique*. Setiap rawatan menggunakan 18 anak pokok sawit yang ditanam di dalam polibeg mengandungi campuran tanah dan pasir (1:3) yang tidak disteril. Terdapat dua rawatan yang telah dijalankan iaitu T1: anak pokok sawit yang tidak dirawat dan diinokulasi dengan *G. boninense* (kawalan) dan T2: anak pokok sawit yang dirawat dengan GanoCare™ Organik dan diinokulasi dengan *G. boninense*. Keputusan kajian mendapati, secara purata, peratus kematian anak pokok sawit dirawat dengan baja GanoCare™ Organik lebih rendah (38.4%) berbanding yang tidak dirawat menggunakan GanoCare™ Organik (85.0%) (*Jadual 1*).

JADUAL 1. KESAN PENGGUNAAN GanoCare™ Organik KE ATAS PERATUS KEMATIAN ANAK POKOK SAWIT DISEBABKAN OLEH JANGKITAN *Ganoderma* DI TAPAK SEMAIAN

Rawatan	Peratus kematian anak pokok sawit (%)		
	Ujian 1	Ujian 2	Purata
Anak pokok sawit tidak dirawat, dan diinokulasi dengan <i>G. boninense</i> (untuk kawalan, T1)	86.7	83.3	85.0
Pokok sawit dirawat menggunakan baja GanoCare™ Organik dan diinokulasi dengan <i>G. boninense</i> (T2)	40.0	36.7	38.4

Sementara kajian di ladang telah dijalankan di Seberang Perak, Perak menggunakan 30 anak pokok sawit yang ditanam menggunakan kaedah umpanan anak benih iaitu anak pokok ditanam pada jarak 35 cm dari pangkal pokok yang dijangkiti penyakit. Terdapat dua rawatan yang telah dijalankan iaitu T1: baja kimia *NPK Blue* (12:12:17:2); dan T2: baja *NPK Blue* dan baja GanoCare™ Organik (450g/anak pokok/tahun, 500g per lubang tanaman). Keputusan kajian mendapati selepas 12 bulan, pokok sawit yang dirawat T1 (kawalan) telah mengalami kematian anak pokok sebanyak 13.3% manakala pokok sawit yang dirawat dengan baja GanoCare™ Organik tidak mengalami kematian pokok. Selepas 24 bulan ditanam, pokok sawit yang dirawat T1 (kawalan) telah mengalami penambahan kematian pokok sawit akibat penyakit *Ganoderma* sebanyak 33.3% berbanding dengan pokok sawit yang dirawat dengan baja GanoCare™ Organik (T2) yang masih hidup. Selepas 36 bulan ditanam, hanya 6.7% pokok sawit dirawat dengan baja GanoCare™ Organik telah mati, manakala pokok yang tidak dirawat (83.3%) telah mati akibat dijangkiti kulat *Ganoderma* (*Jadual 2*). Ujian pengesanan pengesanan penyakit *Ganoderma* dibuat menggunakan Medium Selektif *Ganoderma* (*GSM*) (Ariffin dan Idris, 1992).

JADUAL 2. KESAN PENGGUNAAN *GanoCare*TM Organik KE ATAS PERATUS KEMATIAN ANAK POKOK SAWIT DISEBABKAN OLEH JANGKITAN *Ganoderma* DI LADANG

Rawatan	Kematian pokok sawit akibat penyakit <i>Ganoderma</i> (%)		
	12 bulan	24 bulan	36 bulan
Pokok sawit yang dirawat baja kimia NPK Blue (12:12:17:2); (kawalan, T1)	13.3	33.3	83.3
Pokok sawit yang dirawat baja NPK Blue dan baja <i>GanoCare</i> TM Organik (450g/anak pokok/tahun, 500g /lubang tanaman) (T2)	0	0	6.7

KESAN PENGGUNAAN BAJA *GanoCare*TM OCSpecial UNTUK KAWALAN PENYAKIT *Ganoderma* DI TAPAK SEMAIAN DAN LADANG SAWIT

Kajian penggunaan baja *GanoCare*TM OCS 1 untuk mengawal penyakit *Ganoderma* telah dijalankan di tapak semaian Seberang Perak, Perak menggunakan kaedah inokulasi *sitting technique*. Setiap rawatan menggunakan 18 anak pokok sawit yang ditanam di dalam polibeg mengandungi campuran tanah dan pasir (1:3) yang tidak disteril. Terdapat dua rawatan yang telah dijalankan iaitu T1: anak pokok sawit yang tidak dirawat dan diinokulasi dengan *G. boninense* (kawalan) dan T2: anak pokok sawit yang dirawat dengan *GanoCare*TM dan diinokulasi dengan *G. boninense*. Keputusan kajian mendapati, secara purata, peratusan kematian anak pokok sawit yang dirawat dengan baja *GanoCare*TM OCS 1 lebih rendah (35.4%) berbanding yang tidak dirawat menggunakan *GanoCare*TM OCS 1 (86.7%) (*Jadual 3*).

JADUAL 3. KESAN PENGGUNAAN *GanoCare*TM OCSpecial KE ATAS PERATUS KEMATIAN ANAK POKOK SAWIT DISEBABKAN OLEH JANGKITAN *Ganoderma* DI TAPAK SEMAIAN

Rawatan	Kematian anak pokok sawit (%)		
	Ujian 1	Ujian 2	Purata
Anak pokok sawit tidak dirawat diinokulasi dengan <i>G. boninense</i> , (untuk kawalan, T1)	90.0	83.3	86.7
Pokok sawit dirawat menggunakan baja <i>GanoCare</i> TM OCS 1 dan diinokulasi dengan <i>G. boninense</i> (T2)	36.0	34.7	35.4

Kajian di ladang telah dijalankan di Seberang Perak, Perak. Kajian ini menggunakan dua rawatan iaitu T1: baja kimia yang dibekalkan oleh FELCRA; dan T2: baja GanoCare™ OCSpecial (OCSpecial 1, 2 dan 3). Setiap rawatan mempunyai 42 anak pokok ditanam menggunakan kaedah umpanan anak benih iaitu anak pokok ditanam pada jarak 35 cm dari pangkal pokok yang dijangkiti penyakit *Ganoderma*. Keputusan kajian direkodkan setiap 6, 15 dan 21 bulan selepas tanam (*Jadual 4*). Selepas 21 bulan ditanam, keputusan kajian mendapati hanya 4.7% pokok sawit yang dirawat menggunakan baja GanoCare™ OCSpecial telah mati berbanding 83.3% pokok sawit yang tidak dirawat menggunakan baja GanoCare™ OCSpecial mati disebabkan jangkitan *Ganoderma* (*Rajah 4*). Ujian pengesanan pengesanan penyakit *Ganoderma* dibuat menggunakan Medium Selektif *Ganoderma* (*GSM*) (Ariffin dan Idris, 1992).

JADUAL 4. KESAN PENGGUNAAN GanoCare™ OCSpecial KE ATAS PERATUS KEMATIAN ANAK POKOK SAWIT DISEBABKAN OLEH JANGKITAN *Ganoderma* DI LADANG

Rawatan	Kematian anak pokok sawit akibat penyakit <i>Ganoderma</i> (%)		
	6 bulan	15 bulan	21 bulan
Pokok sawit yang dirawat dengan baja kimia yang dibekalkan oleh FELCRA (kawalan, T1)	19.0	61.9	83.3
Pokok sawit yang dirawat dengan GanoCare™ OCSpecial 1,2 dan 3 (T2)	0	0	4.7



Rajah 4. Kajian di ladang mendapati penggunaan produk GanoCare™ ke atas pokok sawit yang ditanam menggunakan kaedah seedling baiting technique untuk kawalan penyakit Ganoderma (a) pokok sawit yang telah dirawat menggunakan baja kimia GanoCare™ OCSpecial didapati sihat dan tiada jangkitan penyakit Ganoderma, dan (b) pokok sawit tanpa rawatan didapati mati akibat jangkitan penyakit Ganoderma.

PENUTUP

GanoCare™ adalah bahan organik daripada serbuk tandan sawit kosong (EFB) diadun dengan unsur surih bermanfaat. Unsur surih yang digunakan dalam produk GanoCare™ ini berupaya untuk membina ketahanan pokok sawit daripada jangkitan *Ganoderma* dengan menebalkan dinding-dinding sel akar dan batang pokok. Kajian menunjukkan, GanoCare™ berkesan

memberi peratusan kejadian penyakit dan kematian pokok sawit akibat jangkitan *Ganoderma* yang lebih rendah berbanding pokok tidak dirawat. Penggunaan GanoCare™ adalah disyorkan sebagai langkah kawalan pencegahan dan menghalang penyebaran penyakit *Ganoderma* ke atas pokok sawit.

PENGHARGAAN

Setinggi penghargaan diucapkan kepada, Ketua Pengarah, MPOB yang telah memberi kebenaran untuk penerbitan manuskrip ini. Penghargaan juga buat semua staf sokongan dan pengurusan MPOB dalam kerja-kerja penyelidikan dan pembangunan di MPOB, tapak samaian dan di ladang.

RUJUKAN

ARIFFIN, D dan IDRIS, A S (1992). The *Ganoderma* selective medium (GSM). *PORIM Information Series* No. 8. MPOB. 2 pp.

IDRIS A S (2012). Latest research and management of *Ganoderma* disease in oil palm. *Proceedings of Fourth IOPRI-MPOB International Seminar: Existing and Emerging Pests and Disease of Oil Palm Advances in Research and Management*. 13-14 December 2012, Grand Royal Panghegar Hotel, Bandung, Indonesia. p. 1-23.

IDRIS A S (2011). Biology, Detection, Control and Management of *Ganoderma* in Oil Palm. *Further Advances in Oil Palm Research (2000-2010)*, (Basri, M W; Choo, Y M and Chan, K W eds.). MPOB, Malaysia. p. 485-521.

IDRIS, A S; KUSHAIRI, A; ARIFFIN, D dan BASRI, M W (2006). Technique for inoculation of oil palm geminated seeds with *Ganoderma*. *MPOB Information Series* No. 321, TT No. 314, MPOB. 4 pp.

IDRIS, A S; MOHD SHUKRI, I; NORMAN, K; A KUSHAIRI; CHOO, Y M; MOHAMED M HANAFI; RAZALI TALIB dan MD YID MD SOFIAN (2014). GanoCare™- Reducing Risk of *Ganoderma* Infection in oil palm, MPOB Information Series. TT No. 545: 4 pp.

IDRIS, A S; MOHD SHUKRI, I; NORMAN, K; CHOO, Y M; KUSHAIRI, A; HANAFI, M M; MOHD NAWAWI, W dan ZAAFAR, M D (2015). Chemical fertilizer GanoCare™ as preventive treatment in controlling *Ganoderma* disease of oil palm, MPOB Information Series, MPOB TT No. 564: 4 pp.

MOHD SHUKRI, I; IDRIS, A S; IZZUDDIN M A; NORMAN, K; WAHID, O; M HASHIM OTAR; KHAIRUMAN, H dan HAMDAN, A (2015). Ground survey of *Ganoderma* disease in oil palm Planted by Smallholders in Malaysia. *Proc. of the PIPOC 2015 International Palm Oil Congress (Agriculture, Biotechnology and Sustainability)*. MPOB, Malaysia.

HANAFI, M M; IDRIS, A S; MOHD SHUKRI, I; NORMAN, K; RAZALI TALIB dan ZAAFAR, M D (2014). Plant Nutrients and *Ganoderma* Control in Oil Palm. *Proc. of Workshop on Integrated Management of Ganoderma Disease in Oil Palm*, 3-4 December 2014, Sabah

SARIAH, M dan ZAKARIA, H (2000). The use of soil amendments for the control of Basal Stem Rot of oil-palm seedlings in *Ganoderma Diseases in Perennial Crops*. (Flood, J; Bridge, PD and Holderness, M eds.) CABI Publishing, Wallingford, UK. p. 89-99.

Pengesanan Penyakit *Ganoderma* pada Pokok Sawit Menggunakan Teknologi Spektroskopi Hiperspektral Lapangan

Mohamad Izzuddin Anuar^{*}, Idris Abu Seman^{*} dan Nisfariza Mohd Nor^{**}

ABSTRAK

Kajian ini menganalisa keupayaan teknologi spektroskopi hiperspektral lapangan untuk pengesanan penyakit Ganoderma pada pokok sawit. Spektroskopi lapangan terdiri daripada alat spektroradiometer GER 1500 dengan julat spektral daripada 350 – 1050 nm. Pencerapan spektral dilakukan terhadap kanopi pokok sawit yang belum matang, muda dan matang yang terdiri daripada tiga kategori jangkitan penyakit Ganoderma pada pokok sawit. Analisa statistik komparatif digunakan untuk analisis data pembalikan spektral dan terbitan pertama pembalikan spektral. Hasil analisis statistik telah mengenalpasti beberapa jalur gelombang yang dapat mengesan perbezaan antara pokok sawit sihat dan pokok sawit dijangkiti penyakit Ganoderma. Keputusan menunjukkan bahawa terbitan pertama pembalikan spektral mempunyai 24 jalur gelombang yang signifikan. Kemudian, jalur gelombang yang signifikan tersebut digunakan untuk menghasilkan beberapa indeks hiperspektral (HI) untuk menambahbaik kebolehpisahan antara pokok sawit sihat dan pokok sakit. Kaedah Faktor Indeks yang Optimum (OIF) digunakan untuk menentukan pasangan jalur gelombang yang sesuai untuk menghasilkan HI. Terdapat sebanyak 21 HI telah dihasilkan daripada jalur gelombang yang signifikan. Analisis lanjut terhadap HI menunjukkan hanya tiga HI sahaja mampu untuk mengesan penyakit Ganoderma pada pokok sawit untuk tiga peringkat umur sawit. Seterusnya, pengujian HI yang dihasilkan untuk digunakan pada teknologi hiperspektral bawaan udara (UAV) perlu dilakukan untuk menilai kebolehpercayaan HI pada skala yang besar bagi pengesanan penyakit Ganoderma ke atas pokok sawit.

Kata kunci: Hiperspektral, Spektoradiometer, Ganoderma, indeks hiperspektral, pokok sawit

^{*} Lembaga Minyak Sawit Malaysia (MPOB),
6, Persiaran Institusi, Bandar Baru Bangi,
43000, Kajang, Selangor.
E-mel: mohamad.izzuddin@mpob.gov.my

^{**} Jabatan Geografi,
Fakulti Seni dan Sains Sosial,
Universiti Malaya,
50603, Kuala Lumpur

PENGENALAN

Kebanyakan ladang sawit di Malaysia mengalami jangkitan penyakit *Ganoderma* yang disebabkan oleh *Ganoderma boninense*. *Ganoderma* merujuk kepada organisma kulat reput putih yang menyebabkan kerosakan dan kerugian ekonomi hasil sawit di beberapa kawasan di seluruh dunia. Terma reput putih adalah daripada kulat yang menyerang komponen lignin kayu dan mendedahkan bahagian selulosa putih. Kulat *Ganoderma* biasanya disebarkan melalui spora dan hidup dalam tisu sawit (Flood *et al.*, 2000). Insiden penyakit *Ganoderma* di ladang sawit adalah sebanyak 3.71% dengan anggaran kerugian sebanyak RM 1.5 bilion (Idris, 2012).

Terdapat satu keperluan yang mendesak untuk membangunkan satu kaedah tidak-memusnah yang cepat dan tepat untuk mengesan penyakit itu di ladang sawit (Izzuddin, 2010; Nisfariza, 2012). Beberapa teknologi telah dibangunkan untuk pengesanan penyakit *Ganoderma* pada sawit; iaitu Medium Selektif *Ganoderma* (GSM) (Ariffin *et al.*, 1993; Idris, 2011), Polyclonal Antibodies Enzyme-Linked Immunosorbent Assay (PAbS-ELISA) (Madiah *et al.*, 2014; Idris dan Rafidah, 2008), DNA PCR Multiplex Kit (Idris *et al.*, 2010a), dan GanoSken Tomography (Idris *et al.*, 2010b). Kajian kami membangunkan indeks hiperspektral (HI) dari teknologi spektroskopi lapangan untuk menyediakan kaedah tidak-memusnah untuk pengesanan penyakit *Ganoderma* pada sawit.

Umumnya, spektroskopi hiperspektral lapangan memberikan kaedah pemeriksaan tidak-memusnah dan mudahaloh untuk pengesanan penyakit tumbuhan. Cabaran terbesar dalam menggunakan teknologi ini untuk mengautomatiskan pengesanan penyakit tumbuhan dalam pra-pemprosesan spektral, pemilihan jalur gelombang signifikan dan menjana HI yang menambahbaik keupayaan data hiperspektral untuk pengesanan penyakit dalam tumbuhan. Pembangunan spektroradiometer lapangan yang mudahaloh telah menggalakkan penggunaan teknik spektroskopi lapangan menggantikan pengesanan penyakit secara konvensional (Milton *et al.*, 2009).

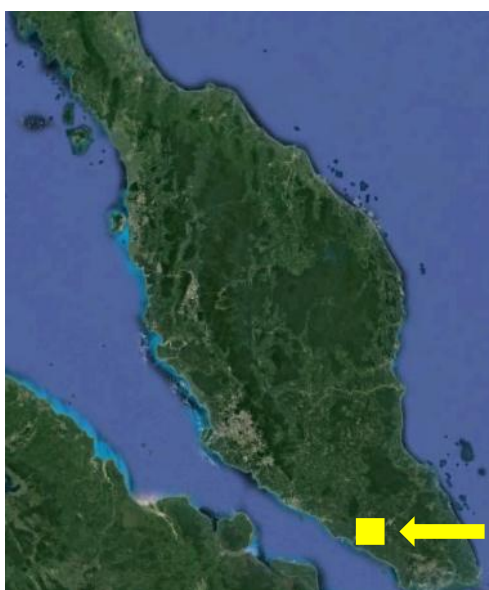
Telah terdapat beberapa penyelidikan menggunakan teknik spektroskopi lapangan yang fokus dalam menggunakan pembalikan spektral asal dan terbitan pertama pembalikan spektral untuk menganalisis tindak balas pembalikan spektral kepada tumbuhan atau ciri-ciri lain yang penting dalam tumbuhan (Zhan-yu *et al.*, 2008). Tujuan menggunakan terbitan pertama pembalikan spektral adalah untuk menghapuskan isyarat latar dan menyelesaikan ciri-ciri spektrum yang bertindih. Terbitan pertama pembalikan spektral juga menambahbaik maklumat yang diingini dan menghapuskan mana-mana maklumat tidak perlu. Spektral terbitan juga boleh menekankan dengan lebih baik ciri-ciri spektral dengan struktur-struktur yang teliti (Smith *et al.*, 2004). Dalam kajian ini, kedua-dua jenis data diperiksa untuk menentukan potensi mereka untuk pembangunan HI baru untuk pengesanan awal jangkitan-jangkitan *Ganoderma* pada sawit.

HI telah terbukti meningkatkan keupayaan untuk pengurusan pertanian tepat dan pertanian (van Leeuwen *et al.*, 2006). HI yang menggunakan nisbah data pembalikan hiperspektral juga telah digunakan untuk menyatakan dan menganggarkan keterukan penyakit kulat bintik perang pada padi yang dijangkiti oleh *Bipolaris oryzae*. Hasil kajian menunjukkan bahawa terdapat tiga nisbah yang mana ialah R702 / R718, R692 / R530, R692 / R732 adalah terbaik untuk mengesan bintik perang beras di lapangan dan pada kanopi (Zhan-yu *et al.*, 2008). Semua penyelidikan ini menggunakan kelebihan jalur gelombang sempit daripada data hiperspektral untuk melaksanakan pengesanan tidak-memusnah untuk pengesanan awal penyakit tumbuhan.

Objektif kajian kami adalah menentukan jalur gelombang terbaik untuk membezakan pelbagai tahap penyakit *Ganoderma* dan membangunkan HI untuk pengesanan penyakit dalam sawit.

BAHAN DAN KAEDAH

Data digunakan telah diperolehi pada bulan Januari 2013 dari ladang kelapa sawit terletak di Segamat, Johor, Malaysia ($2^{\circ}34'20.09''\text{N}$ $102^{\circ}41'13.60''\text{E}$). Lokasi ladang ditunjukkan oleh tanda kuning dalam *Rajah 1*.



Rajah 1. Lokasi kawasan kajian.

Kajian kami menggunakan sawit yang terdiri daripada tidak matang (2 Tahun), muda (5 tahun) dan matang (17 tahun) yang ditanam di ladang yang terdiri daripada pokok sihat dan sakit seperti dalam *Jadual 1*.

JADUAL 1. KATEGORI PENYAKIT *Ganoderma*

Kategori	Huraian	Simptom Penyakit
T0	Pokok Sihat	Tiada simptom pada daun, tiada kerosakan akar dan tiada jasad berbuah.
T1	Pokok Sakit	Ada atau tiada simptom pada daun tetapi wujud jasad berbuah dan sedikit jangkitan pada akar.

Spektral pembalikan daripada kanopi pokok sawit diambil menggunakan alat spektrometri GER 1500 yang disambungkan kepada kabel optik fiber dengan julat spektral daripada 350-1050 nm, medan penglihatan 30° dan resolusi spektral sebanyak 0.5 nm (*Rajah 2(a)*). Data diambil

pada hari yang cerah daripada jam 10 pagi hingga 2 petang waktu tempatan. Kalibrasi dilakukan menggunakan panduan putih (Barium Sulphate, BaSO₄) sebelum setiap bacaan data diambil. Sebanyak 30 bacaan spektral pembalikan diambil daripada kanopi setiap sawit menggunakan tangga mudah alih (*Rajah 2(b)*). Data pembalikan spektral disimpan dalam perisian SpectraVista semasa pengambilan data.



2(a)



2(b)

Rajah 2(a) Spektoradiometer GER 1500 ;2(b) Pengambilan data spektral daripada kanopi sawit

Pemprosesan Data

Data yang diproses dalam kajian ini adalah dalam bentuk isyarat gelombang pembalikan spektral cahaya matahari yang dipantulkan apabila mengenai daun pokok sawit. Data tersebut diproses menggunakan perisian komputer dikenali sebagai Spectra Vista dan juga MATLAB 7.0. Data tersebut perlu menjalani prosedur pra-pemprosesan berpandukan garis panduan yang dicadangkan oleh Schmidt and Skidmore (2004) untuk membuang gangguan gelombang dari luar akibat perubahan keamatan cahaya matahari dan tahap kelembapan di sekeliling kawasan kajian. Data tersebut kemudian ditukarkan kepada terbitan pertama pembalikan spektral menggunakan formula:

$$FD = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

Dimana FD adalah terbitan pertama yang dikira menggunakan data pembalikan spektral dari y_2 dan y_1 , pada jalur gelombang kedua, x_2 dan pertama, x_1 .

Kemudian, ujian statistik komparatif ANOVA sehalu dipilih untuk menganalisa variasi spektral antara kategori penyakit *Ganoderma*. Ujian statistik komparatif ANOVA adalah ujian yang digunakan untuk menganalisa samaada terdapat perbezaan yang ketara atau signifikan wujud antara beberapa set data. Dalam kajian ini, ujian statistik komparatif ANOVA digunakan untuk menentukan lokasi jalur gelombang di mana wujud perbezaan yang signifikan antara pokok sawit sihat dan sakit. Sebanyak 938 jalur gelombang daripada julat 490 nm hingga 959 nm telah dianalisa. Ujian ini akan menghasilkan nilai- p bagi setiap jalur gelombang. Jalur

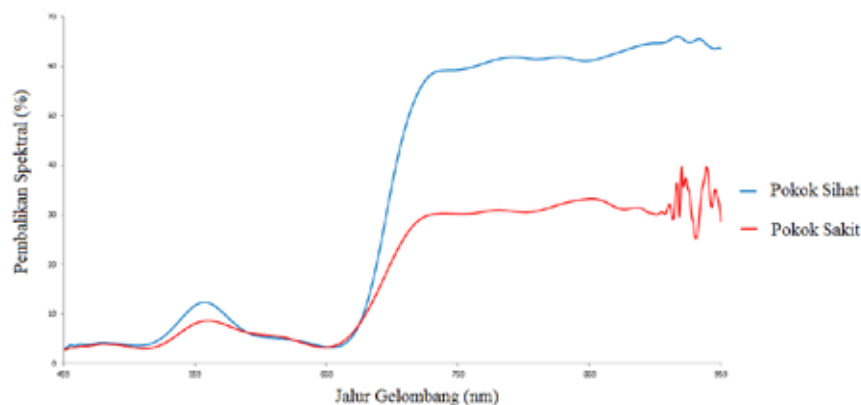
gelombang yang tidak signifikan mempunyai nilai- p lebih atau sama dengan 0.05 manakala jalur gelombang yang signifikan mempunyai nilai- p lebih kecil daripada 0.05.

Selepas proses pemilihan jalur gelombang signifikan selesai, jalur gelombang yang signifikan digunakan untuk menghasilkan HI. Faktor Indeks Yang Optimum (OIF) yang dihasilkan oleh (Chavez *et al.*, 1984) telah digunakan untuk mendapatkan kombinasi pasangan jalur gelombang yang boleh dinisbahkan untuk menghasilkan HI. Nilai OIF yang besar menunjukkan kombinasi jalur gelombang yang mempunyai maklumat yang banyak yang diukur melalui variasi (Jensen, 1996).

Dalam kajian ini, kami menggunakan kaedah nisbah, normalisasi perbezaan dan kombinasi jalur gelombang berbeza untuk menghasilkan HI. Kemudian, statistik komparatif ANOVA sehalu digunakan untuk menentukan perbezaan signifikan antara pokok sawit sihat dan sakit daripada HI yang dihasilkan (Carter, 1994; Jensen, 2005).

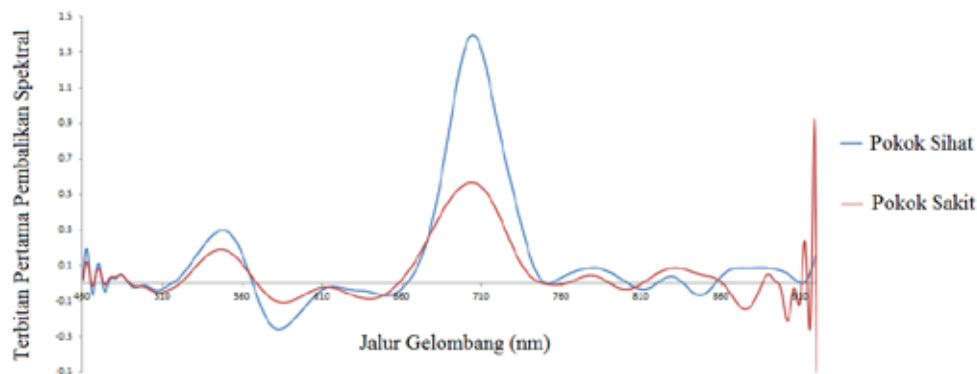
KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

Data pembalikan spektral (%) bagi pokok sawit sihat dan sakit yang telah melalui pra-pemprosesan telah diplot seperti pada *Rajah 3*.



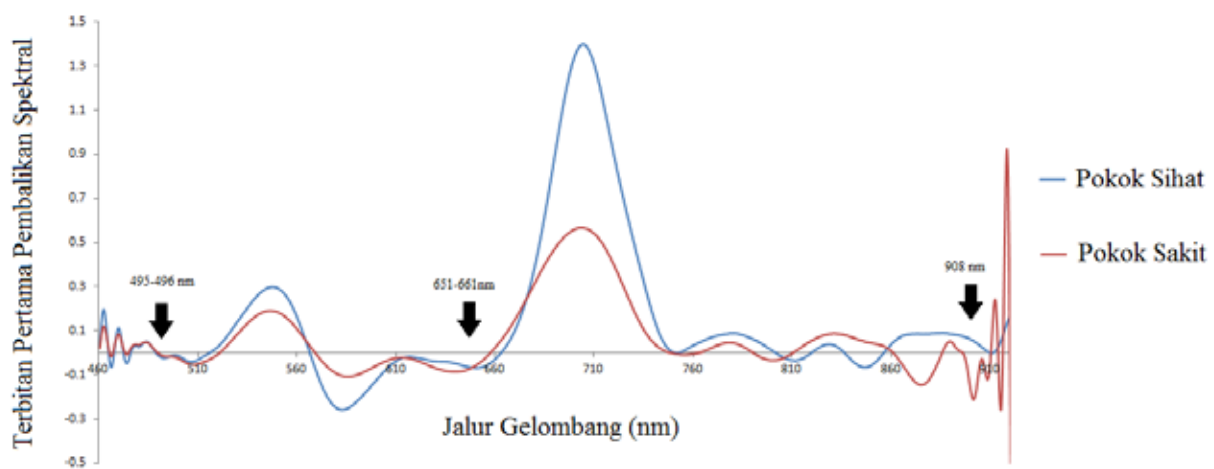
Rajah 3. Plot Pembalikan spektral (%) melawan jalur gelombang (nm) selepas pra-pemprosesan data asal bagi pokok sawit sihat dan sakit.

Rajah 3 menunjukkan terdapat perbezaan yang ketara nilai pembalikan spektral (%) antara pokok sawit sihat dan sakit pada julat gelombang 550 nm – 620 nm dan 720 nm hingga 900 nm. Namun, kajian literatur mencadangkan bahawa transformasi terbitan pertama pembalikan spektral lebih sesuai untuk dijadikan input indeks spektral kerana ia meningkatkan tahap perbezaan spektral (Izzuddin 2010; Nisfariza 2012). Oleh itu, kajian ini melakukan transformasi terbitan pertama pembalikan spektral dan hasil transformasi ditunjukkan dalam *Rajah 4*.



Rajah 4. Plot terbitan pertama pemalihan spektral melawan jalur gelombang (nm) untuk pokok sawit sihat dan sakit.

Analisis ANOVA sehalu dilakukan untuk menentukan jalur gelombang yang signifikan daripada terbitan pertama pemalihan spektral daripada pokok sihat dan sakit untuk pokok sawit tidak matang, muda dan matang. Keputusan ditunjukkan dalam *Rajah 5*. Kawasan yang ditandakan dengan anak panah hitam dalam *Rajah 5* menunjukkan lokasi jalur gelombang yang signifikan untuk membezakan pokok sawit sihat dan sakit ($p < 0.05$). Analisis ANOVA sehalu terhadap data terbitan pertama pemalihan spektral menunjukkan bahawa terdapat 24 jalur gelombang yang signifikan di kawasan jalur gelombang hijau (495-570 nm), merah (620-750 nm) and inframerah (750 -1000 nm).



Rajah 5. Plot terbitan pertama pemalihan spektral lawan jalur gelombang (nm) untuk hasil analisis menggunakan ANOVA sehalu bagi pokok sawit sihat dan sakit. Anak panah pada rajah menunjukkan kawasan jalur gelombang dimana wujud perbezaan yang signifikan diantara pokok sihat dengan pokok sakit.

Kesemua 24 jalur gelombang yang signifikan kemudian diproses menggunakan OIF untuk menentukan pasangan jalur gelombang yang sesuai untuk HI. Sebanyak 21 HI telah dihasilkan daripada 24 jalur gelombang yang signifikan seperti ditunjukkan dalam *Jadual 2*.

JADUAL 2. SENARAI INDEKS HIPERSPEKTRAL DAN KEBOLEHAN UNTUK PENGESANAN PENYAKIT *Ganoderma* PADA POKOK SAWIT BERDASARKAN TAHAP PERTUMBUHAN SAWIT

Indeks Hiperspektral	Keputusan Indeks Hiperspektral kepada Tahap Pertumbuhan Sawit		
	Tidak Matang	Muda	Matang
	Sihat vs. Dijangkiti	Sihat vs. Dijangkiti	Sihat vs. Dijangkiti
Ratio 1	Ya	Tidak	Tidak
Ratio 2	Ya	Tidak	Tidak
Ratio 3	Ya	Tidak	Tidak
MSR 7	Ya	Tidak	Tidak
MSR 15	Ya	Tidak	Tidak
MSR 19	Ya	Tidak	Tidak
mND₇₀₅	Ya	Ya*	Ya*
mSR₇₀₅	Ya	Ya*	Ya*
Chl _{Green}	Ya	Tidak	Tidak
Chl _{RedEdge}	Ya	Ya*	Tidak
MCARI	Ya	Ya*	Tidak
TCARI	Ya	Ya*	Tidak
TCARI/OSAVI	Ya	Ya*	Tidak
SIPI	Ya	Ya*	Ya*
PRI	Ya	Ya*	Tidak
NPCI	Ya	Ya*	Tidak
OSAVI	Tidak	Ya*	Ya *
SR ₆₈₀	Tidak	Ya*	Ya *
VOG _{740/720}	Tidak	Tidak	Ya *
PSSR _a	Tidak	Tidak	Ya*
ZM	Tidak	Tidak	Ya*

Nota: = Keputusan pengesanan sawit sihat and dijangkiti penyakit menggunakan HI: Ya (Boleh); and Tidak (Tidak boleh)

*T1 – Pokok Sihat; T2- Pokok Sakit Jangkitan Sederhana and T3- Pokok Sakit Jangkitan Teruk.

Sebanyak 21 HI telah dihasilkan menggunakan nisbah jalur gelombang dan menggunakan modifikasi indeks spektral menggunakan teknik Kombinasi Jalur Berbeza dan Normalisasi Perbezaan. Kami dapat mengenalpasti tiga HI seperti dalam *Jadual 2* yang mampu membezakan pokok sihat dan sakit untuk semua peringkat umur sawit.

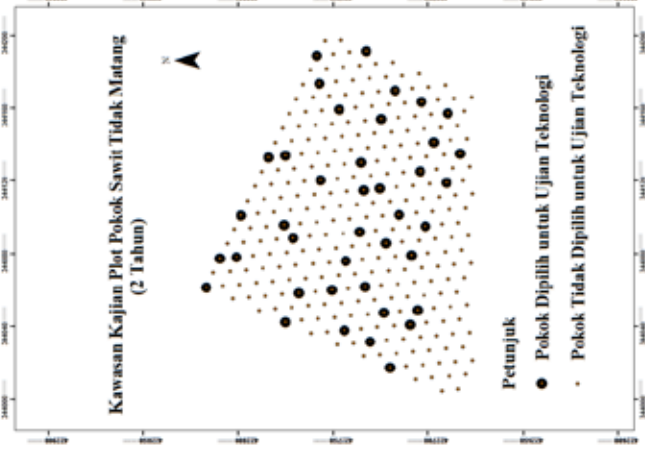
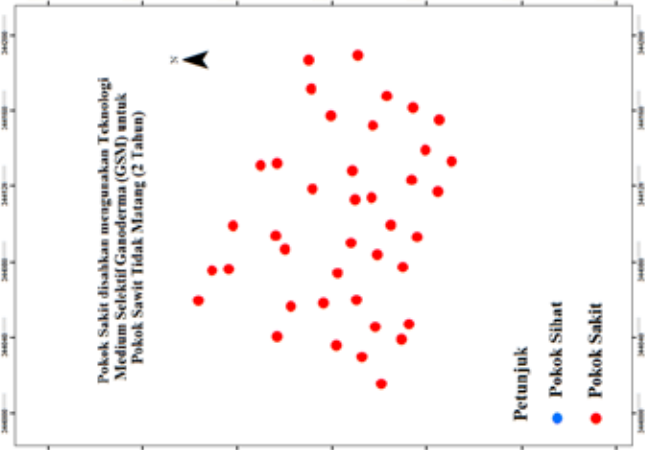
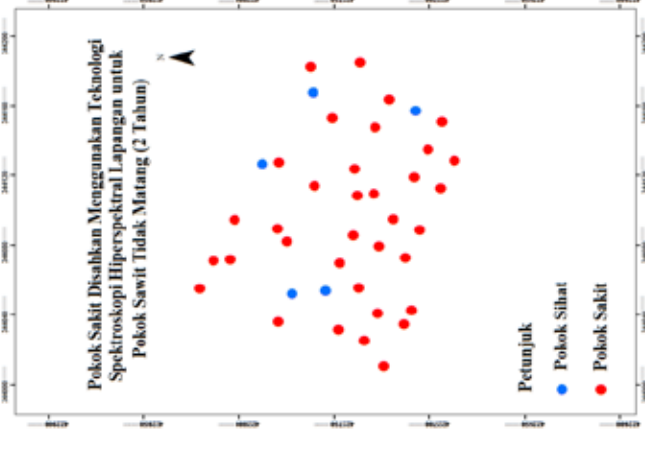
Ujian ketepatan hasil HI juga turut dijalankan di lapangan. Ujian dilakukan kepada tiga peringkat umur pokok sawit iaitu peringkat tidak matang, muda dan matang. Hasil ujian

ketepatan HI untuk pengesanan pokok sawit yang dijangkiti *Ganoderma* ditunjukkan dalam *Jadual 3*.

Teknologi GSM digunakan untuk menilai ketepatan teknologi spektroskopi hiperspektral lapangan. Ini kerana GSM adalah kaedah analisis makmal yang mempunyai kadar ketepatan 100%. Namun GSM mengambil masa yang agak lama kerana sampel daripada pokok sawit perlu dibawa ke dalam makmal dan diproses selama beberapa hari untuk menentukan sampel positif atau negative jangkitan *Ganoderma*. Manakala teknologi spektroskopi hiperspektral lapangan mampu memberi hasil analisis di lapangan.

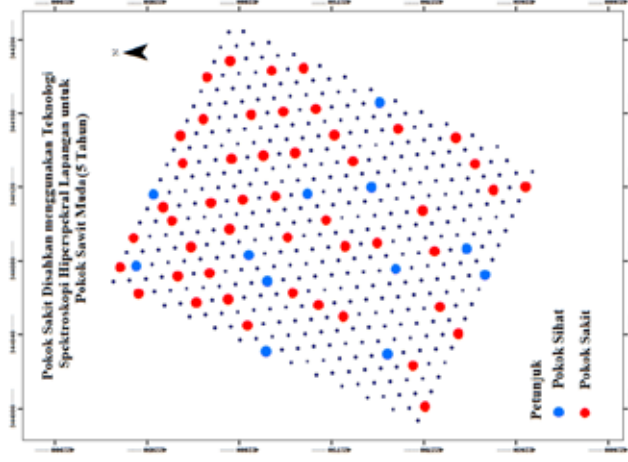
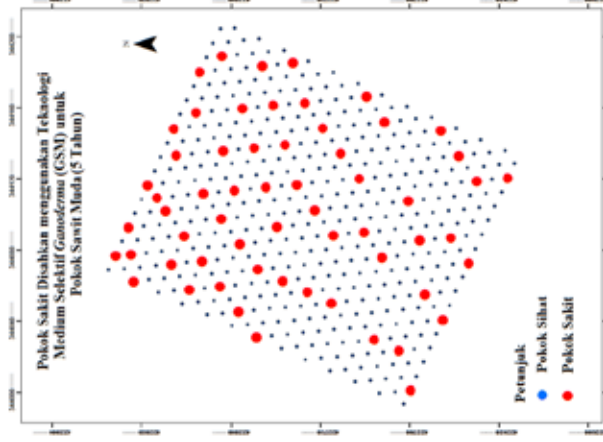
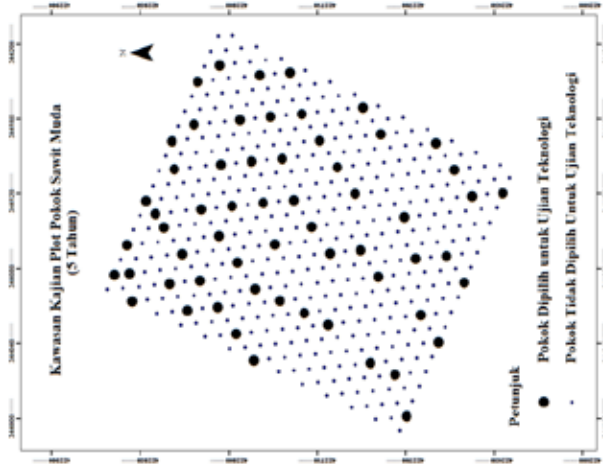
Dalam kajian ini, sebanyak 40 pokok sawit tidak matang (2 tahun), 60 pokok sawit muda (5 tahun) dan 60 pokok sawit matang (17 tahun) telah dipilih di lapangan. Pokok-pokok tersebut telah diperiksa menggunakan GSM dan didapati positif mengalami jangkitan penyakit *Ganoderma*.

JADUAL 3. KETEPATAN SPEKTROSKOPI HIPERSPEKTRAL LAPANGAN BERBANDING TEKNIK MEDIUM SELEKTIF *Ganoderma* (GSM)

Umur Pokok	Pokok Sawit yang digunakan untuk Ujian Ketepatan Teknologi	Pokok Sawit Yang Disahkan Sakit Menggunakan GSM	Pokok Sawit Yang Disahkan Sakit Menggunakan Spektroskopi Hiperspektral Lapangan
2 Tahun (Tidak Matang)			
Jumlah Pokok: 292	 <p>Kawasan Kajian Plot Pokok Sawit Tidak Matang (2 Tahun)</p> <p>Petunjuk ● Pokok Dipilih untuk Ujian Teknologi ○ Pokok Tidak Dipilih untuk Ujian Teknologi</p>	 <p>Pokok Sakit disahkan menggunakan Teknologi Medium Selektif <i>Ganoderma</i> (GSM) untuk Pokok Sawit Tidak Matang (2 Tahun)</p> <p>Petunjuk ● Pokok Sihat ● Pokok Sakit</p>	 <p>Pokok Sakit disahkan menggunakan Teknologi Spektroskopi Hiperspektral Lapangan untuk Pokok Sawit Tidak Matang (2 Tahun)</p> <p>Petunjuk ● Pokok Sihat ● Pokok Sakit</p>
	Jumlah Pokok Sawit yang Disahkan Sakit Ketepatan Teknologi (%)	40/40 100	35/40 87.5

**5 Tahun
(Muda)**

**Jumlah
Pokok:
450**



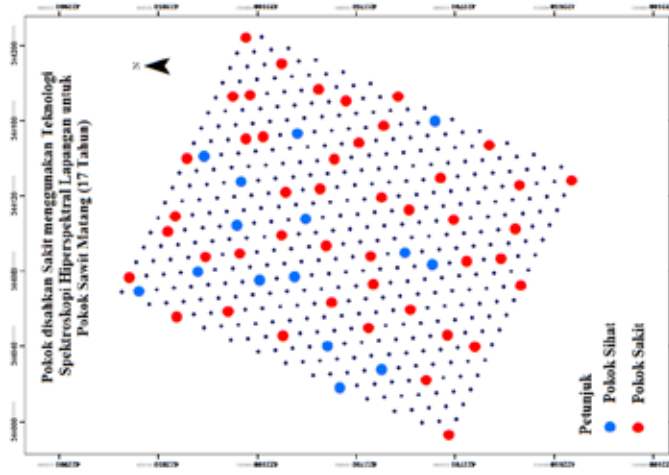
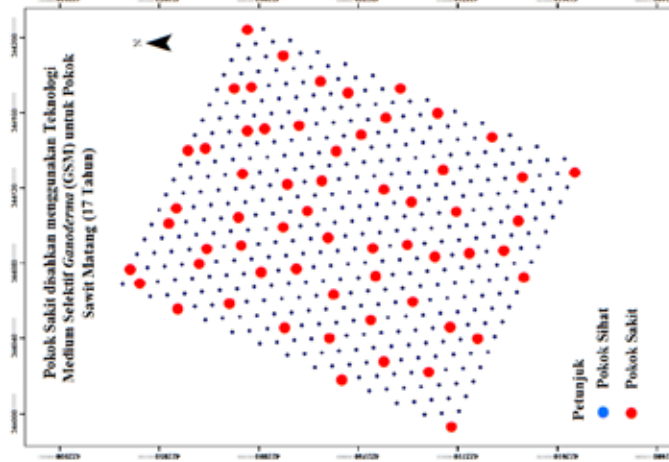
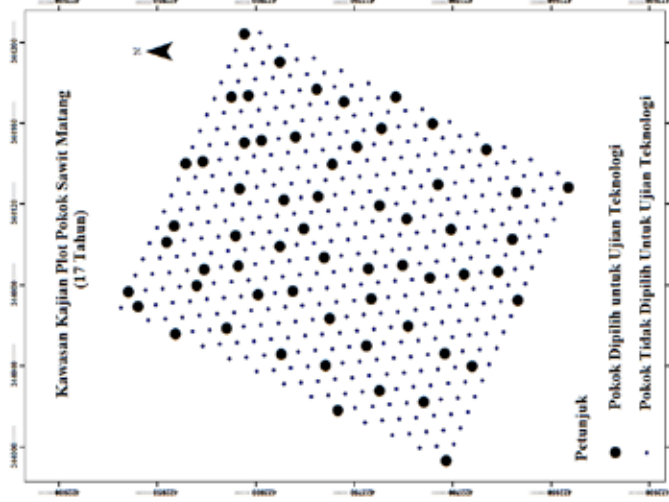
Jumlah Pokok Sawit yang Disahkan Sakit
Ketepatan Teknologi (%)

60/60
100

48/60
80

17
Tahun
(Matang)

Jumlah
Pokok:
450



Jumlah Pokok Sawit yang Disahkan Sakit
Ketepatan Teknologi (%)

60/60
100

45/60
75

Kemudian, teknologi spektroskopi hiperspektral lapangan digunakan terhadap pokok yang sama untuk memeriksa samaada pokok tersebut positif jangkitan *Ganoderma* atau tidak. Hasil ujian mendapati bahawa teknologi spektroskopi hiperspektral lapangan memberikan respon negatif terhadap 5 pokok sawit tidak matang, 12 pokok sawit muda dan 15 pokok sawit matang walaupun telah disahkan positif jangkitan *Ganoderma* oleh ujian GSM.

Keputusan dalam *Jadual 3* menunjukkan kadar ketepatan spektroskopi hiperspektral lapangan adalah lebih tinggi bagi pokok sawit tidak matang berbanding pokok sawit muda dan matang. Dalam bidang penderiaan jauh, ketepatan 100% adalah mustahil oleh kerana kesan gangguan daripada alam sekitar dan keadaan sekeliling.

Keputusan dalam kajian ini sama dengan data lain yang telah diterbitkan (Schmidt and Skidmore, 2005; Naidu *et al.*, 2009) yang menunjukkan jalur gelombang nampak dan inframerah adalah penting untuk pengesanan penyakit pada tumbuhan. Hasil dapatan kajian ini berbeza dengan hasil kajian oleh Luther dan Carroll (1999) dan Rud *et al.* (2006) yang mencadangkan pasangan jalur gelombang yang berbeza untuk tumbuhan yang berbeza dari sawit. Keputusan ini menunjukkan bahawa jalur gelombang signifikan adalah berbeza untuk tumbuhan yang berbeza.

KESIMPULAN

Terdapat tiga HI dihasilkan daripada terbitan pertama pembalikan spektral yang mampu membezakan pokok sawit sihat dan yang dijangkiti penyakit *Ganoderma*. HI boleh digunakan untuk pengesanan awal penyakit *Ganoderma* ke atas pokok sawit. Kajian lanjut perlu memfokuskan kepada penggunaan HI yang dioptimumkan kepada imej hiperspektral bawaan udara (UAV) untuk pengesanan penyakit *Ganoderma* dalam skala yang lebih luas. HI yang dioptimumkan juga boleh menambahbaik analisis hubungan antara HI yang dioptimumkan dengan unsur biokimia lain pada pokok sawit yang berkaitan dengan penyakit *Ganoderma*.

RUJUKAN

ARIFFIN, D; IDRIS, A S dan KHAIRUDDIN, H (1993). Confirmation of *Ganoderma* infected palm by drilling technique: *Proc. of the 1993 PORIM International Palm Oil Congress: Update and Vision (Agriculture)*(pp.735-738), MPOB, Malaysia.

CARTER, G A (1994). Ratios of leaf reflectance in narrow wavebands as indicators of plant stress. *International Journal of Remote Sensing*, 15(3): ms. 697-703.

CHAVEZ, P S; GUPTILL, S C dan BOWELL, J A (1984). Image processing techniques for thematic mapper data, Technical Papers. *50th Annual Meeting of the American Society of Photogrammetry*, 2: ms. 728-742.

FLOOD, J, BRIDGE, P D dan HOLDERNESS, M (2000). Preface. *Ganoderma* Disease in Perennial Crops. Wallingford, UK: CABI Publishing., ms. 47-69.

IDRIS, A S dan RAFIDAH, R (2008). Enzyme linked immunosorbent assay-polyclonal antibody (ELISA-PAb). *MPOB Information Series No. 430*: 4 ms.

IDRIS, A S; RAJINDER, S; MADIAH, A Z dan WAHID, M B (2010a). Multiplex PCR-DNA kit for early detection and identification of *Ganoderma* species in oil palm. *MPOB Information Series No. 531*: 4 ms.

IDRIS, A S; MAZLIHAM, M S; LOONIS, P dan WAHID, M B (2010b). GanoSken for early detection of *Ganoderma*. *MPOB Information Series No. 499*: 4 ms.

IDRIS, A S (2011). Biology, detection and control of *Ganoderma* in oil palm. *Further Advances in Oil Palm Research (2000 - 2010)* (Basri, M W; Choo, Y M and Chan, K W eds.). Vol 1. MPOB, Bangi. ms. 845-521.

IDRIS, A S (2012). Latest research and management of *Ganoderma* disease in oil palm. *Fourth IOPRI-MPOB International Seminar: Existing and Emerging Pests and Disease of Oil Palm Advances in Research and Management*. 13-14 December 2012, Grand Royal Panghegar Hotel, Bandung, Indonesia. ms. 1-23.

IZZUDDIN, M A (2010). *Early Detection of Ganoderma Disease in Oil Palm (Elaeis guineensis Jacq.) using Field Spectroscopy*. M.Sc. thesis, Universiti Putra Malaysia, Serdang. 219 ms.

JENSEN, J R (1996). *Introductory Digital Image Processing: A Remote Sensing Perspective*, 2nd ed., Prentice Hall Series in Geographic Information Science, (Upper Saddle River: New Jersey).

JENSEN, J R (2005). *Introductory digital image processing: A remote sensing perspective*, 3rd Edition, New Jersey: Pearson Prentice Hall., ms.372-373.

LUTHER, J E dan CARROLL, A L (1999). Development of an index of Balsam Fir vigor by foliar reflectance spectra. *Remote Sensing of Environment*, 69(3): ms. 241-252.

MADIHAH, A Z; IDRIS, A S dan RAFIDAH, A R (2014). Polyclonal antibodies of *Ganoderma boninense* isolated from Malaysian oil palm for detection of basal stem rot disease. *African Journal of Biotechnology*, 13(34): ms. 3455-3463.

MILTON, E J; SCHAEPMAN, M E; ANDERSON, K; KNEUBÜHLER, M; FOX, N (2009). Progress in field spectroscopy. *Remote Sensing of Environment*, 113: ms. 92-109.

NAIDU, R A; PERRY, E M; PIERCE, F J dan MEKURIA, T (2009) The potential of spectral reflectance technique for the detection of *Grapevine leafroll-associated virus-3* in two red-berried wine grape cultivars, *Computers and Electronics in Agriculture*, 66(1): ms. 38-45.

NISFARIZA, M N (2012). *Early Detection of Ganoderma Basal Stem Rot Disease of Oil Palm by Hyperspectral Remote Sensing*, Ph. D. thesis, University of Nottingham, United Kingdom. 345 ms.

RUD, R; SHOSHANY, M; ALCHANATIS, V dan COHEN, Y (2006). Applications of spectral features's ratio for improving classification partially calibrated hyperspectral imagery: a case study of separating Mediterranean vegetation species. *Journal of Real-Time Image Processing*, 1: ms. 143-152.

SCHMIDT, K S dan SKIDMORE, A K (2004). Smoothing vegetation spectra with wavelets, *International Journal of Remote Sensing*. 25(6): ms. 1167- 1184.

SMITH, K L; STEVEN, M D dan COLLS, J J (2004). Use of hyperspectral derivative ratios in the red-edge region to identify plant stress responses to gas leaks. *Remote Sensing of Environment*, 92(2): ms. 207- 217.

VAN LEUWEEN, W J D dan ORR, B J (2006). Spectral vegetations indices and uncertainty: Insights from a user's perspective. *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing*, 44(7): ms. 1931-1933.

ZHAN-YU, L; JING-FENG, H dan RING-XIANG, T (2008). Characterizing and estimating fungal disease severity of rice brown spot with hyperspectral reflectance data. *Rice Science*, 15(3): ms. 232-242.

Amalan Pengurusan Terbaik Penanaman Sawit di Tanah Gambut: Penggunaan Zeolite sebagai Pambaikpulih Tanah

Hasnol Othman*

ABSTRAK

Di Malaysia, keluasan penanaman sawit di tanah gambut adalah melebihi 10% daripada jumlah keseluruhan keluasan tanaman sawit. Amalan pengurusan terbaik terutamanya pengurusan air ladang dan pembajaan sangat diperlukan bagi memastikan kejayaan penanaman sawit di tanah gambut. Sifat rendah kandungan nutrien potasium dan masalah larut resap menyebabkan keperluan pembajaan potasium bagi tanaman sawit adalah tinggi iaitu mencapai 6 kg MOP/pokok/tahun. Perhatian perlu diberikan terhadap amalan agronomi termasuk potensi penggunaan bahan pambaik pulih tanah bertujuan meningkatkan kecekapan pengambilan nutrien potasium oleh pokok sawit. Sehubungan itu, satu kajian ladang telah dijalankan bertujuan menilai kesan penggunaan mineral zeolite terhadap kecekapan pengambilan nutrien potasium serta kesannya terhadap prestasi hasil BTS sawit di tanah gambut.

Di sepanjang tempoh enam tahun kajian, analisa kandungan potasium daun tidak menunjukkan perbezaan signifikan terhadap rawatan yang dikaji. Secara keseluruhannya, status potasium daun adalah di tahap optimum bagi semua plot rawatan iaitu 0.96 hingga 1.23 % berat kering. Prestasi pengeluaran hasil BTS mula menunjukkan perbezaan yang signifikan pada tahun kedua rawatan. Purata terkumpul hasil BTS bagi rawatan Z_0K_1 adalah direkodkan rendah berbanding rawatan lain. Pada kadar pembajaan K_1 , rawatan zeolite (Z_1) memberikan peningkatan signifikan terhadap prestasi hasil. Purata terkumpul hasil BTS bagi rawatan Z_1K_1 adalah lebih tinggi iaitu 26.9 tan/hektar/tahun berbanding rawatan Z_0K_1 iaitu 24.1 tan/hektar/tahun, peningkatan sebanyak 12%. Pada kadar pembajaan K_2 , rawatan zeolite tidak menunjukkan kesan peningkatan hasil BTS yang signifikan. Keputusan kajian juga menunjukkan bahawa perbezaan signifikan terhadap prestasi hasil BTS adalah lebih disebabkan oleh faktor jumlah pengeluaran tandan berbanding faktor berat tandan. Data prestasi pengeluaran hasil BTS jelas menunjukkan bahawa rawatan zeolite pada kadar 3kg/pokok/tahun berupaya meningkatkan kecekapan pengambilan nutrien K yang mana kadar optimum baja MOP dikurangkan kepada 3.5kg/pokok/tahun berbanding 5.0kg/pokok/tahun tanpa rawatan zeolite.

* Lembaga Minyak Sawit Malaysia (MPOB),
6, Persiaran Institusi, Bandar Baru Bangi,
43000, Kajang, Selangor.
E-mel: hasnol@mpob.gov.my

Kos pengeluaran hasil BTS bagi rawatan Z_1K_1 adalah RM 160/tan iaitu yang terendah berbanding rawatan Z_0K_1 , Z_0K_2 dan Z_1K_2 yang masing-masing pada kadar RM 162, RM 167 dan RM 173 per tan BTS. Prestasi pengeluaran hasil BTS tinggi serta kos pengeluaran terendah menjadikan kombinasi rawatan Z_1K_1 merekodkan kadar pendapatan tertinggi pada ketiga-tiga paras harga BTS dikaji berbanding kombinasi lain. Nisbah pulangan atas kos bagi rawatan Z_1K_1 adalah yang tertinggi iaitu 2.80 dan 3.12 masing-masing pada paras harga BTS RM 450 dan RM 500 per tan. Analisa ekonomi terhadap kombinasi rawatan zeolite dan kadar baja MOP yang dikaji jelas menunjukkan bahawa rawatan Z_1K_1 merupakan kombinasi optimum dari segi ekonomik.

PENDAHULUAN

Di Malaysia, keluasan tanah gambut dianggar berjumlah 2.6 juta hektar iaitu meliputi 8% dari keluasan tanah negara. Di Sarawak sahaja, keluasan tanah gambut dianggar melebihi 1.6 juta hektar iaitu meliputi hampir 13% jumlah keluasan tanah Sarawak (Teng, 2003). Kepesatan industri penanaman sawit serta kekurangan tanah sesuai telah menyebabkan sawit mula ditanam di tanah marginal terutama tanah gambut. Kajian taburan keluasan penanaman sawit 2009 menunjukkan bahawa keluasan tanah gambut yang dimajukan dengan tanaman sawit telah melebihi 600 ribu hektar iaitu 25% dari jumlah keluasan (Wahid *et al.*, 2010). Dalam erti kata lain, 13% keluasan tanaman sawit di Malaysia adalah di kawasan tanah gambut. Kajian yang sama juga menunjukkan bahawa keluasan penanaman sawit di Sarawak telah melebihi 1.1 juta hektar yang mana hampir 40% adalah ditanam di kawasan tanah gambut. Usaha penyelidikan dan pembangunan oleh pelbagai pihak termasuk MPOB telah mengenal pasti amalan pengurusan terbaik bagi meningkatkan pengeluaran hasil sawit terutamanya di tanah gambut dalam. Pengeluaran hasil buah tandan segar (BTS) pada kadar 30 tan per hektar setahun terbukti boleh dicapai sekiranya syor amalan pengurusan terbaik dilaksanakan sepenuhnya.

Pembajaan merupakan komponen utama kos pengeluaran hasil BTS iaitu antara 50% hingga 60%. Di tanah gambut, sifat rendah kandungan nutrien potasium (K) dan masalah larut resap menyebabkan keperluan pembajaan K bagi tanaman sawit adalah tinggi. Malcolm *et al.*, 1977 melaporkan bahawa sifat rendah keupayaan pertukaran kation (CEC) efektif menyumbang kepada masalah larut resap K yang tinggi di tanah gambut. Kajian di Stesen Penyelidikan MPOB Teluk Intan, Perak mencadangkan bahawa pembajaan K adalah pada kadar 5-6 kg MOP per pokok setahun (Mohd Tayeb, 2005). Zeolite merupakan kumpulan mineral semula jadi yang terhasil daripada proses endapan daripada letusan gunung berapi. Mineral zeolite telah digunakan dalam pertanian dan penternakan, pemeliharaan alam sekitar serta perubatan. Sifat fizikal dan kimia zeolite yang unik seperti CEC tinggi serta keupayaan menyerap air menjadikan ianya berpotensi digunakan sebagai bahan pembaik pulih tanah. Kajian menunjukkan bahawa penggunaan zeolite berkesan meningkatkan kecekapan pengambilan nutrien oleh tanaman. Latifah *et al.*, 2011 melaporkan bahawa campuran baja urea dan zeolite berupaya mengurangkan kehilangan nitrogen yang berlaku secara pengewapan amonia. Dalam kajian yang lain, Latifah *et al.*, 2011 melaporkan bahawa penambahan zeolite dalam tanah berkesan meningkatkan kecekapan pengambilan nutrien N, P, dan K yang seterusnya meningkatkan kandungan bahan kering tanaman dikaji.

Kadar pembajaan MOP tinggi di tanah gambut menunjukkan bahawa kecekapan pengambilan nutrien K oleh sawit adalah terhad. Perkara ini perlu diberi perhatian serius kerana ianya bukan sahaja menjejaskan prestasi hasil sawit malah meningkatkan kos pengeluaran hasil BTS. Kajian menunjukkan bahawa mineral semula jadi zeolite berupaya

meningkatkan kecekapan pengambilan nutrien oleh tanaman. Sehubungan itu, satu kajian ladang telah dijalankan bertujuan menilai kesan penggunaan zeolite terhadap kecekapan pengambilan nutrien K serta kesannya terhadap prestasi hasil BTS sawit di tanah gambut.

BAHAN DAN KAEDAH

Kajian penggunaan zeolite sebagai bahan pembaik pulih tanah bertujuan meningkatkan kecekapan pengambilan nutrien K oleh tanaman sawit di tanah gambut telah dijalankan di ladang Stesen Penyelidikan MPOB Teluk Intan, Perak. Kawasan kajian di kategori sebagai tanah gambut dalam dengan ketebalan lapisan gambut antara 300 hingga 320 cm. Semasa kajian dijalankan, pereputan gambut adalah di tahap *sapric* dengan kepadatan pukal tanah antara 0.18 hingga 0.20 g cm⁻³. Secara keseluruhannya, kerja pembangunan ladang adalah mematuhi prosedur amalan piawai. Pematatan tanah dijalankan sebanyak dua pusingan dan penanaman sawit secara *lubang-dalam-lubang* dengan kepadatan 160 pokok per hektar. Parit ladang dibina bagi setiap empat baris tanaman dan air ladang dikawal pada paras 50 hingga 60 cm dari permukaan tanah. Lain-lain amalan pengurusan ladang dan agronomi adalah berpandukan syor amalan pengurusan terbaik penanaman sawit di tanah gambut (Mohd Haniff, *et al.*, 2011; Mohd Tayeb, 2005).

Rawatan kajian telah dijalankan terhadap tanaman sawit berumur lapan tahun selepas tanam dan dilaksanakan dalam tempoh enam tahun. Reka bentuk statistik uji kaji adalah blok rawakan lengkap (RCBD) yang dijalankan dalam enam replikasi. Mineral zeolite yang digunakan adalah berbentuk serbuk dengan sifat kimianya seperti ditunjukkan dalam *Jadual 1*. Rawatan kajian terdiri daripada kombinasi dua kadar zeolite dan dua kadar baja *muriate of potash* (MOP). Rawatan zeolite dinilai pada kadar 3.0kg per pokok setahun (Z_1) berbanding tanpa penggunaan zeolite (Z_0). Manakala dua kadar baja MOP yang dikaji adalah 3.5kg (K_1) dan 5.0kg (K_2) per pokok setahun. Zeolite dan baja MOP ditabur secara berselerak di kawasan bulatan pokok dengan kekerapan masing-masing satu dan dua pusingan setahun. Pembajaan bukan rawatan iaitu baja urea dan batuan fosfat adalah setiap satunya pada kadar 1.0kg per pokok setahun serta baja Borate 48 pada kadar 0.1kg per pokok bagi setiap dua tahun.

Pengumpulan data pengeluaran hasil BTS dijalankan dengan merekodkan bilangan dan berat tandan dituai bagi setiap pokok penyelidikan. Data hasil BTS bulanan yang di rekod dikira kepada hasil tahunan dan data bagi tempoh enam tahun di analisa bagi menilai kesan rawatan yang dikaji. Pengambilan sampel dan penganalisan status kandungan nutrien daun sawit dijalankan setahun sekali. Data yang diperolehi disimpan dan diuruskan oleh *relational database for agronomy data systems* (READA). Bagi penganalisan data secara statistik, dijalankan analisa varians (ANOVA) dan Ujian Jarak Berganda Duncan (DMRT) menggunakan perisian Sistem Analisis Statistik (SASTM). Analisa kos pengeluaran hasil BTS dan pendapatan menggunakan maklumat purata harga dan kos semasa kajian dijalankan.

JADUAL 1. SIFAT KIMIA MINERAL ZEOLITE YANG DIGUNAKAN DALAM KAJIAN

Sifat	Nilai
Kadar pertukaran kation (cmol kg ⁻¹)	76.0 ± 8.4
Kandungan K (%)	1.93 ± 0.01
Kandungan Mg (%)	0.18 ± 0.01
Kandungan Ca (%)	0.91 ± 0.08
Kandungan Si (%)	24.5 ± 0.3

KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

Analisa Status Kandungan K Daun

Kesan rawatan terhadap kandungan potasium (K) dalam daun pelepah-17 sawit adalah ditunjukkan dalam *Jadual 2*. Keputusan menunjukkan bahawa kombinasi rawatan yang dikaji tidak memberi kesan signifikan terhadap kandungan K daun di sepanjang tempoh kajian dijalankan. Secara perbandingan, status kandungan K daun adalah di tahap optimum bagi semua plot rawatan iaitu pada nilai 0.96 hingga 1.23 % berat kering. Bagi plot kombinasi rawatan Z₁K₁ (zeolite dan kadar baja 3.5kg MOP/pokok/tahun), status K daun adalah di tahap optimum walaupun prestasi hasil BTS tinggi setanding plot kadar baja K₂ (5.0kg MOP/pokok/tahun). Dalam erti kata lain, di sebalik kadar pembajaan MOP rendah dan prestasi hasil BTS tinggi, kombinasi rawatan Z₁K₁ masih berupaya mengekalkan status kandungan K daun di tahap optimum.

JADUAL 2. KESAN KOMBINASI RAWATAN ZEOLITE DAN MOP TERHADAP KANDUNGAN K DAUN (% berat kering)

Rawatan		Tahun rawatan					
Z	K	1	2	3	4	5	6
0	1	1.00 a	0.91 a	1.09 a	1.04 a	1.02 a	1.16 a
0	2	0.96 a	0.94 a	1.07 a	1.09 a	0.98 a	1.26 a
1	1	0.99 a	0.96 a	1.09 a	0.99 a	0.98 a	1.18 a
1	2	0.99 a	0.93 a	1.13 a	1.13 a	1.04 a	1.23 a
Purata		0.99	0.93	1.10	1.06	1.01	1.21
LSD _{0.05}		0.10	0.12	0.18	0.16	0.14	0.17

Nilai purata bagi kolom yang sama dengan huruf yang sama adalah tidak berbeza secara signifikan pada p=0.05 (Ujian DMRT)

Prestasi Pengeluaran Hasil BTS

Kesan kajian kombinasi rawatan zeolite dan kadar baja MOP terhadap prestasi pengeluaran hasil BTS sawit di tanah gambut ditunjukkan dalam *Jadual 3*. Kesan signifikan rawatan terhadap prestasi pengeluaran hasil BTS bermula pada tahun kedua rawatan. Pada kadar pembajaan K₁ (3.5kg MOP/pokok/tahun), rawatan zeolite (Z₁) telah memberikan peningkatan signifikan terhadap prestasi hasil BTS. Purata terkumpul hasil BTS bagi rawatan

Z₁K₁ adalah lebih tinggi iaitu 26.9 tan/hektar/tahun berbanding rawatan Z₀K₁ iaitu 24.1 tan/hektar/tahun, peningkatan sebanyak 12%. Di sebaliknya, pada kadar pembajaan K₂ (5.0kg MOP/pokok/tahun), rawatan zeolite tidak menunjukkan kesan peningkatan hasil BTS yang signifikan. *Jadual 3* juga menunjukkan bahawa prestasi pengeluaran hasil BTS bagi kombinasi rawatan kadar pembajaan 3.5kg MOP/pokok/tahun dan zeolite (Z₁K₁) adalah setanding dengan rawatan kadar pembajaan yang lebih tinggi iaitu 5.0kg MOP/pokok/tahun (K₂).

Keputusan kajian ini jelas menunjukkan bahawa penggunaan mineral zeolite berupaya meningkatkan kecekapan pengambilan nutrien K oleh sawit yang ditanam di tanah gambut. Data pengeluaran hasil BTS mencadangkan bahawa kadar optimum keperluan baja MOP bagi tanaman sawit di tanah gambut adalah 5.0kg/pokok/tahun. Kadar optimum baja MOP ini dapat dikurangkan kepada 3.5kg/pokok/tahun dengan kombinasi rawatan zeolite pada kadar 3.0kg/pokok/tahun. Analisa kesan rawatan terhadap komponen hasil BTS iaitu purata berat tandan (*Jadual 4*) dan bilangan tandan (*Jadual 5*) menunjukkan bahawa rawatan yang dijalankan hanya memberi kesan signifikan terhadap pengeluaran tandan dan tidak kepada berat atau saiz tandan.

JADUAL 3. KESAN RAWATAN KOMBINASI ZEOLITE DAN MOP TERHADAP PURATA HASIL BTS (tan/hektar)

Rawatan		Tahun rawatan						Purata
Z	K	1	2	3	4	5	6	
0	1	27.4 a	25.4 b	24.3 b	22.0 b	22.4 a	22.8 b	24.1 b
0	2	29.2 a	28.9 a	25.5 ab	25.9 a	24.0 a	25.1 b	26.4 a
1	1	28.4 a	29.0 a	27.9 a	26.1 a	24.1 a	25.7 b	26.9 a
1	2	28.1 a	25.6 b	27.0 a	28.0 a	24.9 a	29.7 a	27.2 a
Purata		28.2	27.2	26.2	25.5	23.8	25.8	26.1
LSD _{0.05}		2.44	2.82	2.34	3.85	2.81	3.31	1.60

Nilai purata bagi kolom yang sama dengan huruf yang sama adalah tidak berbeza secara signifikan pada p=0.05 (DMRT)

JADUAL 4. KESAN RAWATAN KOMBINASI ZEOLITE DAN MOP TERHADAP PURATA BERAT TANDAN (kg/tandan)

Rawatan		Tahun rawatan						Purata
Z	K	1	2	3	4	5	6	
0	1	9.13 a	10.11 a	10.96 a	11.22 a	12.61 a	12.61 a	11.11 a
0	2	9.08 a	10.40 a	11.26 a	11.52 a	12.60 a	12.47 a	11.22 a
1	1	8.72 a	10.31 a	11.51 a	11.89 a	12.57 a	12.81 a	11.30 a
1	2	8.67 a	10.36 a	11.61 a	11.64 a	12.39 a	13.49 a	11.36 a
Purata		8.90	10.30	11.33	11.57	12.54	12.84	11.25
LSD _{0.05}		0.94	0.77	1.13	1.37	1.19	1.28	0.75

Nilai purata bagi kolom yang sama dengan huruf yang sama adalah tidak berbeza secara signifikan pada p=0.05 (Ujian DMRT)

JADUAL 5. KESAN KOMBINASI RAWATAN ZEOLITE DAN MOP TERHADAP PENGELUARAN TANDAN (bilangan tandan/pokok)

Rawatan		Tahun rawatan						
Z	K	1	2	3	4	5	6	Purata
0	1	18.75 a	15.70 ab	13.90 a	12.25 b	11.10 a	11.34 b	13.84 b
0	2	20.21 a	17.30 ab	14.33 a	14.15 ab	12.02 a	12.64 ab	15.11 a
1	1	20.38 a	17.61 a	15.21 a	13.79 ab	12.04 a	12.70 ab	15.29 a
1	2	20.26 a	15.49 b	14.61 a	15.07 a	12.62 a	14.10 a	15.36 a
Purata		19.90	16.52	14.51	13.82	11.94	12.69	14.90
LSD _{0.05}		1.62	1.86	2.03	2.05	1.69	1.85	1.12

Nilai purata bagi kolom yang sama dengan huruf yang sama adalah tidak berbeza secara signifikan pada $p=0.05$ (Ujian DMRT)

Analisa Ekonomi

Analisa kos pengeluaran hasil BTS dan analisa ekonomi terhadap kombinasi rawatan mineral zeolite dan baja MOP adalah ditunjukkan dalam *Jadual 6* dan *Jadual 7*. Kos pengeluaran hasil BTS terendah direkodkan oleh kombinasi rawatan zeolite dan kadar pembajaan 3.5kg MOP/pokok/tahun (Z_1K_1). Kos pengeluaran hasil BTS bagi rawatan Z_1K_1 adalah RM 160/tan BTS iaitu yang terendah berbanding rawatan Z_0K_1 , Z_0K_2 dan Z_1K_2 yang masing-masing pada kadar RM 162, RM 167 dan RM 173 per tan BTS. Prestasi pengeluaran hasil BTS tinggi serta kos pengeluaran terendah menjadikan kombinasi rawatan Z_1K_1 (rawatan zeolite dan baja MOP 3 kg/pokok/tahun) merekodkan kadar pendapatan tertinggi pada kedua-dua paras harga BTS dikaji berbanding kombinasi lain. Nisbah pulangan atas kos bagi rawatan Z_1K_1 adalah yang tertinggi iaitu 2.80 dan 3.12 masing-masing pada paras harga BTS RM 450 dan RM 500 per tan. Analisa ekonomi terhadap kombinasi rawatan zeolite dan kadar baja MOP yang dikaji jelas menunjukkan bahawa rawatan Z_1K_1 bukan sahaja merupakan kombinasi optimum dari segi agronomi malah optimum dari segi ekonomik.

JADUAL 6. ANALISA KOS PENGELUARAN HASIL BTS TERHADAP RAWATAN ZEOLITE DAN BAJA MOP BAGI TANAMAN SAWIT DI TANAH GAMBUT

Rawatan		Hasil BTS ^a (tan/hek)	Kos rawatan ^b (RM/hek)		Lain-lain kos ^c (RM/hek)	Jumlah kos	
Zeolite	MOP		Zeolite	MOP		RM/hek	RM/tan
0	1	24.05	0	936	2,974	3,910	162
0	2	26.41	0	1,320	3,090	4,410	167
1	1	26.85	260	936	3,114	4,310	160
1	2	27.21	260	1,320	3,130	4,710	173

^a Purata 6 tahun hasil BTS.

^b Berdasar harga zeolite = RM 500/tan; MOP = RM 1,600/tan.

^c Termasuk kos amortized (RM700/hek/tahun) dan kos pemeliharaan kawasan/tanaman dan penuaian/pengangkutan (berdasar kos sebenar ladang Stesen Penyelidikan MPOB Teluk Intan, Perak.)

JADUAL 7. ANALISA EKONOMI TERHADAP RAWATAN ZEOLITE DAN BAJA MOP BAGI TANAMAN SAWIT DI TANAH GAMBUT

Rawatan		RM/hek				Nisbah pulangan atas kos ^a	
		Pendapatan kasar ^a		Pendapatan bersih ^a			
Zeolite	MOP	450	500	450	500	450	500
0	1	10,823	12,025	6,914	8,117	2.77	3.08
0	2	11,885	13,205	7,474	8,795	2.69	2.99
1	1	12,083	13,425	7,774	9,117	2.80	3.12
1	2	12,245	13,605	7,534	8,895	2.60	2.89

^a Berdasar dua paras harga hasil BTS (RM/tan)

KESIMPULAN

Keputusan kajian yang dijalankan jelas menunjukkan bahawa rawatan zeolite pada kadar 3 kg/pokok/tahun berkesan meningkatkan prestasi pengeluaran hasil BTS tanaman sawit di tanah gambut. Rawatan zeolite berupaya meningkatkan kecekapan pengambilan nutrien K oleh tanaman sawit yang secara langsung mengurangkan kadar optimum pembajaan MOP kepada 3.5 kg/pokok/tahun berbanding syor umum iaitu 5 kg hingga 6 kg per pokok setahun. Prestasi hasil BTS tinggi di samping kos pengeluaran rendah dan kadar pendapatan tinggi menjadikan kombinasi rawatan zeolite pada kadar 3 kg/pokok/tahun dan kadar baja MOP 3.5 kg/pokok/tahun adalah kombinasi optimum dari segi agronomi dan ekonomi. Adalah disyorkan kombinasi rawatan ini diamalkan sebagai sebahagian dari amalan pengurusan terbaik penanaman sawit khususnya di tanah gambut. Di pasaran pada masa kini terdapat baja sebatian yang mengandungi zeolite bagi tujuan meningkatkan keberkesanan pembajaan seperti baja sebatian MPOB F2 Super K, MPOB F3 dan MPOB F4. Kajian lanjut diperlukan bagi menilai kesan rawatan zeolite terhadap kecekapan pengambilan nutrien-nutrien lain oleh tanaman sawit serta kebaikannya meningkatkan ketahanan sawit terhadap serangan penyakit dan perosak. Kajian keberkesanan rawatan zeolite sebagai bahan pembaik pulih tanah juga perlu dijalankan ke atas jenis tanah lain terutamanya tanah berpasir yang menghadapi masalah serius larut resap nutrien.

PENGHARGAAN

Penulis ingin merakamkan ucapan terima kasih kepada Y Brs. Dr. Ahmad Kushairi Din, Ketua Pengarah MPOB kerana membenarkan kertas kerja ini dibentangkan. Ucapan terima kasih juga kepada Dr Norman Kamarudin, Pengarah Bahagian Biologi atas sokongan dan galakkan serta semua kakitangan Unit Agronomi dan Teknologi Geospatial di Stesen MPOB Teluk Intan, Perak yang telah menjalankan kerja pengumpulan data di ladang.

RUJUKAN

HASNOL, O; TARMIZI, A M dan MOHD TAYED, D (2005). Effects of various sources of potassium fertilizer application on oil palm on peat in sarawak. *Proc. of the 2005 MPOB International Palm Oil Congress*. MPOB.

MALCOLM, D C; BRADBURY, I K dan FREEZAILAH, B C Y (1977). The loss of nutrients from fertilized peat in an artificial system in the field. *Forest Ecology and Management*, 1(1977). Amsterdam: ms 109-118.

MOHD TAYEB, D (2005). *Technologies for planting oil palm on peat*. Lembaga Minyak Sawit Malaysia (MPOB). ms 83.

TENG, C S (2003). Peatland and agriculture in Sarawak, research and development support and challenges, Sarawak DOA experience. *Paper presented at MSSS Seminar on Managing Soils of The Miri-Bintulu Area, 8-12 Dec 2003*. MSSS, Bintulu, Sarawak. ms 21.

WAHID, O; NORDIANA, A Z; TARMIZI, A M, MOHD HANIF, H dan AHMAD KUSHAIRI, D (2010). MPOB TT No. 473: Mapping of oil palm cultivation on peatland in Malaysia. *MPOB Information Series No. 529, June 2010*. MPOB.

LATIFAH, O; OSUMANU, H A dan NIK MUHAMAD, A M (2011). Ammonia loss, soil exchangeable ammonium and available nitrate contents from mixing urea with zeolite and peat soil water under non-waterlogged condition. *International Journal of the Physical Sciences 6(12)*: ms. 2916-2920.

LATIFAH, O; OSUMANU, H A dan NIK MUHAMAD, A M (2011). Enhancing nutrient use efficiency of maize (*Zea mays* L.) from mixing urea with zeolite and peat soil water. *International Journal of the Physical Sciences 6(14)*: ms. 3330-3335.

MOHD HANIFF, H; AHMAD KUSHAIRI, D; WAHID, O; HASNOL, O; FARAWAHIDA, M D dan NUR MAISARAH, J (2011). Guideline for the development of a standard operating procedure for oil palm cultivation on peat. MPOB, Bangi.

SureSawitTMSHELL - Kit Diagnostik untuk Meramal Jenis Buah Sawit

Rajinder Singh*, Leslie Ooi Cheng Li*, Leslie Low Eng Ti*, Meilina Ong Abdullah*, Mohd Arif Abd Manaf* dan Ravigadevi Sambanthamurthi*

ABSTRAK

*Usaha penyelidikan Lembaga Minyak Sawit Malaysia (MPOB) telah membawa kepada penemuan gen SHELL yang bertanggungjawab terhadap pembentukan tiga jenis buah sawit spesis *E. guineensis*. Tiga jenis buah tersebut ialah dura, tenera dan pisifera yang mempunyai ketebalan tempurung yang berbeza serta menghasilkan kuantiti minyak yang berbeza. Tenera dengan tempurung nipis adalah pilihan sebagai tanaman komersial kerana menghasilkan 30% lebih minyak daripada dura, manakala pisifera jarang menghasilkan buah sempurna. Penemuan gen yang berperanan menentukan bentuk buah berkenaan telah membuka jalan kepada penciptaan kit diagnostik SureSawitTMSHELL. Kit diagnostik ini membolehkan ketiga-tiga jenis sawit (dura, pisifera dan tenera) dibezakan pada peringkat awal dengan menguji sampel daun pada tapak semaian dan memastikan hanya tenera di tanam secara komersial. Usaha ini akan dapat meningkatkan pengeluaran minyak sawit negara. Pembangunan kit ini juga menerajui penggunaan peralatan diagnostik molekul dalam pembiakan pokok sawit dan penghasilan biji benih komersil.*

* Lembaga Minyak Sawit Malaysia (MPOB),
6, Persiaran Institusi, Bandar Baru Bangi,
43000, Kajang, Selangor.
E-mel: rajinder@mpob.gov.my

PENGENALAN

Industri sawit berhadapan dengan cabaran daripada masyarakat dunia untuk meningkatkan produktiviti serta mengekalkan kelestarian. Meskipun sawit mempunyai kelebihan sebagai tanaman paling produktif, cabaran sentiasa ada untuk terus memperbaiki produktiviti minyak sawit menggunakan keluasan tanaman sedia ada. MPOB telah mengambil pendekatan bersepadu menangani permasalahan tersebut. Penyelidikan genomik, terutamanya usaha penjujukan genom sawit dan pengenalpastian gen yang mengawal jenis buah (*SHELL*) telahpun dimulakan sejak 10 tahun lalu.

Sawit mempunyai tiga jenis buah yang berbeza iaitu *dura*, *tenera* dan *pisifera* (*Gambar rajah 1*). *Dura* mempunyai tempurung yang tebal sebaliknya *pisifera* tiada tempurung langsung. Hibrid atau kacukan daripada kedua-duanya adalah *tenera* yang mempunyai tempurung nipis. Ketebalan tempurung sememangnya adalah salah satu ciri penting sawit yang berkait rapat dengan saiz buah dan minyak yang terhasil. *Tenera* menghasilkan produktiviti minyak yang optimum iaitu melebihi 30 peratus daripada *dura* (Corley and Lee, 1992) dan menjadi pilihan sebagai tanaman komersial. Pokok *pisifera* biasanya tidak menghasikan buah sempurna.

Walaupun pewarisan bentuk buah telah dikenalpasti sejak 70 tahun lalu, identiti gen yang terlibat masih tidak diketahui dan menjadi bahan perdebatan serta persaingan di kalangan saintis tempatan dan antarabangsa. Pintu perdebatan dan persaingan telah tertutup dengan penemuan gen ini yang dikenali sebagai *SHELL* oleh MPOB (Singh *et al.*, 2013).

PEMBANGUNAN KIT DIAGNOSTIK SureSawit™*SHELL*

Penemuan gen tersebut seterusnya membolehkan pembangunan kelengkapan diagnostik SureSawit™ *SHELL* yang membolehkan ketiga-tiga jenis sawit (*dura*, *pisifera* dan *tenera*) dibezakan di tapak semeaian atau lebih awal (*Gambar rajah 2* dan *3*). Teknologi SureSawit™ *SHELL* mempunyai ketepatan 100% dalam membezakan 3 bentuk buah sawit (*Gambar rajah 4*). Ini memberi kesan besar dalam peningkatan hasil minyak, terutamanya oleh pekebun kecil serta akan memainkan peranan penting dalam mempercepatkan penghasilan baka baru melalui proses pembiakbakaan sawit.

Kit diagnostik SureSawit™ *SHELL* merupakan strategi lautan biru yang dapat mencegah penanaman benih *dura* atau *pisifera* di ladang komersil. Pengesanan awal pencemaran oleh biji benih *dura* dan *pisifera* semasa proses penghasilan biji benih hibrid akan mengelakkan pembaziran dari segi kos penyelenggaraan tanaman berkualiti rendah.

KEGUNAAN KIT DIAGNOSTIK SureSawit™*SHELL*

Melalui kit diagnostik ini, peladang serta pekebun kecil boleh memastikan pokok sawit yang ditanam secara komersil adalah hanya jenis *Tenera*. Kaedah diagnostik ini dapat membantu mengelakkan penanaman pokok jenis *dura* yang kini dilaporkan mencecah 10% daripada keseluruhan sawit yang ditanam secara komersil. Penemuan ini amat bermakna kepada pekebun kecil, khususnya, yang sebelum ini sering di janjikan baka *tenera* oleh pembekal tetapi sebaliknya baka *dura* juga dibekalkan sehingga menyebabkan pengeluaran menurun. Kadar pengeluaran yang rendah dari baka *dura* memberi kesan kepada kadar pengeluaran minyak sawit negara.

Sebelum penemuan teknik mengesan tiga bentuk buah ini, peladang terpaksa menunggu sehingga 6 tahun bagi menentukan buah sawit yang dikeluarkan mempunyai bentuk tempurung yang dikehendaki. Namun pada masa itu sudah agak lewat untuk menyingkirkan pokok sawit yang bukan *tenera*. Kelengkapan diagnostik SureSawit™ SHELL akan memantapkan pemeriksaan oleh Pegawai Penguatkuasa MPOB atas bahan tanaman pengeluar biji benih dan pengusaha tapak semeian untuk menentukan bahan tanaman yang dibekalkan adalah dari jenis *tenera*. Sebuah makmal yang menawarkan perkhidmatan ujian bahan tanaman pada kos yang berpatutan telah disediakan untuk membantu pekebun kecil.

Penemuan ini amat membantu pembiak baka mengenalpasti dan memilih induk jantan (*pisifera*) dan betina (*dura*) secara lebih tepat semasa menghasilkan hibrid *tenera*. Justeru, tanah, tenaga buruh dan sumber-sumber lain akan dapat digunakan secara lebih berkesan bagi memastikan hanya bentuk buah yang diinginkan sahaja dijual dan ditanam. Penemuan ini akan mengubah paradigma penghasilan biji benih komersil dengan memperbaiki dan mempercepatkan program biak baka ke arah penghasilan varieti baharu yang berprestasi tinggi. Sebagai negara pengeluar sawit kedua terbesar dunia, Malaysia mempunyai tanggungjawab melakukan penambahbaikan dalam industri sawit bagi menjamin kelestariannya seiring dengan peningkatan kos pengeluaran oleh peladang dan pekebun kecil.

KESIMPULAN

Penemuan gen *SHELL* dan pembangunan kelengkapan diagnostik SureSawit™ SHELL telah membuka jalan bagi mengoptimalkan penggunaan tanah sekaligus mengurangkan tekanan untuk membuka kawasan baharu penanaman sawit. Penemuan ini juga sebenarnya membantu menyeimbangkan kepentingan untuk memenuhi permintaan minyak masak dan bahan api di samping pemuliharaan hutan hujan tropika.

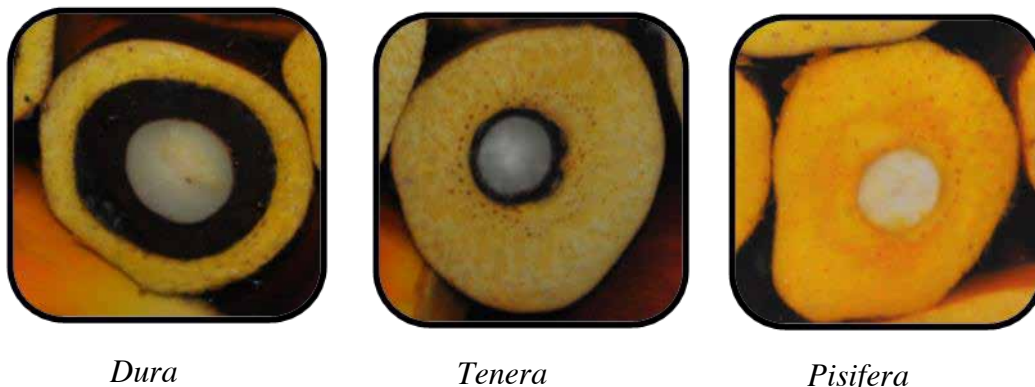
Pekebun kecil dan peladang juga boleh menggunakan teknologi ini sebagai kaedah pengawalan mutu bahan tanaman. Pengesanan awal pencemaran oleh bahan tanaman selain *tenera* akan membantu mengurangkan kerugian disebabkan penanaman bahan tanaman bermutu rendah. Jaminan bahawa semua bahan tanaman adalah hibrid *tenera* merupakan antara usaha bersepadu bersama amalan baik perladangan yang akan meningkatkan prestasi pengeluaran sawit negara secara keseluruhan.

RUJUKAN

CORLEY, R H V dan LEE, C H (1992). The physiological bases for genetic improvement of oil palm in Malaysia. *Euphytica* 60: 179-184.

SINGH, R; LOW, E-T L; OOI, L C-L; ONG-ABDULLAH, M; TING, N-C; JAYANTHI, N, RAJANAIDU, N; AMIRUDDIN, M D; ROSLI, R; ABDUL MANAF, M A; CHAN, K L; HALIM, M A; AZIZI, N; LAKEY, N; SMITH, S W; BUDIMAN, M A, HOGAN, M; BACHER, B; BRUNT, A V; WANG, C; ORDWAY, J M; SAMBANTHAMURTHI, R and MARTIENSSEN, R A (2013a). The oil palm SHELL gene controls oil yield and encodes a homologue of SEEDSTICK. *Nature*, 500(7462): 340-344.

Gambarajah



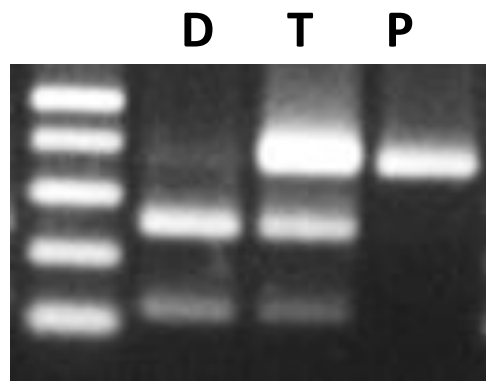
Gambarajah 1. Tiga jenis buah sawit. Dura mempunyai tempurung yang tebal. Pisifera tiada tempurung. Tenera, hibrid antara dura dan pisifera mempunyai tempurung nipis.



Gambarajah 2. Pembangunan kit diagnostik SureSawit™ SHELL melambangkan komitmen MPOB dalam meningkatkan produktiviti serta kelestarian industri sawit Negara.



Gambarajah 3. Sampel di tapak semaian yang sekarang boleh di kenalpasti dengan tepat samada dura, tenera atau pisifera walaupun belum menghasilkan buah.



Gambarajah 4. Perbezaan corak jalur DNA di antara dura (D), tenera (T) dan pisifera (P) yang di kesan dengan menjalankan ujian diagnostic ke atas sampel dari tapak semaian.

Kumbang Merah Palma

Norsiyenti Othman*

ABSTRAK

Kumbang Merah Palma atau Red Palm Weevil (RPW) adalah sejenis kumbang dari keluarga Curculionidae (Coleoptera) dan merupakan perosak utama bagi tanaman palma seperti kelapa, sagu dan kurma. Di Malaysia terdapat dua spesis Kumbang Merah Palma iaitu Rhynchophorus vulneratus (jalur merah) yang telah ada di Malaysia sejak 1950 dan Rhynchophorus ferrugineus (bintik merah) yang pertama kali ditemui pada Oktober 2005. Pemantauan dan pemerhatian mendapati ferrugineus lebih agresif dan cepat menyebabkan kerosakan dan kematian pokok dan ianya juga lebih cepat membiak berbanding vulneratus. Oleh yang demikian, Program Pengawalan, Pembendungan dan Penghapusan RPW yang dilaksanakan oleh Jabatan Pertanian ditumpukan kepada ferrugineus tanpa mengabaikan jenis vulneratus. Kumbang Merah palma spesis ferrugineus mula dikesan buat pertama kalinya di kawasan Lapangan Terbang Pengkalan Chepa, Kelantan pada Oktober 2005. Simptom utama kerosakan akibat serangan RPW adalah seperti pusuk akan menjadi layu, diikuti dengan daun-daun disekitarnya. Apabila serangan menjadi teruk, pucuk daun dan pelepah akan menunjukkan simptom kekuningan dan layu. Serangan peringkat yang akhir akan menyebabkan bahagian pucuk atau 'crown' pokok patah. Pelaksanaan program kawalan perosak bersepadu (IPM) dijalankan untuk memastikan populasinya tidak merebak ke kawasan lain yang bebas serangan RPW. Bagi tanaman kelapa dan kurma pelaksanaan program ini dijalankan oleh Bahagian Biosekuriti Tumbuhan, Jabatan Pertanian mengikut prinsip Pengurusan Perosak Bersepadu (IPM) yang mesra alam, menggunakan kaedah-kaedah kawalan secara kultura, mekanikal, kimia, penghapusan dan kaedah kuarantin.

* Ketua Penolong Pengarah,
Bahagian Biosekuriti Tumbuhan,
Jabatan Pertanian Negeri Perak
30000, Ipoh Perak

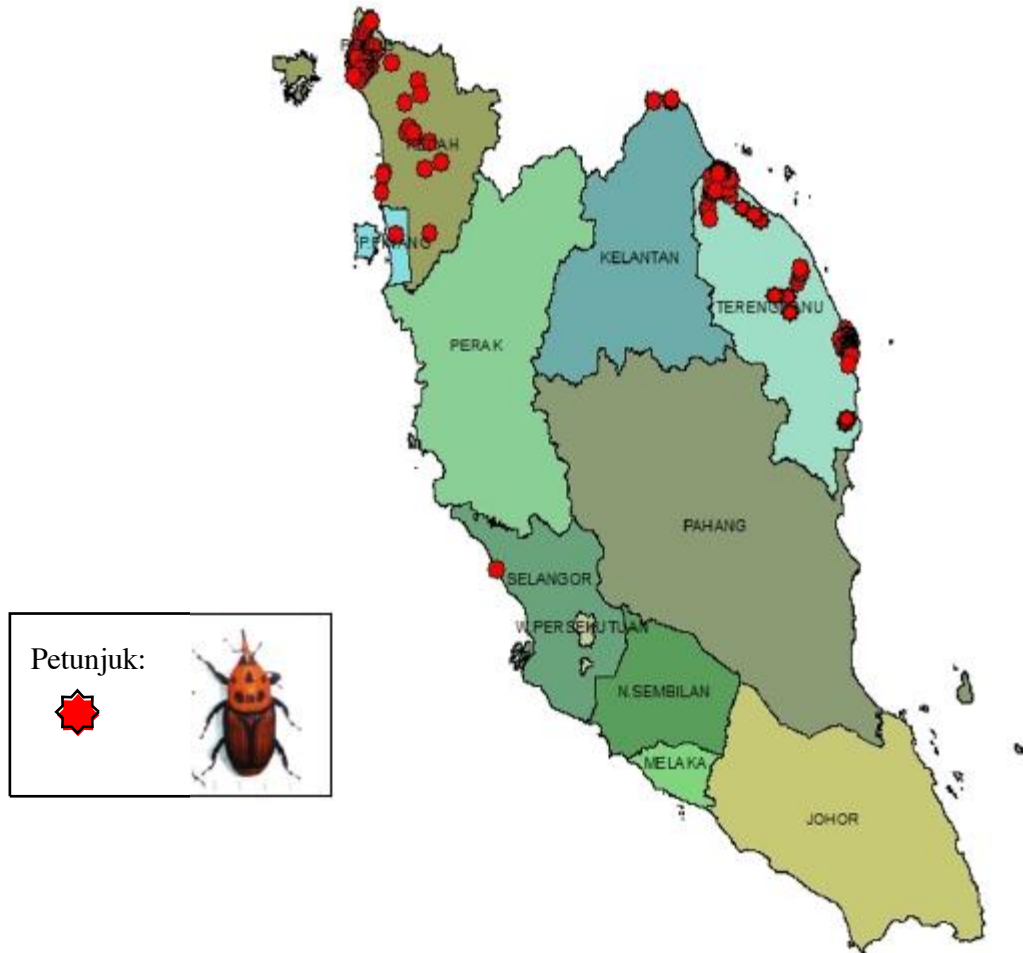
PENGENALAN

Kumbang Merah Palma atau Red Palm Weevil (RPW) adalah sejenis kumbang dari keluarga Curculionidae (Coleoptera) dan merupakan perosak utama bagi tanaman palma seperti kelapa, sagu dan kurma. Bagaimanapun potensi serangan kepada sawit tidak boleh diabaikan seandainya langkah pengawalan terhadap serangan Kumbang Merah palma tidak dilakukan. Di Malaysia terdapat dua jenis RPW iaitu *Rhynchophorus vulneratus* (jalur merah) yang kurang agresif dan *Rhynchophorus ferrugineus* (bintik merah) lebih agresif menyerang dan merosakkan tanaman serta lebih cepat membiak, tumpuan lebih diberikan kepada jenis ini. Dalam masa yang sama Program Pengesanan, Pembedungan dan Pengawalan tetap dibuat untuk jenis *vulneratus* agar populasi sedia ada dapat ditindas. *Ferrugineus* mula dikesan buat pertama kalinya di kawasan Lapangan Terbang Pengkalan Chepa, Kelantan pada Oktober 2005. Kerosakan akibat serangan menjadi teruk, pucuk daun dan pelepah menjadi kekuningan. Kadangkala serangan perosak ini dapat dikesan apabila aktiviti memakan di dalam pokok kelapa dapat didengar dari luar. Serangan peringkat yang akhir akan menyebabkan bahagian 'crown' pokok kelapa patah dan mati.

RPW merupakan perosak yang sangat bahaya terutamanya terhadap tanaman jenis palma. Mengikut laporan, serangan perosak ini telah direkodkan berlaku di beberapa buah Negara di dunia seperti Itali dan Amerika Syarikat, yang menyerang tanaman kurma dan kelapa. Kemasukan RPW ke Negara ini berkemungkinan dibawa dari negara jiran melalui bahan tanaman jenis palma. Oleh yang demikian, langkah segera perlu diambil bagi mengawal kemerebakan RPW daripada memusnahkan industri kelapa sawit di Malaysia.

Perwartaan RPW Di Bawah Akta Kuarantin Tumbuhan 1976

RPW diwartakan sebagai perosak berbahaya di bawah Akta Kuarantin Tumbuhan 1976 oleh YB. Menteri Pertanian dan Industri Asas Tani pada 19 Julai 2011. Perosak ini sangat berbahaya kepada tanaman kelapa dan palma dan telah memusnahkan 294 hektar tanaman kelapa di Terengganu dan 170.95 hektar tanaman kelapa di Kedah. Negeri-negeri yang dikesan kehadiran *ferrugineus* pada tahun 2015 adalah seperti Terengganu (Dungun, Kuala Terengganu, Besut, Hulu Terengganu, Kemaman, Marang dan Setiu), Kelantan (Kota Bharu dan Tumpat), Kedah (Sik, Pendang, Padang Terap, Kubang Pasu, Kota Setar, Kuala Muda, Yan dan Kulim), Pulau Pinang (Seberang Perai Tengah), Perlis (Kangar dan Arau) dan Selangor (Kuala Selangor). Taburan kehadiran Kumbang Merah Palma *ferrugineus* di Semenanjung Malaysia tahun 2015 adalah seperti *Rajah 1*.



Rajah 1. Taburan kehadiran Kumbang Merah Palma *Rhynchophorus ferrugineus* di Semenanjung Malaysia tahun 2015.



Rajah 2. Taburan kehadiran Kumbang Merah Palma *Rhynchophorus ferrugineus* dan *Rhynchophorus vulneratus* di Semenanjung Malaysia tahun 2015.

SIMPTOM SERANGAN



Rajah 3. Simptom serangan RPW menyebabkan pucuk layu, menjadi kuning, kering dan mati. Pelelah turut patah dan kelihatan tergantung di pokok.



Rajah 4. Terdapat lubang dan kecederaan yang dikorek oleh larva RPW pada pangkal pelepah pokok yang diserang. Simptom berlubang juga turut boleh berlaku di pangkal pokok.



Rajah 5. Serangan dibahagian pucuk dimana kebanyakan RPW bertelur dan larva membesar dengan memakan bahagian tersebut dan menyebabkan bahagian tersebut rosak, mereput dan mengeluarkan bau masam yang busuk. Serangan juga boleh berlaku di dalam batang pokok dan menyebabkan kematian kepada pokok.

PROGRAM DAN AKTIVITI YANG DIJALANKAN OLEH JABATAN PERTANIAN

Jabatan Pertanian telah menjalankan pelbagai bentuk program dan aktiviti mengikut Prosedur Operasi Standard (SOP) Kawalan RPW untuk melindungi industri tanaman kelapa dan palma negara daripada serangan RPW yang boleh menjejaskan ekonomi negara. Secara tidak langsung, aktiviti ini dapat menghalang kemerebakan RPW dalam negara dengan cara mengawal populasi. Sebanyak 4 aktiviti telah dijalankan oleh Jabatan Pertanian dalam operasi kawalan RPW seperti bancian populasi RPW, pelaksanaan operasi kawalan RPW, latihan dan penerangan serta penghebahan kepada pihak media cetak dan media elektronik juga pameran-pameran serta penerangan kepada pemimpin tempatan, petani juga agensi-agensinya yang terlibat.

Bancian populasi perosak RPW dijalankan adalah berpandu kepada ISPM 6 (Guidelines For Surveillance). Bancian bertujuan untuk mengesan kehadiran dan memantau RPW di sesuatu kawasan dengan melalui beberapa peringkat untuk mengumpul maklumat asas keluasan kelapa atau palma, mengesan populasi RPW dan mengenalpasti kawasan serangan. Bancian dijalankan menggunakan perangkap feromon yang dipasang di kawasan yang berinfestasi dengan jarak 20 meter bagi setiap perangkap selama empat (4) minggu. Data tersebut akan dianalisis supaya kaedah pelaksanaan kawalan yang sesuai dapat dijalankan secara berkesan.



Rajah 6. Bancian pengesanan populasi Kumbang Merah Palma pada tanaman kelapa.

KAEDAH KAWALAN RPW YANG DIJALANKAN

Pelbagai kaedah kawalan perosak RPW dijalankan untuk memastikan populasinya tidak merebak ke kawasan yang bebas serangan RPW. Pelaksanaan program kawalan RPW dijalankan oleh Bahagian Biosekuriti Tumbuhan, Jabatan Pertanian mengikut prinsip Pengurusan Perosak Bersepadu (IPM) yang mesra alam. Kaedah-kaedah kawalan RPW yang telah dijalankan oleh Bahagian Biosekuriti Tumbuhan, Jabatan Pertanian adalah seperti berikut:

- a. **Kaedah mekanikal:** Menggunakan perangkap feromon untuk mengurangkan populasi RPW. Perangkap feromon merupakan baldi plastik yang dipasang dengan feromon penarik kumbang dan perangkap itu diikat pada pangkal batang pokok di kawasan serangan. Perangkap feromon ini dipasang dengan kadar 1 perangkap feromon setiap 1 hektar di kawasan yang dikenalpasti terdapat RPW dengan jarak 100 meter setiap perangkap. Perangkap yang digunakan mempunyai satu lapisan kasar di bahagian luar (dibalut dengan guni kain atau lain-lain bahan). Perangkap perlulah mempunyai lubang dibahagian atas bertujuan untuk RPW merangkak masuk ke dalam perangkap. Setiap dua (2) minggu, perangkap akan diperiksa dan bilangan RPW yang terperangkap direkod dan dimusnah supaya populasi dapat dikawal.



Rajah 7. Kaedah kawalan secara pemasangan perangkap feromon RPW pada pangkal pokok kelapa.

- b. **Kaedah budaya:** Memastikan kawasan ladang sentiasa dalam keadaan bersih. Ini sangat penting untuk mengawal populasi RPW dari membiak dan merebak. Langkah untuk mengelakkan kecederaan pada pokok adalah langkah terbaik bagi mengelakkan serangan RPW ini.
- c. **Kaedah penghapusan:** Pokok yang diserang harus ditebang dan semua batang dan pelepah kelapa seterusnya dibakar. Pokok yang dikesan terdapatnya simptom serangan RPW dan disahkan berisiko oleh Pegawai Pemeriksa yang dilantik perlu ditebang dengan segera oleh pemilik, petani, pengusaha atau kontraktor yang berkelayakan. Penebangan pokok ini dilaksanakan di kawasan yang masih belum berlaku *outbreak* atau bilangan pokok yang menunjukkan simptom kurang daripada tiga (3) pokok atau di kawasan serangan baru serta yang tidak berisiko. Semua pokok yang ditebang perlu dimusnahkan

dengan kaedah membakar dan meracun pangkal batang yang telah ditebang supaya RPW dihapuskan secara menyeluruh.



Rajah 8. Pokok yang dikenalpasti terdapat simptom serangan RPW perlu ditebang dan dimusnahkan.



Rajah 9. Kawalan perosak dengan menebang pokok yang menunjukkan simptom serangan RPW.

- d. **Kaedah kimia:** Kawalan menggunakan bahan kimia bagi tujuan membunuh semua peringkat hidup RPW. Kaedah ini hendaklah dibuat pada pokok yang masih sihat dan menunjukkan simptom serangan yang minima. Kawalan RPW menggunakan racun serangga seperti *Cypermethrin* bagi anak pokok yang rendah adalah dengan cara menyiram atau menyembur pada bahagian silara 'crown', daun, pucuk dan batang.

Semburan perlu dilakukan setiap 2 minggu pada pokok yang masih sihat dan penggunaan racun hendaklah berpandukan arahan pada label racun tersebut. Bagi pokok yang tinggi, kaedah *soil-drenching* iaitu siraman racun imidacloprid (0.1%) di sekeliling pangkal pokok dan menggunakan racun serangga dinotefuran (0.1%) dengan cara membasahkan sekeliling batang pokok dari aras tanah sehingga ke paras dua (2) meter. Selain itu, kaedah suntikan batang (*trunk-injection*) dengan racun *Monocrotophos* atau *Methamidophos* juga sesuai untuk pokok yang tinggi. Dua lubang akan dibuat pada batang pokok dan suntikan pada kadar 10ml/lubang dibuat pada lubang tersebut. Selepas suntikan dibuat, lubang akan ditutup dengan menggunakan tanah liat/*plasticine*. Kaedah ini perlu dijalankan oleh pekerja terlatih kerana racun yang digunakan adalah dikategorikan Kelas 1A iaitu sangat toksik.

- e. **Kaedah kuarantin:** Tidak membenarkan membawa masuk bahan tanaman terutama pokok kurma dan pokok palma hiasan tanpa melalui prosedur kuarantin melalui pelaksanaan Akta Kuarantin Tumbuhan 1974.

PERUNTUKAN AKTA KUARANTIN TUMBUHAN

Di bawah Akta Kuarantin Tumbuhan 1976 Seksyen 11(1) sekiranya RPW dijumpai atau muncul di atas mana-mana kawasan, pemilik tanah atau penduduk tanah itu perlu segera melaporkan kejadian serangan tersebut kepada Jabatan Pertanian berhampiran. Setelah pemeriksaan dibuat oleh pihak berkuasa, pemilik tanah perlu memusnahkan RPW serta pokok yang diserang RPW mengikut arahan pegawai pemeriksa dan memberi kerjasama serta bantuan terhadap apa jua tindakan yang diarahkan oleh Pegawai Pemeriksa. Menurut Akta Kuarantin Tumbuhan 1974, sesiapa yang gagal berbuat demikian boleh disabitkan kesalahan dan boleh didenda tidak melebihi RM10,000.

Di bawah Seksyen 12 (1) pula, Ketua Pengarah Pertanian boleh menyampaikan notis secara bertulis kepada pemilik tanah atau penduduk tanah yang dikesan terdapat kehadiran RPW untuk mengambil langkah bagi menghapus, memusnah atau merawat pokok yang diserang RPW bagi membersihkan tanah dalam tempoh yang dinyatakan dalam notis tersebut. Seseorang yang gagal melaksanakan notis tersebut boleh didapati bersalah dan apabila disabitkan didenda tidak melebihi RM 10,000 atau penjara tidak melebihi dua tahun atau kedua-duanya sekali.

KESIMPULAN

Jabatan Pertanian berharap program kawalan Kumbang Merah Palma (RPW) akan berjaya memenuhi objektifnya untuk memelihara industri palma di Malaysia daripada musnah dan menyebabkan kerugian kepada pengusaha tanaman palma negara.

RUJUKAN

INTERNATIONAL PLANT PROTECTION CONVENTION (1997). International Standart of Phytosanitary Measures. Guidelines For Surveillance.

JABATAN PERTANIAN MALAYSIA (1976). Undang-Undang Malaysia. Akta Kuarantin Tumbuhan 1976 (Akta 167).

JABATAN PERTANIAN MALAYSIA (2016). Kenyataan Media Jabatan Pertanian 24 Januari 2016. Kumbang Merah Palma.

JABATAN PERTANIAN MALAYSIA (1981). Undang-Undang Malaysia. Peraturan-Peraturan Kuarantin Tumbuhan 1981.

JABATAN PERTANIAN MALAYSIA (2013). Prosedur Operasi Standard (SOP) Kawalan Perosak Kumbang Merah Palma (RPW).

JABATAB PERTANIAN MALAYSIA (2015). Pengurusan Kawalan Kumbang Merah Palma. (*Rhynchophorus ferrugineus* & *Rhynchophorus vulneratus*).

MURPHY dan BRISCOE (1999). European Plant Protection Organization (EPPO) 2008.

Penggunaan Mekanisasi di Ladang Sawit

**Abdul Razak Jelani*, Mohd Solah Deraman*, Mohd Ramdhan Khalid*,
Mohd Rizal Ahmad*, Mohd Ikmal Hafizi Azaman*, Azman Ismail* dan Abd
Rahim Shuib***

ABSTRAK

Industri Minyak Sawit Malaysia telah berkembang dengan pesatnya dan merupakan penyumbang utama kepada pertumbuhan ekonomi negara. Pada masa kini jumlah keluasan penanaman sawit di Malaysia telah melebihi 5.0 juta hektar yang secara langsung telah menyediakan peluang ekonomi yang besar kepada negara. Ia menyumbang kepada kira-kira RM 63.62 bilion dalam pendapatan eksport bagi tahun 2015 dan menjadikan minyak sawit sebagai salah satu penyumbang utama kepada pendapatan negara. Usaha-usaha untuk meningkatkan produktiviti dengan menggunakan teknologi baru telah, sedang dan akan dilaksanakan dan salah satunya adalah penggalakan penggunaan teknologi mekanisasi sebagai satu pendekatan penting untuk meningkatkan produktiviti pekerja. Lembaga Minyak Sawit Malaysia (MPOB) sebagai institusi penyelidikan Malaysia telah membangunkan pelbagai teknologi untuk pelbagai aktiviti perladangan dan sebahagian teknologi ini telah berjaya dikomersialkan. Di bawah Program Transformasi Ekonomi Malaysia (ETP) yang menyasarkan pengurangan bilangan pekerja asing dalam sektor kelapa sawit sebanyak 110,000 menjelang tahun 2020, maka pendekatan mekanisasi adalah satu langkah yang amat tepat. Teknologi-teknologi yang di beri perhatian serius adalah teknologi penuaian, pemungutan tandan sawit, pemungutan buah sawit relai dan penjagaan tanaman yang merangkumi teknologi kawalan perosak dan penyakit dan kawalan rumpai.

* Lembaga Minyak Sawit Malaysia (MPOB),
6, Persiaran Institusi, Bandar Baru Bangi,
43000, Kajang, Selangor.
E-mel: razak@mpob.gov.my

PENGENALAN

Penggunaan teknologi mekanisasi adalah salah satu kaedah praktikal yang dapat meningkatkan produktiviti pekerja secara langsung dan boleh mengurangkan keperluan pekerja di sektor perladangan sawit. Lembaga Minyak Sawit Malaysia (MPOB) telah berjaya menghasilkan beberapa teknologi yang mana di antaranya telah dikomersialkan dan kini diguna secara meluas di Malaysia dan di negara lain. Teknologi-teknologi yang dimaksudkan adalah seperti galah aluminium (*Zirafah* dan *Hi-Reach*), pemungkah mekanikal (*The Grabber*), jentera pengangkut tandan (*Beluga* dan *Rhyno*) dan jentera pemungut buah sawit relai. Jentera-jentera lain seperti jentera merumpai, jentera membaja, jentera kawalan perosak dan penyakit ada juga dibangunkan. Kesemuanya adalah bertujuan untuk meningkatkan produktiviti pekerja bagi mengurangkan keperluan buruh.

Di bawah program transformasi ekonomi negara (ETP), negara menyasarkan pengurangan tenaga kerja di sektor perladangan sawit sebanyak 110,000 menjelang 2020. Ini boleh dicapai melalui penggunaan teknologi mekanisasi yang dapat meningkatkan produktiviti pekerja terutamanya dalam aktiviti penuaian (ETP Annual Report 2012).

Pada Disember 2015, jumlah keluasan tanaman sawit Malaysia dianggarkan seluas 5.64 juta hektar yang menghasilkan pendapatan eksport produk sawit kira-kira RM 63.62 bilion pada tahun tersebut. Adalah tidak menjadi rahsia bahawa industri sawit negara terlalu bergantung kepada tenaga buruh asing bagi melakukan aktiviti-aktiviti perladangan. Pada Disember 2015, jumlah pekerja asing di sektor perladangan sawit adalah 340,283 orang iaitu 77.8% dari jumlah keseluruhan pekerja di sektor ini. Isu menjadi lebih serius apabila 95% daripada jumlah penuai dan pemungut buah tandan segar adalah terdiri dari warga asing terutamanya warga Indonesia. Oleh yang demikian, langkah-langkah proaktif perlu diperkenalkan bagi menangani isu ini, dan salah satu cara adalah melalui penggunaan teknologi mekanisasi.

PENUAIAN

Penuaian yang efektif mampu dicapai dengan dua kaedah iaitu penggunaan alatan penuai yang efisien dan mempunyai bilangan penuai yang mencukupi bagi menghabiskan tuaian dalam tempoh pusingan penuaian 10 hingga 12 hari. Kesukaran untuk mendapatkan penuai mahir adalah satu masalah yang memerlukan perhatian serius. Langkah-langkah proaktif perlu dicari agar produktiviti tuaian dapat ditingkatkan secara signifikan. Penuaian menggunakan alatan manual (pahat atau sabit) hanya menghasilkan produktiviti tuaian secara puratanya 2 t/orang-hari. Industri kini memerlukan teknologi penuaian yang dapat menggandakan produktiviti tuaian dan seterusnya mengurangkan bilangan pekerja. Produktiviti penuaian BTS perlu ditingkatkan kepada kira-kira 4 tan sehari sekiranya negara serius untuk mengurangkan jumlah tenaga buruh di ladang.



Rajah 1. Penggunaan Cantas meningkatkan produktiviti tuaian dua kali ganda berbanding kaedah manual.

MPOB telah memperkenalkan dua teknologi penuaian yang dinamakan pemotong sawit bermotor (Cantas) dan Jentera Penuai mekanikal. Teknologi Cantas telah dipatenkan di enam buah Negara iaitu Malaysia, Indonesia, Thailand, Brazil, Columbia dan Costa Rica. Cantas yang diperkenalkan pada tahun 2007 di mana pada masa itu ia dipasarkan oleh dua syarikat yang diberi lesen oleh MPOB.

Cantas sangat efektif untuk pokok sawit dengan aras tuai di bawah 7 meter. Ia mampu menuai dua kali ganda berbanding alatan manual iaitu dari 3.5 (sabit manual) kepada 6.75 t/hari. Penggunaannya mampu meningkatkan pendapatan pekerja, manakala pihak ladang dapat mengurangkan keperluan buruh dan kos operasi. Cantas berharga di antara RM 2,500 – RM 4,000 bergantung kepada teknologi dan jenis enjin yang digunakan (Razak *et al.*, 2013). *Jadual 1* menunjukkan kesesuaian jenis Cantas berdasarkan aras tuai.

JADUAL 1. KESESUAIAN CANTAS

Versi	Panjang	Capaian	Mata pemotong	Berat (kg)	Kesesuaian
Ckat	2.0m	2.0m	Chisel	5.0	Pokok rendah (<1.5 m)
Cantas3	2.0m	2.0m	C-sickle	5.0	1.5 – 2.4 m
Cantas5	3.6 m	4.5m	C-sickle	7.2	2.4 – 4.5 m
Cantas7	5.0 m	7m	C-sickle	7.6	4.5 – 7.0 m

Jadual 2 menunjukkan prestasi Cantas berbanding alat manual berdasarkan data yang dipungut di 21 buah estet (Razak *et al.*, 2013).

JADUAL 2. PERBANDINGAN PRESTASI CANTAS BERBANDING MANUAL DI ESTET

	Cantas	Manual	Perbezaan
Produktiviti tuaian (tan sehari / alat)	6.75	3.4	+3.35 (+99%)
Produktiviti pekerja (tan sehari / pekerja)	2.61	1.7	+0.91 (+55%)
Bilangan pekerja	341	529	-188 (-55%)
Nisbah buruh kepada tanah	1 : 32	1 : 20	+12 (+55%)



Rajah 2. Cantas Evo.

MPOB telah memperkenalkan Cantas Generasi Baru dikenali sebagai Cantas Evo pada tahun 2014. Cantas Evo menawarkan tiga ciri termaju iaitu (i) kepala pemotong yang berkualiti dan tahan, (ii) lebih ringan iaitu 15% lebih ringan dari versi lama dan (iii) rendah getaran iaitu 1 m/s² berbanding 5m/s² bagi versi lama.

Penggunaan di beberapa buah ladang membuktikan Cantas Evo adalah lebih baik berbanding Cantas versi lama dari segi peningkatan produktiviti sebanyak 20% dan pengurangan kos pembaikan sebanyak 80% (dari RM 5.00 kepada RM 0.60 se tan BTS). Reka bentuk kepala pemotongnya yang ringkas memudahkannya untuk di selenggara dan dibaiki berbanding versi lama. Penggunaan Cantas Evo telah dapat meningkatkan pendapatan pekerja sebanyak 20 – 30% berbanding Cantas versi lama.

Cantas Evo yang menggunakan galah komposit bukan sahaja lebih ringan, tetapi ia juga kurang lentur yang membolehkan pekerja untuk bekerja lebih lama kerana kurang memenatkan. Ia juga dapat mencapai ketinggian 7 meter berbanding hanya 5 meter bagi Cantas versi lama.

Jentera Penuai Mekanikal

Bagi menuai pokok yang lebih tinggi (6 – 10 meter), jentera penuai mekanikal telah dibangunkan. Kajian yang dijalankan membuktikan jentera penuai ini mampu menuai kira-kira 6 tan sehari (Ramdhan *et al.*, 2014).

Komponen utama jentera ni adalah jentera penggerak utama, *boom* utama, *boom* kedua, pemotong, pemegang tandan dan bekas buah. Kesemua komponen ini dipasang kepada jentera penggerak utama. Jentera ini menggunakan trek besi bagi memberi kestabilan ketika beroperasi, terutamanya ketika mendaki dan menuruni bukit serta memberi kesan minima kepada mampatan tanah. Dalam operasi penuaian, pemegang tandan akan memegang tandan sebelum ia dituai menggunakan mata pemotong gunting. Tandan yang dipotong akan diletakkan ke dalam bekas buah yang terdapat di bahagian belakang jentera ini. Kaedah ini memberi kelebihan kerana buah sawit relai tidak banyak terjatuh ke tanah. Jentera ini dikendalikan oleh seorang operator di mana aktiviti pemotongan tandan dan mengangkut tandan dilakukannya secara bersendirian.



Rajah 3. Jentera Penuai Mekanikal.

Walau bagaimanapun harganya yang tinggi iaitu di antara RM 170,000 menyebabkannya ia sukar dibeli oleh pihak ladang. Walaupun begitu, ia adalah salah satu alternatif yang baik bagi mengatasi masalah mendapatkan penuai untuk menuai pokok tinggi.

Pengangkutan BTS Di Ladang Sawit

Selepas tandan sawit dituai, ia akan diangkut ke tepi jalan, *ramp* atau kilang. Seperti juga penggunaan Cantas, jentera pengangkutan dalam ladang bukan sahaja dapat menjimatkan penggunaan buruh, malah ia turut berupaya meningkatkan produktiviti dan liputan kawasan kerja

di ladang. Kalau dulu pengangkutan ladang menggunakan tenaga empat kerat tapi kini ia telah digantikan dengan jentera yang moden. Perubahan ini haruslah dilihat sebagai sesuatu yang positif demi untuk kesejahteraan industri pada masa akan datang. Jentera atau peralatan ini bukanlah menggantikan penggunaan buruh secara mutlak, namun ia amat membantu memudahkan kerja ladang yang membolehkan operator bekerja dengan lebih lama. Kesannya ialah produktiviti akan dapat ditingkatkan secara signifikan.

Dua jenis pengangkutan yang biasa terdapat di ladang iaitu pengangkutan di lorong tuai dan pengangkutan di jalan utama bagi menghantar BTS ke tempat pengumpulan buah (*ramp*) atau terus ke kilang.



Rajah 4. Pengangkutan jalan utama yang menggunakan sistem bin-hooklift menjimatkan masa dan mengelakkan kerja berulang (*double handling*).

Bagi ladang-ladang yang besar, kebiasaannya pengangkutan jalan-utama biasanya menggunakan lori atau sistem *bin-hooklift* yang ditarik oleh traktor yang lebih efektif dan efisien. Penggunaan sistem ini mengelakkan daripada kerja berulang.

Manakala bagi pengangkutan di lorong tuai pula, penggunaan jentera bergantung kepada keadaan tanah ladang sama ada berbukit, teres, beralun, gambut dan sebagainya. Tidak semua jentera boleh digunakan pada semua permukaan tanah. Kini banyak jentera yang ada di pasaran seperti traktor, jentera tiga roda, jentera bertrek dan sebagainya yang boleh digunakan. Kebanyakan jentera yang berada di pasaran adalah dibina untuk penggunaan secara umum dan bergantung kepada kebijaksanaan pengurusan ladang untuk memilih jentera yang sesuai bagi digunakan di kawasan mereka.



Rajah 5. Kerja-kerja memunggah BTS menggunakan pemunggah mekanikal yang dikenali sebagai The Grabbe di lorong tuai dan kemudian di punggah ke dalam bin yang sedia menunggu di tempat pengumpulan di jalan utama.

Sebagai contoh, jentera yang biasa digunakan oleh pihak ladang adalah traktor mini yang dipasang dengan treler untuk aktiviti pengangkutan BTS yang berkapasiti muatan antara 1 hingga 1.5 tan. Penggunaan traktor treler sesuai bagi ladang yang tanahnya keras dan datar yang mana ia mampu mengendalikan ladang seluas 300 ha dengan produktiviti 18 hingga 23 tan sehari. Jentera ini memerlukan seorang pemandu dengan seorang atau dua orang pemunggah tandan. Seperti yang diterangkan di atas, penggunaan mini traktor treler adalah sesuai untuk rata dan tanah yang keras dan ia tidak sesuai untuk kawasan berbukit, teres dan juga kawasan tanah gambut.



Rajah 6. Beluga antara salah satu jentera pengangkut pelbagai guna dan sangat efisien digunakan di kawasan tanah gambut.

Perlu diketahui bahawa penghasilan jentera untuk kegunaan industri sawit tidak tertumpu kepada sektor perladangan sahaja. Terdapat juga jentera-jentera yang bersaiz kecil yang mampu memuatkan 300 hingga 500 kg BTS bagi kegunaan di kawasan yang sukar dimasuki oleh jentera-jentera besar seperti kawasan berbukit atau teres. Jentera-jentera ini juga amat sesuai untuk digunakan di kawasan tanaman sawit berskala kecil sebagaimana dimiliki oleh pekebun-pekebun kecil.



Rajah 7. Penggunaan treler motosikal oleh pekebun kecil memudahkan aktiviti pengangkutan BTS dalam ladang.

Antara jentera-jentera bersaiz kecil yang telah dibangunkan oleh MPOB adalah seperti treler motosikal, treler kenderaan pelbagai cerun (*All Terrain Vehicle - ATV*), jentera pelbagai guna (*General Purpose Vehicle - GPV*) dan jentera yang dikenali sebagai jentera pengangkut kompak (*Compact Transporter*) atau CT.

Manakala jentera bersaiz kecil khasnya yang dikeluarkan oleh syarikat tempatan yang popular digunakan di ladang-ladang adalah jentera beroda tiga yang dikenali sebagai '*Badang*' atau '*Mechanical Buffalo*' dan '*Toughfar*'. Kedua-dua jentera ini mempunyai bentuk seakan sama tetapi dikeluarkan oleh syarikat berlainan. Produktiviti penggunaan '*Badang*' dan '*Toughfar*' adalah hampir sama sekitar 10 tan sehari.

Sehubungan dengan itu, penggunaan jentera tidak menjadi masalah kepada ladang yang besar atau yang bersaiz kecil. Apa yang penting adalah minat untuk menyelesaikan masalah dan bagi yang bersaiz kecil seperti yang dimiliki oleh pekebun kecil, ia boleh dilakukan secara berkelompok atau bekerjasama antara pekebun kecil.



Rajah 8. Jentera pengangkut bersaiz kecil.

TEKNOLOGI PEMUNGUTAN BUAH SAWIT RELAI

Buah relai adalah buah yang jatuh ke tanah dan ia perlu dikutip kerana kuantiti minyaknya yang lebih tinggi berbanding dengan buah sawit yang masih melekat di tandan. Kuantiti buah relai akan bertambah sekiranya berlaku kelewatan penuaian tandan yang biasanya disebabkan kekurangan penuai. Buah relai yang gugur ke tanah biasanya terletak di lapisan pertama tandan di mana kandungan minyaknya boleh mencapai 40% sementara buah sawit yang berada di lapisan kedua atau ketiga hanya mengandungi kandungan minyak sebanyak 25-20%.

Pada kebiasaannya kerja-kerja mengumpul buah relai ini dilakukan secara manual di mana kerja ini amat membebankan dan meletihkan. Ini adalah kerana pekerja perlu membongkok bagi mengutip setiap buah relai yang ada di permukaan tanah. Kaedah kutipan secara manual ini bukan sahaja tidak produktif, malahan turut menyebabkan pekerja mengalami masalah keletihan fizikal. Berdasarkan kajian, kerja mengutip buah relai mengambil masa kira-kira 28% daripada jumlah keseluruhan kerja-kerja menuai.



Rajah 9. Pemungutan buah sawit relai secara manual.

Dalam operasi mengutip buah sawit relai secara konvensional, kedudukan operator sentiasa membongkok menyebabkan masalah sakit belakang. Hasil yang diperoleh pula adalah tidak memadai iaitu lebih kurang 200 kg sahaja dalam masa sehari bekerja. Pengutipan menggunakan pencakar boleh mencapai kira-kira 300kg sehari, tetapi kualiti kutipan adalah rendah kerana bercampur dengan tanah/sampah.

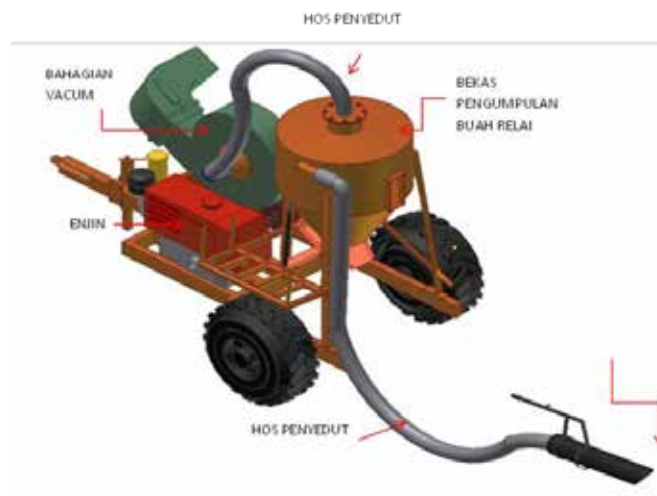
MPOB telah membangunkan beberapa kaedah untuk mengutip buah sawit relai. Antara konsep yang dibangunkan adalah dengan kaedah sedutan secara langsung atau tekanan positif yang mana terdapat pemisah dalam saluran tekanan yang akan mengasingkan sampah dan buah relai dalam satu operasi dan kaedah secara mekanikal.



Rajah 10. Jentera Pemungut Buah Sawit Relai.

Kaedah pemungutan secara sedutan ini mampu memungut antara 1 hingga 1.4 tan buah sawit relai sehari dengan dibantu oleh seorang pekerja dengan mengumpul terlebih dahulu buah sawit relai yang berselerak sebelum disedut dengan menggunakan jentera ini.

Terkini, MPOB telah membuat kajian kaedah kutipan buah sawit relai dengan menggunakan konsep sedutan secara 'cyclone' yang dijana oleh injin 9 Hp.



Rajah 11. Penyelidikan terbaru jentera kutip buah sawit relai.

Teknologi sedutan berasaskan konsep *cyclone* ini telah umumnya diguna pakai pada alat penyedut hampagas. Kaedah yang sama telah digunakan dalam teknologi pemungutan buah sawit relai untuk menyedut buah relai dari permukaan tanah. Sedutan (*suction*) ini terhasil di ruang penyimpanan buah daripada kipas berputar pada kelajuan yang tinggi. Pengendali jentera hanya perlu menghalakan corong khas ke arah buah relai di atas tanah untuk disedut dan disimpan dalam ruang penyimpanan buah. Semasa proses sedutan, konsep *cyclone* yang terujud

akan memisahkan bahan-bahan yang ringan seperti sampah dan daun dari bahan-bahan yang bersifat berat seperti buah relai. Sampah dan daun disedut ke bahagian ruangan untuk bahan buangan, manakala buah relai yang bersifat berat akan terus berada di ruangan penyimpanan seterusnya dapat menghasilkan buah relai yang bersih daripada sampah dan bahan buangan lain. Teknologi ini akan memastikan buah relai dan sampah serta bahan buangan akan berada di dalam dua bekas yang berbeza.

Penggunaan jentera ini mampu menghasilkan kutipan sebanyak 1,200 hingga 1,500 kg dalam tempoh lapan jam bekerja berbanding hanya 250 hingga 300 kg kutipan secara manual bagi tempoh masa yang sama. Peratus sampah menggunakan jentera adalah hanya 15% berbanding 30 – 40% bagi kutipan secara manual.



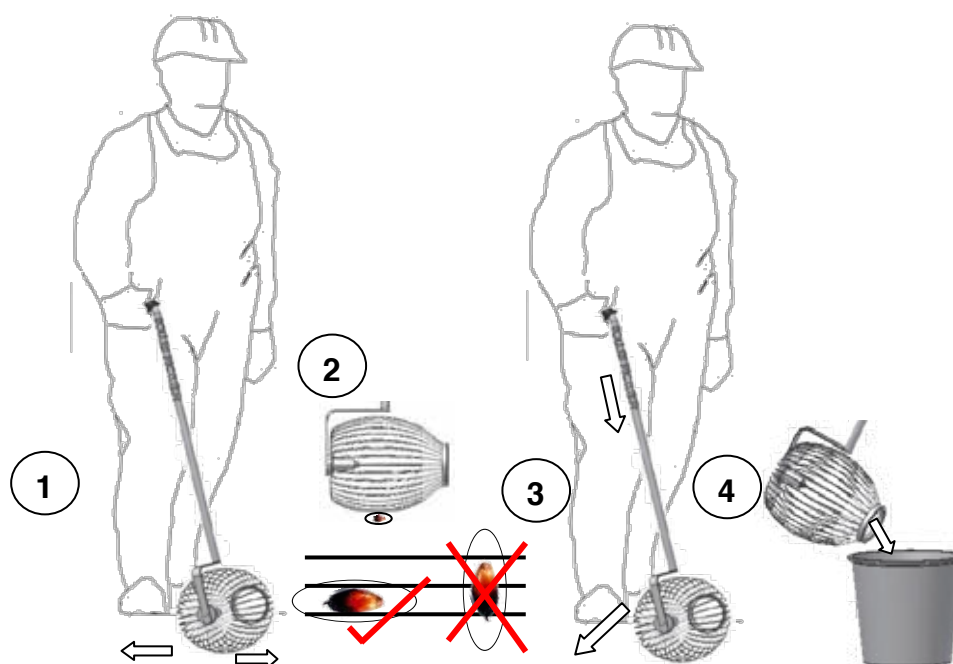
Rajah 12. Jentera Pemungutan buah sawit relai.

Jentera pengutip buah relai ini berpotensi untuk dikomersialkan kerana kaedah konvensional memerlukan jumlah tenaga buruh yang amat tinggi serta kaedah kerjanya yang boleh mengakibatkan masalah kesihatan kepada tubuh badan pekerja tersebut. Ini berbanding dengan penggunaan jentera pengutip buah relai yang lebih efisien serta dapat membantu mengurangkan penggunaan tenaga buruh dan lebih mudah dikendalikan.

Dengan harga RM 25,000 seunit, produktiviti sedutan 1.5 tan buah relai sehari, dan kadar upah RM 90 sehari (untuk 3 orang pekerja), maka kos operasi hanyalah pada kadar RM 102.44 sahaja bagi setiap tan buah relai yang disedut. Ini seterusnya dapat membantu mempertingkatkan produktiviti industri sawit di samping meningkatkan kualiti buah sawit relai yang dipungut kerana dapat dihantar dengan cepat ke kilang pemprosesan sawit.

Selain daripada kaedah sedutan, kaedah pengutipan buah relai secara mekanikal juga dibuat bagi meringankan dan memudahkan kerja mengutip buah sawit relai. Kaedah ini adalah menggunakan alat pengutip mekanikal buah sawit relai atau dikenali dengan nama *Roller Picker* menggunakan roda mekanikal bagi membantu mengutip buah relai yang bertaburan di bawah pokok. Ia dihasilkan sebagai alternatif kepada kaedah konvensional yang menggunakan tangan atau cakar bagi kerja-kerja mengutip buah sawit relai. Ianya berkonsepkan golek (*rolling*) pada

kawasan buah sawit relai yang bertaburan di atas tanah dan mempunyai mekanisme mengutip buah sawit relai pelbagai saiz buah pada semua keadaan permukaan tanah. Operasi *Roller Picker* adalah dengan menolak sangkar penggelek (*collecting roller*) dan buah relai yang dilalui oleh penggelek akan masuk ke dalam bahagian dalam sangkar penggelek pengutip tersebut dan kemudian dituang dalam beg atau baldi yang dibawa bersama oleh pekerja sama seperti kaedah konvensional.



Rajah 13. Aturan penggunaan alat pengutip buah sawit relai (*Roller Picker*).

Penggunaannya secara menegak akan mengelakkan operator dari mencangkung untuk mengutip buah relai. Hasil daripada ujian ladang, ianya mampu mengutip 95% buah sawit relai bersih iaitu 30 hingga 60 kg sejam bergantung kepada permukaan tanah.

Dengan terhasilnya jentera dan alat bantuan mengutip buah sawit relai, kerja-kerja mengutip buah sawit relai dapat dipermudahkan dan secara langsung meningkatkan produktiviti kutipan.

PENJAGAAN TANAMAN

Kawalan penyakit dan perosak

Penyakit reput pangkal batang kelapa sawit (RPB) adalah disebabkan oleh kulat yang dikenali sebagai *Ganoderma boninense*. Ia adalah satu penyakit yang serius terutamanya melibatkan pokok sawit yang ditanam semula daripada kawasan kelapa tua. Penyakit ini merupakan penyakit utama kepada kelapa sawit di Asia Tenggara.



Rajah 14. *Ganoderma Boninense*.

Berdasarkan kajian RPB pada tahun 2009 hingga 2010 bagi sektor perladangan sawit, seluas 59,148 ha daripada 1,594,286 ha telah diserang dengan penyakit ini iaitu kira-kira 3.71% dari keseluruhan kawasan yang terlibat. Manakala kajian yang melibatkan kawasan pekebun kecil yang menjalankan tanam semula pada tahun 2011 hingga 2013 menunjukkan 2,744.96 hektar daripada 34,067.88 ha telah diserang iaitu melibatkan kira-kira 8.05% kawasan tanam semula sawit oleh pekebun kecil.

Bagi mengawal serangan RPB ini, salah satu kaedah yang berkesan adalah dengan menyuntik bahan kimia ke dalam batang sawit yang telah diserang oleh penyakit ini. Peralatan menyuntik yang sedia ada di pasaran adalah jenis alat berkuasa tangan di mana pengendali perlu menggalas alat tersebut pada bahu mereka. Alat suntikan ini bukan sahaja berat untuk dibawa tetapi juga perlahan dari segi prestasinya, dan ini seterusnya menghasilkan produktiviti suntikan yang rendah.

MPOB telah memperkenalkan penyuntik mekanikal yang dipasang kepada traktor yang mampu menjalankan suntikan dengan lebih efisien dan efektif. Jentera ini menggunakan penebuk (*drill*) dan penyuntik (*injector*) yang diletakkan di atas *platform* yang dipasang di bahagian hadapan traktor. Seluruh operasi dari penggerudian sehingga menyuntik bahan kimia ke dalam batang dikawal dari tempat duduk pemandu menggunakan gabungan kuasa mekanikal dan hidraulik yang dikawal oleh seorang operator.



Rajah 15. Jentera Penyuntik Batang Sawit.

Ujian ladang yang dijalankan di beberapa buah ladang membuktikan jentera ini mampu menyuntik 10-liter larutan kimia pada kadar 40 – 50 pokok sehari. Keupayaan ini adalah tiga hingga empat kali ganda lebih pantas jika dibandingkan dengan kaedah konvensional yang memerlukan masa selama 20 minit sepokok atau pada kadar 3 pokok/jam. Reka bentuk dan teknologi baru ini dapat mengurangkan bilangan pekerja dengan ketara dengan kos operasi yang munasabah iaitu kira-kira RM 1.43 sepokok.

Jentera penyuntik ini mempunyai potensi untuk dikomersialkan, ini kerana penyakit RPB ini dianggap sebagai satu ancaman pada industri sawit negara pada masa kini. Sekiranya tidak dikawal secara meluas industri sawit dianggarkan akan mengalami kerugian bernilai kira-kira RM 3.9 juta setahun. Ia diharap dapat membantu industri sawit mengurangkan kadar kematian pokok sawit dan seterusnya dapat mengekalkan hasil dan pendapatan. Anggaran 'crop recovery' adalah seperti berikut: Anggaran kawasan yang terlibat adalah 4% x 5.0 juta ha (kawasan keseluruhan sawit) = 200,000 ha = 26 juta pokok sawit.

Sekiranya hasil se hektar adalah 20 tan/tahun, dianggarkan sebanyak 4 juta tan BTS setahun akan dihasilkan oleh kawasan yang terlibat ini. Jika hayat pokok sawit dapat dipanjangkan kepada lima tahun, sebanyak 20 juta MT BTS akan dihasilkan dalam tempoh lima tahun tersebut. Jika harga purata sawit ialah RM 400 setan, maka jumlah pulangan (*crop recovery*) dianggarkan sebanyak RM8 bilion dalam tempoh lima tahun tersebut.

PENUTUP

Penggunaan teknologi mekanisasi adalah salah satu langkah yang tepat bagi meningkatkan produktiviti dan pendapatan pekebun dan penanam sawit sejajar dengan hasrat kerajaan untuk memodenkan industri pertanian Malaysia.

RUJUKAN

ABDUL RAZAK JELANI; AHMAD HITAM; RAMDHAN KHALID; IDRIS ABU SEMAN; ABDUL RAHIM SHUIB; AMINULRASHID MOHAMED dan MOHD FAUZI ISMAIL (2004). Mechanical Trunk Injection for Ganoderma Control. MPOB Information Series MPOB TT No. 215.

ABDUL RAZAK JELANI; AHMAD, H; JOHARI, J; YOSRI, G; MALIK, N dan OMAR, A (2008). Cantas-A tool for the efficient harvesting of oil palm fresh fruit bunches. *MPOB Journal of Oil Palm Research* Vol.20 p. 548-558.

ABDUL RAZAKJELANI; RIZAL AHMAD; IKMAL HAFIZI; SALIHATUN MOHD SALEH dan ABD RAHIM SHUIB (2013). Oil palm Motorised Cutter (Cantas): A Tool for improving workers Productivity. *PIPOC*, 19 – 21 Nov 2013. KLCC, Kuala Lumpur.

ARIFFIN DARUS (1989). Significance of the black line within oil palm tissue decayed by *Ganoderma boninense*. *Elaeis* Vol. 1(1): 11–16.

ARIFFIN DARUS; IDRIS, A S dan ABDUL HALIM, H (1991). Histopathological studies on colonization of oil palm root by *Ganoderma boninense*. *Elaeis* Vol. 3(1): 289-293.

AZMAN ISMAIL (2014). Unpublished report on Labour usage in oil palm plantation in Malaysia.

ECONOMIC TRANSFORMATION PROGRAMME (ETP). *Annual Report 2012*, p. 97 – 109.

IDRIS, A S; ISMAIL, S; ARIFFIN, D dan AHMAD, H (2002). Control of *Ganoderma* infected palm – development of pressure injection and field applications. MPOB TT No. 131.

IDRIS, A S; YAMAOKA, M; HAYAKAWA, S; BASRI, M W; NOORHISHAM, I dan ARIFFIN, D (2003). PCR technique for detection of *Ganoderma*. MPOB TT No. 188.

MOHD RAMDHAN KHALID dan ABD RAHIM SHUIB (2014). Field Evaluation of Harvesting Machines for Tall Oil Palms. *Journal of Oil Palm Research* Vol. 26 (2) p. 125-132.

RHYNO: Jentera Kompak Beroda Pelbagai Guna untuk Penggunaan di Ladang Sawit

Mohd Solah Deraman*, Mohd Ramdhan Khalid* dan Abd Rahim Shuib*

ABSTRAK

Masalah tenaga kerja merupakan masalah utama dalam aktiviti perladangan dan ia melibatkan semua pengusaha ladang sama ada ladang-ladang besar mahupun pekebun-pekebun kecil. Bagi mengurangkan masalah tersebut, penyelesaian adalah dengan penggunaan mekanisasi atau penggunaan jentera secara menyeluruh. Dalam penggunaan mekanisasi, keperluan jentera yang bersesuaian adalah penting dan MPOB melalui Unit Penjenteraan Ladang telah menjalankan kajian dengan membangunkan jentera yang dibina khusus untuk kegunaan ladang sawit seperti jentera pengangkut BTS yang dikenali dengan nama Rhyno. Rhyno adalah jentera pengangkut terkini yang dikomersialkan untuk penggunaan pengangkutan BTS di kawasan yang bermasalah seperti berbukit yang berteres sempit. Kertas kerja ini menumpukan kepada penggunaan Rhyno sebagai jentera pengangkut BTS dan lain-lain aktiviti di ladang sawit sama ada untuk penggunaan ladang besar atau pekebun kecil.

PENGENALAN

Penjenteraan merupakan elemen penting dalam meningkatkan produktiviti. Apabila disebutkan penjenteraan, ia melibatkan penggunaan jentera atau alat yang akan digunakan bergantung kepada aktiviti bagi memudahkan sesuatu aktiviti dilaksanakan. Dalam sektor perladangan, penggunaan jentera dalam proses pengeluaran hasil merupakan satu keperluan. Penggunaan jentera ini dapat mengurangkan beban kerja dan meninggikan kadar pengeluaran setiap pekerja. Dalam proses melengkapkan jentera-jentera moden dalam sektor perladangan, tidak memadai dengan hanya membeli jentera yang dirasakan sekadar dapat membuat kerja di ladang sahaja. Penggunaan jentera perlu digunakan sepenuhnya dengan kepelbagaian penggunaannya. Dalam hubungan ini, perkara yang paling penting adalah dengan mengenal pasti jentera jenis apakah yang paling sesuai dan berkemampuan untuk digunakan bagi operasi yang 'pelbagai' tanpa perlu membuat pengubahsuaian. Dengan kepastian ini, kaedah yang sesuai boleh dicari untuk memastikan jentera tersebut dapat digunakan sepenuh masa bagi mendapatkan pulangan modal yang sepatutnya.

* Lembaga Minyak Sawit Malaysia (MPOB),
6, Persiaran Institusi, Bandar Baru Bangi,
43000, Kajang, Selangor.
E-mel: solah@mpob.gov.my

Penggunaan jentera tidak menjadi masalah kepada ladang-ladang yang besar. Bagi pekebun kecil, memang tidak dapat dinafikan bahawa memiliki jentera adalah ekonomikal kepada yang mempunyai ladang yang lebih luas (lebih 100 ha). Tetapi ini tidak bermakna jentera tidak boleh digunakan oleh pekebun-pekebun kecil yang tidak mempunyai keluasan yang ekonomik. Apa yang penting adalah minat untuk menyelesaikan masalah dan ianya boleh dilakukan secara berkelompok atau bekerjasama antara pekebun kecil.

Kebanyakan jentera yang ada di pasaran sekarang adalah jentera-jentera yang sesuai untuk kawasan yang rata dan sedikit beralun seperti traktor dan sebagainya. Tiada jentera yang dibuat khusus untuk kawasan-kawasan bermasalah seperti gambut, becak serta berair dan kawasan yang berbukit yang mana aktiviti yang dijalankan pada kawasan ini adalah hampir 100 peratus dilakukan secara manual atau dengan menggunakan alat pengangkut konvensional seperti kereta sorong.



Gambar 1. Antara jentera yang kebiasaan digunakan di ladang-ladang sawit.

Menyedari hakikat ini, MPOB mengambil langkah proaktif mengkaji dan menghasilkan jentera yang sesuai untuk kawasan tersebut. Penghasilan jentera ini bukan sebagai persaingan kepada jentera yang telah ada di pasaran. Ianya adalah sebagai pilihan kepada pengguna untuk menggunakan jentera yang betul dan sesuai untuk sesuatu kawasan sama ada gambut, kawasan beralun, bukit atau sebagainya.

Penghasilan Rhyno: Jentera kompak beroda pelbagai guna untuk penggunaan di ladang sawit

Jimat kos, tenaga kerja dan meningkatkan produktiviti

Penghasilan jentera pengangkut pelbagai guna kompak yang dikenali dengan nama Rhyno dilakukan dengan kerjasama syarikat pembekal jentera tempatan iaitu MIZOU Holdings Sdn Bhd. Penghasilan ini adalah berdasarkan kejayaan dalam menghasilkan jentera pelbagai guna kompak bertrek yang dikenali dengan BELUGA untuk kawasan tanah gambut. Kedua-dua jentera ini, iaitu Beluga dan Rhyno menggunakan kepakaran dan teknologi Korea Selatan.



Gambar 2. Penggunaan Beluga di kawasan tanah gambut.

Penghasilan jentera pengangkut ini melalui beberapa fasa bermula dengan kajian reka bentuk dan spesifikasi. Seterusnya, penghasilan prototaip, ujian penggunaan dan ujian sebenar akan dijalankan di dalam ladang sebelum dikomersialkan. Fokus utama penghasilan jentera kompak beroda adalah untuk penggunaan di kawasan tanah gambut matang, lecak, kawasan berbukit yang berteres sempit yang tidak dapat dimasuki oleh jentera yang telah berada di pasaran. Kajian yang dilakukan mengikut kesesuaian penggunaan, sesuai pada permukaan tanah dengan aktiviti seperti mengangkut BTS, membaja, meracun dan sebagainya. Dengan itu, penggunaannya adalah optimum dan tiada pembaziran. Dengan terhasilnya jentera ini, keperluan jentera untuk semua keadaan permukaan tanah akan dapat dipenuhi.

Penggunaan nama Rhyno pula diambil daripada nama saintifik badak sumbu yang melambangkan kekuatan, keteguhan dan kemampuan bergerak di kawasan sempit dan sukar. Bentuk jentera di reka bentuk bersaiz kompak; berukuran 1.5 meter lebar x 3.5 meter panjang, roda bertekanan rendah, reka bentuk dengan struktur yang teguh dengan pengagihan berat jentera yang efisien bagi memberi tekanan yang rendah pada permukaan tanah. Beroperasi secara mekanikal, dengan kapasiti injin 19 hp yang memberikan kuasa yang optimum dan reka bentuk chasis yang boleh berpusing atau '*central oscillation pivot*' untuk keseimbangan dan kestabilan semasa bergerak di kawasan yang tidak sekata.



Gambar 3. Penggunaan Rhyno di ladang sawit.

Rhyno dilengkapi dengan sistem hidraulik bagi kawalan stereng berkuasa dan juga kawalan pada sistem jongkitan pemunggah. Sistem hidraulik yang digunakan adalah yang terbaik dengan pam hidraulik adalah daripada jenis Rextroth dari Amerika syarikat yang merupakan pembekal pam hidraulik terulung di dunia. Motor hidraulik diperolehi dari MS Hydraulik dari Bulgaria, juga salah satu syarikat pembekal motor hidraulik terkenal di dunia. Keseluruhan hos hidraulik pada jentera Rhyno adalah daripada Alfagomma buatan Itali. Ini menunjukkan komponen pada jentera ini adalah bermutu tinggi dan terjamin ketahanannya.

Info

- Pelbagai guna, kompak dan mudah dikendalikan
- Produktiviti : 20 - 26 tan BTS sehari
- Penggunaan bahanapi: 6 – 8 liter sehari
- Kos pemilikan dan operasi terendah
- Teknologi Korea Selatan
- Di rekabentuk untuk kesesuaian penggunaan kawasan gambut matang, becak, rata dan beralun, bukit berteres dan sebagainya.
- Kelulusan Jabatan Pengangkutan Jalan (kegunaan di luar jalan) dan membolehkan pembelian secara pinjaman daripada institusi kewangan



Gambar 4. Operasi penggunaan Rhyno sebagai jentera pengangkut BTS di ladang sawit.

Antara kelebihan lain Rhyno adalah reka bentuknya mempunyai 'high pivot' bin yang bertujuan untuk mengelakkan kerja yang berulang kali (*double handling*), iaitu boleh memunggah buah tandan segar terus ke dalam bin yang diletakkan di tepi jalan utama sebelum dibawa ke kilang. Ini akan menjimatkan masa dan mengurangkan biji relai serta kerosakan BTS yang dikutip. Bagi mempelbagaikan penggunaannya, Rhyno dilengkapi dengan PTO (*Power Take Off*) yang kadar pusingannya sama dengan yang ada pada traktor yang mana boleh dipasang dengan peralatan membaja (*spreader*) dan meracun (*sprayer*). Sehubungan itu, Rhyno merupakan jentera pelbagai guna dan merupakan jentera yang dibuat mengikut spesifikasi dan penggunaan yang dikehendaki.

Ciri-ciri asas kelebihan Rhyno



Gambar 5. Kelebihan reka bentuk Rhyno sebagai jentera pengangkut BTS yang mempunyai ciri-ciri jentera pelbagai guna.

Produktiviti Penggunaan Rhyno

Rhyno telah digunakan di ladang-ladang seluruh Malaysia dan daripada data yang dikumpulkan, produktiviti penggunaan Rhyno sebagai jentera pengangkut BTS dapat diringkaskan seperti di bawah:

Bil	Perkara	Data produktiviti
1	Keluasan operasi	25 ha/hari
2	Output	26 MT/hari
3	Kos operasi	RM 2.60/MT
4	Keluasan bekerja	2.77 ha/pekerja/hari
5	Produktiviti pekerja	2.88 MT/pekerja/hari

Nota:

Bilangan pekerja untuk sebuah Beluga : 9 orang

Operator : 1 orang

Loader : 2 orang

Penuai : 6 orang

Keluasan penggunaan untuk sebuah Beluga : 250 ha/bulan

(1 pusingan penuaian = 14 hari)

Data ini adalah untuk 8jam sehari dengan 28 hari sebulan waktu bekerja

RUMUSAN

Walaupun pada dasarnya reka bentuk Rhyno untuk menjalankan kerja-kerja khusus mengangkut BTS, penggunaannya tidak terbatas di situ sahaja. Dalam penggunaan jentera sama ada Rhyno atau lain-lain, perkara yang paling penting adalah mengenal pasti keperluan dan apakah jenis jentera yang paling sesuai berdasarkan keluasan ladang, keadaan permukaan ladang dan ketinggian pokok sawit serta berkemampuan untuk digunakan bagi pelbagai operasi tanpa perlu membuat pengubahsuaian yang rumit.

Dengan konsep ini, kaedah yang sesuai boleh dicari untuk memastikan jentera atau alat tersebut boleh digunakan sepenuhnya bagi mendapatkan pulangan modal yang secukupnya. Dengan perancangan yang teliti, pemilikan jentera atau alat boleh memperolehi pulangan modal dan keuntungan yang menggalakkan melalui penggunaan dan penyesuaiannya yang betul. Bagi peladang yang mempunyai saiz ladang yang kecil, kaedah mempelbagaikan penggunaan jentera serta menyewakan atau mengambil upah boleh digunakan bagi mengoptimumkan penggunaan jentera atau alat yang digunakan. Syarikat kerjasama, persatuan peladang atau koperasi boleh memiliki dan menyewakan jentera ini sebagai satu cara untuk memberi perkhidmatan penjenteraan secara komersial.

PENGHARGAAN.

Penulis merakamkan terima kasih kepada Ketua Pengarah MPOB atas sokongan dan kebenaran beliau untuk membentangkan kertas kerja ini.

RUJUKAN

MOHD SOLAH DERAMAN; ABD RAHIM SHUIB; AHMAD TARMIZI MOHAMMED; ZAPRUNNIZAM MOHD ALI; AMINULRASHID MOHAMAD dan HARTINI HASAN (2012). Beluga: Track Type Transporter for oil Palm Field Activities in Peat Areas. MPOB Information Series No 591, MPOB TT No. 504.

MOHD SOLAH DERAMAN; ABD RAHIM SHUIB; AHMAD TARMIZI MOHAMMED; ZAPRUNNIZAM MOHD ALI; AMINULRASHID MOHAMAD dan HARTINI HASAN (2013). *Rhyno*: A Multipurpose Wheel Type Transporter for Oil Palm Activities in Peat, Narrow Terraces, Undulating Terrain and Soggy Areas. MPOB Information Series No 633, MPOB TT No. 535.

Integrasi Kacang Hijau dengan Sawit

Norkaspi Khasim*, Raja Zulkifli Raja Omar* dan Wahid Omar*

ABSTRAK

Tujuan kajian ialah untuk mengenal pasti kesesuaian teknikal dan ekonomi penanaman kacang hijau di kawasan tanaman sawit dua baris kembar. Hasil kajian ini menunjukkan kacang hijau sesuai ditanam dalam kawasan sawit sistem dua baris berkembar. Beberapa varieti kacang hijau seperti Kenari, Perkutut dan VC 6370 (A) didapati sesuai ditanam secara komersil melalui kaedah integrasi dengan sawit. Anggaran pengeluaran hasil kacang hijau ialah 4.8 t ha⁻¹ setahun, iaitu 1.2 t ha⁻¹ semusim (4 musim setahun). Ia mampu menjana pendapatan bersih tambahan kepada pekebun kecil sawit sebanyak RM 756.00 sebulan. Dalam masa yang sama ia akan memaksimumkan penggunaan sebidang tanah yang diusahakan. Ia juga menyumbang kepada pengeluaran makanan dalam negara.

PENGENALAN

Kacang hijau (*Vigna radiata*) ialah sejenis kekacang yang tumbuh menegak. Ia berbunga dan menghasilkan lengai-lengai kacang di bahagian atas kanopi pokok. Ia berasal dari India dan tersebar ke negara Asia sejak awal kurun ke-17. Kacang hijau tergolong dalam keluarga *Leguminosae* sepertimana kacang soya, kacang tanah dan kacang kuda. Kacang hijau tumbuh subur di tanah lom berliat dengan pH 5.8 - 6.5, suhu antara 25 - 27°C, kelembapan 50 - 80%, tempoh siang hari selama 10 jam dan taburan hujan antara 50 - 200 mm sebulan. Kacang hijau mempunyai pelbagai kegunaan. Kegunaan yang utama adalah untuk pengeluaran taueh yang kaya dengan protin, vitamin A, B1, E dan C.

* Lembaga Minyak Sawit Malaysia (MPOB),
6, Persiaran Institusi, Bandar Baru Bangi,
43000, Kajang, Selangor.
E-mel: kaspi@mpob.gov.my

Berdasarkan statistik tahun 2011, jumlah import kacang hijau ke dalam negara berjumlah 11,782 metrik tan dengan nilai RM 42.09 juta (Jabatan Statistik Malaysia, 2012). Dijangkakan jumlah permintaan kacang hijau dalam negara akan sentiasa meningkat dari semasa ke semasa berdasarkan jumlah penduduk yang semakin meningkat dan kedudukan ekonomi yang baik. Walau bagaimanapun, bekalan kacang hijau untuk kegunaan rakyat di negara ini kebanyakannya dipenuhi dengan pengimportan. Pengeluaran kacang hijau tempatan adalah sangat sedikit kerana penanaman kacang hijau tidak menjadi budaya masyarakat tani di negara ini. Keadaan ini boleh mendedahkan negara kita kepada risiko keselamatan makanan. Oleh itu, usaha perlu dilaksanakan supaya penanaman kacang hijau diperluaskan di kawasan yang sesuai bagi mengurangkan kebergantungan yang keterlaluan kepada sumber import.

Menyedari hakikat ini, satu inisiatif telah diambil dengan menjalankan kajian penanaman kacang hijau secara integrasi dengan sawit. Sejumlah sepuluh varieti kacang hijau yang dibawa masuk dari Indonesia dan Taiwan telah diuji tanam dalam kajian ini. Tujuan kajian ialah untuk mengenal pasti kesesuaian teknikal dan ekonomi penanaman kacang hijau di kawasan tanaman sawit dua baris kembar (*Rajah 1*).



Rajah 1. Integrasi kacang hijau dengan sawit (kanan) dan lengai kacang yang matang (kiri).

BAHAN DAN KAEDAH

Lokasi Kajian

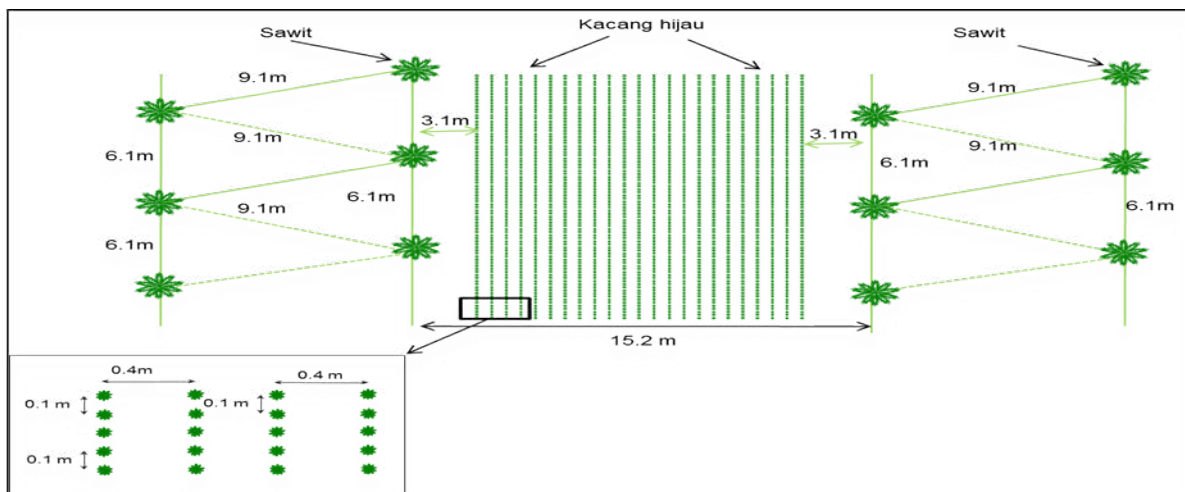
Kajian ini telah dijalankan di tapak kajian integrasi tanaman dengan sawit, usaha sama MPOB dan MAAH di Sepang, Selangor. Tapak kajian ini terletak kira-kira 5 km dari Lapangan Terbang Antarabangsa Kuala Lumpur (KLIA). Jenis tanah di tapak kajian ialah Siri Serdang yang mengandungi 15-35% liat. Tofografi tapak kajian ialah beralun dengan kecerunan 2-6°. Keluasan tapak kajian integrasi kacang hijau adalah satu hektar.

Penanaman

Penanaman sawit dijalankan mengikut sistem dua baris kembar mengikut jarak tanaman 6.1m x 9.1m x 15.2m dengan kepadatan 136 pokok/ha (*Rajah 2*). Ketika kajian ini dijalankan, pokok sawit telah berumur tujuh tahun. Sebelum penanaman kacang hijau dilaksanakan,

pembajakan dilakukan sebanyak 2 kali dengan bajak piring dan 1 kali dengan bajak putar di kawasan 15.2 m antara 2 barisan sawit pada kedalaman 20-30 cm.

Benih kacang hijau yang digunakan dalam kajian ini didapati daripada ILETRI, Indonesia dan AVRDC, Taiwan. Penanaman kacang hijau dijalankan pada permulaan musim hujan yang sederhana. Jarak penanaman ialah 40 cm x 10 cm. Penanaman dibuat dengan kaedah menugal. Kadar penggunaan biji benih ialah sebanyak 10 kg sehektar. Kepadatan pokok kacang hijau ialah 250,000 pokok sehektar.



Rajah 2. Integrasi kacang hijau dengan sawit sistem dua baris berkembar.

Pembajaan

Pembajaan untuk penanaman kacang hijau hanya dilaksanakan sebagai pembajaan asas sahaja. Sebelum penanaman biji benih ke ladang, baja asas ditabur secara rata di atas tanah dan digaulkan bersama tanah. Kadar pembajaan yang telah digunakan ialah seperti yang ditunjukkan dalam *Jadual 1*.

JADUAL 1. PEMBAJAJAN ASAS KACANG HIJAU

Jenis baja	Kadar (Kg/ha)
Sebatian NPK 15:15:15	200
Triple Super phosphate	65
Muriate of Potash	25

Kawalan Rumpai

Racun pra-cambah Alachlor di sembur pada tanah selepas penanaman biji benih kacang hijau selesai bagi mengawal pertumbuhan rumpai awal. Kawalan rumpai secara manual dijalankan sebanyak 2 - 3 kali semusim dalam tempoh 25 - 30 hari di antara setiap pusingan. Kawalan menggunakan racun paraquat dibuat pada kadar 80-100 ml/18 liter air untuk mengawal pertumbuhan rumpai di sempadan plot kajian.

Kawalan Perosak dan Penyakit

Berdasarkan pemerhatian sepanjang tempoh kajian, didapati pengorek lengai (*Helicoverpa armigera* and *Etiella sp.*) merupakan perosak utama yang sentiasa menyerang hasil tanaman kacang hijau terutama pada musim panas dan kering (Rajah 3). Jika tidak dikawal dan dibiarkan berterusan akan menjejaskan hasil kacang hijau. Kedua-dua perosak dikawal dengan menggunakan racun kimia seperti Cypermethrin atau Dipterex.



Rajah 3. Pengorek lengai, *Helicoverpa armigera* (kiri) dan *Etiella sp.* (kanan).

Penuaian dan Pengendalian Hasil

Penuaian kacang hijau yang pertama dijalankan apabila tanaman kacang hijau berumur 60 - 66 hari selepas tanam. Kebiasaannya, sebanyak 2 - 3 pusingan penuaian dijalankan dalam semusim. Penuaian kedua dan ketiga dijalankan dalam jangka masa 10 - 14 hari selepas penuaian sebelumnya. Penuaian perlu dijalankan 2 - 3 pusingan dalam semusim kerana peringkat kematangan lengai kacang hijau adalah tidak serentak. Lengai yang telah matang bertukar warna daripada hijau cerah kepada keperangan atau hitam. Kaedah penuaian adalah secara manual dengan memetik lengai kacang yang terdapat di setiap hujung dahan yang berbuah.

Lengai-lengai kacang yang telah dituai, dijemur di bawah cahaya matahari selama 2 - 3 hari sehingga mencapai peratus kelembapan 11 - 13%. Lengai kacang yang telah kering perlu dileraikan dengan menggunakan mesin peleraai bagi mengasingkan biji-biji kacang hijau daripada kulit lengai. Biji kacang hijau yang telah dileraikan akan di kumpul dan dianginkan sebelum boleh disimpan atau dijual.

KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

Prestasi beberapa varieti kacang hijau yang ditanam di kawasan sawit dua baris kembar adalah seperti ditunjukkan dalam *Jadual 2*. Varieti Perkutut, Kenari dan VC 6370 (A) telah menunjukkan pengeluaran lengai kacang hijau yang tinggi berbanding lain-lain varieti kacang hijau yang diuji dalam percubaan ini. Berdasarkan kajian ini, anggaran hasil kacang hijau yang boleh dikeluarkan ialah sebanyak 1.21 t ha⁻¹ semusim. Sebanyak empat musim penanaman kacang hijau boleh dilaksanakan dalam setahun. Oleh itu, potensi pengeluaran hasil kacang hijau dalam setahun ialah sebanyak 4.8 t ha⁻¹.

JADUAL 2. PRESTASI BEBERAPA VARIETI KACANG HIJAU

Varieti	Tinggi pokok (cm)	Bilangan daun/pokok	Bilangan lengai/pokok	Berat 100 biji (g)
Merak	61.92	9.09	9.67	7.89
Perkutut	60.84	23.42	24.05	5.89
Kenari	57.23	14.67	21.69	6.63
Murai	44.54	9.79	12.97	6.69
NM 94	40.94	6.63	13.50	4.85
VC 6153 (B)	40.14	16.86	12.64	6.86
VC 6173 (B) - 10	35.78	6.83	7.89	6.61
VC 6370 (A)	60.36	6.92	20.64	6.47
SML 134	45.85	11.72	17.85	3.35
KPS 1	69.73	7.43	10.89	6.52
Purata	51.73	11.34	15.18	6.18

Anggaran kos penanaman kacang hijau di kawasan sawit dua baris kembar adalah sebanyak RM 3731 ha⁻¹ semusim. Pada tahap hasil kacang hijau sebanyak 1.2 t ha⁻¹ dan harga RM 5,000 t⁻¹, maka pendapatan bersih yang boleh dijana daripada integrasi kacang hijau ialah sebanyak RM 2,269 ha⁻¹ semusim. *Jadual 3* menunjukkan pendapatan bersih dan kasar integrasi kacang hijau dengan sawit dua baris kembar untuk 1 hektar dalam tempoh setahun.

JADUAL 3. ANGGARAN PENDAPATAN INTEGRASI KACANG HIJAU DENGAN SAWIT DUA BARIS KEMBAR

Butiran	Kacang hijau	Sawit	Jumlah (RM)
	*Harga - RM 5,000 tan ⁻¹	**Harga - RM 604 tan ⁻¹	
Pengeluaran (t ha ⁻¹ thn ⁻¹)	4.8	23.25	-
Pendapatan kasar (RM ha ⁻¹)	24,000.00	14,043.00	38,043.00
Jumlah kos (RM ha ⁻¹ thn ⁻¹)	14,924.00	4,650.00	19,574.00
Pendapatan bersih (RM ha ⁻¹ thn ⁻¹)	9,076.00	9,393.00	18,469.00
Pendapatan bersih bulanan (RM)	756.00	783.00	1,539.00

Nota : * *Jabatan Statistik Malaysia, 2012*

** *Harga sebenar BTS, 2012*

KESIMPULAN

Tanaman kacang hijau berpotensi tinggi sekiranya ditanam secara integrasi dengan sawit sebagai sumber protein. Tanaman kacang hijau mempunyai potensi yang baik untuk diintegrasikan dengan sawit sebagai punca pendapatan tambahan kepada pekebun kecil sawit di Malaysia serta menyumbang kepada perkembangan ekonomi negara.

RUJUKAN

JOHN MILTON POEHLMAN (1991). *The Mungbean*. New Delhi: Oxford & IBH Publishing, 1991.

PURWONO, M S; RUDI HARTONO, S P dan MUHAMMAD, S (1998). *Penanaman Kacang Hijau*. Synergy Media Books. Kuala Lumpur.

SOETARJO, B; BUDI SANTOSO, R dan LAUMANS, Q J. (1988). *Mungbean Research and Development in East Java, Indonesia*. *Proceeding of 2nd International Symposium, Bangkok, Thailand, 16-21 November 1987*. AVRDC, P.O. Box 205, Taipei 10099.

T.T. NG, T.H. TANG, J.L. CHIA dan H.S. KUEH (1977). *Perfomance of Mungbean (Vigna radiata (L.) Wilczek) Cultivars in Sarawak*. Department of Agriculture, Sarawak. *Malaysia Agricultural Journal Vol. 51 No.1*.

Integrasi Tanaman Labu Manis dengan Sawit

Norkaspi Khasim*, Raja Zulkifli Raja Omar* dan Sulaiman Muhammad*

ABSTRAK

Kajian dijalankan untuk melihat kesesuaian tanaman labu manis ditanam secara integrasi dengan sawit menggunakan sistem dua baris kembar. Kajian dijalankan di Stesen MPOB Hulu Paka, Terengganu mulai tahun 2014 dan 2015. Program penanaman labu manis dijalankan setiap awal tahun mulai Februari atau Mac dan berakhir pada Mei atau Jun. Pusingan ke-2 penanaman akan dijalankan pada bulan Julai atau Ogos dan berakhir pada Oktober atau November, iaitu dua pusingan setahun. Jarak penanaman yang disyorkan ialah 1.2m dalam baris dan 2.4m antara baris bagi menjamin pengeluaran hasil yang optimum. Melalui teknik ini akan menghasilkan 3 baris labu manis dan kepadatan labu manis sebanyak 1328 pokok sehektar. Melalui pemerhatian dan data kajian yang dikumpulkan menunjukkan pertumbuhan labu manis adalah baik, kadar kematian adalah rendah. Tiada serangan perosak dan penyakit yang serius sehingga menjejaskan hasil labu manis. Anggaran pengeluaran hasil labu manis adalah 7-10 tan/hek semusim. Sekiranya pengeluaran hasil 8,500 tan/hek semusim dengan harga pasaran semasa RM 1.50/kg, ianya akan menyumbang pendapatan kasar sebanyak RM 12,750 semusim. Ia mampu menjana pendapatan bersih sebanyak RM 6, 563 dengan kos sebanyak RM 6,438. Pendapatan bulanan sebanyak RM 1,600 sebulan dan nilai pelaburan ialah 1.02. Model integrasi labu manis ini sesuai secara ekonomi dan teknikal. Secara tidak langsung juga integrasi tanaman labu manis secara amnya akan meningkat sumber pengeluaran makanan dalam negara.

PENDAHULUAN

Labu Manis (*Cucurbita moschata*) berasal dari Amerika Tengah. Diperkenalkan di Malaysia sejak kurun ke-16 oleh pedagang Portugis. Tanaman ini sesuai ditanam di tanah berstruktur ringan (gembur berpasir) yang bersaliran baik dan mempunyai tahap kemasaman tanah antara pH 5.5 – 6.8. Kebanyakan tanah di Malaysia mempunyai pH yang rendah dan pengapuran diperlukan untuk mengurangkan kemasaman tanah. Purata taburan hujan tahunan yang sesuai ialah 1250 mm dan suhu di antara 28 – 30⁰ c. Hujan yang lebat menyebabkan air bertakung dan memusnahkan tanaman labu manis. Cuaca redup dan naungan daripada pokok lain boleh mengurangkan pengeluaran bunga betina dan seterusnya mengurangkan hasil tanaman.

* Lembaga Minyak Sawit Malaysia (MPOB),
6, Persiaran Institusi, Bandar Baru Bangi,
43000, Kajang, Selangor.
E-mel: kaspi@mpob.gov.my

Labu Manis merupakan varieti yang popular dan sangat sesuai untuk dibuat sayur dan digunakan untuk membuat kuih muih seperti jempit-jempit, bengkang, serawa dan pai. Tinjauan yang dibuat di kebanyakan pasar besar sekitar daerah Dungun dan Kemaman mendapati bekalan labu manis masih kurang. Ini disebabkan oleh kurang pengusaha yang berminat untuk menanam labu manis secara berterusan dan amalan menggilirkan tanaman labu manis dengan tanaman jangka pendek yang lain walaupun pasarannya sentiasa baik dan terjamin. Pasarannya akan menjadi lebih tinggi apabila tiba musim perayaan, musim cuti sekolah dan majlis perkahwinan kerana akan digunakan sebagai menu utama dalam hidangan.

Menyedari perkara ini, maka beberapa percubaan telah dijalankan di Stesen MPOB Hulu Paka, Terengganu untuk mengkaji kesesuaian tanaman labu manis dalam kebun sawit melalui sistem tanaman sawit dua baris kembar (*Rajah 1*). Dijangkakan melalui kaedah dan model integrasi yang disyorkan ini akan membantu pekebun kecil sawit dalam menjalankan integrasi tanaman labu manis dan seterusnya dapat meningkatkan bekalan labu manis dan pendapatan pekebun kecil secara amnya.



Rajah 1. Integrasi labu manis dalam sawit dua baris kembar (kanan) dan buah labu manis yang matang (kiri).

BAHAN DAN KAEDAH

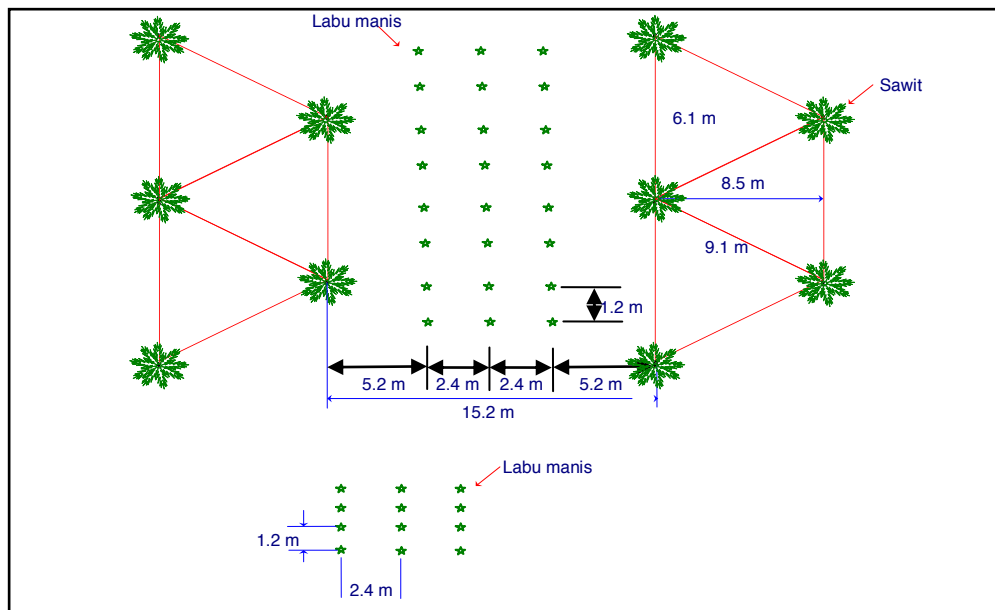
Penyediaan kawasan

Kajian integrasi labu manis dengan sawit telah dijalankan di Stesen Penyelidikan MPOB Hulu Paka, Terengganu. Tanaman sawit ditanam dengan menggunakan sistem tanaman sawit dua baris kembar dan berumur 4 tahun selepas tanam semasa kajian ini dilaksanakan (penanaman tahun 2010). Plot kajian dibersihkan daripada semua rumpai dan anak kayu secara mekanikal atau manual. Tanah dibajak piring dan diikuti dengan sekali atau dua kali bajak putar pada kedalaman 20-25 cm. Bajak piring seeloknya dilakukan sebulan sebelum menanam dan bajak putar pertama dijalankan dua minggu kemudian iaitu selepas penaburan kapur. Bajak putar kedua dibuat 1 – 2 hari sebelum menanam. Bagi kawasan yang paras airnya tinggi, batas yang bersaiz 1.2 meter lebar, 30 cm tinggi dan panjang mengikut tanah perlu dibuat. Jarak antara batas ialah 1.2 meter dan jarak antara tengah batas ialah 2.4 meter.

Penanaman

Sebanyak 800 g biji benih labu manis diperlukan untuk sehektar kawasan penanaman. Biji benih dirawat dengan cara rawatan kering menggunakan racun kulat Thiram pada kadar 3 g untuk 1,000 g biji benih sebelum ditanam ke ladang. Dua biji benih ditanam selubang terus ke batas dan dikambus sedalam 1 – 2 cm dengan tanah. Jarak penanaman ialah 1.2 m

dalam baris dan 2.4 m antara baris. Apabila pokok mencapai peringkat 2 helai daun (7 – 10 hari lepas tanam), tinggalkan hanya sepokok selubang. Sistem penanaman ini akan menghasilkan 1,328 pokok labu sehektar dalam sistem dua baris kembar sawit (*Rajah 2*).



Rajah 2. Sistem penanaman labu manis dalam sawit dua baris kembar.

Program Pembajaan

Program pembajaan labu manis yang disyorkan adalah seperti dalam *Jadual 1*.

JADUAL 1. PROGRAM PEMBAJAJAN LABU MANIS

Masa membaja	Jenis baja	Kadar/pokok
Semasa penyediaan batas	Organik	2 kg
Sebelum menanam	12:12:17:2+TE	120 g
10 hari lepas tanam	12:12:17:2+TE	60 g
40 hari lepas tanam	12:12:17:2+TE	60 g
60 hari lepas tanam	12:12:17:2+TE	60 g

Penyakit dan Perosak

Sepanjang tempoh kajian dijalankan, tiada penyakit dan perosak yang merbahaya sehingga menjejaskan hasil labu manis. Kawalan telah dibuat untuk perosak babi hutan dengan memasang keseluruhan perimeter plot tanaman dengan menggunakan pagar zink.

KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

Tanaman labu manis mulai berbunga pada umur 40 - 45 hari selepas tanam. Bunga betina yang mengalami proses pendebungaan membesar dan menjadi buah. Bunga yang tidak di debunga akan menjadi busuk dan gugur. Debunga dari kultivar yang sama adalah serasi. Lazimnya, labu manis didebungakan oleh serangga seperti lebah, kumbang dan kupu-kupu (*Rajah 3*). Sekiranya racun serangga kerap digunakan, ejen pendebungaan akan berkurangan dan menjejaskan proses pendebungaan dan seterusnya mengurangkan pengeluaran hasil. Buah labu manis matang apabila berumur 60 – 80 hari selepas tanam. Kematangan dapat dikenali apabila warna kulit bertukar dari hijau ke kekuningan. Penuaian dijalankan dengan memotong tangkai buah 5 cm dari pangkal buah. Berat buah labu manis adalah antara 1.5 – 3.5 kg. Ia boleh disimpan selama 2 bulan pada suhu bilik. Sepokok labu madu boleh mengeluarkan 5 – 6 buah dalam tempoh 90 hari. Hasil integrasi labu manis di kawasan sawit dua baris kembar boleh mencapai 7 - 10 tan/ha.



Rajah 3. Labu manis di peringkat berbunga (kiri) dan bunga betina (kanan).

Berdasarkan rekod kajian yang dijalankan di Stesen MPOB Hulu Paka, sebanyak 5 - 6 kali penuaian boleh dijalankan untuk semusim penanaman. Jarak penuaian ialah selama 7 - 10 hari antara tuaian yang berikutnya. Jumlah hasil yang direkodkan adalah sebanyak 7,300 kg sehektar secara integrasi dengan sawit dua baris kembar untuk semusim penanaman bagi tempoh 4 bulan. Buah labu yang matang tidak boleh dibiarkan terlalu lama di permukaan tanah di plot tanaman. Permukaan tanah yang sentiasa basah dan lembap akan menyebabkan buah labu cepat rosak dan busuk (*Rajah 4*). Model integrasi labu manis ini tidak menjejaskan hasil utama sawit di plot integrasi. Rekod hasil sawit di plot integrasi yang direkodkan untuk tahun 2014/2015 ialah sebanyak 7.20 tan/hek/thn berbanding plot kawalan pada tahun yang sama sebanyak 6.15 tan/hek/thn untuk tahun pertama tuaian.



Rajah 4. Buah labu manis yang matang (kiri) dan buah labu manis yang telah rosak (kanan).

Berdasarkan kajian yang dijalankan mulai tahun 2014 sehingga Jun 2016, anggaran pengeluaran hasil bagi satu hektar labu manis yang di integrasi dengan sawit sistem dua baris kembar ialah sebanyak 7 hingga 10 tan. Harga pasaran ialah RM 1.50 hingga RM 2.50 sekilogram mengikut musim. Sekiranya jumlah hasil ialah sebanyak 8,500 kg/ha semusim dan jumlah kos pengeluaran sebanyak RM 6,312.00 maka jumlah pendapatan kasar ialah RM 12,750.00 dan pendapatan bersih sebanyak RM 6,438.00 (Jadual 2).

JADUAL 2. ANGGARAN KOS PENGELUARAN DAN PENDAPATAN SEHEKTAR UNTUK LABU MANIS YANG DITANAM BERSAMA SAWIT DALAM SISTEM DUA BARIS

Butiran	Kuantiti/harga (RM)	Harga (RM)
a. Pendapatan kasar	8,500 kg @ RM1.50/kg	12,750.00
Jualan Hasil		
	400gm/ha	300.00
b. Kos	200kg/ha	400.00
	300gm/pkk	3400.00
Bahan tanaman	7.5 lt/ha	262.00
Baja organik	2 t.h @ RM 50	100.00
Baja NPK	3 t.h @ RM 50	100.00
Kawalan rumpai	15 t.h @ RM50	150.00
Menanam	RM 50/tan	750.00
Membaja		850.00
Merumpai		
Menuai		6312.00
Jumlah kos		6,438.00
c. Pendapatan bersih		1,600.00
d. Pendapatan sebulan		1.02
e. Pulangan pelaburan		

KESIMPULAN

Integrasi labu manis bersama sawit dalam sistem tanaman dua baris kembar adalah berdaya maju, memaksimumkan penggunaan tanah, meningkatkan produktiviti tanah dan memberi pendapatan tambahan kepada pekebun sawit. Selain daripada menyumbang peningkatan pendapatan pekebun kecil sawit, ia juga dapat meningkatkan lagi sumber pengeluaran makanan dalam negara.

RUJUKAN

ANON (1982). Panduan Penanaman Sayuran Di Malaysia. Jabatan Pertanian Semenanjung Malaysia, Kuala Lumpur.

ANON (2006). Siri Panduan Kualiti Labu Manis. Lembaga Pemasaran Pertanian Persekutuan (FAMA), Selangor.

WAN DARMAN, W A; THAM, W F dan JAMALUDIN, Y (1993). Panduan Menanam Tanaman Semusim. Jabatan Pertanian Semenanjung Malaysia. Kuala Lumpur.

ZAHARA, A; WAN AZMAN, W I dan ALBAHAN, S (2006). Buletin Teknologi Tanaman, Bil. 3(2006): 35-42.

Integrasi Tanaman Rosel dengan Sawit

Norkapsi Khasim*, Raja Zulkifli Raja Omar* dan Sulaiman Mohammad*

ABSTRAK

Rosel (Hibiscus sabdariffa L.) mempunyai pelbagai kegunaan kerana kaya dengan pelbagai vitamin yang penting. Kaliks atau kelopak buah merupakan hasil utama rosel. Beberapa percubaan secara integrasi bersama sawit telah dijalankan di Stesen MPOB Kluang dan Hulu Paka. Percubaan kadar baja yang berbeza telah dijalankan menunjukkan hasil rosel tidak dipengaruhi oleh baja. Percubaan 3 jarak tanaman yang berbeza juga menunjukkan tiada kesan yang bererti pada hasil buah rosel. Ini menunjukkan jarak tanaman rosel antara baris 1.5 m dan dalam barisan 0.5 m, 0.7 m dan 0.9 m boleh dipraktikkan. Rekod kajian juga menunjukkan tiada masalah serangan perosak yang serius. Masalah penyakit yang menyerang adalah reput daun (Coneilla musaiaensis) dan reput batang (Phoma sp) yang menyerang pada musim hujan sahaja. Kawalan secara kimia menggunakan Mancozeb boleh dijalankan untuk mengawal jangkitan yang lebih teruk. Integrasi resel dengan sawit sistem dua baris adalah sesuai secara ekonomi dan teknikal.

PENGENALAN

Rosel (*Hibiscus sabdariffa* L.) juga tergolong dalam keluarga Malvaceae sama dengan bunga raya, bendi dan kenaf. Hasil utama rosel adalah kaliks yang berwarna merah gelap yang terbentuk di sekeliling buahnya. Kaliks rosel mengandungi antosianin, vitamin C, B1, B2 dan B kompleks yang tinggi. Kandungan vitamin C dilaporkan 7 - 9 kali ganda lebih tinggi daripada blackcurrant, anggur dan buah limau. Kebiasaannya kaliks akan dikeringkan dan diproses untuk dibuat jus, jeli, jem, ais krim dan pewarna semula jadi.

* Lembaga Minyak Sawit Malaysia (MPOB),
6, Persiaran Institusi, Bandar Baru Bangi,
43000, Kajang, Selangor.
E-mel: kasp@mpob.gov.my

Penanaman rosul mula diperkenalkan di Malaysia pada tahun 1993. Sehingga kini hanya satu varieti rosul sahaja yang disyorkan untuk ditanam secara komersial iaitu UM-UKL yang diperkenalkan oleh Universiti Malaya. Di negeri Terengganu, penanaman rosul telah mula dijalankan secara komersial. Penanaman rosul banyak tertumpu di kawasan tanah BRIS sebagai tanaman alternatif bagi menjana pendapatan kepada penduduk setempat. Di samping itu, wujud industri kecil dan sederhana yang memproses kaliks rosul yang dihasilkan oleh penanam rosul bagi menghasilkan pelbagai produk berasaskan rosul. Perkembangan ini adalah selaras dengan hasrat kerajaan negeri untuk menjadikan rosul sebagai minuman utama di negeri ini.

Sehubungan dengan itu, plot pemerhatian untuk tanaman rosul ini telah diwujudkan di stesen-stesen penyelidikan MPOB. Tujuan plot pemerhatian ini diwujudkan ialah untuk menilai kesesuaian tanaman rosul sebagai tanaman integrasi di kawasan sawit (*Rajah 1*). Semoga dengan kajian ini, tanaman rosul boleh dimasukkan ke dalam senarai tanaman integrasi yang sesuai untuk dipilih oleh pekebun kecil sawit persendirian yang bercadang untuk melaksanakan integrasi tanaman di kebun sawit mereka.



Rajah 1. Pokok rosul yang berumur 45 hari (kiri) dan kaliks sedia untuk dituai (kanan).

BAHAN DAN KAEDAH

Lokasi dan Reka bentuk Kajian

Kajian ini telah dijalankan di Stesen Penyelidikan MPOB Hulu Paka dan Kluang. Beberapa percubaan di ladang telah dijalankan bagi penanaman rosul secara integrasi dengan sawit dua baris kembar. Percubaan di ladang yang telah dilaksanakan ialah rawatan pembajaan dan rawatan jarak tanaman yang berbeza untuk penanaman rosul. Reka bentuk kajian yang telah diguna pakai ialah *Randomised Complete Block Design* (RCBD) dengan empat replikasi.

Penanaman

Penanaman sawit dijalankan mengikut kaedah penanaman sawit dua baris kembar pada jarak 6.1 m x 9.1 m x 15.2 m dengan kepadatan 136 pokok sehektar. Sebelum penanaman rosul dijalankan, kerja pembajakan tanah telah dilaksanakan sebanyak tiga pusingan dengan 2 kali membajak piring dan 1 kali membajak putar di kawasan 15.2 m pada kedalaman 20-30 cm.

Penanaman rosel dijalankan pada permulaan musim hujan yang sederhana. Varieti rosel yang digunakan dalam kajian ini ialah UM-UKL1. Biji benih ditanam terus ke ladang. Jarak penanaman yang digunakan ialah 1.5 m x 0.5 m. Kadar penggunaan biji benih ialah 1.0 kg sehektar. Kepadatan pokok rosel ialah 5,080 pokok sehektar.

Pembajaan

Program pembajaan yang telah dilaksanakan untuk penanaman rosel secara integrasi dengan sawit adalah seperti di *Jadual 1*. Baja organik dan GML ditabur sebagai baja asas semasa kerja-kerja penyediaan tanah. Manakala baja sebatian ditabur sebagai baja permukaan.

JADUAL 1. PROGRAM PEMBAJAJAN ROSEL

Jenis baja	Kadar (tan/ha)	Pusingan (semusim)
Magnesium Limestone (GML)*	2.0 – 3.0	1
Organik**	10	1
Sebatian NPK 15:15:15	0.083	4
Sebatian NPK Mg 12:12:17:2	0.020	5

*Sebelum bajak ke-2, **Seminggu sebelum tanam

Kawalan Rumpai dan Penyakit

Kawalan rumpai dijalankan sebanyak 2 - 3 kali semusim. Kawalan dengan Alachlor dijalankan di peringkat awal selepas penanaman biji benih. Selepas itu kawalan rumpai dijalankan dengan menggunakan racun Paraquat dalam tempoh 25 ke 30 hari setiap kali semburan.

Penyakit utama yang menyerang rosel adalah reput daun (*Coneilla musaiaensis*) dan reput batang (*Phoma sp*) yang selalu menyerang pada musim hujan. Jangkitan kulat pada bahagian daun terutamanya pada bahagian pucuk menyebabkan daun berbintik, kekeringan dan gugur (*Rajah 2*). Kawalan secara kimia menggunakan Mancozeb boleh dijalankan untuk mengawal jangkitan. Tiada serangan perosak yang merbahaya sehingga menjejaskan hasil rosel yang direkodkan sepanjang tempoh kajian ini dijalankan.



Rajah 2. Penyakit reput daun pada pokok rosel pra-matang (kiri) dan pokok rosel yang telah matang (kanan).

Penuaian dan Pengendalian Hasil

Penuaian pertama hasil rosel mula dijalankan apabila pokok berumur 65 - 70 hari selepas tanam. Buah rosel yang matang sesuai dipetik selepas 20 - 25 hari dari mula pembentukan bunga. Penuaian dijalankan dengan menggunakan gunting yang bermuncung tajam (Rajah 3). Sebanyak 5 - 6 kali penuaian boleh dilaksanakan dalam semusim. Iaitu selang 7-10 hari setiap kali tuaian. Buah rosel yang telah dituai perlu dibersihkan dan dibuang kapsul biji dengan menggunakan alat pembuang biji (*decoring*) bagi mendapatkan kaliks. Kaliks boleh dipasarkan terus atau disimpan di bilik sejuk sebelum dipasarkan.



Rajah 3. Menuai buah rosel (kiri) dan membuang biji dengan alat pembuang biji (kanan).

KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

Percubaan pembajaan dengan menggunakan rawatan kadar baja yang berbeza untuk penanaman rosel telah dijalankan di Stesen MPOB Hulu Paka. Berdasarkan keputusan untuk percubaan tujuh rawatan kadar baja yang berbeza, didapati tiada perbezaan yang bererti bagi berat segar buah dan berat bersih kaliks rosel selepas enam kali penuaian dijalankan (Jadual 2). Perbezaan yang bererti hanya ditunjukkan oleh parameter tinggi dan bilangan dahan sahaja. Ini menunjukkan hasil tanaman rosel tidak terlalu bergantung atau dipengaruhi oleh baja sebatian sepanjang tempoh penanaman untuk pengeluaran hasil yang tinggi.

Manakala percubaan jarak tanaman yang berbeza telah dijalankan di Stesen MPOB Kluang. Keputusan kajian ini menunjukkan tiga rawatan jarak tanaman yang berbeza tidak menunjukkan perbezaan yang bererti bagi berat buah segar dan berat bersih kaliks rosel selepas 6 kali tuaian (*Jadual 3*). Perbezaan yang bererti hanya ditunjukkan oleh parameter tinggi dan bilangan dahan sahaja. Ini menunjukkan hasil tanaman rosel tidak dipengaruhi oleh jarak tanaman yang berbeza. Bagi pengeluaran hasil yang baik, ketiga-tiga jarak tanaman ini boleh diamalkan bergantung kepada rupa bentuk fizikal dan kecerunan sesuatu kawasan.

JADUAL 2. KESAN PERCUBAAN KADAR BAJA SEBATIAN YANG BERBEZA KE ATAS PERTUMBUHAN DAN HASIL ROSEL

Rawatan (Kadar baja)	Parameter					
	Tinggi pokok (cm)	Bil. dahan	Jumlah berat kasar sepokok (g)	Jumlah berat bersih sepokok (g)	Jumlah hasil buah segar /pk (g)	Jumlah hasil kaliks bersih /pk (g)
1	137.333 ^{ab}	13.333 ^{ab}	1228.7 ^a	674.3 ^a	1098.2 ^a	215.22 ^a
2	148.467 ^{ab}	15.467 ^a	1573.3 ^a	896.3 ^a	1375.2 ^a	222.22 ^a
3	152.933 ^a	14.533 ^{ab}	1342.0 ^a	743.7 ^a	972.2 ^a	286.11 ^a
4	135.533 ^b	13.400 ^{ab}	1252.7 ^a	714.0 ^a	1246.1 ^a	264.33 ^a
5	149.533 ^{ab}	14.533 ^{ab}	1201.7 ^a	720.0 ^a	1383.3 ^a	302.00 ^a
6	151.733 ^{ab}	13.467 ^{ab}	1104.7 ^a	615.7 ^a	906.7 ^a	264.56 ^a
7	144.267 ^{ab}	12.800 ^b	1250.7 ^a	718.3 ^a	1162.2 ^a	261.00 ^a
Kawalan (Tanpa baja)	139.400 ^{ab}	11.933 ^b	1456.4 ^a	812.1 ^a	1239.4 ^a	292.78 ^a
LSD _(0.05)	14.21	2.264	425.8	247.8	568.2	151.8
CV (%)	13.55	22.86	45.05	46.30	53.69	61.13

Min dalam kolom yang sama dengan petunjuk huruf yang sama adalah tidak menunjukkan perbezaan yang bererti pada darjah keertian $p < 0.05$ (*Duncan's Multiple Range Test*).

Nota : Rawatan 1 (NPK 15:15:15 – 83kg/ha, NPK 12:12:17:2 – 194kg/ha), Rawatan 2 (NPK 15:15:15 – 99.6kg/ha, NPK 12:12:17:2 – 232.8kg/ha), Rawatan 3 (NPK 15:15:15 – 116.2kg/ha, NPK 12:12:17:2 – 271.6kg/ha), Rawatan 4 (NPK 15:15:15 – 132.8kg/ha, NPK 12:12:17:2 – 310.4kg/ha), Rawatan 5 (NPK 15:15:15 – 66.4kg/ha, NPK 12:12:17:2 – 155.2kg/ha), Rawatan 6 (NPK 15:15:15 – 49.8kg/ha, NPK 12:12:17:2 – 116.4kg/ha), Rawatan 7 (NPK 15:15:15 – 33.2kg/ha, NPK 12:12:17:2 – 77.6kg/ha).

JADUAL 3. KESAN PERCUBAAN JARAK TANAMAN KE ATAS PERTUMBUHAN DAN HASIL ROSEL

Rawatan (Jarak tanaman)	Parameter			
	Tinggi pokok (cm)	Bil. dahan	Jumlah hasil segar buah sepokok (kg)	Jumlah hasil bersih kaliks sepokok (kg)
1	202.867 ^a	18.5333 ^b	2.7193 ^a	1.9240 ^a
2	205.067 ^a	21.0667 ^a	3.0440 ^a	2.3593 ^a
3	197.133 ^a	21.1333 ^a	3.0567 ^a	2.3060 ^a
LSD _(0.05)	12.72	1.344	0.8353	0.6448
CV (%)	8.5488	8.9989	38.5009	39.7806

Min dalam kolom yang sama dengan petunjuk huruf yang sama adalah tidak menunjukkan perbezaan yang bererti pada darjah keertian $p < 0.05$ (*Duncan's Multiple Range Test*).

Nota : Rawatan 1 (1.5m x 0.5m), Rawatan 2 (1.5m x 0.7m), Rawatan 3 (1.5m x 0.9m)

Jadual 4 menunjukkan pendapatan kasar dan bersih integrasi rosel dengan sawit untuk 1 hektar bagi semusim. Pendapatan kasar sebanyak RM 13,910 dapat dikumpulkan daripada hasil jualan kaliks. Jumlah kos penanaman ialah sebanyak RM 3,682 semusim. Pendapatan bersih yang boleh diperolehi daripada integrasi rosel sebanyak RM 10,200. Pulangan pelaburan ialah sebanyak 2.70.

JADUAL 4. KOS PENGELUARAN DAN PENDAPATAN UNTUK INTEGRASI ROSEL BERSAMA SAWIT DUA BARIS KEMBAR (RM/ha/musim)

Butiran	Kuantiti/harga (RM)	Jumlah (RM)
a. Pendapatan kasar	11,592 kg @ 2.3 kg/pk x	13,910.00
Jualan Hasil	RM .20/kg	
b. Kos		
Bahan tanaman	1000 gm/ha	70.00
Baja organik	10,000 kg/ha	1000.00
Baja NPK	432 kg/ha	600.00
Racun rumpai	7.5 l/ha	262.00
Racun kulat	4.0 l/ha	200.00
Menanam	2 t.h @ RM 50	100.00
Membaja	6 t.h @ RM 50	300.00
Kawalan P&D	2 t.h @ RM 50	100.00
Merumpai	15 t.h @ RM 50	750.00
Menuai	6 t.h @ RM 50	300.00
Jumlah kos		3,682.00
c. Pendapatan bersih		10,200.00

d. Pendapatan bersih sebulan	2,284.00
e. Pulangan pelaburan	2.70

KESIMPULAN

Kajian yang telah dijalankan menunjukkan tanaman rosel sesuai diintegrasikan dengan sawit. Pertumbuhan dan hasil rosel yang ditanam dengan sawit dua baris kembar adalah memuaskan. Integrasi rosel dengan sawit dapat memaksimumkan penggunaan tanah dan meningkatkan produktiviti pekebun kecil sawit. Ia mempunyai potensi yang tinggi untuk menjana pendapatan tambahan kepada pekebun kecil sawit. Secara amnya, ia juga akan meningkatkan pengeluaran sumber makanan dan ekonomi Negara.

RUJUKAN

ADZEMI, M A; ABDULLAH M Z; SAYED MOHD ZAIN, S H; SITI NORDAHILIAWATE, M S dan ROSHITA, I (2010). Rosel. *Pameran Penyelidikan, Pesta Konvokesyen ke-8 UMT*. Jabatan Agroteknologi, Fakulti Agroteknologi dan Sains Makanan. Universiti Malaysia Terengganu. Gong Badak, Kuala Terengganu.

AHAMAD KAMIL, M Y (2012). Laporan Khidmat Diagnostik dan Kepakaran di Ladang. Bahagian Perlindungan Tanaman dan Kuarantin Tumbuhan. Jabatan Pertanian. Ayer Hitam, Johor.

ANON (2008). Siri Panduan Kualiti Roselle. Lembaga Pemasaran Pertanian Persekutuan (FAMA). Selayang, Selangor.

ANON (2012). Maklumat Tanaman Roselle LKTN Kawasan Bachok. Lembaga Kenaf dan Tembakau Negara (LKTN), Bachok, Kelantan.

ANON (2006). Manual Tanaman Roselle (*Hibiscus sabdariffa* L.). Jabatan Pertanian. Putrajaya.

ANON (2011). Roselle. *Infotani*. Jabatan Pertanian, Putrajaya.

MUSA, Y; ENGKU ISMAIL, E A dan YAHYA, H (2006). Teknologi Penanaman Rosel. Institut Penyelidikan dan Kemajuan Pertanian Malaysia (MARDI), Serdang, Selangor.

Potensi Integrasi Kenaf dengan Sawit untuk Pengeluaran Foder

Raja Zulkifli Raja Omar*, Norkaspi Khasim*, Kamil Azmi Tohiran* dan Md Zainal Rasyidi Mat Rodi*

ABSTRAK

Integrasi ternakan ruminan secara intensif di ladang sawit sangat bergantung kepada bekalan makanan yang baik. Kuantiti dan kualiti sumber makanan semula jadi yang ada di ladang sawit mungkin tidak mencukupi untuk projek integrasi ruminan secara intensif di ladang sawit. Bagi mengatasi masalah ini penanaman tanaman foder secara integrasi dengan sawit dapat membekalkan sumber makanan hijau yang baik. Oleh itu, objektif kajian ini ialah untuk mengkaji kesesuaian menanam kenaf secara integrasi dengan sawit dua baris kembar untuk pengeluaran foder. Kajian ini telah dijalankan melalui percubaan menanam kenaf di ladang sawit dua baris kembar dengan membandingkan enam rawatan jarak tanaman yang berbeza menggunakan reka bentuk kajian blok rawak lengkap dengan empat replikasi. Hasil foder kenaf segar direkodkan bagi setiap rawatan mengikut pusingan penuaian. Sampel foder kenaf daripada setiap pusingan penuaian di analisa bagi menentukan nilai nutrisi foder kenaf sebagai sumber makanan ternakan. Keputusan kajian menunjukkan hasil foder kenaf segar tidak berbeza secara signifikan pada $p < 0.05$ antara rawatan-rawatan jarak tanaman yang diuji. Hasil foder kenaf segar juga didapati tidak berbeza secara signifikan pada aras signifikan yang sama bagi pusingan penuaian pertama, kedua, ketiga dan keempat. Secara purata hasil foder kenaf segar adalah lebih daripada 10 tan bagi setiap penuaian. Foder kenaf mempunyai protein kasar yang tinggi dengan purata 21.4% untuk empat pusingan penuaian. Purata tenaga metabolisma dalam foder kenaf ialah 9.78 MJ/kg juga bagi empat pusingan penuaian. Foder kenaf mempunyai kandungan nutrisi yang baik sebagai sumber makanan ternakan ruminan. Pendapatan bersih yang boleh dijana daripada penanaman kenaf untuk foder ialah RM 1,001/ha/bulan. Ini menunjukkan penanaman kenaf di kawasan sawit dua baris kembar untuk pengeluaran foder adalah berdaya maju secara teknikal dan ekonomik.

* Lembaga Minyak Sawit Malaysia (MPOB),
6, Persiaran Institusi, Bandar Baru Bangi,
43000, Kajang, Selangor.
E-mel: rajazul@mpob.gov.my

PENGENALAN

Integrasi ternakan dengan sawit ialah satu pendekatan yang baik dalam usaha memaksimumkan penggunaan tanah. Aktiviti tambahan ini dapat menjana hasil ternakan yang ketika ini negara kita sangat bergantung pada sumber dari luar negara. Ia juga dapat menjana pendapatan tambahan yang agak lumayan kepada pekebun kecil sawit jika dilaksanakan dengan sistematik. Ia dilaksanakan dengan cara memanfaatkan sumber semula jadi yang terdapat di ladang sawit seperti rumpai dan pelepah sawit yang dipangkas sebagai sumber makanan hijau untuk ternakan ruminan. Ternakan ruminan seperti lembu, kambing atau bebiri dibenarkan meragut di ladang sawit mengikut sistem penternakan separa intensif ataupun ekstensif. Sistem integrasi secara intensif juga boleh dilaksanakan dengan menggunakan kaedah potong dan angkut (Kamil *et al.*, 2012). Walau bagaimanapun, kejayaan usaha penternakan ruminan di ladang sawit ini sangat bergantung pada sumber makanan yang baik.

Integrasi ternakan ruminan secara intensif di ladang sawit sangat bergantung kepada bekalan makanan yang baik. Kuantiti dan kualiti sesuatu sumber makanan memberikan kesan langsung kepada prestasi ternakan seperti pertambahan berat badan, keupayaan pembiakan, penghasilan susu dan daging. Kuantiti dan kualiti sumber makanan semula jadi yang ada di ladang sawit mungkin tidak mencukupi daripada segi kuantiti dan kualiti untuk integrasi ruminan secara intensif di ladang sawit. Oleh itu, penanaman tanaman jenis foder secara integrasi dengan sawit dapat membekalkan sumber makanan hijau yang baik. Kuantiti dan kualiti sumber makanan ternakan yang dikeluarkan dapat dirancang dan dikawal dengan baik berbanding sumber semula jadi yang banyak dipengaruhi oleh faktor persekitaran. Kajian yang telah dijalankan sebelum ini menunjukkan bahawa penanaman Sorghum foraj dengan sawit adalah sesuai secara teknikal dan ekonomik (Norkaspi *et al.*, 2011). Oleh itu, objektif kajian ini ialah untuk mengkaji kesesuaian penanaman kenaf di kawasan sawit dua baris berkembar untuk penghasilan foder sebagai sumber makanan yang baru untuk integrasi ternakan ruminan di ladang sawit.

BAHAN DAN KAEDAH

Kajian ini telah dijalankan pada tahun 2013 di Stesen MPOB Keratong pada kedudukan koordinat GPS iaitu N 02°47'56.1' E 102°55'37.6". Jenis tanah di kawasan kajian ialah Siri Rengam. Topografi kawasan kajian adalah rata dan landai. Kajian penanaman kenaf untuk pengeluaran foder ternakan ini telah dilaksanakan di kawasan tanaman sawit dua baris kembar yang berumur sembilan tahun. Sistem tanaman sawit dua baris kembar seperti dibincangkan oleh Suboh *et al.*, 2009.

Untuk persiapan plot kajian, rumpai yang tumbuh di antara baris kembar sawit di sembur dengan racun rumpai jenis *Glyphosate*. Kemudian, tanah dibajak sebanyak tiga pusingan dengan dua kali membajak piring dan satu kali membajak putar. Kapur jenis Ground Magnesium Limestone pada kadar satu tan sehektar ditabur selepas pembajakan pertama dan digaulkan ke dalam tanah menerusi pembajakan kedua.

Plot kajian ini telah dibuat mengikut reka bentuk *Randomized Complete Block Design* (RCBD). Rawatan kajian ialah enam jarak tanaman yang berbeza iaitu 50 cm x 10 cm, 50 cm x

20 cm, 60 cm x 10 cm, 60 cm x 20 cm, 70 cm x 10 cm dan 70 cm x 20 cm. Setiap rawatan diulang sebanyak empat kali. Saiz plot untuk setiap rawatan ialah 8 m x 5 m dengan jarak pemisah antara plot ialah 2 m.

Biji benih Kenaf daripada varieti V36 yang diperolehi dari Lembaga Kenaf dan Tembakau Negara telah digunakan sebagai bahan tanaman untuk kajian pengeluaran foder ini. Kadar percambahan benih yang telah diuji ialah lebih daripada 80%. Biji benih dirawat dengan racun kulat Benlate sebelum ditanam ke ladang. Penanaman dibuat secara manual dengan kaedah menugal dengan setiap lubang dimasukkan dua biji benih kenaf serta ditutup dengan tanah yang peroi. Selepas dua minggu, penjarangan dibuat dengan meninggalkan hanya sepokok yang terbaik sahaja bagi setiap titik tanaman.

Kadar baja asas yang digunakan sebelum penanaman ialah 45 kg N, 45 kg P₂O₅ and 45 kg K₂O sehektar. Baja yang digunakan ialah sebatian hijau NPK 15:15:15 pada kadar 300 kg sehektar. Kadar baja yang sama juga digunakan untuk pembajaan setiap kali selepas penuaian foder kenaf dilakukan pada selang 6 minggu. Kawalan rumpai dilakukan dengan semburan racun pracambah *Alacholor* sebaik sahaja program menanam selesai. Selepas itu hanya kawalan rumpai secara manual dilakukan pada selang 25 hingga 30 hari. Melalui beberapa pemerhatian, tiada serangan perosak yang serius terhadap tanaman kenaf. Hanya pemakan daun yang agak penting dan dikawal dengan semburan racun serangga *Dimethoate*.

Penuaian foder kenaf yang pertama dilakukan ketika pokok kenaf berumur 8 minggu. Ketinggian pemotongan ditetapkan pada paras 50 cm dari tanah. Ketinggian paras pemotongan ini dikekalkan bagi setiap kali pusingan penuaian. Sebelum penuaian dilakukan, data-data diambil terlebih dahulu daripada pokok sampel yang sama untuk kali setiap penuaian foder kenaf. Terdapat lima belas pokok sampel bagi setiap plot rawatan. Data yang direkodkan ialah ketinggian pokok, bilangan cabang dan peratus hidup pokok.

Pengumpulan data hasil foder dibuat setiap kali penuaian foder kenaf dilaksanakan. Foder kenaf segar yang dituai, ditimbang dan direkodkan untuk setiap plot rawatan secara berasingan. Sebahagian pokok sampel digunakan untuk menentukan peratus bahan kering foder kenaf dengan kaedah pengeringan oven mengikut pusingan penuaian. Manakala sebahagian lagi pokok sampel telah digunakan untuk tujuan penyediaan sampel bagi analisa nutrisi. Sampel foder kenaf yang telah dikeringkan untuk analisa nutrisi telah dihantar ke makmal mengikut pusingan penuaian.

KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

Biji benih kenaf mula tumbuh selepas 2 - 3 hari ditanam ke ladang. Tumbesaran awal anak benih pokok kenaf agak perlahan dalam minggu 1 - 2 selepas tanam. Kadar tumbesaran pokok agak cepat bermula dalam minggu ketiga selepas tanam. Tumbesaran pokok kenaf bertambah baik jika terdapat taburan hujan yang sesuai di peringkat pertumbuhan tampang. Tetapi hujan yang berlebihan akan menyebabkan pokok kenaf yang muda tumbang. Kerja-kerja menegakkan semula pokok kenaf yang tumbang perlu dibuat dengan meletakkan sokongan yang sesuai seperti timbunan tanah pada pangkal dan juga kayu sokongan jika perlu.

Ketinggian pokok didapati tidak berbeza secara signifikan antara rawatan jarak tanaman yang berbeza dan juga antara tuaian yang berbeza. Semasa berumur lapan minggu selepas tanam, purata ketinggian pokok kenaf semasa penuaian yang pertama ialah 144.6 cm. Purata ketinggian pokok semasa penuaian kedua, ketiga dan keempat ialah masing-masing 146.3 cm, 135.7 cm dan 129.35 cm. Purata ketinggian pokok didapati menurun dengan pertambahan pusingan penuaian.

Purata kadar kehidupan pokok kenaf dalam kajian ini ialah 94.55% sepanjang tuaian pertama sehingga tuaian yang keempat. Ia tidak berbeza secara signifikan antara rawatan jarak tanaman dan juga pusingan penuaian. Ini menunjukkan pokok kenaf tahan kepada pemotongan untuk penuaian foder yang dibuat pada paras 50 cm dari tanah. Walau bagaimanapun, purata kadar kehidupan pokok kenaf telah menurun kepada 46.67% pada tuaian yang keenam. Hampir separuh daripada jumlah pokok yang ditanam telah mati pada tuaian yang kelima akibat musim kemarau yang melanda pada ketika itu. Perkara ini telah memberi kesan kepada pengeluaran hasil foder kenaf segar untuk tuaian tersebut.

Data hasil foder kenaf segar yang telah direkodkan untuk kajian ini adalah seperti yang ditunjukkan dalam *Jadual 1*. Didapati min hasil foder kenaf segar berbeza secara signifikan untuk rawatan jarak tanaman yang berbeza pada penuaian yang pertama sahaja. Walau bagaimanapun, tiada perbezaan hasil foder kenaf segar yang signifikan antara rawatan jarak tanaman yang berbeza bagi pusingan penuaian yang kedua, ketiga, keempat, kelima dan juga keenam.

Pada penuaian yang pertama, hanya rawatan jarak tanaman 50 cm x 10 cm dan 70 cm x 20 cm sahaja yang menunjukkan perbezaan dalam hasil foder kenaf segar yang signifikan pada $p < 0.05$. Rawatan jarak tanaman 50 cm x 10 cm memberikan min hasil foder kenaf segar yang hampir 50% lebih tinggi berbanding rawatan 70 cm x 20 cm. Ini mungkin disebabkan oleh populasi pokok dalam rawatan 50 cm x 10 cm (200,000 pokok/hektar) lebih tinggi berbanding rawatan 70 cm x 10 cm (71,428 pokok/hektar). Walau bagaimanapun, kedua-dua rawatan jarak tanaman tersebut tidak menunjukkan perbezaan hasil yang signifikan berbanding dengan lain-lain rawatan jarak tanaman.

Pada penuaian yang kedua, hasil foder kenaf segar didapati meningkat bagi kesemua rawatan jarak tanaman yang diuji berbanding penuaian yang pertama. Walau bagaimanapun, tiada perbezaan hasil yang signifikan antara rawatan-rawatan jarak tanaman. Ini menunjukkan pokok kenaf berupaya tumbuh semula dengan baik selepas melalui proses penuaian yang pertama. Walau bagaimanapun, hasil foder kenaf segar tidak banyak berubah dalam pusingan penuaian yang ketiga dan keempat berbanding pusingan penuaian yang pertama. Rawatan jarak tanaman yang berbeza juga tidak menunjukkan perbezaan hasil foder yang signifikan bagi pusingan penuaian yang ketiga dan juga keempat. Ia mungkin disebabkan oleh keupayaan pokok kenaf untuk tumbuh semula setelah dipotong pada paras 50 cm daripada paras tanah telah mencapai tahap pertumbuhan semula yang maksimum.

Hasil foder kenaf segar didapati menyusut dengan mendadak dalam pusingan penuaian yang kelima disebabkan oleh masalah kemarau yang mengakibatkan kematian pokok kenaf secara purata hampir 50%. Selain itu, pertumbuhan semula pokok kenaf didapati terencat selepas pusingan penuaian yang keempat. Kedua-dua faktor ini telah mengakibatkan kejatuhan hasil

foder kenaf segar yang sangat teruk dengan penyusutan lebih daripada 85%. Walau bagaimanapun, hasil foder kenaf telah menunjukkan pemulihan semula untuk pusingan penuaian yang keenam selepas masalah kemarau berakhir. Ini memberi gambaran bahawa pokok kenaf mampu tumbuh semula dengan baik setelah kemarau tamat. Walau bagaimanapun, hasil foder yang direkodkan ini tidak dapat menandingi hasil yang dicatatkan dalam empat pusingan penuaian sebelumnya. Ini menunjukkan air dapat mempengaruhi hasil foder kenaf secara langsung. Oleh itu, penyiraman hendaklah disediakan ketika musim kering bagi mengatasi masalah tumbesaran yang terencat dan kematian pokok.

JADUAL 1. MIN BERAT HASIL FODER KENAF SEGAR DI STESEN MPOB, KERATONG

Jarak Tanaman	Hasil foder per tuaian (T/ha)						Jumlah
	1	2	3	4	5	6	
50x10cm	11.50 ^a	13.50 ^a	13.48 ^a	11.40 ^a	1.60 ^a	4.62 ^a	56.10
50x20cm	8.32 ^{ab}	12.00 ^a	11.43 ^a	12.22 ^a	1.75 ^a	4.19 ^a	49.91
60x10cm	9.62 ^{ab}	12.32 ^a	12.09 ^a	11.12 ^a	1.30 ^a	3.96 ^a	50.41
60x20cm	7.10 ^{ab}	12.20 ^a	12.42 ^a	10.35 ^a	1.25 ^a	4.00 ^a	47.32
70x10cm	8.80 ^{ab}	11.87 ^a	12.17 ^a	10.45 ^a	1.42 ^a	3.85 ^a	48.56
70x20cm	5.91 ^b	10.77 ^a	11.90 ^a	9.62 ^a	1.30 ^a	3.92 ^a	43.42

Nota:- Min dengan abjad yang serupa dalam lajur yang sama tidak berbeza secara signifikan pada $p < 0.05$.

Selain jumlah foder segar yang mampu dihasilkan, mutu foder juga memainkan peranan yang penting dalam menentukan kesesuaian sesuatu jenis foder sebagai sumber makanan ternakan ruminan yang baik. Kandungan protein kasar dan tenaga metabolisme adalah antara parameter penting yang dapat menentukan mutu sesuatu makanan ternakan tersebut. Kedua-dua parameter ini amat kritikal kerana dapat mempengaruhi perkembangan ternakan secara langsung. Sumber makanan yang baik hendaklah mengandungi jumlah protein dan tenaga yang mencukupi untuk menampung keperluan ternakan berdasarkan tahap tumbesaran yang berbeza.

Keputusan analisis sampel foder kenaf sebagai sumber makanan ternakan ruminan adalah seperti di dalam *Jadual 2*. Kandungan protein kasar adalah tinggi dengan purata 21.4% untuk empat pusingan penuaian. Kandungan protein kasar dalam foder kenaf tidak menunjukkan perbezaan yang signifikan pada $p < 0.05$ untuk empat pusingan penuaian yang telah dilaksanakan. Manakala, tenaga metabolisme dalam foder kenaf juga memuaskan. Purata tenaga metabolisma dalam foder kenaf bagi empat pusingan penuaian ialah 9.78 MJ/kg. Terdapat perbezaan yang signifikan pada $p < 0.05$ bagi min tenaga metabolisme antara pusingan penuaian yang pertama berbanding dengan pusingan penuaian yang ketiga dan keempat. Kandungan tenaga metabolisme didapati lebih tinggi pada pusingan penuaian yang pertama berbanding pusingan penuaian yang lain. Ia menunjukkan trend yang menurun dengan peningkatan umur pokok kenaf.

JADUAL 2. MIN NUTRISI FODER KENAF MENGIKUT PUSINGAN PENUAIAAN

Kandungan	Pusingan penuaian				Purata
	1	2	3	4	
Protien Kasar, %	19.84 ^a	22.40 ^a	20.70 ^a	22.70 ^a	21.41
Lemak Kasar, %	2.58 ^a	2.37 ^a	2.23 ^a	2.52 ^a	2.42
Serat Kasar, %	27.27 ^a	27.43 ^a	27.32 ^a	32.90 ^a	28.73
Phosphorous, %	0.21 ^a	0.23 ^a	0.29 ^b	0.25 ^a	0.24
Ekstrak Bebas Nitrogen %	39.87 ^a	38.47 ^a	40.50 ^a	31.97 ^b	37.70
Jumlah Nutrien Boleh Hadam, %	68.29 ^a	65.82 ^{ac}	63.62 ^{bc}	61.70 ^b	64.85
Tenaga Metabolisma, MJ/Kg	10.35 ^a	9.94 ^{ac}	9.58 ^{bc}	9.27 ^b	9.78

Nota:- Min dengan abjad yang serupa dalam baris yang sama tidak berbeza secara signifikan pada $p < 0.05$.

Aspek ekonomi penanaman kenaf untuk pengeluaran foder juga dikira berdasarkan kos-kos sebenar yang terlibat semasa menjalankan kajian ini. Jumlah kos pengeluaran untuk integrasi kenaf bagi pengeluaran foder dalam empat pusingan penuaian dianggarkan sebanyak RM7993/ha (Jadual 3). Jumlah hasil foder kenaf terkumpul bagi empat pusingan penuaian ialah 50 t/ha. Kos pengeluaran foder kenaf segar ialah RM 0.16/kg. Sekiranya foder kenaf segar boleh dijual pada harga RM 300/tan sama seperti harga rumput Napier, maka jumlah jualan foder kenaf ialah RM 15,000/ha. Pendapatan bersih yang diperolehi ialah RM 7,007/ha atau RM 1,001/ha/bulan.

JADUAL 3. ANGGARAN KOS PENGELUARAN FODER KENAF (RM/ha)

Aktiviti	Kos input/kontrak (RM)	Pekerja		Jumlah (RM)
		Pekerja/hari	Kos (RM)	
Penyediaan tanah	850	-	-	850
Biji benih	200	-	-	200
Penanaman	450	-	-	450
Pengapuran	300	1	35	335
Pembajaan	2640	4	140	2780
Kawalan rumpai	228	18	630	858
Kawalan perosak dan penyakit	70	2	70	140
Penuaian	-	68	2380	2380
Jumlah	4738	93	3255	7993

KESIMPULAN

Keputusan kajian ini menunjukkan tanaman kenaf sesuai ditanam di kawasan sawit dua baris kembar untuk pengeluaran foder sebagai sumber makanan untuk integrasi ternakan ruminan di ladang sawit. Pokok kenaf berupaya tumbuh semula dengan baik selepas setiap kali foder dituai. Hasil foder segar tidak banyak berbeza antara rawatan-rawatan jarak tanaman yang diuji dan juga antara pusingan penuaian kecuali untuk penuaian yang kelima dan keenam. Ia mengandungi nutrisi yang baik sebagai sumber makanan ternakan ruminan. Penanaman kenaf untuk foder berpotensi menjana pendapatan tambahan yang baik kepada pekebun kecil. Berdasarkan kepada

keputusan kajian ini, maka boleh disimpulkan bahawa penanaman kenaf di kawasan sawit dua baris kembar untuk pengeluaran foder adalah berdaya maju secara teknikal dan ekonomik.

RUJUKAN

KAMIL AZMI, T; RAJA ZULKIFLI, R O; WAHID, O; IDRIS, O dan SUBOH, I (2012). Intensive Cattle Production in Oil Palm Plantation. *MPOB Information Series No. 519*.

NORKASPI, K; RAJA ZULKIFLI, R O; WAHID, O; KAMIL AZMI, T; IDRIS, O; SUBOH, I; NOOR KHAIRANI, M B dan HASNOL, O (2011). Integration of Forage Sorghum with Oil Palm. *MPOB Information Series No. 495*.

MD ZAINAL RASYIDI, M R; KAMIL AZMI, T; RAJA ZULKIFLI, R O dan WAHID, O (2016). Intensive Integration of Goat in Oil Palm. *MPOB Information Series No. 590*.

SUBOH, I; NORKASPI, K dan RAJA ZULKIFLI, R O (2009). Double-Row Avenue System for Crop Integration with Oil Palm. *MPOB Information Series No. 465*.

Teknik Semaian Benih Sagu

**Zurilawati Zainal*, Maizan Ismail*, Norkaspi Kasim*, Raja Zulkifli Raja Omar*
dan Wahid Omar***

ABSTRAK

Kebanyakan pengusaha tanaman sagu di Malaysia khususnya di Sarawak menyemai benih sagu melalui teknik rakit dan polibeg menggunakan sulur anak yang diperolehi daripada induk sagu yang telah matang. Walau bagaimanapun, persekitaran yang tidak terkawal semasa kemarau dan banjir menyukarkan teknik rakit dipraktikkan di kawasan tanah gambut khususnya di Penor, Pahang. Bagi mengatasi masalah ini, teknik penyemaian benih sagu menggunakan tangki telah dikaji keberkesanannya dengan menggunakan sulur daripada induk sagu pra-matang bagi tempoh penyemaian 3 bulan. Percubaan dijalankan dengan membandingkan dua media penyemaian tangki iaitu menggunakan media air sahaja dan media air bercampur tanah lumpur. Keputusan kajian tersebut mendapati tangki yang menggunakan media campuran air dan tanah menghasilkan kadar hidup benih sagu yang lebih tinggi berbanding penggunaan media air sahaja. Di samping itu, kadar pengeluaran pucuk, pelepah dan akar juga lebih cepat. Oleh itu, teknik semaian tangki dengan menggunakan campuran air dan tanah lumpur sebagai media penyemaian sulur anak sagu dalam pengeluaran bahan tanaman sesuai untuk digunakan.

* Lembaga Minyak Sawit Malaysia (MPOB),
6, Persiaran Institusi, Bandar Baru Bangi,
43000, Kajang, Selangor.
E-mel: zurilawati@mpob.gov.my

PENGENALAN

Pokok sagu (*Metroxylon sagu*) atau rumbia tergolong dalam keluarga Palmae (Aww-Adeni *et al.*, 2009; Singhal RS *et al.*, 2008). Pokok ini bersifat soboliferous iaitu menghasilkan sulur anak yang boleh dijadikan bahan tanaman untuk menghasilkan anak benih sagu (Flach, 1997; Noraini, 2013). Sulur anak kebiasaannya disemai melalui teknik semaian rakit atau polibeg untuk tempoh penyemaian selama 3 bulan (Fariza & Noraini) hingga 5 bulan (Yamamoto, 1998) atau telah mengeluarkan sekurang-kurangnya 3 pelepah dan 1 pucuk sebelum boleh dipindahkan ke ladang. Teknik semaian ini telah menjadi amalan di Sarawak yang merupakan kawasan komersil bagi penanaman sagu dan pengeluaran tepung sagu di Malaysia. Kriteria sulur anak yang sesuai untuk dijadikan bahan tanaman ialah sulur anak tersebut diambil daripada rumpun induk sagu yang berumur lebih 10 tahun atau telah mengeluarkan hasil. Mempunyai berat sulur di antara 2 hingga 5 kg (Jong, 1995; Rostiwati *et al.*, 1998) atau 2 hingga 4 kg dan rizom anak sulur berbentuk L (Peter, 2013). Bagi teknik semaian rakit di tanah gambut, paras air parit yang diperlukan ialah 20 cm hingga 40 cm dari paras tanah untuk penyemaian yang baik. Tetapi apabila musim kemarau tiba, paras air akan menyusut dan parit menjadi kering. Perkara ini akan mengganggu proses tumbesaran anak sulur di atas rakit dalam aspek pengeluaran akar dan pucuk baru. Persekitaran tidak terkawal semasa musim kemarau dan banjir menyukarkan teknik semaian rakit dipraktikkan di kawasan tanah gambut khususnya di Stesen Penyelidikan Sagu MPOB Penor, Pahang yang menjalankan penyelidikan ke atas tanaman sagu di Semenanjung Malaysia (Ecosol Consultancy Sdn Bhd, 2007). Antara masalahnya ialah kesukaran mendapatkan benih sagu yang sesuai (Jong, 1995) kerana populasi tanaman sagu di Semenanjung Malaysia semakin berkurangan (Unit Perangkaan, Jabatan Pertanian Malaysia, Putrajaya 2010). Bagi mengatasi masalah ini, teknik menyemai sulur anak sagu menggunakan tangki telah dikaji penggunaannya di Stesen MPOB Penor bagi mendapatkan teknik penyemaian yang efektif dengan menggunakan sumber benih daripada induk sagu yang terdapat di stesen ini. Walau bagaimanapun, induk sagu ini masih lagi di peringkat pertumbuhan tampang dan baru mula berbatang (pra-matang).

PENYEDIAAN BENIH SAGU

Kriteria yang perlu dalam penyediaan sulur anak sagu untuk penyemaian antaranya ialah sulur anak diambil daripada rumpun induk sagu yang berumur lebih 10 tahun, sulur anak berada jauh dari induk, berat sulur antara 2 - 4 kg, rizom berbentuk L, matang dan sihat. Sulur anak daripada rumpun induk sagu di peringkat pertumbuhan tampang dan mula berbatang tidak sesuai dijadikan bahan tanaman kerana berada dekat dengan induk dan rizom masih muda (Peter, 2013) bagi mengurangkan kadar kematian benih di tapak semaian. Memandangkan populasi tanaman sagu di Semenanjung Malaysia sangat sedikit, ia telah menyebabkan sumber bekalan benih sagu menjadi semakin terhad dan sukar untuk memperolehi sulur anak sagu mengikut kriteria yang ditetapkan. Bagi mengatasi masalah tersebut, Stesen MPOB Penor telah menjalankan satu percubaan dengan menyemai sulur anak sagu menggunakan sumber daripada induk sagu yang masih lagi berada di peringkat tumbesaran tampang yang berusia antara 5 hingga 6 tahun bagi menghasilkan anak benih sagu. Kriteria sulur anak sagu seperti tinggi ditetapkan 30 cm tanpa pucuk, pelepah dan akar. Berat sulur anak antara 2 kg hingga 4 kg dengan rizom berbentuk L serta bulat di bawahnya telah digunakan dalam teknik semaian tangki (*Gambar rajah 1*).



Gambar rajah 1. Rumpun induk sagu pra-matang (kiri) dan sulur anak sagu yang diambil sebagai bahan tanaman (kanan).

TEKNIK SEMAIAN TANGKI

Percubaan telah dijalankan dengan menggunakan tangki berukuran 1.8 m panjang, 1.3 m lebar dan 1.0 m tinggi. Sebanyak 30 unit sulur anak sagu telah ditempatkan ke dalam setiap tangki (*Gambar rajah 2*). Terdapat dua rawatan yang dikaji dalam percubaan ini. Rawatan 1 ialah tangki yang menggunakan media air sahaja sebagai media pertumbuhan. Manakala, Rawatan 2 menggunakan media campuran iaitu air dan tanah lumpur. Paras air di setiap tangki ditetapkan pada 10 cm tinggi dari dasar tangki dengan menggunakan sumber air dari parit ladang. Manakala ketinggian paras tanah pula ditetapkan pada 5 cm dari dasar tangki. Tanah yang digunakan dalam Rawatan 2 ialah tanah lumpur. Rizom sulur anak sagu yang disemai di kedua-dua tangki ditenggelamkan dalam media rawatan dengan kedalaman separuh dari saiz rizom bagi memastikan sulur anak dapat tumbuh dengan baik. Tapak semaian tangki ini dilengkapi dengan teduhan *orchid netting* (50% kadar penembusan cahaya).

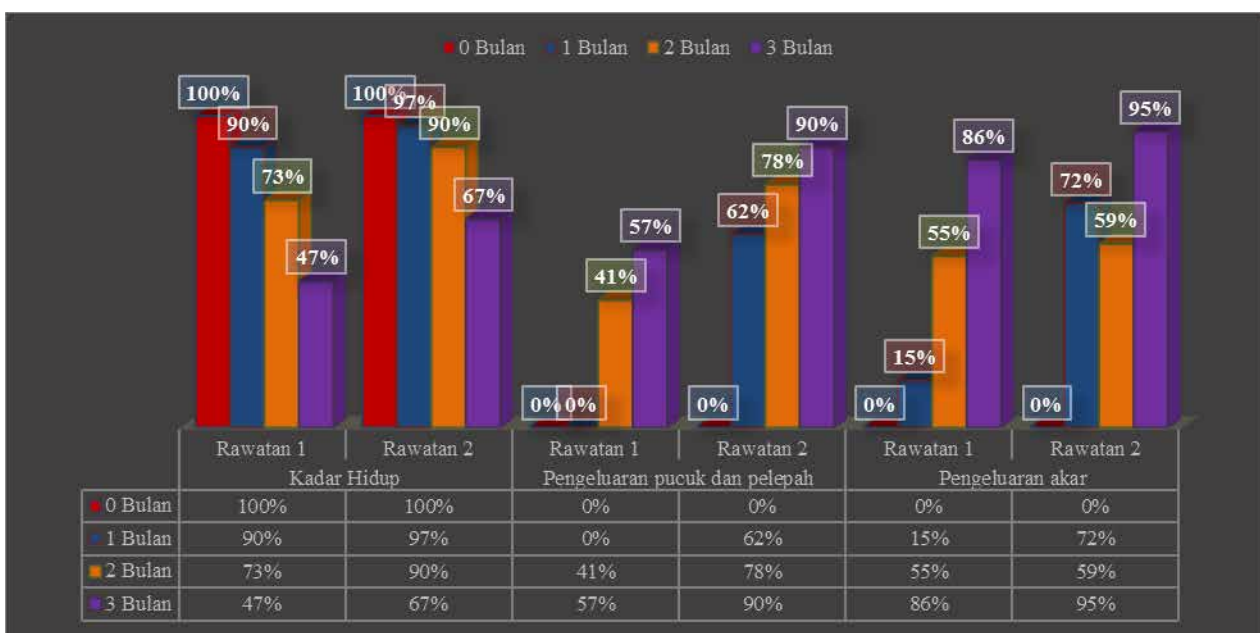


Gambar rajah 2. Sulur anak sagu yang disemai menggunakan teknik semaian tangki.

KEPUTUSAN

Keputusan kajian mendapati teknik semaian tangki yang menggunakan media campuran air dan tanah lumpur (Rawatan 2) adalah lebih baik berbanding media air sahaja (Rawatan 1) untuk tujuan membesarkan sulur anak sagu sebagai bahan tanaman untuk penanaman sagu di ladang. Berdasarkan kepada kajian ini, kadar hidup anak sulur sagu selepas tiga bulan disemai di dalam tangki yang telah direkodkan untuk rawatan 2 ialah 67% berbanding Rawatan 1 iaitu 47% sahaja (*Gambar rajah 3*). Di samping itu, penghasilan pucuk dan pelepah adalah lebih cepat di Rawatan 2

berbanding Rawatan 1. Sultur anak sagu mengeluarkan pucuk dan pelepah selepas 1 bulan disemai di dalam tangki Rawatan 1. Sedangkan dalam Rawatan 2, sultur anak sagu hanya mengeluarkan pucuk dan pelepah setelah 2 bulan disemai dalam tangki. Ini menunjukkan kombinasi tanah lumpur dan air sebagai media penyemaian dapat membantu mempercepatkan kadar pertumbuhan anak sultur sagu berbanding media air sahaja (*Gambar rajah 4*). Jika dibandingkan dengan teknik semaian rakit, kadar hidup anak sultur sagu bagi Rawatan 2 ini juga adalah lebih tinggi. Berdasarkan rekod prestasi teknik semaian rakit yang dijalankan di Stesen Penyelidikan Sagu Penor pada tahun 2015, kadar hidup sultur anak sagu ialah 50% sahaja bagi tempoh penyemaian antara 1 hingga 2 bulan sebelum benih tersebut dipindahkan ke polibeg. Keputusan kajian ini menunjukkan teknik semaian tangki dengan menggunakan kombinasi media air dan tanah lumpur juga lebih baik berbanding teknik semaian rakit untuk tujuan membesarkan sultur anak sagu sebagai bahan tanaman.



Gambar rajah 3. Kadar hidup sultur anak sagu selepas tiga bulan disemai dalam teknik semaian tangki.



Gambar rajah 4. Penghasilan akar, pucuk dan pelepah pada sultur anak sagu yang disemai dalam tangki.

KESIMPULAN

Penggunaan campuran air dan lumpur tanah sebagai media pertumbuhan dalam teknik semaian tangki untuk penyemaian sulur anak sagu dapat mempercepat tumbesaran benih. Selain mempunyai kadar hidup yang tinggi, kadar penghasilan pucuk, pelepah dan akar juga cepat. Percubaan menggunakan teknik semaian tangki ini juga menunjukkan sulur anak sagu daripada induk pra-matang adalah sesuai digunakan sebagai bahan tanaman sagu. Kesimpulannya, teknik semaian tangki ini boleh diguna pakai di kawasan tanah gambut kerana ia mampu menyediakan persekitaran yang terkawal bagi penyemaian benih sagu. Teknik ini juga memudahkan pengurusan berbanding menggunakan teknik rakit yang mengalami masalah ketika di musim kemarau dan banjir.

RUJUKAN

- AWG-ADENI, D S; ABD-AZIZ, S; BUJANG, K dan HASSAN, M A (2009). Bioconversion of sago residue into value added products. *African Journal of Biotechnology* Vol. 9 (14), pp.2016-2021, 5 April 2010.
- ECOSOL CONSULTANCY SDN BHD (2007). Peat Drainability Study on the Proposed MPOB's Experimental Block for Upstream Sago Research in Kuantan, Pahang Darul Makmur. p. 1-10.
- FARIZA, Z dan NORAINI, B. Rate of Fertilizer Application for Optimum Growth of Polybag Sago Suckers in Peat Growth Medium. CRAUN Research Sdn. Bhd.
- FLACH, M (1997). Sago palm (*Metroxylon sagu* Rottb.). Promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops. No.13. Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research, Gatersleben/ IPGRI, Rome, Italy. Hong TD, Linington S, Ellis RH. 1996. Seed storage behaviour: a compendium. Handbooks for Genebanks: No. 4. IPGRI.
- JONG, F S (1995). Research for the development of sago palm (*Metroxylon sagu* Rottb.) cultivation in Sarawak, Malaysia. Ph.D. thesis of Agricultural University, Wageningen, The Netherlands.
- NORAINI, B (2013). Pengenalan asas kepada pokok sagu. *11-12 Oktober 2013 Mukah*. CRAUN Research Sdn Bhd.
- PETER, S (2013). Pemilihan dan pengekstrakan sulur sebagai bahan tanaman. *10-11 Oktober 2013 Kingwood Hotel Mukah*. CRAUN Research Sdn Bhd.
- ROSTIWATI, T; JONG, F S dan NATADIWIRYA, M (1998). Penanaman Sagu (*Metroxylon sagu* Rottb.). Berskala besar. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan dan Perkebunan. Jakarta. 60.
- SINGHAL, R S; KENNEDY, J F; GOPALAKRISHNAN, S M; KACZMAREK, A; KNILL, C J dan AKMAR, P F (2008). Industrial production, processing and utilization of sago palm-derived products. *J. Carbohydr. Polym.* 72: 1-20.
- UNIT PERANGKAAAN, JABATAN PERTANIAN MALAYSIA, PUTRAJAYA (2010). Data Perangkaan: Keluasan dan pengeluaran sagu Malaysia.

YAMAMOTO, Y (1998) Sago palm. Tropical Agriculture Series, Tropical Crop Manual No.25, Tokyo: Association for International Cooperation of Agriculture and Forestry.

Penanaman Sagu di Penor, Pahang: Pengalaman MPOB

Maizan Ismail*, Zurilawati Zainal*, Amirul Ashraf Alias*, Norkaspi Khasim*, Raja Zulkifli Raja Omar* dan Wahid Omar*

ABSTRAK

Program Pembangunan Ladang Sagu di KM-19 Jalan Pekan-Kuantan, Pahang telah bermula dalam Rancangan Malaysia ke-9 dengan pembangunan tanah seluas 101.17 hektar untuk penanaman sagu secara tunggal dan integrasi dengan tanaman kontan yang lain. Program ini dijalankan kerana menyedari sagu berpotensi tinggi sebagai sumber kanji bagi memenuhi permintaan kanji dunia yang direkodkan sebanyak 71 juta tan pada 2010. Namun demikian, keluasan sagu di Semenanjung Malaysia telah menyusut dengan ketara di antara tahun 2000 dengan keluasan tanaman sagu seluas 350 hektar hingga tahun 2010 dengan keluasan 1 hektar sahaja. Ia menunjukkan penyusutan sebanyak 99.7% kawasan penanaman sagu di Semenanjung Malaysia. Program ini juga bertujuan mengembleng usaha di peringkat Kerajaan dan Agensi pelaksana dalam melestarikan tanaman dan perusahaan sagu di Semenanjung Malaysia sebagai sumber pertumbuhan baru melalui penanaman sagu secara perladangan serta pelaksanaan pembangunan dan penyelidikan (R&D) peringkat hulu dalam usaha meningkatkan produktiviti sagu. Walaupun banyak cabaran dilalui dalam usaha ini, Lembaga Minyak Sawit Malaysia (MPOB) telah berjaya menanam sagu secara perladangan dengan Amalan Pertanian Baik dan kini, Stesen Penyelidikan Sagu MPOB, Penor, Pahang telah dijadikan sebagai pusat rujukan tanaman sagu di Semenanjung Malaysia kepada pengusaha sagu sedia ada, pengusaha baru yang berminat, penyelidik, pelajar, institusi pendidikan tinggi dan orang awam.

* Lembaga Minyak Sawit Malaysia (MPOB),
6, Persiaran Institusi, Bandar Baru Bangi,
43000, Kajang, Selangor.
E-mel: maizan@mpob.gov.my

PENGENALAN

Sagu atau pokok rumbia ialah sejenis palma yang terdapat di kawasan-kawasan tanah paya dan sungai di Malaysia, Indonesia, Kepulauan Filipina, Thailand, Vietnam, Papua New Guinea dan negara-negara Asia yang lain (Yamaguchi, 1998). Sagu tergolong dalam keluarga Palmae dan dikenali sebagai tanaman yang menghasilkan kanji di dalam batang. Sagu boleh tumbuh di kawasan setinggi 700 meter daripada aras laut (Flach, 1977) dan pertumbuhan terbaik adalah pada ketinggian 400 meter daripada aras laut seperti di Maluku, Indonesia (Rasyad dan Wasito, 1986). Tanaman ini boleh menyesuaikan diri di kawasan tanah yang mempunyai nilai pH yang rendah, tinggi kandungan aluminium, besi dan magnesium serta galian berat dimana tanaman lain tidak dapat menyesuaikan diri (Tan, 1982). Tempoh matang sagu di kawasan tanah mineral adalah di antara 8 hingga 10 tahun (Flach, 1977) sementara tempoh matang di kawasan tanah gambut adalah di antara 15 hingga 17 tahun (Johnson dan Raymond, 1956).

Permintaan kanji dunia dianggarkan berjumlah 59 juta tan pada 2005 dan lebih daripada 71 juta tan pada 2010 (LMC Internasional Ltd, 2002) dengan potensi pertumbuhan pasaran sebanyak 7.7 peratus setahun. Kanji sagu bersifat unik dengan kelikatan yang tinggi sesuai digunakan dalam industri makanan dan bukan makanan. Ia mudah diubahsuai dan stabil semasa pemprosesan dengan julat suhu gelatinisasi yang luas di antara 65 hingga 95°C. Keunikan sifat kanji sagu ini menyebabkan ia digunakan secara meluas di dalam industri makanan dan bukan makanan, industri tekstil, industri ternakan dan farmaseutikal. Ia juga digunakan untuk penghasilan glukosa (pemanis), maltodekstrin, monosodium glutamate (penambah rasa) dan alkohol. Di Sarawak, kanji sagu digunakan secara meluas di dalam industri berskala sederhana sebagai pekat dalam penghasilan sabun dan makanan bayi serta penambah rasa kepada pelbagai produk makanan (Takashi, 1986). Di negeri Pantai Timur Semenanjung Malaysia seperti Terengganu, Kelantan dan Pahang, kanji sagu digunakan secara meluas dalam industri keropok khususnya keropok lekor kerana kanji tersebut bersifat kenyal dan mengekalkan rasa ikan segar pada keropok lekor.

Merujuk kepada rekod perangkaan Jabatan Pertanian, Putrajaya, kawasan penanaman sagu di Semenanjung Malaysia pada tahun 2000 ialah seluas 350.8 hektar dengan kawasan berhasil ialah 70.6 hektar. Walau bagaimanapun, kawasan penanaman sagu yang direkodkan telah menurun sebanyak 99.7% dalam tahun 2010 dimana kawasan penanaman yang dicatatkan hanya seluas 1.0 hektar dengan kawasan berhasil juga ialah 1.0 hektar (Jabatan Pertanian Malaysia, Putrajaya, 2010). Ia menunjukkan bahawa penanaman sagu di Semenanjung Malaysia semakin mengecil sepanjang tempoh 10 tahun. Oleh itu, usaha untuk melestarikan penanaman sagu dan perusahaan sagu perlu dilaksanakan oleh pihak yang bertanggungjawab.

Kementerian Perusahaan Perladangan dan Komoditi (MPIC) telah dipertanggungjawabkan untuk membangunkan tanaman sagu sebagai sumber pertumbuhan baru. Dalam Rancangan Malaysia kesembilan, MPIC melalui Lembaga Minyak Sawit Malaysia (MPOB) telah melaksanakan Program Pembangunan Ladang Sagu. Dalam program ini, tanah seluas 101.17 hektar di KM-19 Jalan Pekan-Kuantan, Pahang telah dibangunkan sebagai Stesen Penyelidikan Sagu MPOB, Penor, Pahang bagi menjalankan R&D peringkat hulu di Semenanjung Malaysia. Ia juga merupakan Stesen Penyelidikan sagu pertama seumpamanya di Semenanjung Malaysia yang menanam sagu secara perladangan dengan mengamalkan Amalan Pertanian Baik. Ia disebabkan kebanyakan penanam sagu menggunakan cara tradisi di mana sagu ditanam, ditinggal dan dituai tanpa sebarang

penyelenggaraan khusus seperti pembajaan, pengairan dan lain-lain. Oleh itu, kertas ini adalah bertujuan untuk membincangkan pengalaman MPOB dalam membangunkan tanaman sagu di Stesen Penyelidikan Sagu MPOB, di Penor, Pekan, Pahang Darul Makmur.

BAHAN DAN KAEDAH

Lokasi Dan Jenis Tanah

Kerajaan negeri Pahang telah menganugerahkan tanah seluas 101.17 hektar di KM-19 Jalan Pekan-Kuantan kepada MPOB untuk diusahakan sebagai Stesen Penyelidikan Sagu MPOB. Kajian terhadap jenis tanah telah dijalankan sebelum kerja-kerja pembersihan dan pembangunan tanah bagi mengenal pasti jenis tanah di kawasan pembangunan. Tanah di kawasan berkenaan secara asasnya terdiri daripada tanah jenis gambut. 65 hektar kawasan adalah gambut cetek di mana ia mengandungi permukaan atas gambut dengan ketebalan dari 50 hingga 100cm. 26 hektar kawasan pula terdiri daripada tanah gambut dalam sederhana, dengan diliputi ketebalan permukaan gambut dari 100 hingga 150cm. Manakala 9 hektar daripada keseluruhan kawasan merupakan tanah lanar yang mempunyai ketebalan lapisan permukaan gambut yang kurang daripada 50cm dan sesetengah kawasan, hampir tiada komposisi tanah gambut (*Jadual 1*).

JADUAL 1. JENIS TANAH DI STESEN PENYELIDIKAN SAGU MPOB

Jenis tanah	Keluasan (ha)
Gambut cetek	65
Gambut dalam sederhana	26
Tanah lanar	9
Jumlah keluasan	100

Sumber:- *Ecosol Consultancy Sdn Bhd, 2007*

Penyediaan Tanah

Kawasan yang merupakan hutan sekunder seluas 101.17 hektar telah dibersihkan daripada pokok-pokok hutan dan semua bahan biomass telah disusun di barisan longgokan yang telah disediakan. Barisan longgokan dibuat di setiap dua barisan tanaman dan tinggi longgokan biomass adalah tidak melebihi satu meter dan jarak dari lubang tanaman melebihi satu meter. Jalan pertanian telah dibina sejauh 3,500 meter setelah kerja persediaan tanah disiapkan. Ia dapat memudahkan pergerakan dan operasi penyelenggaraan ladang. Sistem perparitan telah dibangunkan yang terbahagi kepada tiga jenis parit iaitu parit utama (2.5 m x 2 m x 1.25 m) sepanjang 2,400 meter, parit pengumpul (1.5 m x 1.25 m x 1.0 m) sepanjang 2,600 meter dan parit ladang (1.0 m x 0.8 m x 0.5 m) sepanjang 30,000 meter. Parit ini dapat mengatasi masalah banjir dan mengekalkan paras air di kawasan tanah gambut.

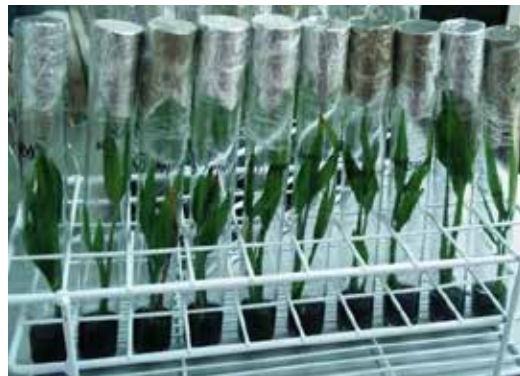
Pengumpulan Benih Sagu

Benih sagu yang digunakan untuk penanaman di ladang telah diperolehi dari Sabah, Sarawak dan Semenanjung Malaysia. Spesifikasi benih yang digunakan adalah sulur berbentuk 'L' (*Rajah 1*) bertujuan menstabilkan kedudukan sulur semasa disusun di nurseri rakit dan apabila ditanam. Berat sulur ialah dalam lingkungan 2 hingga 4 kg bagi memastikan rizom mempunyai sumber nutrien yang mencukupi untuk pertumbuhan akar, pelepah dan

pucuk di peringkat tapak semaian. Sulur bebas serangan serangga perosak seperti kumbang. Selain daripada itu, benih sagu kultur tisu (*Rajah 2*) juga digunakan bagi mendapatkan pertumbuhan sagu yang seragam (*Rajah 3*) dan merupakan bahan tanaman sagu berhasil tinggi. Pengumpulan gempasma sagu juga dijalankan sebagai sumber kepelbagaian genetik dan rujukan asas genetik bahan tanaman semasa di Penor. Ia juga bagi mengekalkan ciri-ciri menarik gempasma sagu untuk pembiakan dan pemilihan benih untuk masa hadapan.



Rajah 1. Sulur sagu berbentuk 'L'.



Rajah 2. Benih kultur tisu sagu.



Rajah 3. Pertumbuhan benih kultur tisu sagu yang seragam.

Penyediaan Tapak Semaian

Sulur sagu yang diperolehi akan dibesarkan di tapak semaian selama 3 hingga 6 bulan atau sehingga menghasilkan dua pelepah dan satu pucuk. Benih sagu disemai menggunakan teknik semaian rakit (*Rajah 4*), kolam (*Rajah 5*) dan polibeg (*Rajah 6*). Untuk teknik semaian

rakit, sejumlah 120 hingga 150 unit sulur sagu akan disusun ke atas rakit yang berukuran 3.7 m panjang x 1.2 m lebar dibina daripada buluh bersaiz besar dan tebal dan diapungkan dalam talian air iaitu yang mempunyai pergerakan air. Sulur akan dibiarkan di atas rakit dengan penyelenggaraan minimum sehingga sulur mengeluarkan dua pelepah dan satu pucuk. Untuk teknik semaian kolam, sejumlah 500 unit sulur akan disusun ke dalam kolam yang berukuran 9 m panjang x 2 m lebar yang mengandungi air bersih. Air akan ditukar minimum 2 minggu sekali. Sulur akan dibiarkan sehingga menghasilkan 2 pelepah dan satu pucuk. Untuk teknik semaian polibeg, sulur akan ditanam terus ke dalam polibeg berisi tanah. Saiz polibeg ialah 15 cm x 18 cm atau 20 cm x 20 cm mengikut saiz rizom pada sulur. Ia kemudiannya akan diselenggarakan di tapak semaian dengan siraman setiap hari pagi dan petang. Ketiga-tiga teknik semaian ini digunakan oleh MPOB dalam menghasilkan bahan tanaman untuk penanaman komersil atau R&D.



Rajah 4. Teknik semaian rakit.



Rajah 5. Teknik semaian kolam.



Rajah 6. Teknik semaian polibeg.

Penanaman di Ladang

Penanaman sagu dilaksanakan dengan menggunakan tiga jarak tanaman dua baris berkembar iaitu 6.1 m x 6.1 m x 9.1 m x 15.2 m dengan kepadatan pokok per hektar adalah 136 pokok; 7 m x 7 m x 7 m x 12 m dengan kepadatan pokok per hektar adalah 160 pokok; dan 7 m x 7 m x 7 m x 14 m dengan kepadatan pokok per hektar adalah 144 pokok. Ringkasan jarak tanaman menggunakan sistem dua baris berkembar adalah seperti dalam *Jadual 2* di bawah. Benih sagu kemudiannya ditanam ke dalam lubang tanaman bersaiz 45 cm x 45 cm x 45 cm dengan menabur 20 g baja zink sulfat dan 200 g kapur sebelum penanaman ke dalam lubang tanaman bagi menggalakkan pertumbuhan akar. Penanaman sagu menggunakan sistem dua baris berkembar (*Rajah 7*) bagi membolehkan tanaman sagu diintegrasikan dengan tanaman kontan yang bernilai tinggi sementara menunggu tempoh matang sagu di antara 8 hingga 10 tahun lepas tanam.

JADUAL 2. JARAK TANAMAN MENGGUNAKAN BARIS BERKEMBAR

Bil	Jarak tanaman	Kepadatan pokok/hektar
1.	6.1 m x 6.1 m x 9.1 m x 15.2 m	136
2.	7 m x 7 m x 7 m x 12 m	160
3.	7 m x 7 m x 7 m x 14 m	144



Rajah 7. Blok tanaman sagu secara dua baris berkembar.

KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

Kesukaran mendapat benih

Benih sagu berkualiti dengan jumlah yang mencukupi adalah sukar didapati kerana kawasan penanaman sagu di Semenanjung Malaysia semakin mengecil dan ketiadaan pengusaha tapak semeaian yang mengusahakan pengeluaran benih sagu. Oleh yang demikian, pencarian benih sagu dijalankan oleh kakitangan Stesen di negeri-negeri Semenanjung Malaysia. Perolehan benih sagu juga dibuat dari negeri Sabah dan Sarawak. Perolehan benih sagu kultur tisu yang mempunyai pertumbuhan seragam juga didapati daripada badan penyelidikan sagu iaitu CRAUN Research Sdn. Bhd., Sarawak.

Peratus kematian benih tinggi

Peratus kematian benih sagu yang tinggi sehingga 60% di peringkat nurseri menjadi masalah utama dalam penghasilan bahan tanaman sagu. MPOB telah memperbaiki teknik semaian sulur sagu dengan menggunakan teknik semaian kolam secara terkawal dan teknik semaian polibeg. Peratus kematian benih di peringkat nurseri dapat dikurangkan sehingga 40% dengan menggunakan teknik semaian tersebut.

Serangan perosak

Benih sagu yang baru ditanam ke ladang sering diserang oleh perosak babi hutan. Peratus kematian pokok sangat tinggi disebabkan oleh serangan babi hutan ini. Bagi mengatasi masalah serangan ini, pagar perimeter telah dibina di sempadan ladang dan pemasangan guni baja terpakai sebagai sungkupan bagi anak benih sagu yang baru ditanam telah diaplikasikan. Kaedah kawalan menggunakan guni baja terpakai ini dilihat dapat mengurangkan serangan ke atas tanaman sagu yang baru ditanam. Sehingga kini, rekod anak sagu yang diserang adalah berjumlah 21 pokok daripada 2,500 anak benih yang ditanam baru (< 1%).

Cuaca tidak menentu

Cuaca panas melampau dan kemarau berpanjangan antara bulan Februari sehingga bulan April telah menyebabkan program penanaman sagu terpaksa dihentikan serta mengganggu operasi tapak semaian. Cuaca yang terlampau panas telah menyebabkan kebakaran tanah gambut di blok-blok penanaman titik panas. Ia menyebabkan sejumlah 37 pokok sagu terbakar yang meliputi keluasan blok penanaman seluas 1 hektar. Pada bulan Oktober sehingga Disember setiap tahun, taburan hujan yang tinggi telah menyebabkan kawasan ladang ditenggelami air. Taburan hujan adalah di antara 130 mm hingga 270 mm per bulan. Terdapat blok penanaman sagu yang tenggelam dan menjejaskan tanaman sagu. Walaubagaimapun, pokok sagu yang terbakar dalam kemarau dan tenggelam dalam banjir dilihat telah menunjukkan pemulihan selepas 3 bulan. Bagi mengatasi masalah kemarau berpanjangan dan banjir, sistem saliran di Stesen telah dinaiktaraf dengan pembinaan pintu kunci air untuk memastikan ladang sentiasa mempunyai simpanan air dan parit ladang dibersihkan secara berkala.

Status Penanaman

Sehingga kini, MPOB telah berjaya menanam sagu seluas 40 hektar dengan pecahan umur sagu selepas penanaman adalah seperti dalam *Jadual 3*. Sagu didapati tumbuh dengan baik setelah 2 tahun selepas tanam di ladang dengan pertumbuhan sulur sagu yang aktif membentuk rumpun sagu. Serangan perosak dan penyakit terhadap sagu didapati pada tahap minimal dan dapat dikawal secara kimia dan biologi. Bancian terhadap pokok sagu yang berumur 4 hingga 5 tahun lepas tanam telah dijalankan bagi mengenal pasti pokok yang sedang menghasilkan batang. *Rajah 8* ialah sagu yang berumur 5 tahun selepas tanam. Keputusan bancian adalah seperti dalam *Jadual 4* di mana ia menunjukkan 52% daripada 1,275 pokok sagu yang berumur 4 dan 5 tahun telah menghasilkan batang seperti *Rajah 9*.

JADUAL 3. PECAHAN UMUR SAGU SELEPAS PENANAMAN DI LADANG

Bil	Umur sagu di ladang (selepas tanam)	Jumlah
1.	< 1 tahun	2,823
2.	1 tahun	25
3.	2 tahun	305
4.	3 tahun	390
5.	4 tahun	1,236
6.	5 tahun	39
Jumlah		4,818

* *Bancian Januari 2016*

JADUAL 4. PERATUS PENGHASILAN BATANG

Bil	Umur sagu	Bil pokok	Peringkat		Peratus (%)
			Penghasilan batang	Belum menghasilkan batang	
1.	> 5 tahun	39	31	8	79.5
2.	4 tahun	1,236	643	593	52.0
Jumlah		1,275	674	601	52.8

* *Bancian Januari 2016*



Rajah 8. Sagu berumur 5 tahun lepas tanam.



Rajah 9. Sagu di peringkat penghasilan batang.

KESIMPULAN

Sebagai agensi pelaksana, MPOB telah berjaya menanam sagu secara perladangan dengan amalan pertanian baik walaupun pelbagai cabaran yang dihadapi. MPOB berjaya mengatasi cabaran tersebut dengan mengambil pelbagai inisiatif untuk memastikan sagu berjaya ditanam di tanah siri Penor, Pahang. Sehingga kini, Stesen Penyelidikan Sagu MPOB Penor, Pahang telah menerima kehadiran lebih kurang 160 orang pelawat dari tahun 2013 hingga 2016. Pelawat adalah dari pelbagai agensi kerajaan dan institusi pengajian tinggi yang ingin menjadikan Stesen Penyelidikan ini sebagai sumber rujukan tanaman sagu.

RUJUKAN

- ECOSOL CONSULTANCY SDN BHD (2007). Peat Drainability Study on the Proposed MPOB's Experimental Block for Upstream Sago Research in Kuantan, Pahang Darul Makmur. p. 1-10.
- FLACH, M (1977). Yield potential of the sago palm and its realization. *In: Sago's 76: Papers of the 1st International Sago Symposium "The Equatorial Swamp as a Natural Resource"*. (Tan, K. Ed) University of Malaya (Kuala Lumpur). p. 157-177.
- JOHNSON, R M dan RAYMOND, W D (1956). Sources of starch in colonial territories I: *The sago palm*. Colonial Plant and Animal Products 6: 20-32.
- LMC Internasional Ltd, 2002. Book Chapter 1: *The Structure of the World Starch Market*. p. 1-13.
- RASYAD, S dan WASITO, K (1986). The potential of sago palm in Maluku (Indonesia). *In: Sago'85: Proceedings of the 3rd International Sago Symposium*. (Yamada, N. Dan K. Kainuma eds) The Sago Palm Research Fund (Tokyo). p. 1-6.
- TAKAHASHI, S (1986). Some useful properties of sago starch in cookery science. *In: Sago'85: Proceedings of the 3rd International Sago Symposium*. (Yamada, N. Dan K. Kainuma eds) The Sago Palm Research Fund (Tokyo). p. 208-216.
- TAN, H T (1982). Sago Palm- a review. *Abstract on Tropical Agriculture*. Vol. 8(9).

UNIT PERANGKAAN, JABATAN PERTANIAN MALAYSIA, PUTRAJAYA (2010).
Data Perangkaan: Keluasan dan pengeluaran sago Malaysia.

YAMAGUCHI, C; OKAZAKI, M dan HASSAN, A H (1998). The behavior of various elements in tropical swamp forest and sago plantation. *Japanese Journal of Forest Environment* 40: 33-42.

Amalan Pemeliharaan Tanah dan Air di Kalangan Pekebun Kecil Sawit Persendirian: Kajian Kes di Koperasi Penanam Sawit Mampan Daerah Saratok Berhad

Mohamad Arfan Johari*, Nur Hanani Mansor*, Khairuman Hashim* dan Nazirah Che Jaafar*

ABSTRAK

Amalan pemeliharaan tanah dan air (SWCP) penting diamalkan oleh penanam sawit untuk mengekalkan kualiti sumber semula jadi dan juga komited dengan pemeliharaan alam sekitar. Sebagai salah satu kriteria dalam Kod Amalan Pertanian Baik, ia perlu diamalkan untuk meningkatkan produktiviti kebun, pendapatan serta disijilkan. Kajian telah dijalankan bagi menilai tahap pengetahuan dan penerimaan SWCP di kalangan anggota koperasi penanam sawit mampan daerah Saratok. Kajian dijalankan dengan kaedah pemerhatian in-situ di kebun serta sesi temu bual dengan anggota koperasi. Penentuan tahap pengetahuan dan penerimaan SWCP di kalangan pekebun kecil adalah berpandukan senarai semak dalam Persidangan Meja Bulat Mengenai Minyak Sawit Lestari (RSPO) iaitu prinsip bilangan empat, kriteria 4.2, 4.3 dan 4.4.

Keputusan kajian menunjukkan bahawa pengetahuan pekebun kecil terhadap amalan pemeliharaan tanah dan air adalah 55.6% di tahap baik, 14.1% di tahap sederhana dan 30.6% di tahap rendah. Keputusan tahap penerimaan amalan pula menunjukkan bahawa 37.7% di tahap baik, 6.3% di tahap sederhana dan 56.0% di tahap rendah. Status pendidikan dan pendapatan bulanan isirumah dikenalpasti mempunyai hubungkait signifikan dengan tahap pengetahuan dan penerimaan amalan pemeliharaan tanah dan air. Status penglibatan pekebun kecil sawit (sepenuh masa atau separuh masa) mempunyai hubungkait signifikan terhadap tahap pengetahuan, manakala faktor topografi ladang pula mempengaruhi tahap penerimaan SWCP.

Kajian lanjut perlu dijalankan bagi mengenalpasti faktor pendorong dan halangan yang dihadapi oleh pekebun kecil sawit untuk menerima amalan pemeliharaan tanah dan air di ladang. Keputusan kajian ini mengesahkan bahawa ia adalah perlu untuk mempergiatkan lagi program pendidikan kepada anggota koperasi bagi memastikan kesedaran mereka terhadap penerimaan amalan SWCP dipertingkatkan.

Kata kunci: Pekebun kecil sawit; Koperasi Penanam Sawit Mampan Daerah Saratok Berhad; amalan pemeliharaan tanah dan air; RSPO (Meja Bulat mengenai Minyak Sawit Lestari).

* Lembaga Minyak Sawit Malaysia (MPOB),
6, Persiaran Institusi, Bandar Baru Bangi,
43000, Kajang, Selangor.
E-mel: arfan@mpob.gov.my

PENGENALAN

Perbincangan mengenai tahap pengetahuan dan penerimaan amalan pemeliharaan tanah dan air (SWCP) oleh petani di peringkat global adalah isu secara meluas yang berkaitan dengan aktiviti-aktiviti pertanian untuk pengeluaran makanan. Secara teknikal, penerimaan amalan pemeliharaan tanah dan air perlu ditangani dengan bijaksana dan penuh pertimbangan kerana sumber-sumber ini digunakan untuk jangka masa panjang. Menurut Scherr dan Yadav (1997), kemusnahan tanah pada tahun 2020 boleh menimbulkan ancaman serius kepada pengeluaran makanan dan kehidupan di luar bandar, terutamanya di kawasan miskin dan dunia membangun yang padat dengan penduduk. Kos pemuliharaan tanah adalah sangat mahal sekiranya telah berlaku hakisan atau dicemari secara fizikal atau kimia. Stoops dan Cheverry (1992), menyatakan bahawa adalah menjadi tanggungjawab kita bersama untuk memelihara dan memulihara sumber semula jadi bagi memastikan generasi akan datang mendapat manfaat yang terbaik daripadanya.

Di Thailand, kajian dan pemerhatian umum terhadap penerimaan SWCP menunjukkan bahawa pengawalan hakisan dan kesuburan tanah dengan langkah-langkah asas telah diamalkan oleh pekebun kecil. Mereka juga menggunakan jumlah bahan kimia yang terhad untuk membekalkan nutrien dan perlindungan sawit (Dalinger, 2011). Di Malaysia, oleh kerana kekurangan latihan dan kursus yang dihadiri, tahap pengetahuan SWCP pekebun kecil masih di tahap rendah. Perkara ini merupakan faktor utama menghalang pekebun kecil disijilkan di bawah pensijilan amalan pertanian yang baik (Wahid *et al.*, 2012). Menurut Rahman *et al.* (2008), produktiviti pekebun kecil persendirian (ISH) di Malaysia adalah rendah berbanding negara lain disebabkan faktor saiz kebun yang kecil, amalan pengurusan data pertanian lemah dan pendapatan rendah.

Sebagai usaha memperkasakan program pendidikan dan pembangunan ISH khususnya pekebun kecil sawit, kerajaan telah membantu bagi menubuhkan koperasi pekebun kecil yang dinamakan Koperasi Penanam Sawit Mampan (KPSM) di seluruh Malaysia. Penubuhan Koperasi Penanam Sawit Mampan Daerah Saratok Berhad (KPSMDS) merupakan yang pertama di Sarawak dan kedua di Malaysia. Jumlah anggota KPSMDS sehingga Disember 2014 adalah 465 orang. Salah satu objektif penubuhan koperasi adalah untuk memastikan proses pensijilan *Roundtable Sustainable Palm Oil* (RSPO) bagi kategori ISH disamping sebagai usaha meningkatkan lagi produktiviti dan pendapatan anggotanya. Sebagai langkah persediaan awal pensijilan RSPO, kajian mengenalpasti tahap pengetahuan dan penerimaan amalan pertanian baik khususnya amalan pemeliharaan tanah dan air di kalangan anggota koperasi perlu dijalankan.

Kajian-kajian terdahulu menunjukkan bahawa penerimaan amalan pemeliharaan tanah dan air dipengaruhi oleh pelbagai faktor termasuklah sosio-demografi pekebun dan fizikal ladang. Faktor fizikal ladang dan alam sekitar adalah seperti saiz ladang, panjang cerun, tahap cerun, dan keadaan tanah itu sendiri juga memberi kesan terhadap tahap penerimaan amalan pemeliharaan (Barbier, 1990). Kajian dijalankan oleh Burton *et al.*, (1999) menunjukkan bahawa tahap pendidikan dan pengaruh usia petani juga memainkan peranan. Faktor ekonomi seperti pendapatan ladang dan penghindaran risiko mempengaruhi keputusan penerimaan (Featherstone dan Goodwin, 1993). Faktor pendapatan ladang secara positif mempengaruhi penggunaan teknologi manakala faktor status pekerjaan separuh masa sebagai pekebun memberi kesan yang negatif. Selain itu, faktor institusi seperti pemilikan tanah, keahlian dalam pertubuhan peladang dan bantuan teknikal didapati mempengaruhi penggunaan teknologi amalan pemeliharaan serta pemuliharaan tanah dan air (Francis, 1986). Tempoh

milikan tanah yang tidak selamat serta pengurangan insentif kepada petani menghadkan mereka melabur dalam amalan pemeliharaan tanah (Lee dan Stewart, 1983). Manakala keahlian dalam kumpulan tempatan mempunyai kesan yang positif terhadap penggunaan teknologi pemeliharaan (Burton *et al.*, 1999). Kajian juga menunjukkan bahawa persepsi pekebun terhadap masalah hakisan didapati memberi kesan positif terhadap penerimaan amalan pemeliharaan tanah dan air (Santos *et al.*, 2000).

Pensijilan boleh memberi pelbagai manfaat kepada pekebun kecil dari segi akses kepada pasaran dan harga premium terhadap hasil keluaran. Disamping itu, adalah tidak dapat dinafikan ianya juga memberikan satu set tambahan cabaran kepada ISH supaya mematuhi keperluan pensijilan. Untuk mencapai piawaian pensijilan, ISH memerlukan kemahiran dalam pengurusan, pentadbiran, kawalan kualiti, pemasaran dan penyampaian perkhidmatan yang kadangkala sukar bagi mereka untuk membangunkannya tanpa sokongan pihak-pihak berkaitan. Justeru itu, satu kajian telah dijalankan untuk mengenal pasti tahap pengetahuan dan penerimaan amalan pemeliharaan tanah dan air di ladang anggota koperasi. Kajian ini juga dilaksanakan bagi menentukan hubungkait antara faktor-faktor terpilih dengan tahap SWCP di kebun anggota koperasi. Keputusan kajian ini adalah berguna dan memberi manfaat kepada agensi berkaitan dalam merancang dan mengukuhkan usaha meningkatkan pengetahuan dan kesedaran pekebun kecil berkaitan kepentingan melaksana amalan pemeliharaan tanah dan air disamping meningkatkan komitmen usaha pemuliharaan sumber semulajadi.

BAHAN DAN KAEDAH

Bahan Kajian

Kajian dilaksanakan di kalangan pekebun kecil sawit yang mempunyai kebun di kawasan operasi KPSM Saratok iaitu dalam Daerah Saratok dan Betong Sarawak. Responden yang dipilih sebagai subjek kajian merupakan pekebun kecil sawit yang berdaftar sebagai anggota KPSM Saratok. Sehingga Disember 2014, bilangan anggota koperasi adalah seramai 486 orang dengan keseluruhannya merupakan populasi kajian. Jumlah responden untuk kajian ini ditentukan berpandukan jadual penentuan jumlah sampel kajian oleh (Krejcie dan Morgan, 1970) dimana sekiranya populasi (n) berjumlah 486 maka saiz sampel (s) adalah 214. Koperasi Saratok telah dipilih sebagai kawasan kajian kerana ia merupakan koperasi perintis yang merupakan koperasi pertama seumpunya ditubuh di Sarawak. Selain itu, hasil kajian ini juga boleh menjadi rujukan dan penanda aras kepada koperasi lain.

Kaedah Kajian

Kajian dijalankan mengguna kaedah bancian untuk mengumpul data yang diperlukan. Data dikumpulkan melalui soal selidik dan temubual secara bersemuka serta pemerhatian lapangan (di kebun) responden bagi tujuan membuat penilaian tahap penerimaan amalan pemeliharaan tanah dan air. Tahap penerimaan amalan SWCP oleh responden dikelaskan sebagai sangat baik, baik, sederhana baik, tidak baik dan sangat tidak baik. Penilaian setiap amalan SWCP adalah berpandukan kepada kriteria 4.2, 4.3 dan 4.4 yang terkandung dalam prinsip RSPO dan GAP MPOB. Analisis data dibuat dengan menggunakan perisian SPSS versi 22.

Senarai semak GAP MPOB bagi amalan pemeliharaan tanah dan air ladang sawit serta prinsip ke empat yang terkandung dalam Amalan Pertanian Baik (GAP) bagi ladang-ladang dan pekebun kecil perlu dipatuhi (RSPO 2007) adalah seperti beriku:-

- i) Amalan untuk mengekalkan kesuburan tanah dan meningkatkan kesuburan tanah kepada tahap yang memastikan hasil optimum dan mapan (SQFEDM).
 - a. Mengamalkan teknik pembakaran sifar semasa penyediaan kawasan penanaman;
 - b. Mengekalkan rumput lembut di antara baris sawit;
 - c. Menyusun pelepah sawit merentas cerun di kawasan;
 - d. Menyusun pelepah selang antara baris sawit di kawasan tanah rata;
 - e. Menggunakan baja mempunyai unsur kimia dan organik;
 - f. Menggunakan tandan kosong sawit sebagai sungkupan;
 - g. Mengekalkan sisa biomas / tanaman di permukaan tanah;
 - h. Menanam kekacangpenutup bumi selepas pembersihan tanah;
 - i. Mengekalkan tumbuhan semula jadi sebagai sungkupan; dan
 - j. Membina teres atau platform di kawasan berkecerunan 6 hingga 25 darjah.
- ii) Amalan untuk mengekalkan kualiti dan kesediaan air (WQAM).
 - a. Tidak menanam sawit di dalam zon penampakan;
 - b. Membina lubang kelodak;
 - c. Pengurusan paras air ladang;
 - d. Pengurusan sisa buangan dari ladang; dan
 - e. Pengurusan parit dan saliran.

KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

Profil Peribadi dan Latar Belakang Ladang Responden

Taburan demografi individu pekebun kecil persendirian (ISP) adalah di tunjukkan dalam *Jadual 1*. Bagi umur ISH, tiga kategori dikenalpasti iaitu dewasa muda (berumur 20 hingga 39 tahun), dewasa pertengahan (berusia 40 hingga 60 tahun) dan dewasa lanjut (>60 tahun). Keputusan kajian menunjukkan bahawa jumlah golongan dewasa muda, dewasa pertengahan dan dewasa lanjut adalah masing-masing sebanyak 6.1%, 61.2% dan 32.7%. Secara purata, umur responden adalah 53 tahun dengan kebanyakan ISH dikategorikan sebagai dewasa pertengahan dan lanjutan iaitu 93.9%. Di Malaysia, adalah menjadi kelaziman apabila kaum lelaki memonopoli aktiviti pertanian. Daripada 214 orang terdapat seramai 94.4% responden adalah lelaki dan hanya 5.6% adalah wanita. Bagaimanapun, golongan wanita masih terlibat dalam aktiviti-aktiviti menguruskan kebun melalui pengambilan buruh. Golongan wanita melaksanakan aktiviti yang lebih ringan seperti kerja pembajaan sawit dan kawalan rumpai. Hanya kerja penuaian dan mengangkut buah tandan segar (BTS) dilakukan dengan mengupah pekerja dari golongan lelaki.

Berkaitan tahap penyertaan ISH sebagai pekebun kecil, keputusan kajian menunjukkan bahawa 60.7% responden adalah terlibat secara sepenuh masa dan hanya 39.3% separuh masa. Berdasarkan maklumat diberikan, responden yang terlibat secara separuh masa adalah terdiri dari penjawat awam, swasta atau melakukan aktiviti perniagaan. Oleh itu, penglibatan mereka dalam penanaman sawit bertujuan untuk menjana pendapatan

tambahan. Pendidikan formal atau tidak formal adalah sangat bermakna dalam kehidupan seharian kita. Dalam kajian ini, kebanyakan responden telah menghadiri pendidikan formal iaitu mencapai 87.4% berbanding 12.6% tidak menghadiri pendidikan formal. Bagi responden yang menghadiri pendidikan formal, 4.7% mempunyai diploma atau ijazah, 42.2% di peringkat sekolah menengah dan 35.5% sekolah rendah. Bagi kebanyakan petani berpendidikan tinggi, kebolehan menterjemahkan journal teknologi dan inovasi terkini melalui media cetak atau secara talian telah menambahkan lagi kesedaran mereka terhadap pentingnya pemeliharaan sumber asli seperti tanah dan air. Pengetahuan yang baik dan kesedaran tinggi terhadap SWCP adalah sangat penting bagi memastikan ianya diamalkan di peringkat ladang.

Keputusan berkaitan pendapatan bulanan isi rumah menunjukkan bahawa separuh daripada responden (50.5%) memperoleh di bawah RM 1,500 sebulan, manakala 34.5% di antara RM 1,501 hingga RM 3,500 dan hanya 15.0% mempunyai pendapatan melebihi RM 3,501. Menurut (Blundell *et al.*, 2008), perbelanjaan isi rumah bergantung kepada pendapatan tetap mereka dan setakat mana perubahan pendapatan dalam kegawatan ekonomi adalah sementara dan bukannya tetap. Sebahagian besar isi rumah menguruskan kekurangan pendapatan mereka secara meminjam, mengeluarkan simpanan atau menangguhkan pembelian. Tindakan penangguhan pembelian atau pelaburan ini telah menyebabkan berlakunya kelewatan melaksanakan kerja-kerja pemeliharaan tanah dan air di ladang.

Penentuan sama ada responden telah menerima apa-apa bantuan daripada kerajaan juga telah dijalankan. Daripada 214 responden, seramai 45.3% telah menerima bantuan melalui Skim Tanaman Baru Pekebun Kecil (TBSPK) dan selebihnya (54.7%) tidak menerima bantuan. Dalam skim bantuan ini, pekebun kecil layak menerima anak benih sawit berkualiti, insentif penyediaan tanah, dan input pertanian. Dalam aspek pemeliharaan tanah dan air, dengan adanya bantuan TBSPK ini, ISH boleh menyediakan teres atau tapak kuda bagi kawasan berbukit, mengamalkan teknik pembakaran sifar semasa menyediakan kawasan dan menyediakan sistem perparitan bagi kawasan rata atau tanah gambut. Ke kerapannya ISH di ladang diukur dengan mengenalpasti jumlah hari bagi setiap bulan mereka berada di ladang bagi melakukan sendiri aktiviti ladang atau memantau pekerja yang diupah. Keputusan kajian menunjukkan bahawa seramai 26.2% responden meluangkan masa 1 hingga 7 hari/bulan, 30.8% bagi 8 hingga 14 hari, 28.5% bagi 15 hingga 22 hari dan 14.5% melebihi 23 hari.

Keputusan mengenai latar belakang ladang milik responden ditunjukkan dalam *Jadual 2*. Peringkat umur pokok sawit dikategorikan kepada tiga iaitu, belum matang, matang dan matang lanjut. Keputusan kajian menunjukkan bahawa seramai 44.9% responden mempunyai sawit belum matang, 54.2% memiliki sawit matang dan hanya 0.9% memiliki sawit matang lanjut. Keputusan kajian ini jelas menunjukkan sebahagian besar responden memiliki kebun sawit di peringkat yang produktif dalam pengeluaran hasil. Secara purata, jumlah pemilikan ladang adalah berkeluasan 3.1 hektar. Sejumlah 79.9% responden mempunyai saiz ladang kurang dari 4 hektar, 17.3% berkeluasan 4.1 hingga 10 hektar dan hanya 2.8% memiliki lebih daripada 10 hektar. Status pemilikan tanah yang diusahakan oleh ISH juga dikenalpasti yang mana seramai 79.9% responden mempunyai tanah tanpa dokumen milikan atau Tanah Adat Bumiputra (NCR) dan hanya 20.1% mempunyai dokumen milikan. Dalam kajian ini jenis tanah ladang sawit dibahagikan kepada tiga kategori iaitu mineral lanar (sungai/laut), mineral pedalaman dan tanah gambut. Sejumlah 27.6% responden menanam sawit di mineral lanar, 33.6% di tanah pedalaman dan 38.8% di tanah gambut. Keadaan topografi tanah yang diusahakan oleh ISH untuk menanam sawit juga dikenalpasti. Keputusan kajian menunjukkan seramai 65.9% responden menanam sawit di tanah rata,

19.6% di tanah beralun dan 14.5% di tanah berbukit. Jarak antara ladang dan rumah juga telah disiasat yang mana lebih daripada 94.8% daripada ladang milik ISH boleh dianggap berhampiran dengan rumah mereka dengan jarak kurang dari lima kilometer. Terdapat hanya 5.2% daripada responden mempunyai tanah ladang dengan jarak yang lebih daripada lima kilometer dari rumah.

JADUAL 1. FREKUENSI TABURAN UMUR, JANTINA, PENYERTAAN, TAHAP PENDIDIKAN, PENDAPATAN BULANAN ISIRUMAH, STATUS PENERIMA BANTUAN DAN JUMLAH HARI DI LADANG

Profail	Kategori	Frekuensi	%	Min	SD
Umur (Tahun) *	20 - 39 dewasa muda	13	6.1	55.63	11.55
	40 - 60 dewasa pertengahan	131	61.2		
	>61 dewasa lanjutan	70	32.7		
Jantina	Lelaki	202	94.4		
	Wanita	12	5.6		
Penglibatan	Sepenuh masa	130	60.7		
	Separuh masa	84	39.3		
Peringkat pendidikan	Diploma/Ijazah	10	4.7		
	Sekolah menengah	101	42.2		
	Sekolah rendah	76	35.5		
	Tidak bersekolah	27	12.6		
	<RM1,500.	108	50.5	2109.95	1585.24
Pendapatan bulanan isirumah	RM1,501 – 3,500	74	34.5		
	>RM3,500	32	15.0		
	1- Peserta	97	45.3		
Penerimaan Bantuan MPOB	2- Bukan peserta	117	54.7		
	1-7 hari	56	26.2		
Jumlah hari melawat/kerja di ladang/bulan	8-14 hari	66	30.8		
	15-22 hari	61	28.5		
	23-30 hari	31	14.5		

JADUAL 2. LATAR BELAKANG KEBUN RESPONDEN (UMUR POKOK, SAIZ KEBUN, STATUS MILIKAN TANAH, JENIS TANAH, TOPOGRAFI, JARAK KEBUN DARI KEDIAMAN

Profil	Kategori	Frekuensi	%	Min	SD
Umur pokok sawit (tahun)	<4 (Belum matang)	96	44.9	5.66	3.30
	15-18 (Matang)	116	54.2		
	> 19 (Matang tua)	2	0.9		
Saiz kebun	<4 hektar	171	79.9	3.13	4.73
	4.1 to 10 hektar	37	17.3		
	> 10.1 hektar	6	2.8		
Milikan tanah	Tanah bergeran	43	20.1		
	Tidak bergeran/NCR	171	79.9		
Jenis tanah	Mineral (Lanar)	59	27.6		
	Mineral (Pedalaman)	72	33.6		
	Gambut	83	38.8		
Topografi tanah	Rata	141	65.9		
	Beralun	42	19.6		
	Berbukit	31	14.5		
Jarak kebun ke kediaman	<1.0 km	76	35.5	1.705	0.591
	1.1-5.0 km	127	59.3		
	5.1-10.0 km	9	4.2		
	>10.1 km	2	0.9		

Tahap Pengetahuan dan Penerimaan Responden Terhadap Amalan Pemeliharaan Tanah dan Air di Ladang (SWCP).

Prestasi pengetahuan dan penerimaan pekebun kecil sawit terhadap SWCP dikategorikan kepada tiga tahap, iaitu baik, sederhana dan rendah (*Jadual 3*). Kriteria SWCP dibahagikan kepada dua iaitu amalan untuk mengekalkan kualiti, kesuburan tanah, mengawal hakisan dan degradasi tanah (SQFEDM) dan amalan untuk mengekalkan kualiti serta kesediaan air (WQAM). Secara keseluruhannya, tahap pengetahuan berkaitan amalan pemeliharaan tanah dan air merekodkan 55.6% di tahap baik, 14.1% sederhana dan 30.6% rendah. Manakala dari segi penerimaan merekodkan 37.7% responden di tahap yang baik, 6.3% sederhana dan 56.0% rendah. Keputusan menunjukkan bahawa tahap pengetahuan responden berkaitan amalan pemeliharaan tanah dan air adalah dianggap baik dan berpotensi di pertingkatkan. Usaha berterusan perlu dilakukan bagi meningkatkan lagi tahap penerimaan terhadap amalan pemeliharaan tanah dan air di kalangan responden. Keputusan kajian juga menunjukkan bahawa tahap pengetahuan terhadap amalan SQFEDM dan WQAM adalah setara. Bagaimana pun, tahap penerimaan amalan SQFEDM direkodkan lebih tinggi berbanding amalan WQAM. Purata tahap penerimaan amalan SQFEDM direkodkan 41.5% di tahap baik, 5.6% sederhana dan 53.0% rendah. Berbanding amalan WQAM yang merekodkan hanya 30.3% di tahap baik, 7.7% sederhana dan 62.2% rendah.

Keputusan kajian menunjukkan bagi teknik pembakaran sifar, sejumlah 58.9% responden mempunyai pengetahuan yang baik, 12.6% di tahap sederhana dan 28.5% di tahap rendah. Manakala tahap penerimaan merekodkan 70.6% responden di tahap baik, 6.1% di tahap sederhana dan 23.4% di tahap rendah. Mengenai penyelenggaraan rumput lembut, keputusan kajian menunjukkan bahawa sejumlah 57.0% responden berpengetahuan baik, 9.3% sederhana dan 33.6% rendah. Tahap penerimaan di ladang pula menunjukkan bahawa 72.9% responden menerima dengan baik, 7.9% sederhana dan 19.2% rendah. Dari segi teknik penyusunan pelepah secara merentas cerun di kawasan bukit, sejumlah 65.0% responden berpengetahuan baik, 9.8% sederhana dan 25.2% rendah. Berbanding dengan penerimaan, hanya merekodkan 11.7% responden di tahap baik, 2.3% sederhana dan 86.0% rendah. Tahap penerimaan rendah bagi amalan penyusunan pelepah secara merentas cerun disebabkan sebahagian besar (68%) responden menanam sawit di kawasan rata yang mana teknik penyusunan pelepah adalah berlainan.

Pengetahuan dan penerimaan mengenai kebaikan amalan penggunaan baja kimia yang dicampur bahan organik organik juga dikaji. Keputusan kajian menunjukkan bahawa sejumlah 70.6% responden mempunyai tahap pengetahuan yang baik, 6.1% di tahap sederhana dan 23.4% rendah. Manakala tahap penerimaan responden terhadap amalan ini menunjukkan 60.3% di tahap baik, 10.3% di tahap sederhana dan 29.4% rendah. Keputusan mengenai tahap pengetahuan responden terhadap teknik penyusunan pelepah secara selang-seli antara baris sawit di tanah rata menunjukkan bahawa sejumlah 52.8% responden mempunyai pengetahuan yang baik, 13.1% sederhana dan 34.1% rendah. Sebaliknya, tahap penerimaan merekodkan 35.5% baik, 8.9% sederhana dan 55.6% rendah. Tahap pengetahuan berkaitan amalan penggunaan EFB sebagai sungkupan mencatatkan 72.9% responden mempunyai pengetahuan baik, 7.9% sederhana dan 19.2% adalah rendah. Bagi penerimaan pula, hanya 1.4% pada tahap baik, 1.4% sederhana dan 97.2% rendah. Dari segi amalan pengekalan biomas di ladang, sejumlah 50.0% responden mempunyai pengetahuan yang baik, 22.9% sederhana dan 27.1% adalah rendah. Tahap penerimaan amalan pengekalan biomas di ladang adalah sangat tinggi yang mana keputusan menunjukkan sejumlah 97.7% responden mempunyai tahap penerimaan yang baik manakala hanya 2.3% adalah sederhana.

Dalam aspek menanam kacang penutup bumi sebelum penanaman anak benih di ladang, hasil kajian menunjukkan bahawa 57.0% responden mempunyai pengetahuan yang baik, 14.5% sederhana dan 28.5% rendah. Walaubagaimanapun, tahap penerimaan responden mengenai amalan ini adalah rendah iaitu hanya 1.4% baik, 2.8% sederhana dan 95.8% adalah rendah. Amalan mengekalkan dan menguruskan penutup bumi semula jadi di ladang sawit pula merekodkan 57% responden mempunyai pengetahuan yang baik, 14.5% sederhana dan 28.5% rendah. Tahap penerimaan amalan ini adalah tinggi yang mana 54.2% responden di tahap baik, 13.6% sederhana dan 32.2% rendah. Amalan seterusnya ialah pembinaan tapak kuda atau teres di kawasan berbukit yang mempunyai kecerunan 6 hingga 25 darjah. Sejumlah 51.4% responden mempunyai pengetahuan yang baik, 23.4% sederhana dan 25.2% rendah. Tahap penerimaan terhadap amalan ini pula menunjukkan hanya 9.3% di tahap baik dan 90.7% rendah.

Keputusan dan perbincangan seterusnya adalah berkaitan kriteria amalan untuk mengekalkan kualiti dan kesediaan air (WQAM). Tahap pengetahuan amalan mengekalkan zon penanaman dan mengelakkan sebarang aktiviti kebun di kawasan yang boleh menyumbang kepada pencemaran air merekodkan 41.6% adalah baik, 16.8% sederhana dan 41.6% adalah rendah. Tahap penerimaan responden terhadap amalan ini adalah 28.0% adalah baik, 10.7% sederhana dan 61.2% rendah. Keputusan kajian menunjukkan bahawa aspek amalan pembinaan takungan kelodak merekodkan 32.7% responden mempunyai pengetahuan yang baik, 19.2% sederhana dan 48.1% adalah rendah. Tahap penerimaan responden terhadap amalan adalah sangat rendah yang mana hanya 1.4% di tahap baik, 2.8% sederhana dan 96.7% rendah. Bagi amalan pengurusan paras air di ladang, sejumlah 58.9% responden mempunyai pengetahuan yang baik, 12.6% sederhana dan 28.5% rendah. Tahap penerimaan pula merekodkan 17.8% adalah baik, 7.5% sederhana dan 74.8% rendah. Pengurusan sisa ladang juga disyorkan bagi memastikan sisa seperti bekas racun, beg baja kosong dan bekas makanan diuruskan dengan sempurna bagi memastikan tidak berlakunya masalah pencemaran sumber air. Keputusan kajian menunjukkan bahawa 57.0% responden mempunyai pengetahuan yang baik, 9.3% sederhana dan 33.6% adalah rendah. Tahap penerimaan pula menunjukkan 55.6% adalah baik, 9.8% sederhana dan 34.6% rendah. Amalan yang kelima mengenai penyelenggaraan sistem peparitan saluran untuk mengawal dan mengekalkan air. Keputusan kajian menunjukkan bahawa 65.0% responden mempunyai pengetahuan yang baik, 9.8% sederhana dan 25.2% rendah. Keputusan mengenai tahap penerimaan pula menunjukkan bahawa 48.6% adalah baik, 7.5% sederhana dan 43.9% di tahap rendah.

JADUAL 3. TAHAP PENGETAHUAN DAN PENERIMAAN RESPONDEN TERHADAP AMALAN PEMELIHARAAN TANAH DAN AIR (SWCP)

Kriteria	Amalan	Prestasi	Baik		Sederhana		Rendah	
			Freq	%	Freq	%	Freq	%
1. Mengekal kualiti, kesuburan, mengawal hakisan dan degradasi tanah (SQFEDM).	Mengamalkan teknik Pembakaran Sifar	Pengetahuan Penerimaan	126 151	58.9 70.6	27 13	12.6 6.1	61 50	28.5 23.4
	Mengekalkan Rumput Lembang	Pengetahuan Penerimaan	122 156	57.0 72.9	20 17	9.3 7.9	72 41	33.6 19.2
	Penyusunan Pelebah di Kawasan Cerun	Pengetahuan Penerimaan	139 25	65.0 11.7	21 5	9.8 2.3	54 184	25.2 86.0
	Penggunaan Baja Kimia + Organik	Pengetahuan Penerimaan	151 129	70.6 60.3	13 22	6.1 10.3	50 63	23.4 29.4
	Penyusunan pelepah selang antara baris	Pengetahuan Penerimaan	113 76	52.8 35.5	28 19	13.1 8.9	73 119	34.1 55.6
	Penggunaan EFB Sebagai Sungkupan	Pengetahuan Penerimaan	156 3	72.9 1.4	17 3	7.9 1.4	41 208	19.2 97.2
	Kekalkan Biomass Sawit Di Ladang	Pengetahuan Penerimaan	107 209	50.0 97.7	49 5	22.9 2.3	58 0	27.1 0
	Penanaman kacang penutup bumi	Pengetahuan Penerimaan	94 3	43.9 1.4	51 6	23.8 2.8	69 205	32.2 95.8
	Kekalkan penutup bumi semulajadi	Pengetahuan Penerimaan	122 116	57.0 54.2	31 29	14.5 13.6	61 69	28.5 32.2
	Pembinaan teres atau tapak kuda	Pengetahuan Penerimaan	110 20	51.4 9.3	50 0	23.4 0	54 194	25.2 90.7

Kriteria	Amalan	Prestasi	Baik		Sederhana		Rendah	
			Freq	%	Freq	%	Freq	%
2. Mengekalkan kualiti serta kesedia adaan air (WQAM).	Mengekalkan zon penanaman	Pengetahuan	89	41.6	36	16.8	89	41.6
		Penerimaan	60	28.0	23	10.7	131	61.2
	Membina takungan Kelodak	Pengetahuan	70	32.7	41	19.2	103	48.1
		Penerimaan	2	1.4	6	2.8	207	96.7
	Pengurusan Paras Air di Ladang	Pengetahuan	126	58.9	27	12.6	61	28.5
		Penerimaan	38	17.8	16	7.5	160	74.8
	Pengurusan sisa buangan dari ladang	Pengetahuan	122	57.0	20	9.3	72	33.6
		Penerimaan	119	55.6	21	9.8	74	34.6
	Penyelenggaraan parit dan saliran di ladang	Pengetahuan	139	65.0	21	9.8	54	25.2
		Penerimaan	104	48.6	16	7.5	94	43.9
Skor Min (SQFEDM)			124	58.0	31	14.3	59	27.7
			89	41.5	12	5.6	113	53.0
Skor Min (WQAM)			109	51.0	29	13.5	76	35.4
			65	30.3	16	7.7	133	62.2
Skor Min (SWCP)			119	55.6	30	14.1	65	30.6
			81	37.7	13	6.3	120	56.0

Keputusan Ujian Chi-square bagi Menentukan Hubungkait antara Pengetahuan dan Penerimaan Terhadap Amalan SWCP dengan Profil Individu dan Ladang Responden

Ujian Chi-square telah digunakan bagi menentukan hubungkait antara tahap pengetahuan dan penerimaan SWCP di kalangan responden terhadap profil peribadi dan ladang milik mereka (*Jadual 4*). Kedapatan hubungkait yang sangat signifikan ($p < 0.01$) antara tahap pengetahuan dan penerimaan terhadap profil peribadi dan ladang responden. Dari segi hubungkait antara tahap pengetahuan tentang amalan SWCP dengan profil peribadi responden, terdapat hubungkait yang signifikan dengan peringkat pendidikan, penyertaan sebagai pekebun sawit dan pendapatan isirumah responden. Keputusan ujian ini selari dengan keputusan kajian oleh Abdulai and Huffman (2005) yang mencadangkan bahawa faktor pendidikan mempengaruhi tahap pengetahuan berkaitan amalan pertanian mampan yang diamalkan oleh petani. Bagi penyertaan sebagai petani samada sepenuh masa atau separuh masa, keputusan menunjukkan terdapat hubungkait yang signifikan dengan tahap pengetahuan. Jumlah responden yang berpengetahuan baik dan sederhana adalah lebih tinggi direkodkan oleh petani sepenuh masa berbanding separuh masa.

Hubungkait antara tahap pengetahuan dan penerimaan terhadap pendapatan juga direkodkan signifikan. Keadaan ini disebabkan petani yang mempunyai pendapatan tinggi biasanya berkemampuan untuk memperolehi dan berminat mengetahui tentang sesuatu inovasi serta bersedia untuk menerimanya. Dengan adanya pendapatan yang lebih, petani berupaya mencari pilihan lain serta membayar pekerja untuk melaksanakan kerja di ladang walaupun tidak mampu dari segi usia yang lanjut. Menurut Kim *et al.*, (2012), pendapatan isi rumah mempunyai hubungkait positif dan signifikan mempengaruhi pengetahuan dan penerimaan penyesuaian kepada perubahan iklim. Sementara itu Gbeibouo (2009) menjelaskan bahawa petani kaya lebih berminat untuk menyesuaikan diri dengan menukar amalan penanaman, menggunakan pengairan dan menambah keluasan tanah yang diusahakan. Selanjutnya, Nhemachena dan Hassan melaporkan bahawa pendapatan per kapita mempunyai pengaruh yang positif ke atas keputusan petani untuk mengambil langkah-langkah penyesuaian dalam pemeliharaan.

Kajian menunjukkan bahawa tiada hubungkait yang signifikan antara tahap pengetahuan responden mengenai SWCP dengan peringkat umur, jantina, status penerimaan bantuan dari kerajaan dan kekerapan pergi ke kebun. Peringkat umur responden yang kebanyakan sama adalah kemungkinan faktor yang menyebabkan tiada hubungkait yang signifikan. Siddiqui *et al.*, (2006) menyatakan bahawa umur dan kesedaran petani untuk menerima sesuatu inovasi mempunyai hubungan negatif kerana dengan usia yang semakin meningkat, minat untuk mendapatkan maklumat baru adalah semakin berkurangan. Hubungkait yang negatif antara umur dan penerimaan amalan di ladang juga selari dengan kajian oleh Osuntogun and Adeyomo (1986) and Ani (1999). Keputusan kajian juga menunjukkan bahawa tiada hubungkait yang signifikan antara tahap penerimaan amalan SWCP dengan penyertaan, peringkat umur, jantina, status penerimaan bantuan dan kekerapan ke kebun. Menurut (Roger 1995, Rubas, 2004), tiada bukti yang nyata mengenai pengaruh umur mempengaruhi tahap penerimaan inovasi, tetapi pendidikan tinggi biasanya berkait rapat dengan keupayaan yang tinggi untuk memahami dan menerima inovasi.

Keputusan ujian chi-square untuk menentukan hubungkait antara tahap pengetahuan dan penerimaan amalan SWCP dengan profil ladang milik responden pula menunjukkan terdapat hubungkait yang signifikan antara topografi tanah dengan tahap penerimaan amalan SWCP di ladang. Bagaimanapun, keputusan kajian menunjukkan tiada hubungkait signifikan

antara tahap pengetahuan tentang SWCP dengan topografi tanah. Keputusan kajian juga menunjukkan tiada hubungkait yang signifikan antara profil ladang lain seperti, saiz kebun, umur pokok sawit, status pemilikan tanah, jenis tanah dan jarak antara kebun dan kediaman. Menurut McNamara *et al.*, (1991); Abara and Singh (1993); Feder *et al.*, (1985), hubungkait saiz kebun dengan penerimaan amalan di ladang boleh menjadi positif atau negatif. Fernandez-Cornejo, (1996) dan Kasenge (1998) mendapati hubungkait positif antara saiz kebun dan amalan di ladang. Sebaliknya, Yaron *et al.*, (1992) dan Harper *et al.*, (1990) mendapati hubungan negatif antara penerimaan dan saiz ladang. Walaupun saiz kebun kecil, kos operasi akan menjadi kekangan untuk penggunaan teknologi (Abara dan Singh, 1993) terutama jika teknologi memerlukan kos permulaan yang besar seperti kerja penyediaan kawasan dengan teknik pembakaran sifar. Petani perlu membayar sewa jentera serta kos pengangkutan jentera ke ladang. Besar atau kecil saiz kebun tetapi kos mengangkut jentera adalah sama. Dalam hal ini, Feder *et al.*, (1985) menyatakan bahawa hanya pemilik ladang lebih besar berupaya menggunakan jenis-jenis inovasi ini.

Bagi umur sawit, kesemua amalan pemeliharaan tanah dan air hanya perlu dilakukan sekali dan diteruskan pelaksanaan. Walaupun umur sawit yang produktif boleh mencapai umur 25 tahun, teknik atau keperluan amalan adalah sama atau perlu dilakukan sekali sahaja contoh teknik pembakaran sifar, pembinaan teres, pembinaan takungan kelodak, penanaman kekacang penutup bumi dan mengekalkan zon penampunan. Mengenai hubungkait jarak antara kebun dan kediaman, keputusan kajian menunjukkan tiada hubungan yang signifikan. Ini disebabkan kebanyakan responden memiliki tanah kebun yang agak dekat dan mempunyai kemudahan untuk ke kebun. Dalam sesetengah situasi, jarak antara kebun dan rumah responden mungkin mempengaruhi kesediaan petani untuk kerap ke kebun dengan mengambilkira kos pengangkutan, bahan api dan masa diperuntukkan. Jarak yang lebih dekat akan memudahkan petani lebih kerap untuk ke kebun bagi melakukan kerja atau membuat pemantauan kerja yang dilakukan oleh pekerja. Bagaimanapun, kekerapan yang kurang untuk aktiviti pengurusan di kebun sawit contohnya kawalan rumpai hanya perlu dilakukan tiga hingga empat pusingan setahun bagi pokok matang tidak memerlukan pekebum lebih kerap ke ladang berbanding tanaman makanan atau sayuran.

JADUAL 4. KEPUTUSAN UJIAN CHI-SQUARE MENGENAI HUBUNGKAIT ANTARA PENGETAHUAN DAN PENERIMAAN TERHADAP AMALAN SWCP DENGAN PROFILE INDIVIDU DAN LADANG RESPONDEN

Faktor	Tahap Pengetahuan SWCP				Tahap penerimaan SWCP				X ²	sig-X ²	sig-X ²
	Rendah	Sederhana	Baik	X ²	Rendah	Sederhana	Baik	X ²			
Umur petani				4.612 ^a				5.496 ^a			0.640
	20-39 tahun	1	8	4				1	12		
	40 - 60 tahun	13	49	69				53	78		
	60 ke atas	11	26	33				28	42		
Jantina				2.048 ^a				0.359			0.651
	Lelaki	24	76	102				76	125		
	Perempuan	1	7	4				3	9		
Penyertaan				10.182 ^a				0.006**			0.387
	Sepenuh masa	18	59	53				44	85		
	Separuh masa	7	24	53				35	49		
Pendidikan				197.173 ^a				0.000**			0.000**
	Diploma/Degree	0	0	10				0	10		
	Sek Menengah	0	17	84				18	82		
	Sek Rendah	6	58	12				37	39		
	Tidak bersekolah	19	8	0				24	3		
Pendapatan (RM)				33.781 ^a				0.000**			0.036*
	<1500	15	49	44				49	59		
	1501 - 3500	10	33	31				24	49		
	>3501	0	1	31				6	26		
Status				.091 ^a				0.956			0.460
	Penerima	12	37	48				33	64		
	Bukan Penerima	13	46	58				46	70		
Kekerapan pergi ke kebun (Hari/Bulan)				10.874 ^a				0.092			0.189
	1-7 hari	8	19	29				19	37		
	8-14 hari	11	23	32				32	33		
	15-21 hari	1	26	34				20	41		
	22-30 hari	5	15	11				8	23		

Faktor	Tahap Pengetahuan SWCP				Tahap penerimaan SWCP					
	Rendah	Sederhana	Baik	X ²	sig-X ²	Rendah	Sederhana	Baik	X ²	sig-X ²
Saiz Kebun				1.831 ^a	0.767				0.87 ^a	0.065
< 4 hektar	23	71	96			71	118	1		
4.1 - 10 hektar	1	8	7			6	10	-		
> 10.1 hektar	1	3	2			2	4	-		
Pemilikan tanah				.381 ^a	0.826				5.463 ^a	0.593
Bergeran	5	15	23			19	23	1		
NCR/Tiada geran	20	68	83			60	111	-		
Jenis Tanah				4.127 ^a	0.389				7.710 ^a	0.103
Mineral lanar	6	29	24			17	41	1		
Tanah pendalaman	8	24	40			34	38	-		
Tanah gambut	11	30	42			28	55	-		
Topografi Tanah				5.995 ^a	0.199				14.441 ^a	0.006**
Rata	17	59	65			44	96	1		
Beralun	2	16	24			26	16	-		
Berbukit	6	8	17			9	22	-		
Umur pokok sawit				.447 ^a	0.978				2.754 ^a	0.600
<4 tahun	12	36	48			33	63	0		
5-18 tahun	13	46	57			46	69	1		
>19 tahun	0	1	1			0	2	0		
Jarak kebun ke kediaman				10.692 ^a	0.098				3.361 ^a	0.762
<1 km	9	26	41			31	45	0		
1.1 - 5.0 km	16	48	63			42	84	1		
5.1 - 10 km	0	8	1			5	4	0		
>10.1 km	0	1	1			1	1	0		

Hubungkait yang signifikan pada $p < 0.01$ **, Hubungkait yang signifikan pada $p < 0.05$ *

KESIMPULAN DAN CADANGAN

Keputusan kajian menunjukkan bahawa sebahagian pekebun kecil (ahli koperasi) mempunyai tahap pengetahuan yang baik terhadap amalan-amalan pemeliharaan tanah dan air. Walaubagaimanapun, tahap penerimaan atau pelaksanaan amalan-amalan berkenaan di ladang mereka adalah masih di tahap rendah termasuklah amalan-amalan penting bagi meningkatkan kualiti tanah dan air dalam tanah. Sehubungan itu, hasil kajian ini mencadangkan beberapa langkah yang dijangka dapat meningkatkan tahap penerimaan atau pelaksanaan amalan-amalan pemeliharaan tanah dan air di ladang pekebun kecil, iaitu:-

- i. Pelaksanaan insentif kerajaan seperti harga diskaun input pertanian atau harga premium tandan buah segar (FFB) kepada petani yang mengamalkan SWCP dan disahkan dengan sistem pensijilan ladang baik bagi tujuan meningkatkan semangat mereka. Petani boleh mendapat manfaat melalui meminimumkan kos pengeluaran dan pada masa yang sama boleh menggalakkan mereka untuk melaksanakan amalan pertanian baik dan SWCP di ladang mereka.
- ii. Latihan perlu kerap dianjurkan untuk petani terutamanya anggota koperasi dalam usaha mendidik dan memberitahu mereka tentang amalan mesra alam sekitar seperti pemeliharaan tanah dan air. Kesan positif amalan ini terhadap peningkatan hasil dan pendapatan perlu diberi penerangan yang jelas. Latihan berterusan dan pemahaman yang lebih baik tentang pemeliharaan alam sekitar adalah penting untuk membantu peningkatan kesedaran pekebun kecil mengenai pentingnya amalan pemeliharaan sumber semula jadi terutamanya di ladang sawit mereka.
- iii. Agen pembangunan pertanian perlu melipatgandakan usaha dan fokus terhadap penyebaran maklumat penyelidikan mengenai pemeliharaan tanah dan air serta amalan sesuai untuk pekebun kecil persendirian. Agensi-agensi kerajaan tertentu dicadangkan untuk mengambil pegawai lanjutan berwibawa dan pengalaman untuk mendidik pekebun kecil sawit terutamanya di Sarawak. Adalah disyorkan bahawa agensi berkaitan seperti MPOB mengkaji semula program latihan untuk pegawai pembangunan bagi memastikan mereka mempunyai pengetahuan dan kemahiran diperlukan untuk memenuhi keperluan petani.
- iv. Kajian mengenai faktor-faktor yang mendorong dan menjadi kekangan kepada pekebun untuk penerimaan amalan pemeliharaan tanah dan air perlu dilakukan bagi menentukan langkah mengatasi dan boleh digunakapakai di kawasan lain.

RUJUKAN

ABARA, I O C dan SINGH, S (1993). Ethics and biases in technology adoption: The small farm argument. *Technological Forecasting and Social Change*, 43, 289-300.

ABDULAI, A dan HUFFMAN, W E (2005). The diffusion of new technologies: The case of crossbred-cow technology in Tanzania. *American Journal of Agricultural Economics* 89(3):645-659.

ANI, A O (1998). Assessment of farmers' extension education needs in Yobe State, Nigeria. *Nigerian J. Agric. Educ.*, 1: 152-8.

BARBIER, EDWARD B (1990). "The farm-level Economics of Soil Conservation: The uplands of Java." *Land Economics* 66 (February): 199-211.

BURTON, MICHAEL; DAN RIGBY dan TREVOR YOUNG (1999). "Analysis of the determinants of adoption of organic horticultural techniques in the UK." *Journal of Agricultural Economics* 50 (1): 47-63.

DALLINGER, J (2011). Oil Palm Development in Thailand; economic, social and environmental considerations. In *Oil Palm Expansion in South East Asia: trends and implications for local communities and indigenous people*.

MARCUS COLCHESTER dan SOPHIE CHAO (eds) (2011). *Forest People's Programme and Sawit Watch*.

FEATHERSTONE, ALLEN, M dan BARRY, K. GOODWIN (1993). "Factors influencing a farmer's decision to invest in long-term conservation improvements." *Land Economics* 69 (1): 67-81.

FEDER, G dan SLADE, R (1984). The acquisition of information and the adoption of new technology. *American Journal of Agricultural Economics*, 66, 312-320.

Feder, G., Just E. R. & Zilberman D. (1985). "Adoption of agricultural innovations in developing countries: A survey. *Economic Development and Cultural Change*, 33, 255-298.

FERNANDEZ-CORNEJO, J (1996). The microeconomic impact of IPM adoption: Theory and application. *Agricultural and Resource Economic Review*, 25, 149-160.

FRANCIS, P A (1986). "Land tenure system and the adoption of alley farming." In *Alley Farming in the Humid and Sub-humid Tropic*. Proceedings of an International Workshop held in Ibadan, Nigeria, March, 10-14, ed. B.T. Kang and L. Reynolds.

GBETIBOUO, G A (2009). *Understanding Farmers' Perceptions and Adaptations to Climate Change and Variability: The Case of the Limpopo Basin, South Africa*; IFPRI Discussion Paper; International Food Policy Research Institute (IFPRI): Washington, DC, USA, 2009. Available online: <http://Www.Ifpri.Org/Sites/Default/Files/Publications/Ifpridp00849.Pdf>

HARPER, J K; RISTER, M E; MJELDE, J W; DREES, B M dan WAY, M O (1990). Factors influencing the adoption of insect management technology. *American Journal of Agricultural Economics*, 72(4), 997-1005.

KASENGE, V (1998). Socio-economic factors influencing the level of soil management practices on fragile land. In proceedings of the 16th Conference of Soil Science Society of East Africa (Eds.: Shayo-Ngowi, A.J., G. Ley and F.B.R Rwehumbiza), 13th-19th, Tanga, Tanzania pp.102-112.

KIM, C; JUNG, H; LEE, S; PARK, S dan TAKEI, A (2012). An analysis on determinants of farmers' adaptation to climate change in Korea. *J. Rural Dev.* 35, 53–72.

KREJCIE, R V dan MORGAN, D W (1970). Determining sample size for research activities. *Educational and Psychological Measurement* , 30, 607-610.

LEE, LINDA K dan WILLIAM H. STEWART (1983). "Land ownership and Adoption of Minimum Tillage." *American Journal of Agricultural Economics* 65 (2): 256-64.

NHEMACHENA, C dan HASSAN, R H (2007). Micro-Level Analysis of Farmers' Adaptation to Climate Change in Southern Africa; IFPRI Discussion Paper No. 00714; International Food Policy Research Institute: Washington, DC, USA, 2007. Available online: <http://ageconsearch.umn.edu/handle/42399>.

OSUNTOGUN, N dan ADEYOMO, R (1986). Adoption of new innovations and the role of cooperative credit in the production of rice. In: Okeke, O.(ed.). *Cooperatives and Nigerian Economy*. Dept. Agric. Econo., University of Nigeria Press, Nigeria.

RAHMAN, A K A; ABDULLAH, R; SHARIFF, F M dan SIMEH, M A (2008). The Malaysian Palm Oil Supply Chain: the role of the independent smallholder. *Palm Oil Industry Economic Journal* Vol. 8(2)/2008.

RUBAS, D (2004) Technology adoption: who is likely to adopt and how does the timing affect the benefits? Ph.D. Thesis, Texas A&M University, USA.

ROGERS, E M (1995) *Diffusion of Innovations*. Fourth Edition, New York: Free Press.

SANTOS, HECTOR, AMY P. THUROW, dan THOMAS L. THUROW (2000). "Linkages between investment in extension services and farmers' adoption of soil conservation practices in Southern Honduras." Technical bulletin No 2000-02, USAID/Soil Management CRSP/Texas A & M.

SCHERR, S J dan YADAV, S (1997). Land Degradation in the Developing World. Issues and Policy Option for 2020. Brief 44. IFPRI, Washington.

STOOPS, G dan CHEVERRY, C (1992). New Challenges for Soil Research in Developing Countries: a Holistic Approach. Proceeding Workshop of the European Community, Life Science and Technologies for Developing Countries (STD 3 Programme). Rennes, 1992, 22p.

SIDDIQUI, B N et al., (2006). Effect of socio-economic aspects on the awareness and adoption of recommended horticultural practices by Apple growers in Baluchistan, Pakistan. *Pakistan Journal of Agricultural Sciences*, v.43, n.1-2, p.73-76, 2006.

WAHID OMAR, NUR HANANI MANSOR dan NAZIRAH CHE JAAFAR (2012). Pensijilan Ladang Sawit: Proses Peningkatan Produktiviti Pekebun Kecil. *Prosiding Kebangsaan Pekebun Kecil Sawit 2012*. Unpublished Proceeding, MPOB Bangi; p. 109-116.

YARON, D; DINAR, A dan VOET, H (1992). Innovations on family farms: The Nazareth Region in Israel. *American Journal of Agricultural Economics*, 361-370.

Tahap Penerimaan Pekebun Kecil Sawit Persendirian Terhadap Aktiviti Pengembangan daripada Pusat TUNAS

Nur Hana Basaruddin*, Khairuman Hashim*, M. Ayatollah Khomeini Ab Rahman*, Nursuhana Dahari*, Amran Ariffin*, Mohamad Arfan Johari*, Parthiban Kannan*, Mohd Khairul Anwar Isnin*, Hasmiza Desa*, Tan Say Peng*, Shakir Alid* dan Khairul Abidin*

ABSTRAK

Industri sawit telah menjadi penyumbang utama sektor perladangan dan kesejahteraan rakyat negara. Di dalam usaha untuk menjana pendapatan eksport negara, maka produktiviti pekebun kecil sawit persendirian perlu ditingkatkan. Pada tahun 2002, MPOB melalui Pusat Tunjuk Ajar Sawit atau lebih dikenali sebagai Pusat TUNAS telah diberi tanggungjawab untuk menyampaikan khidmat nasihat serta teknologi terkini berkaitan pengurusan penanaman sawit kepada pekebun kecil persendirian. Walaubagaimanapun sehingga kini, masih sedikit maklumat berkaitan persepsi dan sikap pekebun kecil persendirian terhadap aktiviti khidmat nasihat yang telah dijalankan oleh Pusat TUNAS. Kajian ini telah dijalankan bagi mengetahui persepsi dan sikap pekebun kecil terhadap aktiviti khidmat nasihat yang telah dijalankan oleh Pusat TUNAS. Kajian ini juga bertujuan mengenalpasti hubungan antara persepsi dan sikap pekebun kecil terhadap hasil BTS. Seramai 384 responden telah dipilih berdasarkan kaedah persampelan secara rawak mudah dan perkadaran. Bagi tujuan pengumpulan data, temuduga secara bersemuka bersama pekebun kecil dan pemerhatian di ladang telah dijalankan. Hasil kajian ini menunjukkan jumlah purata min persepsi dan sikap responden terhadap aktiviti khidmat pengembangan oleh Pusat TUNAS adalah sebanyak 3.99675 dan nilai ini masih dibawah julat skor tinggi (3.67-5). Oleh itu, ia menunjukkan pekebun kecil persendirian mempunyai persepsi dan sikap yang positif terhadap aktiviti khidmat nasihat yang telah dijalankan oleh Pusat TUNAS dan ia secara tidak langsung menunjukkan tahap penerimaan mereka yang tinggi. Walaupun hasil kajian menunjukkan julat skor yang tinggi, beberapa perkara perlu diperbaiki kerana min terendah bagi kedua-dua skor persepsi dan sikap berkaitan dengan sesi soal jawab semasa aktiviti TUNAS. Selain daripada itu keputusan daripada kajian penjadualan silang pula mendapati walaupun kajian menunjukkan julat skor persepsi dan sikap pekebun kecil yang tinggi terhadap aktiviti tunas, namun hasil BTS yang ditunjukkan adalah masih di dalam kategori rendah dan ini mungkin disebabkan oleh faktor-faktor lain yang boleh dikaji dalam kajian selanjutnya

* Lembaga Minyak Sawit Malaysia (MPOB),
6, Persiaran Institusi, Bandar Baru Bangi,
43000, Kajang, Selangor.
E-mel: nurhana@mpob.gov.my

PENDAHULUAN

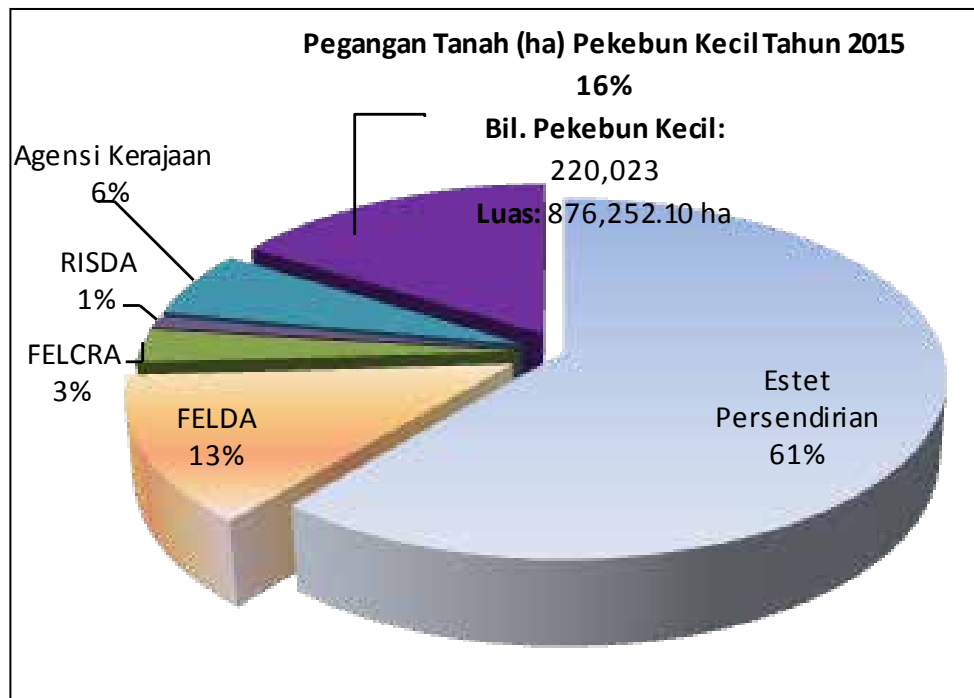
Industri minyak sawit di Malaysia adalah komponen keempat terbesar dalam ekonomi negara yang meliputi rantai nilai yang merangkumi daripada aktiviti huluhan kepada pemrosesan hiliran. Dengan keluasan tanah yang terhad untuk meneruskan perkembangan perladangan kelapa sawit, kerajaan berhasrat untuk meningkatkan kecekapan pengeluaran secara mampan. (Roslan *et al.*, 2013). Salah satu cara untuk mencapai ke arah penanaman sawit yang mampan adalah dengan menyebarkan teknologi kelapa sawit kepada pekebun kecil sawit persendirian.

Justeru, MPOB melalui Bahagian Penyelidikan Integrasi dan Pengembangan telah diberikan tanggungjawab untuk melaksanakan pelbagai aktiviti pemindahan teknologi kepada pekebun kecil sawit persendirian. Matlamat utama aktiviti pengembangan yang dijalankan adalah untuk menyampaikan maklumat dan teknologi terkini berkaitan tanaman sawit selain menyalurkan skim bantuan kerajaan kepada pekebun kecil yang terlibat. Pusat TUNAS telah ditubuhkan pada tahun 2002 bagi menyalurkan teknologi ini dengan berkesan, MPOB telah melantik agen pengembangan yang menjadi tonggak dan penggerak kepada perkembangan industri sawit. Setiap agen pengembangan yang dikenali sebagai Pegawai TUNAS bertanggungjawab menjalankan aktiviti pemindahan teknologi di kawasan seliaan mereka. Dengan kepesatan perkembangan teknologi masa kini seperti internet, telefon dan sebagainya telah membantu dan memudahkan aktiviti pemindahan teknologi yang dilakukan.

Walaubagaimanapun sehingga kini, masih sedikit maklumat berkaitan persepsi dan sikap pekebun kecil persendirian terhadap aktiviti khidmat nasihat yang telah dijalankan oleh Pusat TUNAS. Kajian ini telah dijalankan bagi mengetahui persepsi dan sikap pekebun kecil terhadap aktiviti khidmat nasihat yang telah dijalankan oleh Pusat TUNAS. Kajian ini juga bertujuan mengenalpasti hubungan antara persepsi dan sikap pekebun kecil terhadap hasil BTS. Hasil daripada kajian ini membantu MPOB khususnya Pusat TUNAS untuk menyusun semula strategi bagi menambahbaik aktiviti khidmat pengembangan sedia ada bagi membantu pekebun kecil menambah ilmu pengetahuan seterusnya meningkatkan produktiviti sawit.

Pekebun Kecil Sawit

Pekebun kecil sawit persendirian ditakrifkan sebagai individu yang memiliki tanah yang ditanam dengan sawit berkeluasan kurang daripada 40.46 ha. Di Malaysia, pekebun kecil sawit di kategorikan kepada dua kategori iaitu pekebun kecil sawit persendirian dan pekebun kecil sawit tersusun. Pekebun kecil sawit persendirian didefinisikan sebagai pekebun kecil yang mengusahakan kebun sawit tanpa sebarang bantuan khusus daripada agensi sementara pekebun kecil sawit tersusun adalah mereka yang mendapat bantuan daripada agensi seperti FELDA, RISDA, FELCRA dan juga agensi di bawah kerajaan negeri (Khairuman, 2014). Sehingga Disember 2015, terdapat seramai 220,023 pekebun kecil yang berdaftar dengan MPOB dengan keluasan 876,252.10 ha seperti *Rajah 1* di bawah. Jumlah ini merupakan 16% daripada luas keseluruhan tanaman sawit di Malaysia.



Rajah 1. Pegangan Tanah (Ha) Pekebun Kecil Tahun 2015.

Pusat TUNAS

Perkataan TUNAS adalah singkatan daripada Tunjuk Ajar dan Nasihat Sawit. Pusat TUNAS di bawah MPOB telah ditubuhkan pada bulan September 2002 dan mula beroperasi di lapangan pada bulan Januari 2003. Matlamat utama Pusat TUNAS adalah untuk menyampaikan maklumat dan teknologi berkaitan penanaman dan pengurusan sawit kepada pekebun kecil. Produktiviti ladang boleh ditingkatkan apabila pekebun kecil mengetahui dan mengamalkan teknologi penanaman dan pengurusan ladang sawit terkini. Beberapa program dan kursus telah disusun supaya pemindahan teknologi ini dapat dilaksanakan secara berkesan. Dalam tempoh sepuluh tahun Pusat TUNAS ditubuhkan, pelbagai aktiviti telah dilaksanakan dan memberi impak positif kepada pekebun kecil sawit persendirian. Antara program utama yang dijalankan di bawah Pusat TUNAS adalah ceramah teknikal dan pertunjukan kaedah. Program ini disediakan untuk memberikan pengetahuan baru hasil penyelidikan yang telah dilaksanakan oleh MPOB. Ia melibatkan penyampaian kertas teknikal berkaitan amalan pertanian baik yang sepatutnya dilakukan oleh pekebun kecil untuk mendapat hasil yang tinggi. Kebiasaannya, program sehari ini akan dimulakan dengan pembentangan kertas teknikal seperti pemilihan bahan tanaman yang berkualiti, penyediaan kawasan tanaman baru/tanam semula, kaedah penanaman sawit, pembajaan, kawalan penyakit, perosak dan rumpai serta pemangkasan dan penuaian sawit. Program secara teori ini biasanya disusuli dengan sesi pertunjukan kaedah di mana ia akan menerangkan secara praktikal aktiviti pengurusan kebun yang baik. (Khairuman, 2014). Sehingga Jun 2016, terdapat seramai 176 orang pegawai TUNAS di seluruh negara termasuk Sabah dan Sarawak dengan bilangan pejabat TUNAS sebanyak 53 buah pejabat termasuk Pejabat RISDA, PPK dan Stesen Penyelidikan MPOB seperti *Jadual 1* di bawah (Facsheet Pekebun Kecil, 2016)

JADUAL 1. TABURAN BILANGAN PEGAWAI DAN PEJABAT TUNAS SEHINGGA JUN 2016

Zon	Bil. PTK	Pejabat TUNAS
Zon Tengah	17	6
Zon Utara	22	6
Timur	14	6
Selatan	37	10
Sabah	41	12
Sarawak	45	14
Jumlah Keseluruhan	176	54

Persepsi dan Sikap

Persepsi adalah berkait rapat dengan sikap. Persepsi adalah proses seseorang individu mentafsir dan mengatur pemikiran untuk menghasilkan satu pengalaman yang bermakna. (Lindsay & Norman, 1977) manakala sikap merupakan salah satu istilah di dalam bidang psikologi yang berhubungan dengan persepsi dan tingkah laku seseorang (Gurita, F.W, 2014). Tafsiran skor min bagi persepsi dan sikap yang diadaptasi daripada Nazri Muslim *et al.*, (2011) seperti *Jadual 2* di bawah menunjukkan terdapat tiga tahap, iaitu rendah, sederhana dan tinggi. Skor min bermula 1.00-2.34 mentafsirkan tahap persepsi dan sikap yang rendah; 2.34- 3.67 mentafsirkan tahap persepsi dan sikap berada pada tahap sederhana; dan nilai skor min 3.68-5.00 mentafsirkan tahap persepsi dan sikap berada pada aras tinggi.

JADUAL 2. INTERPRETASI SKOR MIN

Skor Min	Interpretasi Skor Min
1.00 – 2.33	rendah
2.34 – 3.67	sederhana
3.68 – 5.00	tinggi

KAEDAH KAJIAN

Populasi kajian terdiri daripada pekebun kecil persendirian yang berlesen dengan MPOB. Setakat Disember 2013, terdapat seramai 192,198 pekebun kecil yang berdaftar dengan MPOB. Berdasarkan populasi kajian, bilangan sampel yang dipilih adalah sebanyak 384 responden. Saiz sampel ini telah ditentukan dengan menggunakan formula daripada Krejcie & Morgan (1970). Bagi tujuan pengumpulan data, temuduga secara bersemuka dengan pekebun kecil persendirian dan pemerhatian lapangan telah dijalankan dengan merujuk kepada borang soal selidik yang telah disediakan. Soal selidik yang disediakan dibahagikan kepada tiga bahagian seperti berikut; Bahagian A: Latar belakang responden, Bahagian B: Latar belakang kebun, Bahagian C: Persepsi pekebun kecil terhadap aktiviti Pusat TUNAS, Bahagian D: Sikap pekebun kecil terhadap aktiviti Pusat TUNAS. Data ini dianalisis dengan menggunakan perisian SPSS versi 20.0. Statistik deskriptif seperti min dan sisihan piawai digunakan untuk menerangkan dan menganalisis data bagi latar belakang responden dan maklumat ladang mereka. Statistik penjadualan silang (Crosstabulation) juga digunakan bagi mengenalpasti hubungan antara persepsi dan sikap pekebun kecil terhadap hasil BTS.

HASIL KAJIAN

Ujian Reliabiliti

Sebelum kajian sebenar dijalankan, kajian rintis telah dilakukan bagi memastikan soal selidik itu dapat difahami oleh responden kajian. Menurut Drew & Hardman (1985), soal selidik yang terlalu panjang serta arahan yang kurang jelas menyebabkan kekeliruan kepada responden untuk menjawab soalan. Kajian rintis ini telah dijalankan dan melibatkan 38 responden dengan mengambil 10 peratus daripada jumlah saiz sampel (384 responden). Selepas kajian rintis dijalankan sepenuhnya, data yang diperolehi telah diuji kebolehpercayaannya. Analisis kebolehpercayaan digunakan untuk menguji ketekalan dalaman bagi instrument persepsi dan sikap. Menurut Nunnally (1978), nilai Alpha Cronbach yang lebih daripada 0.70 boleh diterima untuk kajian penerokaan.

Keputusan ujian dibentangkan dalam *Jadual 3*. Instrumen persepsi dan sikap yang terdiri daripada sepuluh item dengan nilai Cronbach Alpha (0,753) dan (0,712) adalah lebih tinggi daripada nilai yang boleh diterima (0.70).

JADUAL 3. KEBOLEHPERCAYAAN PEKALI INSTRUMEN KAJIAN

Instrumen	Bil. Item	Cronbach's Alpha
Persepsi Pekebun Kecil	10	0.753
Sikap Pekebun Kecil	10	0.712

Analisis deskriptif

Profil demografi responden

Jadual 4 menunjukkan kekerapan taburan Jantina, pendapatan ladang sebulan, status pekebun kecil, etnik, dan tahap pendidikan. Majoriti (84.1%) responden adalah lelaki dan 15.6% adalah wanita. Manakala 32.8% responden mempunyai pendapatan hasil ladang antara RM 1,000 - RM 2,000 dan hanya 30 pekebun kecil (7.8%) mempunyai pendapatan ladang lebih daripada RM 4,000. Ini selari dengan data statistik pendapatan pekebun kecil 2015 yang menyatakan pendapatan bersih pekebun kecil adalah RM 1,175. (Factsheet Pekebun Kecil 2016). Dari segi status pekebun kecil dan etnik, majoriti (60.7%) daripada mereka adalah pekebun kecil sepenuh masa dan 62.8% dari kaum Melayu.

Jadual tersebut juga menunjukkan tahap pendidikan pekebun kecil di mana tahap pencapaian pendidikan yang diperolehi menjelaskan bagaimana pekebun kecil menguruskan ladang mereka dan menerima pakai teknologi baru. Untuk kajian ini, kebanyakan pekebun kecil mempunyai tahap pendidikan sehingga sekolah menengah (49.5%), diikuti oleh sekolah rendah (29.7%), Kolej/Universiti (15.9%), dan akhir sekali hanya 4.9% responden tidak mendapat pendidikan formal.

JADUAL 4. KEKERAPAN TABURAN JANTINA, PENDAPATAN LADANG, STATUS PEKEBUN KECIL, ETNIK, DAN PERINGKAT PENGAJIAN

n = 384	Frekuensi	Peratus
Jantina		
Lelaki	328	84.1
Perempuan	61	15.9
Pendapatan ladang sebulan		
< RM 1,000	102	26.6
RM 1001 – 2,000	126	32.8
RM 2,001 – 3,000	81	21.1
RM 3,001 – 4,000	45	11.7
> RM 4,000	30	7.8
Status Pekebun Kecil		
Sepenuh masa	233	60.7
Separuh masa	151	39.3
Etnik		
Melayu	241	62.8
Cina	66	17.2
India	10	2.6
Iban	17	4.4
Kadazan	12	3.1
Lain-lain	38	9.9
Tahap pendidikan		
Sekolah rendah	114	29.7
Sekolah menengah	190	49.5
Kolej/ Universiti	61	15.9
Tiada pendidikan formal	19	4.9

Jadual 5 menunjukkan kekerapan, peratus, min dan sisihan piawai taburan julat umur pekebun kecil, keluasan tanaman sawit (ha), dan hasil buah tandan segar (t/ha/tahun) pada tahun 2013. Majoriti daripada responden berumur 51 tahun dan ke atas yang mewakili 66.7% daripada jumlah sampel manakala yang terendah adalah pada julat umur 21-30 tahun (3.1%). Ini menunjukkan penyertaan golongan belia di dalam industri ini masih rendah. Dari segi keluasan tanaman sawit (ha) dan hasil buah tandan segar (t/ha/tahun), majoriti (91.7%) daripada responden mempunyai keluasan ladang sawit di bawah lingkungan 8.08 hektar dan 66.1% responden memperoleh hasil BTS sebanyak 0-15.99 t/ha/tahun.

JADUAL 5. KEKERAPAN, PERATUS, MIN DAN SISIHAN PIAWAI TABURAN JULAT UMUR PEKEBUN KECIL, KELUASAN TANAMAN SAWIT DAN HASIL BTS PADA TAHUN 2013

n = 384	Frekuensi	Peratus	Min	SD
Umur Pekebun Kecil			55.65	12.387
21-30	12	3.1		
31-40	33	8.6		
41-50	83	21.6		
> 51	256	66.7		
Keluasan tanaman sawit (ha)			3.76	4.526
< 8.08	352	91.7		
8.09 - 16.17	24	6.3		
16.18 - 24.25	3	0.8		
24.26 - 32.34	3	0.8		
32.34 >	2	0.5		
Hasil BTS (t/ha/tahun)			10.86	11.009
0 – 15.99	254	66.1		
16 – 31	120	31.3		
32 - 48	10	2.6		

Jadual 6 menunjukkan kekerapan, peratus, min dan sisihan piawai julat persepsi dan sikap pekebun kecil persendirian terhadap aktiviti khidmat pengembangan oleh Pusat TUNAS. Majoriti daripada responden di bawah julat persepsi dan sikap yang tinggi terhadap aktiviti khidmat pengembangan oleh Pusat TUNAS dengan peratusan sebanyak 91.4% dan 71.9% masing-masing. Min skor bagi persepsi dan sikap adalah 4.0984 dan 3.8951 masing-masing dan memberi jumlah purata skor min untuk kedua-duanya sebanyak 3.99675 dan jumlah skor ini berada di bawah kategori julat skor yang tinggi iaitu di dalam julat 3.67 sehingga 5.00.

JADUAL 6. KEKERAPAN, PERATUS, MIN & SISIHAN PIAWAI JULAT BAGI PERSEPSI DAN SIKAP PEKEBUN KECIL TERHADAP AKTIVITI TUNAS

Pembolehubah	Frekuensi	Peratus	Min	SD
Persepsi terhadap aktiviti TUNAS			4.0984	0.39672
Rendah (1 – 2.33)	0	0		
Sederhana (2.34 – 3.66)	33	8.6		
Tinggi (3.67 – 5)	351	91.4		
Sikap terhadap aktiviti TUNAS			3.8951	0.54168
Rendah (1 – 2.33)				
Sederhana (2.34 – 3.66)	2	0.5		
Tinggi (3.67 – 5)	106	27.6		
	276	71.9		
Jumlah purata min			3.99675	

Pengukuran Skor Min bagi Persepsi dan Sikap

Jadual 7 menunjukkan pengukuran skor min persepsi responden terhadap aktiviti pengembangan oleh Pusat TUNAS. Skor tersebut dinilai dengan menggunakan skala likert 5 mata (1 = sangat tidak setuju, 5 = sangat setuju). Terdapat sepuluh instrumen atau pembolehubah dinilai di bawah skala ini seperti “sesi ceramah teknikal mengandungi maklumat yang penting”, “masa yang mencukupi bagi setiap sesi”, “sesi ini telah diadakan dalam suasana yang seronok dan menarik”, “kuliah teknikal sering diadakan di kawasan saya”, “sesi soal jawab membantu dalam memberikan kefahaman kepada saya”, “jamuan yang disediakan memuaskan”, “Suasana tempat ceramah & pertunjukan kaedah sesuai dan selesa”, “pegawai TUNAS menggunakan bahasa yang sesuai ketika memberi syarahan”, “pegawai TUNAS menjawab soalan saya dengan sewajarnya”, “pegawai TUNAS mempunyai imej dan personaliti yang baik”. Merujuk kepada jadual ini, berdasarkan 5 pengukur skor tersebut, ia menunjukkan majoriti responden setuju dengan semua instrumen di dalam jadual. Walau bagaimanapun jika merujuk kepada jumlah skor min, instrument ke lima (sesi soal jawab membantu dalam memberi pemahaman kepada saya) menunjukkan skor min yang paling rendah (3.77).

JADUAL 7. PENGUKUR SKOR MIN PERSEPSI RESPONDEN TERHADAP AKTIVITI KHIDMAT PENGEMBANGAN OLEH PUSAT TUNAS

Item	Penyataan	STS	TS	N	S	SS	Min
01	Kandungan ceramah teknikal yang disampaikan mengandungi maklumat yang penting dan berguna	(0) 0%	(0) 0%	(4) 1.0%	(266) 69.3%	(114) 29.7%	4.29
02	Masa yang diperuntukkan bagi setiap sesi ceramah & pertunjukan kaedah adalah mencukupi	(9) 2.3%	(16) 4.2%	(31) 8.1%	(265) 69.0%	(63) 16.4%	3.93
03	Sesi ceramah & pertunjukan kaedah diadakan dalam suasana yang kondusif dan ceria	(0) 0%	(1) 0.2%	(3) 0.78	(273) 71.1%	(107) 27.9%	4.27
04	Aktiviti ceramah & pertunjukan kaedah oleh Pegawai TUNAS kerap diadakan di kawasan saya	(1) 0.2%	(3) 0.8%	(91) 23.7%	(229) 59.6%	(60) 15.6%	3.9
05	Sesi soal jawab membantu memberi kefahaman kepada saya	(21) 5.5%	(47) 12.2%	(28) 7.3%	(192) 50.0%	(96) 25.0%	3.77
06	Jamuan yang disediakan adalah memuaskan	(0) 0%	(6) 1.6%	(36) 9.4%	(266) 69.3%	(76) 19.8%	4.07
07	Suasana tempat ceramah & pertunjukan kaedah sesuai dan selesa	(0) 0%	(4) 1.0%	(14) 3.6%	(287) 74.7%	(79) 20.6%	4.15
08	Pegawai TUNAS menggunakan bahasa & perkataan yang mudah difahami	(0) 0%	(1) 0.2%	(9) 2.3%	(230) 59.9%	(144) 37.5%	4.35
09	Pegawai TUNAS melayan pertanyaan saya dengan memuaskan	(17) 4.4%	(42) 10.9%	(17) 4.4%	(202) 52.6%	(106) 27.6%	3.88
10	Pegawai mempunyai imej dan peronaliti yang baik & kemas	(0) 0%	(0) 0%	(4) 1.0%	(226) 58.9%	(154) 40.1%	4.39

Jadual 8 menunjukkan pengukuran skor sikap responden terhadap aktiviti khidmat pengembangan oleh Pusat TUNAS. Skor tersebut dinilai dengan menggunakan 5 titik skala likert (1 = sangat tidak setuju, 5 = sangat setuju). Terdapat sepuluh instrumen atau pembolehubah dinilai di bawah skala ini seperti “Saya rasa bertuah kerana dapat menghadiri sesi ceramah & pertunjukan kaedah yang diadakan”, “Saya menghadiri sesi ceramah untuk mendapatkan ilmu yang baru”, “Saya menghadiri sesi bukan hanya untuk mendapatkan maklumat tentang bantuan yang diberikan oleh MPOB”, “Saya selalu menghadiri setiap sesi ceramah yang diadakan di kawasan saya”, “Saya menghadiri sesi ceramah bukan jika mempunyai masa sahaja”, “Saya yakin sesi ceramah yang diadakan oleh MPOB mampu meningkatkan ilmu pengetahuan saya mengenai sawit”, “Saya tidak mampu meningkatkan ilmu pengetahuan saya berkenaan sawit melalui pembacaan buku dan maklumat di media massa sahaja”, “Saya percaya Pegawai TUNAS yang dilantik untuk memberi ceramah adalah berkelayakan”, “Saya percaya pegawai TUNAS boleh membantu dan menjawab dengan baik bila diajukan soalan”, dan “Saya yakin untuk bertanya kepada pegawai TUNAS”. Merujuk kepada jadual ini, berdasarkan 5 pengukur skor tersebut ia menunjukkan bahawa majoriti daripada responden yang terlibat sangat setuju dengan item “Saya menghadiri sesi ceramah untuk mendapatkan ilmu yang baru.”, “Saya selalu menghadiri setiap sesi ceramah yang diadakan di kawasan saya”, “Saya percaya pegawai TUNAS boleh membantu dan menjawab dengan baik bila diajukan soalan”, dan “Saya yakin untuk bertanya kepada pegawai TUNAS”. Walau bagaimanapun, jika berdasarkan skor min bagi setiap item, item yang terakhir “Saya yakin untuk bertanya kepada pegawai TUNAS” adalah mempunyai skor min paling rendah iaitu 3.51 berbanding dengan item lain maka ia menunjukkan bahawa kebanyakan pekebun kecil masih mempunyai tahap keyakinan yang rendah untuk mengajukan soalan kepada pegawai TUNAS. Selain daripada itu, item ke-4 di dalam *Jadual 8* ini juga menunjukkan bahawa pekebun kecil jarang menghadiri sesi ceramah yang diadakan di kawasan mereka kerana tiada responden yang sangat setuju dengan pernyataan tersebut dan hanya 16.4% yang setuju selebihnya neutral, tidak setuju dan sangat tidak setuju.

JADUAL 8. PENGUKUR SKOR MIN SIKAP RESPONDEN TERHADAP AKTIVITI KHIDMAT PENGEMBANGAN OLEH PUSAT TUNAS

Item	Penyataan	STS	TS	N	S	SS	Min
01	Saya rasa bertuah kerana dapat menghadiri sesi ceramah & pertunjukan kaedah yang diadakan	(12) 3.1%	(13) 3.4%	(2) 0.5%	(227) 59.1%	(130) 33.9%	4.17
02	Saya menghadiri sesi ceramah untuk mendapatkan ilmu yang baru.	(31) 8.1%	(52) 13.5%	(5) 1.3	(144) 37.5%	(152) 39.6%	3.87
03	Saya menghadiri sesi bukan hanya untuk mendapatkan maklumat skim bantuan yang diberikan oleh MPOB	(6) 1.6%	(42) 11.0%	(51) 13.3	(239) 62.2	(46) 12.0%	3.72
04	Saya selalu menghadiri sesi ceramah yang diadakan di kawasan saya	(8) 2.1%	(102) 26.6%	(211) 55.0%	(63) 16.4%	(0) 0%	3.86
05	Saya menghadiri sesi ceramah bukan apabila mempunyai masa sahaja	(5) 1.3%	(49) 12.8%	(65) 17.0%	(164) 42.7%	(101) 26.3%	3.80
06	Saya yakin sesi ceramah yang diadakan oleh MPOB mampu meningkatkan ilmu pengetahuan saya mengenai sawit	(14) 3.6%	(24) 6.3%	(10) 2.6%	(209) 54.4%	(127) 33.1%	4.07
07	Saya tidak mampu meningkatkan ilmu	(4)	(16)	(109)	(195)	(60)	3.98

	pengetahuan saya berkenaan sawit melalui pembacaan buku dan maklumat di media massa sahaja.	1.0%	4.2%	28.4%	50.8%	15.6%	
08	Saya percaya Pegawai TUNAS yang dilantik untuk memberi ceramah adalah berkelayakan.	(9) 2.3%	(45) 11.7%	(32) 8.3%	(155) 40.4%	(143) 37.2%	3.98
09	Saya percaya pegawai TUNAS boleh membantu dan menjawab soalan yang ditanya dengan baik	(28) 7.3%	(18) 4.7%	(15) 3.9%	(109) 28.4%	(214) 55.7%	4.21
10	Saya yakin untuk mengajukan soalan kepada pegawai TUNAS	(36) 9.4%	(69) 17.9%	(54) 14.1%	(112) 29.2%	(113) 29.4%	3.51

Statistik Penjadualan silang

Jadual 9 menunjukkan bahawa, daripada 351 responden di bawah julat skor persepsi tinggi yang telah dinyatakan di dalam *Jadual 6* sebelum ini, hanya 34 orang sahaja daripadanya tergolong dalam kategori hasil BTS tinggi dan kebanyakan daripada mereka masih di bawah kategori hasil yang sederhana dan rendah manakala bagi pembolehubah sikap, daripada 276 responden di bawah julat skor sikap yang tinggi yang telah dinyatakan di dalam *Jadual 6* sebelum ini, hanya 24 orang daripada mereka mendapat hasil BTS di bawah kategori tinggi. Ini menunjukkan bahawa walaupun mereka mempunyai persepsi yang bagus dan sikap yang positif terhadap aktiviti khidmat pengembangan, namun hasil mereka masih di dalam kategori rendah. Keadaan ini mungkin disebabkan oleh beberapa faktor lain yang boleh dikaji pada kajian yang selanjutnya. Banyak faktor yang turut menyumbang dalam memberi kesan kepada hasil BTS pekebun kecil. Merujuk kepada Zulkifli 2014, penggunaan anak benih sawit berkualiti, teknik penanaman yang betul, penggunaan baja yang seimbang dan mencukupi serta penyelenggaraan tanaman sawit yang betul adalah faktor penting bagi memastikan pencapaian hasil BTS yang tinggi.

JADUAL 9. STATISTIK PENJADUALAN SILANG ANTARA KATEGORI HASIL BTS DENGAN PERSEPSI DAN SIKAP

Pembolehubah	Kategori Hasil BTS		
	Rendah	Sederhana	Tinggi
Persepsi terhadap aktiviti TUNAS			
Rendah (1 – 2.33)	0	0	0
Sederhana (2.34 – 3.66)	29	2	2
Tinggi (3.67 – 5)	272	45	34
Sikap terhadap aktiviti TUNAS			
Rendah (1 – 2.33)	1	0	1
Sederhana (2.34 – 3.66)	81	14	11
Tinggi (3.67 – 5)	219	33	24

KESIMPULAN

Secara keseluruhannya pekebun kecil sawit persendirian mempunyai persepsi dan sikap yang positif terhadap aktiviti khidmat pengembangan yang dijalankan oleh Pusat TUNAS seterusnya secara tidak langsung ia menunjukkan tahap penerimaan pekebun kecil yang tinggi terhadap aktiviti TUNAS (Penerimaan secara mental). Ia adalah berdasarkan jumlah purata min bagi persepsi dan sikap responden terhadap aktiviti khidmat pengembangan oleh Pusat TUNAS adalah 3.99675 di mana ia masih di bawah kategori julat skor tinggi (3.67 - 5).

Walaupun skor bagi persepsi dan sikap pekebun kecil terhadap aktiviti TUNAS di bawah kategori skor tinggi, namun terdapat beberapa perkara yang perlu diberi perhatian kerana skor min terendah bagi kedua-dua pembolehubah persepsi dan sikap adalah berkaitan dengan sesi soal jawab aktiviti TUNAS. Dapatan ini menunjukkan bahawa sesi soal jawab tidak membantu pekebun kecil dalam memberi kefahaman sepenuhnya kepada mereka dan pekebun kecil masih mempunyai tahap keyakinan yang rendah untuk mengajukan soalan kepada pegawai TUNAS.

Oleh itu penambahbaikan perlu dilakukan bagi menjadikan sesi soal jawab di bawah aktiviti TUNAS berkesan dan seterusnya meningkatkan keyakinan pekebun kecil untuk mengajukan soalan kepada pegawai TUNAS. Berhubung dengan itu, pegawai TUNAS perlu mempunyai kemahiran dan pengetahuan yang mantap dalam menyampaikan khidmat dan teknologi baru pada pekebun kecil. Pegawai TUNAS digalakkan menghadiri kursus-kursus dan program yang dianjurkan oleh MPOB. Selain daripada itu ia dapat menarik minat pekebun kecil untuk terus menghadiri aktiviti-aktiviti pengembangan yang dianjurkan oleh Pusat TUNAS, ini kerana hasil kajian menunjukkan pekebun kecil kurang berminat untuk hadir program-program yang dijalankan.

Selain daripada itu, beberapa faktor lain seperti anak benih sawit berkualiti, teknik penanaman yang betul, penggunaan baja yang seimbang dan mencukupi serta penyelenggaraan tanaman sawit yang betul boleh dikaji pada kajian yang selanjutnya kerana hasil kajian ini menunjukkan hasil BTS mereka masih di dalam kategori rendah walaupun mereka mempunyai persepsi yang bagus dan sikap yang positif terhadap aktiviti khidmat pengembangan .

RUJUKAN

BERHANU, N W; JOSEPH, A K dan ERNEST, L O (2014). Farmer's Perception of Their Level of Participation in Extension in Ethiopia: Policy Implications: *Journal of Agricultural Extension and Rural Development*, Vol 6(2).

GURITA, F W (2014). Hubungan Persepsi Dengan Sikap Masyarakat Terhadap Penderita Skizofrenia Di Surakarta.

HASAN, M dan FARUQ, D (2011). Impact of Agricultural Extension on Productivity: Economic Analysis Using Household Data in India.

IDRIS, O dan NURSUHANA, D (2009). Enhancing Oil Palm Productivity through Participative Technology Transfer: Malaysian Experience.

KHAIRUMAN, H; NUR, H M; HAMDAN, A B dan WAHID, O (2014). Pusat TUNAS MPOB: Penggerak Perubahan Pekebun Kecil Sawit Persendirian.

KREJCIE, R V dan MORGAN, D W (1970). Determining Sample Size for Research Activities. *Educational and Psychological Measurements*, 30: 607 – 610.

LINDSAY, P dan NORMAN, D A (1977). *Human information processing: An introduction to psychology*. Harcourt Brace Jovanovich, Inc.

MASS, H A (2008). Employee's Acceptance Level in Reengineering Proses among Malaysian Services Organization. Department of Marketing and Management, Fakulti of Economics and Management Universiti Putra Malaysia.

NAZRI, M; FARIDAH, J; ABDUL, A B; MANSOR, M N dan KHAIRUL, A M (2011). Tahap Penerimaan Pelajar Terhadap Peruntukan Orang Melayu dalam Perlembagaan dari Perspektif Hubungan Etnik di Malaysia :*Jurnal Kemanusiaan* Vol.18.

NUR HANANI, M; NURSUHANA, D dan KHAIRUMAN, H (2010) Adoption of Technology for Immature Oil Palm By Smallholders in Malaysia.

ROSLAN, A; RAMLI, A dan YAHAYA, H (2013). Economic Feasibility Study on Establishing an Oil Palm Biogas in Malaysia. *Oil Palm Industry Economic Journal*, Vol 13(1).

ZULKIFLI, A M; SUBOH, I dan RAHMAHWATI, R (2014). Penilaian ke Atas Pencapaian Awal Hasil dan Pendapatan Peserta Skim Bantuan Anak Benih Sawit Berkualiti (SBABB). *Factsheet Pekebun Kecil Jun 2016*.

Penilaian Tahap Pengetahuan Mengenai Penyakit Reput Pangkal Batang (RPB) dan Kaedah Kawalannya di Kalangan Penerima Skim Bantuan Tanam Semula Sawit di Negeri Selangor, Negeri Sembilan dan Perak

Parthiban Kannan*, Tan Say Peng*, Siti Mashani Ahmad*, Idris Abu Seman*, M Ayatollah Khomeini Ab Rahman*, Khairuman Hashim* dan Hamdan Abu Bakar*

ABSTRAK

Salah satu penyakit utama yang mengancam tanaman sawit adalah penyakit (RPB) dimana penyakit ini sering dikaitkan dengan kulat dari spesies Ganoderma. Kajian ini bertujuan untuk menentukan tahap pengetahuan mengenai penyakit Reput Pangkal Batang dan kaedah kawalannya di kalangan penerima skim bantuan tanam semula sawit di Negeri Selangor, Negeri Sembilan dan Perak, serta mengenalpasti perkaitan antara latarbelakang responden dengan tahap pengetahuan mereka. Sebanyak 310 responden telah dipilih secara rawak. Kaedah temubual menggunakan borang soal selidik telah digunakan untuk mendapatkan data. Hasil kajian mendapati kebanyakan responden mempunyai tahap pengetahuan yang rendah. Ciri-ciri pekebun kecil sepenuh masa, pengalaman sawit, masa diluang di kebun sawit, latihan yang disertai, penggunaan teknologi baru, bilangan latihan disertai, bilangan sumber maklumat, bilangan teknologi baru yang diguna pakai, kebun pernah di laporkan ada penyakit dan kebun berdekatan yang dilaporkan ada penyakit mempunyai perkaitan bererti dengan tahap pengetahuan di kalangan responden.

Kata kunci: Khidmat pengembangan, Penyakit Reput Pangkal Batang, Pekebun kecil sawit persendirian, *Ganoderma*

* Lembaga Minyak Sawit Malaysia (MPOB),
6, Persiaran Institusi, Bandar Baru Bangi,
43000, Kajang, Selangor.
E-mel: parthiban@mpob.gov.my

PENGENALAN

Malaysia merupakan salah satu negara yang memainkan peranan penting di dalam industri sawit. Pada masa kini, terdapat 5.64 juta hektar tanaman sawit di Malaysia melibatkan pekebun kecil tersusun dan juga pekebun kecil persendirian. Sektor pekebun kecil persendirian memainkan peranan penting dalam industri sawit di Malaysia kerana mereka merangkumi sebanyak 16% dari keseluruhan tanaman sawit di Malaysia dengan keluasan sebanyak 902,870 hektar (MPOB, 2015). Menurut akta perlesenan Lembaga Minyak Sawit Malaysia (2005), pekebun kecil persendirian adalah mereka yang memiliki tanaman sawit kurang 40.46 hektar atau secara agregat kurang daripada 40.46 hektar.

Tanam semula sawit telah dikenal pasti sebagai salah satu strategi bagi meningkatkan produktiviti sawit dimana kebiasaannya aktiviti ini dilakukan sewaktu umur pokok tersebut sekitar 25 hingga 30 tahun (Basri *et al.*, 2010; Idris *et al.*, 2001; Ismail *et al.*, 2002). Pada tahun 2011, kerajaan Malaysia menerusi Lembaga Minyak Sawit Malaysia (MPOB) telah memperkenalkan skim tanam semula sawit pekebun kecil sawit (TSSPK) dibawah bidang utama ekonomi negara (NKEA) bagi membantu pekebun kecil persendirian melakukan aktiviti tanam semula. Dibawah skim tersebut, bantuan sebanyak RM 7,500/hektar di Semenanjung Malaysia dan RM9,000/hektar di Sabah dan Sarawak diberikan kepada pekebun kecil sawit yang layak menerima bantuan tersebut. Sehingga 2013, sebanyak 19,062 pekebun kecil dengan keluasan sebanyak 42,097 hektar di Selangor, 4,325 pekebun dengan keluasan 21,361 hektar di Negeri Sembilan dan 34,194 pekebun dengan keluasan 99,789 hektar di Perak telah berdaftar dan mempunyai lesen dengan bahagian perlesenan MPOB. Berdasarkan ini, sebanyak 364 pekebun kecil dengan keluasan 456.64 hektar di Selangor, 135 pekebun dengan keluasan 373 ha di Negeri Sembilan dan 1090 pekebun dengan keluasan 2492.9 hektar di Perak telah menerima Skim TSSPK pada tahun 2012 dan 2013. Dikalangan pekebun ini, sebanyak 17.58% penerima skim dari negeri Selangor (64 penerima dengan keluasan 82.60 hektar), 2.22 % penerima skim dari Negeri Sembilan (3 penerima dengan keluasan 19.14 hektar) dan 15.23% penerima skim dari Perak (166 penerima dengan keluasan 331.61 hektar) telah dilaporkan tanaman kelapa sawitnya telah terjejas atau mempunyai simptom penyakit Reput Pangkal Batang (RPB) sewaktu lawatan kebun oleh pegawai pengembangan MPOB.

Tanaman kelapa sawit mengalami ancaman penyakit Reput Pangkal Batang (RPB) yang merupakan suatu penyakit yang kebiasaannya dikaitkan dengan kulat dari spesies *Ganoderma*. *G.boninense*, *G. zonatum*, *G. miniatocinctum* dan *G. tornatum* merupakan antara 4 spesies *Ganoderma* yang telah dikaitkan dengan tanaman sawit di Malaysia. Berdasarkan ini, *G.boninense*, *G. zonatum* dan *G. miniatocinctum* telah dikenal pasti sebagai patogenik kepada tanaman sawit manakala *G. tornatum* pula bersifat tidak patogenik (Idris *et al.*, 2000a; Idris *et al.*, 2000b). Anggaran jumlah kawasan yang telah terjejas akibat penyakit RPB di Malaysia adalah sekitar 151,208 hektar pada tahun 2009 dengan anggaran nilai kerugian sebanyak RM1.3 bilion. Pada tahun 2020, dianggarkan sebanyak 400,000 hektar akan terjejas akibat penyakit RPB di Malaysia (Arif *et al.*, 2011; Roslan *et al.*, 2012). Kebiasaannya, kerugian nilai kewangan dijangka berlaku sekiranya lebih dari 10 peratus pokok sawit terjejas akibat RPB. Pokok muda yang terjejas dengan penyakit RPB kebiasaannya akan mati dalam jangka masa diantara 6 hingga 24 bulan manakala pokok matang akan mati diantara 2-3 tahun (Cooper *et al.*, 2011). Sebelum ini, penyakit ini banyak dilaporkan terjadi pada pokok sawit tua yang berumur lebih dari 30 tahun. Kemudian pada tahun 1957, terdapat banyak kes penyakit ini yang dilaporkan pada pokok sawit

berumur 10-15 tahun diikuti dengan serangan pada pokok muda yang berumur antara 1-2 tahun sejak tahun 1990 (Azhar *et al.*, 2011; Gurmit, 1991; Wong *et al.*, 2012). Pemerhatian ladang di negeri Perak mendapati aktiviti penanaman sawit dari kawasan hutan atau getah boleh menyebabkan penyakit RPB kepada tanaman sawit apabila sudah berumur antara 10-12 tahun. Walaubagaimanapun, jika penanaman sawit dilakukan dari kawasan bekas kelapa atau kelapa sawit, penyakit ini boleh terjadi lebih awal iaitu antara 12-24 bulan selepas tanam tetapi kebiasaannya akan terjadi antara 4-5 tahun. Selepas tempoh ini, kejadian RPB ini boleh meningkat kepada 40-50% apabila pokok sawit sudah berumur 15 tahun (Gurmit, 1991). Pemetaan penyakit RPB di Selangor mendapati kebanyakan kejadian penyakit ini adalah tertumpu di sepanjang kawasan pantai kemungkinan disebabkan oleh penanaman kelapa sawit di kawasan tanah bekas pokok kelapa (Parthiban *et al.*, 2016). Satu kajian yang dijalankan di kalangan pekebun kecil sawit di negeri Johor mendapati simptom penyakit RPB ini muncul lebih awal sekiranya penanaman kelapa sawit dilakukan di kawasan yang pernah terjejas dengan penyakit RPB (Rao, 1990). Kajian di kawasan yang terjejas dengan RPB di Indonesia pula mendapati hasil tahunan buah tandan segar (BTS) per hektar telah menurun dengan ketara di kawasan yang melakukan penanaman semula dari sawit ke sawit berbanding dengan penanaman sawit dari kawasan bekas pokok getah (Agus *et al.*, 2013). Amalan teknik tanam bawahan juga didapati menyumbangkan kepada peningkatan penyakit RPB di ladang (Khairudin, 1991). Kajian juga melaporkan bahawa penyakit RPB ini boleh menjangkiti tanaman kekacang penutup bumi dan kemungkinan boleh bertindak sebagai perumah alternatif kepada kulat *Ganoderma* (Idris *et al.*, 2003). Soepena *et al.*, (2000) mencadangkan untuk merawat anak benih sawit menggunakan *biofungicide* dan juga menggunakan tanah yang bebas dari penyakit di peringkat tapak semaian sawit bagi mengelakkan jangkitan *Ganoderma* kepada anak benih sawit.

Terdapat beberapa kaedah kawalan dan pengurusan penyakit RPB yang boleh dipraktikkan bagi mengurangkan kerugian jangka panjang. Antara beberapa kaedah pencegahan adalah seperti kaedah sanitasi iaitu dengan membuang pokok yang dijangkiti penyakit, penggunaan baja bio-organik GanoEF dan rawatan tunggul pokok menggunakan racun *dazomet*. Kaedah penyembuhan bagi memanjangkan jangka hayat produktif pokok yang dijangkiti RPB adalah dengan penggunaan racun *hexaconazole* melalui suntikan batang dan juga kaedah penimbunan tanah sekeliling pangkal pokok (Idris *et al.*, 2005; Idris *et al.*, 2012a; Idris *et al.*, 2012b). Disamping itu, aktiviti penanaman semula sawit juga boleh dilakukan lebih awal bagi mengurangkan risiko kerugian serta mengatasi masalah inocula *Ganoderma* yang semakin meningkat (Agus *et al.*, 2013). Pokok yang dijangkiti penyakit RPB akan mempunyai beberapa simptom luar seperti pereputan di bahagian pangkal batang pokok, pucuk yang tidak kembang dan pembentukan jasad berbuah pada pangkal batang. Bagi kes jangkitan yang teruk, pokok kebiasaannya akan mati ataupun tumbang. Disamping itu, kerugian hasil buah tandan segar (BTS) disebabkan oleh penyakit RPB ini bukan hanya dari segi kehilangan hasil dari pokok yang tumbang sahaja tetapi juga melalui pengurangan hasil terutamanya dari segi bilangan dan berat BTS dari pokok sawit yang telah dijangkiti dan masih hidup.

Pekebun kecil sawit persendirian banyak terjejas akibat pelbagai faktor seperti kos pembajaan yang tinggi, kejadian perosak dan penyakit, harga pasaran minyak sawit mentah yang tidak menentu, faktor perubahan alam sekitar dan lain-lain. Disamping itu, pengurusan kebun diantara pekebun kecil adalah berbeza-beza menyebabkan produktiviti, hasil serta kawalan perosak dan penyakit yang diamalkan adalah tidak seragam. Kebanyakan perbezaan ini adalah

disebabkan oleh tahap pengetahuan yang dimiliki oleh setiap individu pekebun kecil mengenai kaedah pengurusan sawit terutamanya yang melibatkan perosak dan penyakit adalah berbeza. Justeru itu, pemindahan teknologi berdasarkan tahap pengetahuan pekebun kecil terutamanya yang melibatkan kawalan penyakit RPB adalah penting bagi memastikan penularan penyakit ini dapat dikurangkan. Program pemindahan teknologi seperti ini telah banyak dilakukan oleh pegawai pengembangan Pusat Tunjuk Ajar dan Nasihat Sawit (TUNAS) dari Lembaga Minyak Sawit Malaysia (MPOB). Rogers (1995), menegaskan bahawa kesedaran dan pengetahuan mengenai sesuatu teknologi baru adalah langkah pertama yang akan menjurus kepada penggunaan teknologi tersebut. Kekurangan pengetahuan serta persepsi yang tidak betul mengenai sesuatu teknologi tersebut akan menyebabkan pengguna membuat tafsiran yang berlainan dari apa yang disarankan. Beberapa laporan telah mendapati bahawa tahap pengetahuan yang tinggi terutamanya mengenai perosak dan penyakit tanaman akan menyebabkan petani mengamalkan kaedah kawalan yang betul di kebun masing-masing bagi mengatasi masalah tersebut. David *et al.*, (2011) melaporkan bahawa pengetahuan yang tinggi mengenai penyakit buah hitam pada tanaman koko telah menyebabkan petani mengamalkan amalan yang betul dalam membuang buah yang telah terjejas akibat penyakit tersebut berbanding dengan petani yang mempunyai pengetahuan yang rendah. Kekurangan pengetahuan mengenai pengenalan dan pengurusan penyakit “Cassava Brown Streak Disease” (CBSD) dikalangan pekebun kecil di utara Uganda telah menyebabkan penyebaran penyakit tersebut dengan pesat (Kumakech *et al.*, 2013). Satu kaji selidik yang dijalankan di Philippine mendapati kebanyakan petani padi mempunyai pengetahuan yang tinggi mengenai simptom penyakit “tungro” pada padi tetapi tahap pengetahuan mengenai punca dan cara sebaran penyakit tersebut adalah rendah. Justeru itu, kebanyakan mereka tidak mempunyai kesedaran terhadap risiko membiarkan tanaman yang dijangkiti tanpa kawalan dimana ianya boleh menjangkiti tanaman sewaktu tanam semula (Warburton *et al.*, 1997). Beberapa kajian juga melaporkan perkaitan antara latar belakang sosioekonomi petani dengan tahap pengetahuan mereka. Faktor pengalaman dalam mengusahakan pertanian didapati memainkan peranan penting dalam menyumbang kepada peningkatan tahap pengetahuan mengenai amalan penggunaan racun perosak secara selamat manakala tahap pendidikan, pendapatan dan umur pula tidak mempunyai hubungan yang signifikan (Subashiny *et al.*, 2008). Penglibatan dalam program latihan dan aktiviti pengembangan didapati mempunyai hubungan yang signifikan terhadap tahap pengetahuan dikalangan penanam tanaman tebu (Pillegowda *et al.*, 2010).

Kebanyakan kajian impak mengenai penggunaan teknologi baru dikalangan petani lebih fokus kepada hasil dan produktiviti tanpa perhatian kepada perubahan tahap pengetahuan petani berkaitan dengan penggunaan teknologi tersebut. Justeru itu, penilaian tahap pengetahuan pekebun kecil sawit terutamanya berkaitan penyakit RPB ini adalah penting bagi merangka pelan pengembangan serta pemindahan teknologi yang efektif. Disamping itu, peningkatan ilmu pengetahuan mengenai RPB dikalangan pekebun kecil juga dapat membantu mereka mengatasi masalah penyakit ini dengan lebih efektif. Justeru itu, kajian ini dijalankan bagi mengenal pasti tahap pengetahuan mengenai penyakit Reput Pangkal Batang kelapa sawit dan kaedah kawalannya di kalangan penerima skim bantuan tanam semula sawit di Negeri Selangor, Negeri Sembilan dan Perak serta mengenalpasti hubungan antara latarbelakang responden dengan tahap pengetahuan mereka.

BAHAN DAN KAEDAH KAJIAN

Bahan Kajian

Kajian ini dijalankan dikalangan penerima bantuan skim tanam semula sawit di negeri Selangor, Negeri Sembilan dan Perak pada tahun 2012 dan 2013. Senarai penerima bantuan diperolehi daripada MPOB. Populasi kajian merangkumi seramai 364 pekebun kecil sawit dengan keluasan sebanyak 456.64 hektar (ha) di Selangor, 135 pekebun kecil dengan keluasan 373 ha di Negeri Sembilan dan 1090 pekebun kecil dengan keluasan 2492.9 ha di Perak. Persampelan berkadar dan rawak telah digunakan dalam kajian ini. Berdasarkan Krejcie dan Morgan (1970), jumlah saiz sampel kajian adalah sebanyak 310 responden. Berdasarkan persampelan berkadar, saiz sampel sebanyak 71 responden telah dipilih secara rawak dari Selangor, 26 responden dari Negeri Sembilan dan 213 responden dari Perak.

Kaedah Kajian

Kajian ini menggunakan kaedah kaji selidik menggunakan soalselidik melalui temubual bagi mendapatkan maklumat mengenai pengetahuan pekebun kecil berkaitan penyakit RPB dan kaedah kawalannya. Soal selidik didapati merupakan satu alat yang penting dalam mendapatkan data bagi menentukan tahap pengetahuan penyakit serta kaedah kawalannya. Disamping itu, ianya juga dapat mengenal pasti jurang pengetahuan, amalan dan persepsi yang tidak betul (Bentley & Andrews, 1996). Temubual tersebut dijalankan oleh pegawai pengembangan MPOB yang terlatih. Sebanyak 21 soalan berkaitan penyakit RPB telah disediakan yang merangkumi aspek seperti jangkitan, punca, pengenalan jenis kulat *Ganoderma*, simptom dan kaedah kawalan. Penilaian tahap pengetahuan dilakukan dengan memberikan nilai skor satu bagi jawapan yang betul manakala nilai skor kosong bagi jawapan salah. Kesemua skor tersebut dijumlahkan bagi mendapatkan skor terakhir bagi setiap responden. Berdasarkan jumlah skor yang diterima, setiap responden telah dikategorikan kepada 3 kategori tahap pengetahuan iaitu rendah, sederhana dan tinggi. Kedua-dua statistik deskriptif dan infrensi telah digunakan bagi menghuraikan data yang diperolehi dan juga menjelaskan perkaitan antara latarbelakang responden dengan tahap pengetahuan mereka.

HASIL DAN PERBINCANGAN

Profil Sosio-demografi

Berdasarkan data pada *Jadual 1*, sejumlah 25.8% daripada jumlah responden berumur diantara 51-60 tahun diikuti dengan 24.5% yang berumur diantara 61-70 tahun. Sebanyak 4.2% responden sahaja yang berada dalam kategori petani muda dengan umur kurang daripada 30 tahun. Purata umur keseluruhan responden adalah 54.7 tahun. Data ini memberi gambaran bahawa kebanyakan pekebun kecil persendirian sawit adalah terdiri daripada golongan yang berusia dengan penyertaan generasi muda yang rendah. Data ini selari dengan kebanyakan kajian tempatan berkaitan pertanian yang dijalankan di Malaysia (Jegak *et al.*, 2010; Azmariana *et al.*, 2013).

Kebanyakan responden adalah lelaki kerana mereka mewakili sebanyak 76.5% berbanding hanya 23.5% perempuan yang terlibat dalam industri sawit sebagai pekebun kecil

sawit. Jadual tersebut juga mendedahkan bahawa sebanyak 51.9% responden mempunyai tahap pendidikan menengah diikuti dengan 25.2% yang mempunyai tahap pendidikan rendah. Hanya segelintir sahaja (4.8%) yang tidak memiliki sebarang pendidikan formal manakala sebanyak 18.1% memiliki tahap pendidikan pada peringkat atasan iaitu samada kolej atau universiti. Lebih dari separuh daripada responden (55.5%) tidak bekerja sepenuh masa mengusahakan sawit kerana kebanyakan dari mereka memberi respon bahawa mereka mempunyai pekerjaan sendiri yang lain.

Dari aspek pengalaman mengusahakan sawit, kebanyakan responden (66.5%) mempunyai kurang dari 10 tahun pengalaman dengan purata keseluruhan 8.9 tahun. Kebanyakan responden iaitu sebanyak 28.1% meluangkan masa diantara 3-4 jam di kebun dalam satu minggu manakala hanya 18.7% meluangkan masa lebih dari 6 jam di kebun. Data ini tidak menghairankan kerana kebanyakan responden iaitu 80.6% turut memberi maklumbalas bahawa mereka mengupah khidmat kerja luar bagi menjalankan kerja-kerja seperti penuaian, pembajaan dan merumpai di kebun.

JADUAL 1. PROFIL SOSIO DEMOGRAFI RESPONDEN

Profil responden	Kategori	Kadar(n)	Peratus (%)	Purata
Umur	≤30 tahun	13	4.2	54.7
	31-40 tahun	38	12.3	
	41-50 tahun	65	21.0	
	51-60 tahun	80	25.8	
	61-70 tahun	76	24.5	
	>70 tahun	38	12.3	
Jantina	Lelaki	237	76.5	
	Perempuan	73	23.5	
Tahap pendidikan	Tiada pendidikan formal	15	4.8	
	Pendidikan rendah	78	25.2	
	Pendidikan menengah	161	51.9	
	Kolej/Universiti	56	18.1	
Pekebun kecil sawit sepenuh masa	Ya	138	44.5	
	Tidak	172	55.5	
Pengalaman mengusahakan sawit	≤10 tahun	206	66.5	8.9
	11-20 tahun	62	20.0	
	21-30 tahun	33	10.6	
	31-40 tahun	3	1.0	
	>41 tahun	6	1.9	
Masa diluangkan dikebun dalam seminggu	<1 jam	65	21.0	
	1-2 jam	69	22.3	
	3-4 jam	87	28.1	
	5-6 jam	31	10.0	
	>6 jam	58	18.7	

Keluasan tanah (hektar)	≤1.0 ha	85	27.4	2.3
	1.1-2.0 ha	132	42.6	
	2.1-3.0 ha	36	11.6	
	3.1-4.0 ha	16	5.2	
	>4.0 ha	41	13.2	
Upah orang menjalankan aktiviti kebun	Ya	250	80.6	
	Tidak	60	19.4	
Pernah menyertai latihan berkaitan sawit	Ya	94	30.3	
	Tidak	216	69.7	
Pernah guna teknologi baru di kebun dalam masa 5 tahun	Ya	61	19.7	
	Tidak	249	80.3	
Bilangan latihan berkaitan sawit yang disertai	1	23	7.4	
	2	18	5.8	
	3	10	3.2	
	4	4	1.3	
	5	39	12.6	
	Tiada	216	69.7	
Bilangan sumber maklumat berkaitan sawit	1	173	55.8	
	2	67	21.6	
	3	43	13.9	
	4	20	6.5	
	5	7	2.3	
Bilangan teknologi baru yang diguna dalam 5 tahun lepas	1	18	5.8	
	2	9	2.9	
	3	34	11.0	
	Tiada	249	80.3	
Kebun pernah dilapor mempunyai penyakit RPB oleh pegawai pengembangan	Ya	54	17.4	
	Tidak	256	82.6	
Kebun berdekatan dilaporkan ada RPB oleh pegawai	Ya	80	25.8	
	Tidak	230	74.2	

Sebanyak 42.6% responden mempunyai keluasan kebun di antara 1.1-2.0 hektar dengan purata keluasan adalah 2.3 hektar. Kebanyakan responden (69.7%) tidak pernah menyertai sebarang latihan berkaitan pengurusan sawit. Bagi responden yang pernah menyertai latihan, kebanyakan mereka memberi maklumbalas bahawa pernah menyertai latihan berkaitan dengan pembajaan. Ini kemungkinan adalah disebabkan kesemua penerima bantuan tanam semula adalah dibekalkan dengan bantuan baja dimana latihan mengenai pembajaan turut diberikan sewaktu edaran baja tersebut. Sebahagian besar responden (80.3%) tidak pernah menggunakan sebarang teknologi baru di kebun dalam tempoh 5 tahun yang lepas berbanding dengan hanya 19.7% yang pernah menggunakannya. Dikalangan responden yang menggunakan teknologi baru, kebanyakan mereka mengaplikasikan kaedah pembajaan yang betul dikebun.

Lebih separuh daripada responden (55.8%) hanya menggunakan satu jenis sumber bagi mendapatkan maklumat mengenai pengurusan sawit diikuti dengan 21.6% yang menggunakan 2

jenis sumber maklumat. Hanya segelintir sahaja (2.3%) menggunakan 5 jenis sumber informasi. Kebanyakan responden menyatakan bahawa mereka banyak berhubung dengan rakan atau pekebun kecil berhampiran sebagai sumber mendapatkan maklumat berkaitan dengan pengurusan sawit. Hassan *et al.*, (2011) melaporkan bahawa rakan dan ketua kampung merupakan sumber utama bagi mendapatkan maklumat dikalangan penduduk luar bandar kerana mereka lebih senang dan kerap berjumpa.

Berdasarkan maklumbalas dari pegawai pengembangan, hanya 17.4% responden yang pernah dilaporkan mempunyai masalah RPB di kebun berdasarkan lawatan pengesahan oleh pegawai pengembangan sewaktu permohonan skim tanam semula sawit. Dikalangan mereka, kebanyakan (81.5%) menyatakan bahawa mereka tahu mengenai penyakit RPB kerana pegawai pengembangan telah menjelaskan mengenai penyakit ini semasa lawatan pengesahan tersebut. Daripada penemuan ini dicadangkan agar pegawai pengembangan terus memainkan peranan penting dalam menyalurkan informasi kepada pekebun kecil dimana ianya dapat meningkatkan tahap pengetahuan pekebun terhadap sesuatu teknologi atau amalan pertanian.

Maklumbalas lanjut daripada pegawai pengembangan mendapati sebanyak 25.8% daripada responden memiliki kebun berdekatan dengan kawasan atau kebun yang pernah dilaporkan mempunyai penyakit RPB oleh pegawai pengembangan. Dikalangan responden ini, kebanyakannya (67.8%) mengetahui mengenai penyakit RPB. Salah satu kemungkinan kepada senario ini adalah kemungkinan responden ini mengetahui mengenai penyakit RPB melalui rakan atau pekebun berhampiran yang turut terjejas dengan penyakit ini. Laporan ini konsisten dengan laporan awal yang menyatakan bahawa kebanyakan responden kebiasaannya merujuk kepada rakan atau pekebun kecil berhampiran sebagai salah satu sumber maklumat mengenai pengurusan tanaman sawit.

Tahap Pengetahuan Mengenai Penyakit Reput Pangkal Batang (RPB) Sawit

Jadual 2 menunjukkan jawapan betul dan salah yang dijawab oleh responden berdasarkan 21 soalan mengenai penyakit RPB. Hampir kesemua responden (98.4%) tidak tahu bahawa penyakit RPB boleh tersebar kepada tanaman penutup bumi yang ditanam di ladang. Selain itu, sebanyak 96.5% responden juga tidak sedar bahawa anak benih sawit di tapak semaian berpotensi untuk dijangkiti dengan penyakit RPB. Dikalangan responden yang menjawab dengan betul, kebanyakannya (38.4%) boleh mengenalpasti simptom penyakit RPB di kebun diikuti dengan 34.2% yang boleh menerangkan rupa bentuk fizikal kulat *Ganoderma*. Berdasarkan keputusan ini, didapati kebanyakan responden hanya mempunyai pemahaman asas mengenai penyakit RPB manakala pengetahuan yang lebih terperinci masih kurang. Salah satu faktor penyebab adalah mungkin disebabkan oleh sumber maklumat yang terhad yang diperolehi oleh responden memandangkan kebanyakan dari mereka kebiasaannya merujuk kepada rakan atau pekebun kecil berhampiran sebagai sumber maklumat. Justeru itu, khidmat pengembangan kepada pekebun kecil perlu lebih kerap dan senang diperolehi bagi mengalakkan pekebun kecil mendapatkan maklumat yang terperinci dan tepat daripada pegawai pengembangan.

JADUAL 2. TAHAP PENGETAHUAN MENGENAI PENYAKIT REPUT PANGKAL BATANG (RPB) SAWIT DIKALANGAN RESPONDEN

Bil	Soalan/Penyataan	Tahap pengetahuan			
		Jawapan betul		Jawapan salah	
		n	%	n	%
1	Penyebab penyakit RPB	94	30.3	216	69.7
2	Jelaskan gambaran fizikal kulat <i>Ganoderma</i>	106	34.2	204	65.8
3	Dapat kenal pasti kulat <i>Ganoderma</i> yang menyebabkan RPB	94	30.3	216	69.7
4	Kaedah serangan <i>Ganoderma</i>	68	21.9	242	78.1
5	Penyebaran RPB boleh disebabkan oleh sisa pokok berpenyakit yang dibiarkan di kebun tanpa rawatan	81	26.1	229	73.9
6	Penyebaran RPB berlaku jika sawit ditanam dikawasan bekas getah atau kelapa yang dijangkiti RPB	74	23.9	236	76.1
7	Peningkatan penyebaran RPB boleh disebabkan oleh penanaman sawit secara tanam bawahan	80	25.8	230	74.2
8	Umur pokok yang boleh dijangkiti RPB	59	19.0	251	81.0
9	Jangkitan RPB terhadap anak benih di tapak semaian	11	3.5	299	96.5
10	Penyebaran RPB selain sawit	51	16.5	259	83.5
11	Kenalpasti tanaman selain sawit yang boleh diserang oleh RPB	50	16.1	260	83.9
12	Penyebaran RPB kepada tanaman penutup bumi	5	1.6	305	98.4
13	Pengurangan hasil disebabkan serangan RPB	103	33.2	207	66.8
14	Peratus kerugian ekonomik disebabkan RPB	63	20.3	247	79.7
15	Simptom penyakit RPB	119	38.4	191	61.6
16	Jenis kaedah kawalan RPB	79	25.5	231	74.5
17	Kaedah sanitasi bagi kawalan RPB	52	16.8	258	83.2
18	Kaedah suntikan batang bagi kawalan RPB	62	20.0	248	80.0
19	Bahan kimia yang digunakan untuk suntikan batang	43	13.9	267	86.1
20	Kriteria bagi menggunakan suntikan batang	52	16.8	258	83.2
21	Kaedah penimbusan tanah bagi kawalan RPB	48	15.5	262	84.5

Jadual 3 melaporkan bahawa kebanyakan responden (72.6%) mempunyai tahap pengetahuan yang rendah mengenai penyakit RPB diikuti dengan 15.8% yang mempunyai tahap pengetahuan yang tinggi. Sebanyak 11.6% responden pula mempunyai tahap pengetahuan yang sederhana.

JADUAL 3. KATEGORI TAHAP PENGETAHUAN RESPONDEN MENGENAI PENYAKIT RPB

Kategori tahap pengetahuan	Kekerapan (n)	Peratus (%)
Rendah (0-7)	225	72.6
Sederhana (8-13)	36	11.6
Tinggi (14-21)	49	15.8

Mean: 4.52; S.D: 6.46; n: 310; n= bilangan responden

Hubungan Antara Faktor Yang Dipilih Dengan Tahap Pengetahuan Mengenai Penyakit Reput Pangkal Batang

Analisis korelasi Pearson product-moment telah dilakukan bagi mengenal pasti hubungan antara faktor yang dipilih dengan tahap pengetahuan mengenai RPB. Keputusan seperti di dalam *Jadual 4* menunjukkan beberapa faktor seperti pekebun kecil sepenuh masa, pengalaman dalam sawit, masa yang dihabiskan di kebun, penyertaan latihan, penggunaan teknologi baru, bilangan latihan yang disertai, bilangan sumber maklumat, bilangan teknologi baru yang digunakan, kebun yang sebelum ini dilaporkan mempunyai RPB dan kebun berhampiran yang dilaporkan mempunyai RPB mempunyai hubungan yang signifikan dengan tahap pengetahuan responden mengenai RPB. Selain itu, faktor seperti umur, keluasan kebun dan tahap pendidikan pula dikenal pasti tidak mempunyai hubungan signifikan dengan tahap pengetahuan mengenai RPB.

JADUAL 4. HUBUNGAN ANTARA FAKTOR YANG DIPILIH DENGAN TAHAP PENGETAHUAN MENGENAI PENYAKIT RPB MENGGUNAKAN ANALISIS PEARSON PRODUCT MOMENT CORRELATION

Faktor	Korelasi coefficient (r)
Umur	-0.024
Pendidikan	-0.082
Pekebun kecil sepenuh masa	0.264**
Pengalaman mengusahakan sawit	0.384**
Masa yang dihabiskan di kebun	0.228**
Keluasan kebun	-0.093
Penyertaan latihan	0.574**
Penggunaan teknologi baru	0.586**
Bilangan latihan yang disertai	0.620**
Bilangan sumber maklumat	0.118*
Bilangan teknologi baru yang digunakan	0.599**
Kebun pernah dilapor mempunyai RPB	0.295**
Kebun berhampiran dilapor mempunyai RPB	0.349**

**Korelasi adalah signifikan pada tahap 0.01 (2-tailed)

*Korelasi adalah signifikan pada tahap 0.05 (2-tailed)

Responden yang mengusahakan kebun secara sepenuh masa cenderung untuk mempunyai tahap pengetahuan yang tinggi mengenai RPB. Ini mungkin disebabkan tahap komitmen yang tinggi di kalangan pekebun kecil sepenuh masa dalam mendapatkan maklumat

mengenai pengurusan sawit berbanding pekebun kecil bukan sepenuh masa. Salah satu cara bagi mendapatkan perhatian pekebun kecil terutamanya mengenai isu penyakit RPB ini adalah menekankan kesan kerugian dari aspek ekonomi dan kerosakan yang bakal berlaku akibat serangan penyakit RPB. Selain itu, didapati pekebun kecil yang meluangkan lebih banyak masa di kebun menunjukkan tahap pengetahuan yang lebih tinggi mengenai penyakit RPB. Salah satu sebab adalah kemungkinan pekebun terbabit mampu mengenal pasti sebarang masalah pada tanaman sawit mereka berdasarkan masa yang diluangkan di kebun serta sentiasa mencari jalan penyelesaian bagi mengatasi masalah tersebut. Disamping itu, pekebun kecil yang mempunyai pengalaman tinggi dalam pengurusan sawit juga mempamerkan tahap pengetahuan yang tinggi mengenai RPB berdasarkan keputusan ujian korelasi yang signifikan. Ini mungkin disebabkan oleh pengetahuan yang mereka perolehi samada secara langsung atau tidak langsung setelah begitu lama mengusahakan sawit. Selain itu, analisis korelasi turut dengan jelas melaporkan bahawa responden yang pernah menyertai latihan mengenai sawit menunjukkan peningkatan tahap pengetahuan mengenai RPB berbanding responden yang tidak pernah menyertai latihan. Di samping itu, bilangan latihan yang disertai oleh responden juga turut mempunyai korelasi yang signifikan terhadap peningkatan tahap pengetahuan. Justeru itu, pegawai pengembangan harus meningkatkan kekerapan dan bilangan latihan yang diberikan kepada pekebun kecil. Pekebun kecil yang menggunakan teknologi baru dikebun secara signifikan menyumbang kepada peningkatan pengetahuan mengenai RPB disebabkan golongan ini merupakan golongan yang sentiasa mengambil inisiatif bagi mendapatkan maklumat terkini mengenai pengurusan sawit. Bilangan teknologi yang digunakan juga turut menyumbang kearah peningkatan pengetahuan. Oleh yang demikian, pemindahan teknologi baru kepada pekebun kecil perlu dilakukan dengan cepat dan efektif agar maklumat tersebut sampai kepada pekebun kecil dengan segera. Responden yang kebunnya sebelum ini pernah dilaporkan mempunyai penyakit RPB turut mempamerkan tahap pengetahuan yang tinggi berkenaan penyakit ini. Ini mungkin disebabkan oleh maklumat awal mengenai RPB ini telah disampaikan oleh agen pengembangan kepada pekebun kecil sewaktu lawatan pada peringkat awal dimana pekebun kecil yang terbabit menunjukkan peningkatan pemahaman mengenai RPB. Agen pengembangan perlu lebih kerap berjumpa dengan pekebun kecil bagi memberikan maklumat mengenai pengurusan sawit sebagai salah satu langkah bagi menyalurkan maklumat yang tepat dikalangan pekebun kecil. Disamping itu, khidmat pengembangan mengenai penyakit RPB ini juga boleh disebar dengan melantik pekebun kecil yang berpengaruh disesuatu kawasan sebagai wakil bagi menyampaikan maklumat yang lebih tepat. Hal ini adalah berdasarkan peningkatan tahap pengetahuan mengenai RPB bagi pekebun kecil yang mempunyai kebun berhampiran dengan kebun yang pernah terjejas dengan RPB kemungkinan disebabkan mereka berkongsi maklumat dengan pekebun kecil berhampiran.

KESIMPULAN

Secara kesimpulannya, kajian ini mendedahkan bahawa kebanyakan penerima skim tanam semula sawit mempunyai tahap pengetahuan yang rendah mengenai penyakit Reput Pangkal Batang (RPB). Beberapa faktor telah dikenal pasti mempunyai hubungan yang signifikan terhadap tahap pengetahuan RPB seperti pekebun kecil sepenuh masa, pengalaman dalam sawit, masa yang dihabiskan di kebun, penyertaan latihan, penggunaan teknologi baru, bilangan latihan yang disertai, bilangan sumber maklumat, bilangan teknologi baru yang digunakan, kebun yang sebelum ini dilaporkan mempunyai RPB dan kebun berhampiran yang dilaporkan mempunyai RPB. Justeru itu, khidmat pengembangan harus lebih fokus terhadap faktor-faktor ini bagi merangka satu modul latihan yang sesuai khususnya kepada penerima skim tanam semula sawit

dan secara amnya kepada pekebun kecil sawit. Selain itu, khidmat pengembangan perlulah mudah dan sentiasa boleh diperolehi oleh pekebun kecil agar mereka lebih selesa untuk berhubung dengan pegawai pengembangan dalam mendapatkan sebarang maklumat mengenai sawit.

CADANGAN

Salah satu halangan kajian ini adalah kerana persampelan kajian ini hanya melibatkan responden dari tiga negeri sahaja di Malaysia. Walaupun kajian ini dapat mengenalpasti tahap pengetahuan mengenai penyakit RPB di ketiga-tiga negeri ini, namun ianya adalah sukar untuk digunakan untuk memberi gambaran jelas tentang tahap pengetahuan mengenai RPB secara keseluruhan pekebun kecil sawit persendirian di Malaysia. Justeru itu, kajian lanjut perlu dilakukan bagi mendapatkan persampelan dari keseluruhan negeri di Malaysia. Disamping itu, kajian lanjut juga perlu mengenal pasti masalah-masalah lain yang dihadapi oleh pekebun kecil dalam mengawal penyakit RPB ini seperti kos kawalan, kegunaan teknologi, kepakaran dan sebagainya.

PENGHARGAAN

Kami berterima kasih kepada Lembaga Minyak Sawit Malaysia (MPOB) di atas sokongan dalam menjalankan kajian ini. Kami juga ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pekebun kecil yang menyertai kajian ini.

RUJUKAN

ARIF, M A; ROSLAN, A; IDRIS, A S dan RAMLE, M (2011). Economics of oil palm pests and *Ganoderma* diseases and yield losses. In: *Proceedings of the 3rd International Seminar: Integrated Oil Palm Pests and Diseases Management*. Malaysia: MPOB, 83-98.

AGUS, S; HARI, P dan DJAFAR (2013). Early replanting program in *Ganoderma*-infected oil palm plantation. In: *Proceedings of the 5th MPOB-IOPRI International Seminar: Sustainable Management of Pests and Diseases in Oil Palm- The Way Forward*. Malaysia: MPOB.

AZAHAR, T M; MUSTAPHA, J C; MAZLIHAM, S dan BOURSIER, P (2011). Temporal analysis of basal stem rot disease in oil palm plantations: an analysis on peat soil. *International Journal of Engineering & Technology, IJET-IJENS, Vol.11 (3)*.

AZMARIANA, A; JEFFREY, L D; BAHAMAN, A S; NORSIDA, M dan HAYROL, A M S (2013). Relationship between Attitude, Knowledge, and Support towards the Acceptance of Sustainable Agriculture among Contract Farmers in Malaysia. *Asian Social Science, Vol. 9 (2)*.

BASRI, W dan ARIF, S (2010). Accelerated oil palm replanting: the way forward for a sustainable and competitive industry. *Oil Palm Industry Economic Journal, Vol.10 (2)*.

BENTLEY, J dan ANDREWS, K (1996). Through the road blocks: IPM and Central American smallholders. Gatekeeper Series No. 56. London: *International Institute for Environment and Development*.

COOPER, R M; FLOOD, J dan REES, R W (2011). *Ganoderma boninense* in oil palm plantations: current thinking on epidemiology, resistance and pathology. *Planter*, 87 (1024):515-526.

DAVID, S dan ASAMOAH, C (2011). Farmer knowledge as an early indicator of IPM adoption: A case study from cocoa farmer field schools in Ghana. *Journal of Sustainable Development in Africa, Vol.13 (4)*.

GURMIT, S (1991). *Ganoderma* – the scourge of oil palms in the coastal areas. *The planters*. 67 (786):421-444.

HASSAN, M S; YASSIN, S M; SHAFFRIL, H A M; OTHMAN, M S; SAMAH, B A; SAMAH, A A dan RAMLI, S A (2011). Receiving the agriculture information through mass media and interpersonal sources among the rural community. *American Journal of Agricultural and Biological Sciences, Vol. 6 (3): 451-461*

IDRIS, A S; ARRIFIN, D; SWINBURNE, T R dan WATT, T A (2000a). The Identity of *Ganoderma* species responsible for basal stem rot (BSR) disease of oil palm in Malaysia- Morphological characteristics. *MPOB Information Series No.102, MPOB TT No. 77a*.

IDRIS, A S; ARRIFIN, D; SWINBURNE, T R dan WATT, T A (2000b). The Identity of *Ganoderma* species responsible for basal stem rot (BSR) disease of oil palm in Malaysia- Pathogenicity test. *MPOB Information Series No.103, MPOB TT No.77b*.

IDRIS, A S; ARIFFIN; D dan ISMAIL, S (2003). Interaction between *Ganoderma* and leguminous cover crop-pathogenicity and field observation in oil palm plantation. In: *Proceedings of the PIPOC 2003 International Palm Oil Congress (Agriculture)*. Malaysia: MPOB, 1020-1028.

IDRIS, A S; ISMAIL, S dan ARIFFIN, D (2005). Reducing Risk of *Ganoderma* in Supply Palms. *MPOB Information Series, MPOB TT No. 260*.

IDRIS, A S dan MAIZATUL, S M (2012a). Prolonging the productive life of *Ganoderma* infected oil palm with dazomet. *MPOB Information Series, MPOB TT No. 108*.

IDRIS, A S; NURRASHYEDA, R; MAIZATUL, S M; MADIHAH, A Z; TARMIZI, A M; KUSHAIRI, A; WAN AZHA, W M dan TONY PENG, S H (2012b). Biofertilizer *Hendersonia GanoEF* as biological control of *Ganoderma* in oil palm. *MPOB Information Series, MPOB TT No. 508*.

IDRIS, O; AZMAN, I dan CHANG, L C (2001). Improving productivity: the replanting imperative. *Oil Palm Industry Economic Journal, Vol.1*.

ISMAIL, A dan MAMAT, M N (2002). The optimal age of oil palm replanting. *Oil Palm Industry Economic Journal, Vol. 2 (1)*.

KHAIRUDIN, H (1991). Results of four trials in *Ganoderma* Basal Stem Rot of Oil Palm in

Golden Hope Estates. In: *Proceedings of Ganoderma Workshop*. Malaysia: MPOB, 67-80.

JEGAK, U; JEFFREY, L D; HAYROL, A M S dan BAHAMAN, A S (2010). Attitude, Belief, Support and Knowledge Level of the Youth and their Acceptance towards Agriculture Contract Farming. *Journal of Social Sciences*, Vol. 6 (3): 350-355.

KREJCIE, R V dan MORGAN, D W (1970). Determining sample size for research activities. *Educational and Psychological Measurements*, 30: 607-610.

KUMAKECH, A; ACIPA, A; TUMWINE, V dan MAITEKI, G A (2013). Knowledge on cassava disease management: The case of cassava brown streak disease awareness in Northern Uganda. *African Journal of Plant Science*, Vol.7 (12): 597-601.

MPOB (2015). *MPOB annual report: Economics and Industry Development Division*. Malaysian Palm Oil Board, Malaysia.

PARTHIBAN, K; VANITAH, R; JUSOFF, K; NORDIANA, A A; ANUAR, A R; WAHID, O dan HAMDAN, A B (2016). GIS Mapping of Basal Stem Rot Disease in Relation to Soil Series among Oil Palm Smallholders. *American Journal of Agricultural and Biological Sciences*, Vol.11 (1): 2.12. DOI: 10.3844/ajabssp.2016.2.12

PILLEGOWDA, S M; LAKSHMINARAYANA, M T dan BHASKAR, V (2010). Knowledge assessment of sugarcane growers regarding recommended cultivated practices. *Karnataka J. Agric. Sci*, Vol.23 (3): 434-436.

RAO, A K (1990). Basal stem rot “*Ganoderma*” problem in oil palm smallholdings-the West Johor experience. *Paper presented at Workshop on Ganoderma*. PORIM.

ROGERS, E M (1995). *Diffusion of innovations*, 4th edition, New York: The Free Press.

ROSLAN, A dan IDRIS, A S (2012). Economic impact of *Ganoderma* incidence on Malaysian oil palm plantation – a case study in Johor. *Oil Palm Industry Economic Journal*, Vol.12 (1).

SOEPENA, H; PURBA, R Y dan PAWIROSUKARTO, S (2000). A Control Strategy for Basal Stem Rot (*Ganoderma*) on Oil Palm. In: *Flood J, Bridge PD, Holderness M (eds.), Ganoderma Diseases of Perennial Crops*. CABI Publishing, Wallingford, UK. Pp.83-88.

SUBASHINY, N dan THIRUCHELVAM, S (2008). Knowledge of farmers about pest management practices in Pambaimadu, Vavuniya district: an ordered probit model approach. *Sabaramuwa University Journal*, Vol.8: 79-89.

WARBURTON, H; PALIS, F L dan VILLAREAL, S (1997). Farmer’s perception of rice tungro disease in the Philippines. In: *Heong KL, Escalada MM, Editors. Pest management of rice farmers in Asia, Manila (Philippines)*: International Rice Research Institute, p. 129-141.

WONG, L C; BONG, C H dan IDRIS, A S (2012). *Ganoderma* species associated with basal stem rot disease of oil palm. *American Journal of Applied Sciences*, Vol.9 (6): 879-885.

Penerimaan Guna Amalan Pertanian Baik (GAP) di Kalangan Pekebun Kecil Sawit Persendirian di Malaysia

Nur Hanani Mansor*, Nazirah Che Jaafar*, Ainul Shazwin Sahidan*, Mohamad Arfan Johari*, Amran Ariffin*, Nursuhana Dahari*, Parthiban Kannan*, Tan Say Peng*, Hasmiza Desa*, Khairul Abidin*, Shakir Alid*, Mohd Khairul Anwar Isnin* dan Hamdan Abu Bakar*

ABSTRAK

Pada akhir tahun 2015, terdapat 5,642,943 hektar kawasan sawit di Malaysia dan 876,252 hektar atau 16% dimiliki oleh 220,023 pekebun kecil persendirian (PKP). Sejak tahun 2004, pengeluar sawit di Malaysia telah mula komited dengan pensijilan mampan antarabangsa iaitu Rundingan Meja Bulat Sawit Mampan (Roundtable Sustainable Palm Oil - RSPO). Sehingga Julai 2016, terdapat 1,411,897 hektar ladang di Malaysia telah berjaya mendapat sijil sawit mampan antaranya Pensijilan MPOB GAP secara individu, Pensijilan Kod Amalan MPOB (MPOB CoGAP) serta Pensijilan Minyak Sawit Mampan Malaysia (MSPO) masing-masing adalah secara berkumpulan. Pensijilan ini telah berjaya dilaksanakan di kebanyakan ladang sawit di Malaysia, tetapi agak mencabar dilaksanakan untuk PKP. Bagi mengenal pasti tahap penerimaan GAP di kalangan PKP membantu dalam meningkatkan hasil mereka, MPOB telah mengambil inisiatif untuk memulakan langkah dari peringkat asas iaitu dengan memperkenalkan pensijilan individu kepada PKP iaitu Pensijilan Amalan Pertanian Baik (GAP). Kajian ini bertujuan untuk mengenal pasti tahap penggunaan amalan GAP (patuh, separa patuh dan tidak patuh) yang disyorkan oleh MPOB dan menentukan faktor yang mempengaruhi amalan perimaan guna GAP di kalangan pekebun kecil di Malaysia. Hasil kajian menunjukkan 26% dan 58% daripada pekebun kecil di Malaysia layak dan berpotensi menerima sijil GAP. Baki 16% orang responden gagal mendapat sijil kerana tidak patuh dengan amalan GAP yang wajib dilaksanakan. Beberapa faktor seperti saiz kebun, umur responden dan kategori pekebun kecil sama ada sepenuh atau separuh masa telah dikenal pasti mempunyai hubung kait dengan tahap pematuhan amalan GAP. Keputusan analisis juga menunjukkan amalan pertanian seperti penyediaan kawasan, pemangkasan, pengawalan rumpai, pengawalan perosak dan penyakit, penuaian dan pemuliharaan tanah adalah signifikan dengan keputusan Pensijilan MPOB GAP yang menunjukkan pekebun kecil mengamalkan amalan ini.

* Lembaga Minyak Sawit Malaysia (MPOB),
6, Persiaran Institusi, Bandar Baru Bangi,
43000, Kajang, Selangor.
E-mel: nurhanani@mpob.gov.my

PENDAHULUAN

Pada masa kini, penghasilan minyak sawit mampan menjadi cabaran kepada pengeluar minyak sawit Malaysia. Ini memandangkan permintaan daripada negara pengeksport serta masyarakat antarabangsa terhadap minyak sawit mampan adalah tinggi. Pembangunan industri sawit yang pesat di Malaysia mewujudkan perdebatan dan mendapat kritikan yang hebat di kalangan badan bukan kerajaan (NGO) berkaitan isu penghasilan minyak sawit mampan di Malaysia peringkat antarabangsa (Hezri & Wong, 2015; Mahat 2012). Dakwaan ini dianggap tidak adil untuk pengeluar minyak sawit Malaysia (Basiron, 2010).

Malaysia sangat komited untuk menghasilkan minyak sawit mampan. Salah satu usaha Kerajaan dalam memastikan industri sawit kekal teguh adalah melalui program Bidang Ekonomi Utama Negara (NKEA) di bawah sektor Minyak Sawit dan Getah – EPP2 iaitu meningkatkan hasil buah tandan segar (BTS) dari 18 tan/ha/tahun kepada 26 tan/ha/tahun pada tahun 2020. Sasaran ini hanya akan dapat dicapai melalui pengeluaran minyak sawit yang mampan dan berkualiti. Bagi sektor pekebun kecil persendirian (PKP), sasaran pengeluaran minyak sawit mampan adalah sehingga 22 tan/hektar/tahun.

Sehingga kini, sebanyak 1,411,897ha ladang sawit di Malaysia telah disijilkan di bawah pensijilan tempatan dan antarabangsa seperti Pensijilan Kod Amalan MPOB (MPOB CoGAP), Pensijilan Minyak Sawit Mampan Malaysia (MSPO) dan Rundingan Meja Bulat Minyak Sawit Mampan (RSPO), (Laporan NKEA-EPP2, 2016). Ini membuktikan pensijilan ini telah berjaya dilaksanakan di kebanyakan ladang sawit, tetapi agak mencabar dilaksanakan oleh PKP.

Dalam usaha membantu mensijilkan PKP, MPOB telah menubuhkan Kelompok Minyak Sawit Mampan (*Sustainable Palm Oil Cluster* atau dikenali sebagai SPOC). Objektif SPOC adalah untuk meningkatkan produktiviti dan kualiti BTS serta meningkatkan pendapatan pekebun kecil. Kedua-dua komponen utama SPOC adalah pensijilan untuk pekebun kecil (RSPO / MPOB CoP / GAP) dan penubuhan koperasi (MPOB, 2013).

Amalan pertanian baik (GAP) merupakan salah satu prinsip dan kriteria (P&C) dalam pensijilan MSPO (P&C Nombor 6) dan RSPO (P&C No 4). Prosedur operasi standard amalan pertanian baik (GAP) antaranya ialah mengekalkan kesuburan tanah, mengawal atau mengurangkan hakisan tanah, mengekalkan kelembapan tanah permukaan yang baik, mengawal kualiti air bawah tanah, mengamalkan pengurusan perosak bersepadu (MSPO, 2014 dan RSPO, 2007). Prinsip ini adalah sama dengan Pensijilan Amalan Pertanian Baik (GAP) yang dilaksanakan oleh MPOB bagi PKP dengan objektif untuk meningkatkan produktiviti sawit mereka.

Pada tahun 2010, MPOB telah cuba untuk melaksanakan pensijilan RSPO untuk PKP tetapi ia tidak berjaya kerana mereka masih belum mengamalkan prosedur amalan pertanian baik. Faktor-faktor yang menyumbang kepada kegagalan pensijilan ini ialah PKP tidak mengamalkan amalan GAP disebabkan kekurangan ilmu pengetahuan berkaitannya. Kebanyakan PKP mengusahakan penanaman sawit berdasarkan pengalaman dan pengetahuan mereka yang diwarisi dari generasi ke generasi. Selain kekurangan pengetahuan, kekangan kewangan di kalangan PKP juga memberi kesan kepada penggunaan amalan ini.

Mengamalkan GAP adalah asas untuk meningkatkan produktiviti, di samping itu ia adalah sebahagian daripada keperluan untuk pensijilan minyak sawit mampan. Oleh itu, untuk meneruskan pengeluaran minyak sawit mampan dalam sektor pekebun kecil, MPOB telah mengambil inisiatif untuk memulakan langkah dari peringkat asas iaitu dengan memperkenalkan Pensijilan Amalan Pertanian Baik (GAP) MPOB kepada PKP secara individu.

GAP adalah koleksi prinsip dalam proses pengeluaran di ladang dan pasca produksi, bagi menghasilkan makanan yang selamat dan sihat, disamping mengambil kira aspek ekonomi, sosial dan kelestarian alam sekitar (FAO, 2008). Mengamalkan GAP boleh membantu menggalakkan pertanian mampan dan menyumbang kepada pembangunan alam sekitar dan sosial yang lebih baik di peringkat kebangsaan dan antarabangsa (FAO, 2008). Pelaksanaan GAP akan membawa kepada peningkatan dalam hasil BTS dan kualiti. Dalam hal ini, hasil BTS dijangka meningkat sekurang-kurangnya 30 peratus daripada tahap produktiviti yang hadir.

Di bawah program pensijilan MPOB GAP, pekebun kecil perlu mengamalkan sekurang-kurangnya 23 amalan asas daripada 27 amalan GAP yang disenaraikan (*Jadual 1*). Terdapat 3 tahap pematuhan dalam Pensijilan MPOB GAP iaitu 1) Amalan wajib 2) Amalan dimestikan dan 3) Amalan digalakkan. Ketiga-tiga amalan ini merangkumi 27 amalan GAP dan dibahagikan kepada 8 kategori utama dalam pengurusan sawit. Pegawai MPOB dikenali sebagai pegawai Tunjuk Ajar Nasihat Sawit (TUNAS) MPOB akan membuat audit di kebun PKP terlibat, menilai dan seterusnya mengesyorkan kelayakan pemberian sijil. 27 amalan GAP adalah seperti *Jadual 1* di bawah.

JADUAL 1. KRITERIA GAP UNTUK PENSIJILAN MPOB GAP

No	Kategori	Amalan GAP
1	Penyediaan Kawasan	i. Membina teres / platform bagi kawasan berbukit dengan cerun antara 6 hingga 25 darjah
		ii. Menggunakan sistem tanaman segitigasama atau sistem tanaman dua baris sahaja
		iii. Memastikan kepadatan pokok mengikut jenis tanah - Pedalaman/ aluvium - 148 pokok /ha - Gambut – 160 pokok/ha
		iv. Menyediakan jalan ladang dan baris penuaian dan diselenggara dengan baik untuk pengeluaran BTS
		v. Membina parit ladang dan pengumpul di kawasan paya dan gambut untuk mengawal paras air di dalam tanah.
		vi. Memastikan paras air optimum di kawasan gambut untuk mengelakkan pengeringan berterusan dan pengcutan tanah.

2	Pembajaan	i. Membaja menggunakan baja sebatian mengikut syor - 6.9kg/ha/thn
		ii. Membaja di kawasan sekeliling pokok sawit bagi pokok muda atau pada timbunan pelepah bagi pokok matang
		iii. Memastikan pusingan membaja / kekerapan pembajaan - 2 hingga 3 kali setahun
		iv. Mengguna baja dalam tempoh satu bulan selepas baja diterima.
		v. Memastikan pokok sawit tidak menunjukkan tanda-tanda kekurangan nutrien penting.
3	Pemangkasan	i. Mengekalkan pelepah hijau yang mencukupi bagi setiap pokok mengikut umur sawit
		ii. Menyusun pelepah antara baris di kawasan rata dan kontur seterusnya pada kawasan berbukit
4	Kawalan Rumpai	i. Memastikan tiada tumbuhan epifit / parasit pada batang sawit
		ii. Memastikan sekeliling pokok sawit bebas daripada rumpai dan hanya rumpai lembut dikekalkan di kawasan lain.
		iii. Mengamalkan integrasi tanaman dan ternakan yang sesuai.
5	Penuaian	i. Mendapat sekurang-sekurangnya hasil yang optimum mengikut umur pokok sawit
		ii. Memastikan pusingan penuaian dilakukan antara 7 hingga 14 hari.
		iii. Menuai BTS yang masak sahaja.
		iv. Memastikan tangkai yang dipotong pendek < 5cm
		v. Mengutip semua buah lerai.
		vi. Menghantar BTS dan buah lerai bersama-sama kepada peniaga / kilang dalam tempoh 24 jam

6	Kawalan Perosak dan Penyakit	i. Memastikan tiada pokok sawit menunjukkan tanda diserang perosak contohnya seperti ulat bungkus
		ii. Memastikan tiada pokok sawit menunjukkan tanda dijangkiti oleh kulat <i>Ganoderma</i>
7	Pemuliharaan Tanah	i. Menyelenggara rumpai lembut
		ii. Membina lubang kelodak
8	Menyimpan Rekod	i. Merekod maklumat hasil BTS dan pengurusan kebun dalam buku rekod ladang atau menyimpan resit jualan BTS dan pembelian input pertanian

KAEDAH KAJIAN

Kajian ini menggunakan kaedah kuantitatif yang melibatkan populasi pekebun kecil persendirian yang telah diaudit dengan pensijilan MPOB GAP di setiap negeri di Malaysia sejak 2011 sehingga 31 Disember 2013. Terdapat 1,717 kebun pekebun kecil persendirian di Malaysia yang telah dilawat dengan pensijilan MPOB GAP. Kaedah yang diguna pakai dalam kajian ini ialah kaedah pensampelan berkadaran, melibatkan 400 orang responden mengikut kaedah Krejcie dan Morgan 1970. Pengumpulan data dijalankan melalui temu bual secara bersemuka dengan mendedarkan borang soal selidik serta membuat pemerhatian kebun pekebun kecil melalui borang audit senarai semak pensijilan MPOB GAP. Data ini dianalisis dengan menggunakan perisian SPSS versi 20.0.

KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

Profil Demografi Pekebun Kecil

Analisis deskriptif telah digunakan untuk mengenal pasti profil responden yang terlibat dengan kajian ini seperti di *Jadual 2*. Menurut analisis, 81% daripada responden adalah lelaki dan kebanyakan pekebun kecil berusia lebih 60 tahun (39%) dengan purata umur berusia 57 tahun. Menurut Idris (2009), PKP di Malaysia adalah golongan berumur di mana lebih 50% daripada mereka berusia lebih 50 tahun.

Tahap pendidikan PKP juga menjadi salah satu faktor yang dilihat dalam kajian ini iaitu menentukan tahap pengetahuan dan penerimaan guna amalan GAP dan teknologi baru yang diperkenalkan dalam industri sawit. Kajian oleh Burton *et al.*, (1999) menunjukkan bahawa umur dan pendidikan latar belakang petani mempengaruhi penggunaan GAP. Majoriti PKP (46%) tamat sekolah menengah dan hanya 14% tidak mendapat pendidikan di sekolah. Terdapat juga responden yang mempunyai ijazah lanjutan (Master atau PhD) iaitu sebanyak 6%. Kebanyakan pemegang ijazah lanjutan ini merupakan pesara kerajaan atau swasta.

Didapati 73% responden adalah PKP sepenuh masa manakala bakinya 27% merupakan PKP separuh masa yang terdiri di kalangan pegawai kerajaan (12%), bekerja sendiri (9%) dan pegawai swasta (6%). Hasil kajian menunjukkan 43% PKP mendapat RM 1,001 hingga RM 2,000 sebulan dan 34% PKP mendapat kurang RM 1,000 sebulan hasil pendapatan sawit sahaja. Hanya 5% PKP sahaja yang berpendapatan lebih daripada RM 4,001 sebulan.

JADUAL 2. PROFIL DEMOGRAFI PEKEBUN KECIL SAWIT PERSENDIRIAN (n=400)

Perkara	Frekuensi (Orang)	Peratus (%)
Gender		
Lelaki	323	81
Perempuan	77	19
Umur		
<30 tahun	8	2
31 – 40 tahun	34	9
41 – 50 tahun	77	19
51 – 60 tahun	126	32
>61 tahun	155	39
Tahap Pendidikan		
Tidak Bersekolah	54	14
Sekolah Rendah	9	2
Sekolah Menengah	185	46
Diploma/ Ijazah	128	32
Ijazah Lanjutan	24	6
Kategori Pekebun Kecil		
Sepenuh Masa	292	73
Separuh Masa	108	27

Pekerjaan		
Pekebun Kecil	292	73
Pegawai Kerajaan	47	12
Pegawai Swasta	24	6
Bekerja Sendiri	37	9
Pendapatan dari Sawit		
<RM1,000	135	34
RM1,001 – RM2,000	172	43
RM2,001 – RM3,000	49	12
RM3,001 – RM4,000	25	6
>RM4,001	19	5

Profil Kebun Pekebun Kecil

Pekebun kecil sawit persendirian ditakrifkan sebagai individu yang memiliki tanah dan mengusahakan tanaman sawit dengan keluasan 40.46 ha atau kurang. Purata keluasan pemilikan kebun PKP di Malaysia adalah 3.9 ha. Ini adalah selari dengan hasil kajian di mana analisis menunjukkan saiz ladang maksimum adalah 20.23 ha dengan saiz purata 2.5 ha. *Jadual 3* menunjukkan profil kebun responden. Sebanyak 90% responden mempunyai saiz ladang kurang daripada 5 ha. Pengeluaran hasil BTS adalah penting untuk menilai prestasi dan produktiviti kebun. Kajian melaporkan hasil maksimum diperoleh oleh PKP adalah 30 tan/ha/thn dan pengeluaran yang paling rendah direkodkan adalah 1 tan/ha/thn dengan purata 15 tan/ha/thn. Separuh daripada responden (56%) dapat menghasilkan 10.0 - 20.0 tan/ha/thn dan terdapat 22% mendapat kurang 10.0 tan/ha/thn. Majoriti umur pokok responden (65%) adalah berumur kurang 5 tahun manakala selebihnya 20% berumur 6 hingga 10 tahun dan 15% berumur lebih 11 tahun.

JADUAL 3. PROFIL KEBUN PEKEBUN KECIL SAWIT PERSENDIRIAN (n=400)

Perkara	Frekuensi	Peratus (%)
Saiz Kebun (ha)		
<5	359	90
5.00 – 10.00	35	9
10.01 -15.00	2	1
15.01 – 20.00	1	0
>20.01	3	1
Hasil Kebun (tan/ha/thn)		
<10.00	91	23
10.01 – 20.00	222	56
20.01 – 30.00	87	22
Umur Pokok		
<5	259	65
5-10	83	20
>10	58	15

Tahap Amalan Pematuhan GAP

Seperti yang di nyatakan lebih awal pada, objektif pensijilan Amalan Pertanian Baik (GAP) yang dilaksanakan oleh MPOB bagi PKP adalah untuk meningkatkan produktiviti hasil sawit. Oleh itu kajian ini akan memberi tumpuan kepada tahap pematuhan amalan GAP di kebun yang mana melayakkan PKP mendapat sijil MPOB GAP atau tidak. Terdapat 3 tahap pematuhan dalam Pensijilan MPOB GAP iaitu amalan wajib, amalan dimestikan dan amalan digalakkan. *Jadual 4* menunjukkan pematuhan amalan GAP oleh PKP di Malaysia. Terdapat tiga (3) kategori pematuhan, iaitu: (i) patuh layak mendapat sijil MPOB GAP, (ii) separa patuh perlu buat penambahbaikan, dan (iii) tidak patuh tidak layak mendapat sijil MPOB GAP.

Keputusan menunjukkan bahawa hanya 26% responden patuh amalan GAP dan telah layak mendapat sijil MPOB GAP melalui lawatan pertama. Lima puluh lapan peratus (58%) hanya separa patuh dan memerlukan penambahbaikan dan lawatan kedua, seterusnya 16% tidak patuh dan gagal mendapat sijil. Kumpulan PKP separa patuh masih berpotensi untuk mendapat sijil GAP jika mereka melakukan pembetulan atau penambahbaikan dan membetulkan amalan ketidakpatuhan yang dikenal pasti di kebun mereka. Secara ekstrapolasi, kira-kira 84% daripada pekebun kecil di Malaysia berpotensi untuk menerima sijil GAP MPOB. Baki 16% yang tidak patuh perlu menunggu sehingga kebun mereka bersedia untuk tanam semula bagi membetulkan amalan penyediaan kawasan yang salah.

JADUAL 4. FREKUENSI PEMATUHAN AMALAN GAP (n=400)

Tahap Pematuhan	Frekuensi	Peratus(%)
Patuh	105	26
Separu Patuh	230	58
Tidak Patuh	65	16

Hubungan Profil Responden dengan Keputusan Pensijilan MPOB GAP

Jadual 5 menunjukkan analisis penjadualan silang dan analisis chi-square yang menunjukkan hubungan keputusan pensijilan MPOB GAP (patuh, separa patuh atau tidak patuh) dengan pemboleh ubah profil responden.

i. Umur Pokok Sawit

Responden kajian ini ialah pekebun kecil yang mempunyai pokok sawit yang berusia antara 1 hingga 20 tahun sahaja. Daripada *Jadual 5*, lebih separuh iaitu 53.3% (56 daripada 105) pekebun kecil yang lulus GAP mempunyai umur pokok kurang lima tahun. Daripada jumlah itu 26.6% (28 responden) berpotensi untuk lulus dan 20% (21 responden) gagal mendapat sijil. Analisis chi-square menunjukkan nilai $p(0.00) < 0.05$ maka H_0 diterima. Ini menunjukkan umur sawit tidak mempengaruhi tahap pematuhan amalan GAP.

ii. Saiz Kebun

Analisis menunjukkan, hampir 90% responden kajian ini mempunyai kebun yang berkeluasan kurang 5 hektar. Daripada nilai ini, 26.7% (96 daripada 359) pekebun kecil lulus GAP, 57.9% (208 responden) berpotensi untuk lulus dan 15.3% (55 responden) gagal mendapat sijil. Ujian *Chi-Square* menunjukkan saiz kebun responden adalah signifikan dengan tahap amalan GAP dengan nilai $p(0.11) > 0.05$.

iii. Umur Pekebun

Keputusan analisis Chi-Square menunjukkan umur responden mempunyai hubungan yang signifikan dengan tahap amalan GAP dengan nilai $p (0.21) > 0.05$. *Jadual 5* menunjukkan keputusan analisis penjadualan silang menunjukkan 70.3% (281 responden) merupakan pekebun kecil yang berusia lebih 50 tahun. Daripada jumlah itu 155 orang pekebun kecil (55%) berumur lebih 60 tahun. Responden yang berumur kurang 50 tahun hanyalah sebanyak 119 orang (29.8%) dan daripada jumlah itu golongan belia yang kurang daripada umur 40 tahun hanyalah seramai 42 orang (10.5%) sahaja. Keputusan analisis juga menunjukkan 41.9% (44 daripada 105) orang pekebun kecil yang berumur lebih 60 tahun berjaya lulus GAP.

iv. Tahap Pendidikan

Tahap pendidikan pekebun kecil biasanya dikaitkan dengan tahap penerimaan mereka kepada sesuatu teknologi baru. Untuk kajian ini terdapat beberapa kategori tahap pendidikan yang dikenal pasti di kalangan responden iaitu tiada pendidikan (tidak bersekolah), sekolah rendah, sekolah menengah, peringkat kolej dan universiti (diploma atau ijazah) serta ijazah lanjutan (Master dan PhD). Majoriti responden merupakan lepasan sekolah menengah iaitu sebanyak 46% (185 responden). Daripada jumlah itu, 52 orang lulus GAP, 98 orang memerlukan lawatan kedua dan berpotensi untuk lulus GAP serta 35 orang gagal GAP. Keputusan analisis Chi-Square menunjukkan tahap pendidikan responden mempunyai hubungan yang tidak signifikan dengan tahap amalan GAP dengan nilai $p (0.01) < 0.05$

v. Kategori Pekebun Kecil

Umumnya pekebun kecil dibahagikan kepada dua kategori iaitu sepenuh masa atau separuh masa. Majoriti responden merupakan pekebun kecil sepenuh masa iaitu sebanyak 73% (292 responden) dan selebihnya sebanyak 27% (108 responden) merupakan pekebun kecil separuh masa. Kebanyakan responden separuh masa terdiri di kalangan pegawai kerajaan, bekerja sendiri dan pegawai swasta. Analisis penjadualan bersilang di kalangan responden sepenuh masa mendapati 77 orang lulus GAP, 163 orang berpotensi untuk lulus GAP dan 52 orang gagal GAP. Keputusan analisis Chi-Square menunjukkan kategori pekebun kecil mempunyai hubungan yang signifikan dengan tahap amalan GAP dengan nilai $p (0.40) < 0.05$

JADUAL 5: HUBUNGAN PROFIL RESPONDEN DENGAN KEPUTUSAN PENSIJILAN MPOB GAP (n=400)

Pemboleh ubah (Profil Responden)	Tahap Amalan GAP			Nilai <i>Chi-Square</i> $P < 0.05$	Kenyataan
	Lulus GAP	Berpotensi Lulus GAP	Tidak Lulus GAP		
Umur Pokok					
<5	56	171	32	0.00	Tidak Signifikan
6 – 10	28	41	14		
>11	21	18	19		
Saiz Kebun (ha)					
<5	96	208	55	0.11	Signifikan
5.01 – 10.00	7	18	10		
10.01 – 15.00	2	0	0		
15.01 – 20.00	0	1	0		
> 20.01	0	3	0		
Umur Responden					
<30	4	3	1	0.21	Signifikan
31 – 40	7	21	6		
41 – 50	11	60	6		
51 – 60	39	67	20		
>60	44	89	22		
Tahap Pendidikan					
Tidak bersekolah	10	37	7	0.01	Tidak Signifikan
Sekolah Rendah	1	8	0		
Sekolah Menengah	52	98	35		
Diploma/ Ijazah	39	70	19		
Ijazah lanjutan	3	2	4		
Kategori Pekebun Kecil					
Sepenuh masa	77	163	52	0.40	Signifikan
Separuh masa	28	67	13		

H_0 = faktor-faktor yang tidak mempengaruhi pematuhan GAP

H_1 = faktor-faktor yang mempengaruhi pematuhan GAP

$P \leq 0.05$ = Tolak H_0 , $P \geq 0.05$ = Terima H_0

Hubungan Tahap Amalan GAP dengan Keputusan Pensijilan MPOB GAP

Jadual 6 menunjukkan analisis penjadualan silang dan analisis chi-square yang menunjukkan hubungan tahap amalan GAP (rendah, sederhana dan tinggi) keputusan pensijilan MPOB GAP (patuh, separa patuh atau tidak patuh).

i. Penyediaan Kawasan

Kategori penyediaan kawasan sawit terdiri daripada enam amalan GAP iaitu membina teres atau platform bagi kawasan berbukit, menggunakan sistem tanaman yang betul, memastikan kepadatan pokok mengikut jenis tanah, menyediakan jalan dan parit ladang serta memastikan paras air optimum di kawasan gambut. Analisis menunjukkan 114 (28.5%) orang responden mempunyai tahap kesedaran yang tinggi terhadap amalan penyediaan kawasan. Daripada

jumlah itu, 37 orang responden yang mempunyai tahap kesedaran yang tinggi terhadap amalan ini telah lulus sijil MPOB GAP, manakala 62 orang responden memerlukan lawatan kedua dan 15 orang responden gagal sijil MPOB GAP. Ujian *Chi-Square* yang dijalankan menunjukkan hubungan amalan penyediaan kawasan dengan tahap amalan GAP adalah signifikan dengan nilai $p (0.38) > 0.05$.

ii. Pembajaan

Pembajaan adalah aktiviti yang paling penting dan paling mahal dalam pengurusan sawit. Ianya berkaitan secara langsung dengan hasil buah tandan segar (BTS). Antara amalan pembajaan yang disyorkan ialah membaja menggunakan baja sebatian mengikut syor iaitu 6-9 kg/ha/tahun, penaburan baja di sekitar bulatan pokok sawit atau pada timbunan pelepah, penggunaan baja tidak kurang daripada dua kali setahun, penggunaan baja dalam tempoh satu bulan selepas membeli dan peka sama ada pokok kelapa sawit menunjukkan tanda-tanda kekurangan nutrien atau tidak. Analisis menunjukkan 118 (29.5%) orang responden mempunyai tahap kesedaran yang tinggi terhadap amalan pembajaan. Daripada jumlah itu, 42 orang responden yang mempunyai tahap kesedaran yang tinggi terhadap amalan ini telah lulus sijil MPOB GAP, manakala 60 orang responden memerlukan lawatan kedua dan 16 orang responden gagal sijil MPOB GAP. Walau bagaimanapun, ujian *Chi-Square* yang dijalankan menunjukkan amalan pembajaan tidak signifikan dengan tahap amalan GAP di mana nilai $p = 0.03 < 0.05$.

iii. Pemangkasan

Salah satu aktiviti penyelenggaraan sawit ialah pemangkasan. Bagi kategori pemangkasan, hanya ada dua amalan yang disenaraikan iaitu mengekalkan jumlah pelepah hijau yang mencukupi bagi setiap pokok sawit dan susunan pelepah antara baris pada kawasan rata atau kontur di kawasan berbukit. Aktiviti ini akan memudahkan proses penuaian. Daripada jadual di bawah, 292 (73%) orang responden mempunyai kesedaran yang tinggi terhadap amalan pemangkasan. Daripada jumlah ini hanya 79 responden lulus GAP, manakala 168 responden berpotensi untuk lulus dan 45 lagi gagal mendapat sijil. Hasil daripada Ujian *Chi-Square*, menunjukkan amalan pemangkasan adalah signifikan dengan tahap amalan GAP dengan nilai $p (0.45) > 0.05$.

iv. Pengurusan Kawalan Rumpai

Kawalan rumpai juga merupakan salah satu amalan pengurusan sawit yang penting. Antara amalan yang dikategorikan dalam amalan ini ialah tiada tumbuhan epifit / parasit pada batang sawit, sekeliling pokok sawit bebas daripada rumpai dan hanya rumpai lembut dikekalkan di kawasan lain serta mengamalkan integrasi tanaman dan ternakan yang sesuai untuk pengawalan rumpai. Keputusan menunjukkan 306 (76.5%) orang responden mempunyai kesedaran yang tinggi terhadap amalan ini. Daripada jumlah itu, 76 responden lulus GAP, manakala 178 orang responden berpotensi untuk lulus dan 52 lagi gagal mendapat sijil. Hasil daripada Ujian *Chi-Square*, menunjukkan amalan kawalan rumpai adalah signifikan dengan tahap amalan GAP dengan nilai $p (0.42) > 0.05$.

v. Pengawasan Perosak dan Penyakit

Bagi kawalan penyakit dan perosak, dua amalan yang disenaraikan ialah pokok sawit tidak menunjukkan tanda-tanda diserang oleh perosak seperti ulat bungkus dan dijangkiti Ganoderma. Untuk amalan ini, pemantauan dan pemeriksaan perlu dilakukan untuk melihat kaedah kawalan yang digunakan oleh responden sekiranya ada. Kajian menunjukkan 308 (77%) orang responden mempunyai tahap kesedaran yang tinggi berkenaan pengurusan serangan perosak dan penyakit.

Daripada jumlah itu, 85 responden lulus GAP, manakala 174 responden berpotensi untuk lulus dan 49 lagi gagal mendapat sijil. Ujian *Chi-Square* menunjukkan amalan kawalan penyakit dan perosak adalah signifikan dengan tahap amalan GAP dengan nilai $p (0.52) > 0.05$.

vi. Penuaian

Proses penuaian merupakan amalan pertanian baik yang agak teknikal. Kesilapan dalam proses penuaian akan merugikan pekebun kecil kerana akan menjejaskan kualiti buah tandan segar (BTS) yang dihasilkan. Terdapat enam amalan yang disenaraikan dalam kategori ini iaitu i) pusingan penuaian antara 7 hingga 14 hari, ii) menuai BTS yang masak sahaja iii) memastikan tangkai tandan kurang 5cm, iv) mengutip semua buah lerai, v) menghantar BTS kepada peniaga atau kilang dalam masa kurang 24 jam dan vi) memastikan kebun hendaklah mendapat sekurang-sekurangnya hasil yang optimum mengikut umur pokok sawit. Analisis menunjukkan majoriti responden iaitu sebanyak 311 (77%) orang mempunyai tahap kesedaran yang tinggi berkenaan penuaian. Daripada jumlah itu, hanya 83 responden lulus GAP, manakala 175 orang responden berpotensi untuk lulus dan 53 lagi gagal mendapat sijil. Ujian *Chi-Square* yang dijalankan menunjukkan amalan penuaian adalah signifikan dengan tahap amalan GAP di mana nilai $p (0.47) > 0.05$.

vii. Pemuliharaan Tanah

Pemuliharaan tanah ialah salah satu faktor yang dinilai dalam pensijilan sawit mampan dan ia penting untuk mengekalkan kelembapan tanah. Dalam kategori ini, ada dua amalan yang dicadangkan untuk dilaksanakan iaitu mengekalkan rumpai lembut seluruh kawasan ladang dan pembinaan takungan kelodak untuk penyimpanan air. Berdasarkan analisis, majoriti responden iaitu sebanyak 277 (69.3%) orang mempunyai tahap kesedaran yang sederhana berkenaan pemuliharaan tanah berbanding hanya 93 (23.3%) orang mempunyai tahap kesedaran yang tinggi. Daripada jumlah itu, hanya 26 orang responden lulus GAP, manakala 54 orang responden berpotensi untuk lulus dan 13 orang responden lagi gagal mendapat sijil. Ujian *Chi-Square* menunjukkan amalan pemuliharaan tanah adalah signifikan dengan tahap amalan GAP dengan nilai $p (0.81) > 0.05$.

viii. Penyimpanan Rekod

Pengeluaran sawit melibatkan pelbagai jenis aktiviti dan memerlukan kos yang tinggi. Oleh itu, pekebun kecil perlu menyediakan buku rekod ladang untuk merekodkan semua maklumat pengurusan, hasil dan perbelanjaan bulanan berkaitan pengurusan dan jual beli sawit. Berdasarkan analisis, majoriti responden iaitu sebanyak 250 (62.5%) orang mempunyai tahap kesedaran yang sederhana berkenaan penyimpanan rekod. Daripada 100 (25%) orang yang mempunyai tahap kesedaran yang tinggi berkenaan kepentingan menyimpan rekod, hanya 35 orang responden lulus GAP, manakala 57 orang responden berpotensi untuk lulus dan 8

orang responden gagal mendapat sijil. Walau bagaimanapun, ujian *Chi-Square* menunjukkan amalan penyimpanan rekod adalah tidak signifikan dengan tahap amalan GAP dengan nilai $p = 0.03 < 0.05$.

JADUAL 6: HUBUNGAN PEMBOLEH UBAH TAHAP AMALAN GAP DENGAN KEPUTUSAN PENSIJILAN GAP (n=400)

Pemboleh ubah (Tahap Amalan)	Keputusan Sijil GAP			Nilai <i>Chi-Square</i> P < 0.05	Kenyataan
	Lulus GAP	Berpotensi Lulus GAP	Tidak Lulus GAP		
Penyediaan Kebun					
Rendah	6	21	6	0.38	Signifikan
Sederhana	62	147	44		
Tinggi	37	62	15		
Pembajaan					
Rendah	4	21	3	0.03	Tidak Signifikan
Sederhana	59	149	2		
Tinggi	42	60	16		
Pemangkasan					
Rendah	1	6	0	0.45	Signifikan
Sederhana	25	56	20		
Tinggi	79	168	45		
Pengawalan Rumpai					
Rendah	6	5	0	0.42	Signifikan
Sederhana	23	47	13		
Tinggi	76	178	52		
Pengawalan Penyakit dan Perosak					
Rendah	2	6	0	0.52	Signifikan
Sederhana	18	50	16		
Tinggi	85	174	49		
Penuaian					
Rendah	1	7	0	0.47	Signifikan
Sederhana	21	48	12		
Tinggi	83	175	53		

Pemboleh ubah (Tahap Amalan)	Keputusan Sijil GAP			Nilai <i>Chi-Square</i> $P < 0.05$	Kenyataan
	Lulus GAP	Berpotensi Lulus GAP	Tidak Lulus GAP		
Penyimpanan Rekod					
Rendah	13	28	7	0.03	Tidak Signifikan
Sederhana	57	143	50		
Tinggi	35	57	8		

H_0 = faktor-faktor yang tidak mempengaruhi pematuhan GAP

H_1 = faktor-faktor yang mempengaruhi pematuhan GAP

$P \leq 0.05$ = Tolak H_0 , $P \geq 0.05$ = Terima H_0

KESIMPULAN

Pensijilan Amalaan Pertanian Baik (GAP) ini boleh dijadikan petunjuk kepada tahap penerimaan guna amalan pertanian baik di kalangan PKP. Berdasarkan hasil kajian, secara ekstrapolasi menunjukkan sebanyak 86% orang PKP akan layak mendapat sijil GAP. Keadaan ini akan berlaku jika mengambil kira 58% orang PKP yang berpotensi untuk mendapat sijil bersedia untuk memperbaiki dan mengguna pakai amalan teknologi yang disyorkan oleh MPOB. PKP diberi peluang dalam tempoh tiga hingga enam bulan untuk memperbaiki keadaan kebun mereka. Baki 16% orang PKP yang gagal mendapatkan sijil dan perlu menunggu selama tempoh hayat sawit mereka lebih kurang 25 tahun untuk tanam semula. Ini kerana kesilapan di peringkat awal semasa penyediaan kawasan di mana mereka telah menggunakan sistem tanaman yang salah dan tidak membuat cerun atau teres bagi kawasan berbukit. Keadaan ini akan menyebabkan mereka mengalami kerugian selama 25 tahun.

Beberapa faktor seperti saiz kebun, umur dan kategori pekebun kecil sama ada sepenuh atau separuh masa telah dikenal pasti mempunyai hubungan kait dengan tahap pematuhan amalan GAP. Keputusan analisis juga menunjukkan amalan pertanian seperti penyediaan kawasan, pemangkasan, pengawalan rumpai, pengawalan perosak dan penyakit, penuaian dan pemuliharaan tanah adalah signifikan dengan keputusan Pensijilan MPOB GAP yang mana menunjukkan pekebun kecil telah mengamalkan amalan ini, walaupun tidak secara konsisten. Hanya dua amalan yang dikenal pasti tidak signifikan iaitu pembajaan dan penyimpanan rekod. Ini menggambarkan pekebun kecil masih kurang mengamalkan amalan ini walaupun tahu kepentingannya.

Dalam usaha memperbaiki keadaan ini, MPOB melalui pegawai TUNAS (Tunjuk Ajar Khidmat Sawit) telah menganjurkan latihan in-situ kepada pekebun kecil yang tidak mematuhi sepenuhnya amalan yang disyorkan seperti penyediaan tanah, pembajaan, pemuliharaan tanah, rumpai, perosak dan penyakit, pemangkasan dan juga menuai. Melalui pensijilan MPOB GAP ini amalan pengurusan kebun PKP dapat diperbaiki dan sekali gus dapat meningkatkan hasil BTS pekebun kecil. Dapat disimpulkan, pelaksanaan pensijilan MPOB GAP merupakan langkah yang betul ke arah pengeluaran minyak sawit mampan untuk kategori PKP.

RUJUKAN

BASIRON, Y (2010). Biased Study on Deforestation and Indirect Land Use Effect of Oil Palm. Available from <http://palmoiltoday.net/> (accessed 18.08.2016).

BURTON, MICHAEL, DAN RIGBY dan TREVOR YOUNG (1999). "Analysis of the Determinants of Adoption of Organic Horticultural Techniques in the UK". *Journal of Agricultural Economics* 50 (1): 47-63.

FAO – Food and Agriculture Organization. (2008). Defination of Good Agricultural Practice. Available from <http://www.fao.org/prods/gap/2008>.

IDRIS, O dan NURSUHANA, D (2009). Enhancing Oil Palm Productivity through Participative Technology Transfer: Malaysian Experience.

KREJCIE, R V dan MORGAN, D W (1970). Determining sample size for research activities. *Educational and Psychological Measurements*, 30: 607-610.

Laporan Bulanan NKEA-EPP2 (2016). (tidak diterbitkan).

MAHAT, S B A (2012). The Palm Oil Industry From The Perspective of Sustainable Development: A Case Study of Malaysian Palm Oil In (Doctoral Dissertation, Ritsumeikan Asia Pasific University Japan).

MPOB Annual Report 2013. MPOB Bangi, Selangor. (tidak diterbitkan).

MSPO. Risalah MSPO 2014. Bangi, Selangor.

HEZRI, A A dan Wong, K Y (2015). Redefining Sustainable Agriculture for the Developing World. *Journal of Oil Palm, Environment and Health (JOPEH)*, 6.

ROUNDTABLE ON SUSTAINABLE PALM OIL - RSPO (2007). Principles and Criteria for Sustainable Palm Oil Production, Including Indicators and Guidance.

Pelaksanaan Cukai Barang dan Perkhidmatan (GST): Kepentingan Skim Kadar Rata kepada Pekebun Kecil Sawit

**M. Ayatollah Khomeini Ab Rahman*, Kamalrudin Mohamed Salleh*,
Balu Nambiappan* dan Zulkifli Abd Manaf***

ABSTRAK

Kerajaan telah memperkenalkan skim khas yang dikenali sebagai Skim Kadar Rata (SKR) bagi meminimumkan kesan pelaksanaan Cukai Barang dan Perkhidmatan (GST) ke atas pekebun kecil. Bermula 1 Januari 2016, kerajaan telah menetapkan hasil jualan minimum yang melayakkan pekebun kecil memohon di bawah SKR adalah RM 50,000 setahun. Berdasarkan kajian MPOB, diunjurkan pekebun kecil sawit dengan keluasan tanaman sekitar 5 hektar (12 ekar) boleh mencapai nilai jualan yang ditetapkan tersebut. Jangkaan ini adalah berdasarkan andaian harga buah tandan segar (BTS) pada RM 560 se tan dan hasil pengeluaran BTS sebanyak 18.0 tan sehektar setahun. Tinjauan yang dijalankan mendapati harga baja dan racun telah meningkat di pasaran bermula 1 April 2015 selaras dengan pengenaan GST 6%. Di samping itu, peraih BTS turut mengenakan GST 6% ke atas caj perkhidmatan pengangkutan yang disediakan kepada pekebun kecil sawit. Atas faktor tersebut, didapati kos pengeluaran BTS oleh pekebun kecil sawit diunjurkan mengalami peningkatan sebanyak 4.6% daripada RM 198.10/tan sebelum pelaksanaan GST kepada RM 207.30/tan. Pengenaan SKR 2% ini dijangka mampu menampung keseluruhan kos tambahan yang ditanggung oleh pekebun kecil sawit akibat daripada pelaksanaan GST. Justeru itu, pekebun kecil sawit yang telah mencapai hasil jualan BTS RM 50,000 setahun digalakkan merebut peluang untuk berdaftar di bawah SKR bagi menikmati keistimewaan yang disediakan oleh kerajaan.

* Lembaga Minyak Sawit Malaysia (MPOB),
6, Persiaran Institusi, Bandar Baru Bangi,
43000, Kajang, Selangor.
E-mel: ayat@mpob.gov.my

PENGENALAN

Cukai Barang dan Perkhidmatan (GST) di Malaysia telah dikuatkuasakan oleh kerajaan bermula pada 1 April 2015. Terdapat tiga (3) model GST yang diperkenalkan iaitu berkadar standard (GST 6%), berkadar sifar (GST 0%) dan dikecualikan GST. Bagi model berkadar standard, penjual dikehendaki mengenakan caj GST 6% ke atas pembekalan atau perkhidmatan yang dibuat. Sementara itu, bagi model berkadar sifar dan dikecualikan GST, penjual tidak layak mengenakan caj GST 6% ke atas pembekalan yang dibuat kepada pembeli. Pengeluar barangan dan pembekal perkhidmatan yang telah mencapai nilai jualan tahunan melebihi RM 500 ribu wajib berdaftar di bawah GST.

Pekebun kecil sawit yang telah mencapai nilai jualan BTS melebihi RM 500 ribu setahun wajib berdaftar di bawah GST dan akan menikmati layanan yang sama dengan pendaftar GST dari sektor yang lain. Namun begitu, disebabkan majoriti pekebun kecil sawit memiliki keluasan tanaman sawit yang terhad maka mereka tidak layak berdaftar di bawah GST kerana nilai jualan tahunan BTS tidak mencapai tahap minimum yang ditetapkan. Apabila tidak berdaftar di bawah GST, pekebun kecil sawit terpaksa menanggung peningkatan kos pengeluaran akibat pelaksanaan GST terutamanya ke atas pembelian baja dan racun. Bagi meminimumkan kesan pelaksanaan GST ke atas pekebun kecil sawit, kerajaan telah memperkenalkan skim khas yang dikenali sebagai Skim Kadar Rata (SKR).

Menerusi skim ini, pekebun kecil sawit yang diluluskan di bawah SKR dibenarkan untuk menerima tambahan sebanyak 2% ke atas harga jualan buah sawit (BTS) apabila menjual BTS kepada peraih buah yang berdaftar di bawah GST. Menurut Jabatan Kastam, sehingga 31 Disember 2015, seramai 404 pekebun kecil sawit telah diluluskan di bawah SKR. Pekebun kecil sawit yang mencatatkan jualan tahunan minimum RM 50 ribu dan ke atas layak memohon untuk mendapat status SKR dengan Jabatan Kastam. Mereka yang telah diluluskan untuk mendapat status SKR akan menerima nombor rujukan SKR 10 digit (contoh: SKR0123456789).

SYARAT-SYARAT UTAMA PERMOHONAN SKR

Berikut adalah syarat-syarat permohonan SKR:

1. Mempunyai pendapatan tahunan tidak kurang RM 50 ribu.
2. Pendapatan hasil jualan sawit mewakili tidak kurang 80% daripada keseluruhan pendapatan tahunan.
3. Pemegang lesen pekebun kecil sawit MPOB
4. Hasil BTS dijual kepada peraih yang berdaftar di bawah GST.

MAKLUMAT YANG DIPERLUKAN SEMASA PENDAFTARAN SKR

Berikut merupakan maklumat yang perlu disediakan semasa proses pendaftaran SKR:

1. Nama penuh pemohon mengikut kad pengenalan
2. Nombor kad pengenalan
3. Nombor telefon untuk dihubungi
4. Alamat surat menyurat
5. Salinan lembut (*softcopy*) lesen pekebun kecil sawit MPOB
6. Alamat emel
7. Kod Industri bagi penanaman kelapa sawit (pekebun kecil) iaitu "01262".

8. Nombor rujukan MPOB iaitu “72101”

LANGKAH-LANGKAH PENDAFTARAN SKR

Buat masa ini, permohonan SKR oleh pekebun kecil sawit hanya boleh dibuat secara atas talian dengan melayari Portal GST Jabatan Kastam Diraja Malaysia (*Rajah 1*) di alamat <http://gst.customs.gov.my> (Langkah 1), seterusnya klik TAP (Portal akses bagi pembayar cukai) (Langkah 2).



Rajah 1. Portal GST Jabatan Kastam Diraja Malaysia.

Langkah seterusnya adalah pemilihan bahasa (Langkah 3) dan ke pautan Permohonan Skim Kadar Rata (Langkah 4) seperti yang ditunjukkan dalam *Rajah 2*.



Rajah 2. Pautan Permohonan Skim Kadar Rata.

MANAFAAT SKR KEPADA PEKEBUN KECIL SAWIT

Apabila pekebun kecil sawit telah diluluskan untuk berada di bawah SKR, berikut merupakan manfaat yang bakal diperolehi:

1. Memperolehi harga BTS yang lebih tinggi

Pekebun kecil sawit yang telah berdaftar di bawah SKR akan menikmati tambahan harga BTS sebanyak 2% apabila menjual BTS kepada peraih yang berdaftar di bawah GST berbanding pekebun kecil sawit yang tidak berdaftar di bawah SKR (*Jadual 1*).

JADUAL 1. MEKANISMA PELAKSANAAN SKR

Status	Harga BTS (RM/tan)	Nilai SKR 2% (RM/tan)	Harga BTS Termasuk SKR 2% (RM/tan)
Berdaftar di bawah SKR	600.00	12.00	612.00
Tidak berdaftar di bawah SKR	600.00	0	600.00

2. Menjana Pendapatan Tambahan

Pekebun kecil sawit berpeluang menjana pendapatan tambahan kesan daripada tambahan harga 2% yang diberikan oleh peraih BTS yang berdaftar di bawah GST (*Jadual 2*).

Contoh: Apabila harga sawit pada RM 600/tan, nilai SKR adalah RM 12.00/tan. Dengan hasil BTS sebanyak 18.00 tan setahun, jumlah pendapatan tambahan yang dijana oleh pekebun kecil sawit dengan keluasan 5 hektar adalah RM 1,080 setahun.

JADUAL 2. JANGKAAN PENDAPATAN TAMBAHAN DARIPADA SKR 2% YANG DIPEROLEHI OLEH PEKEBUN KECIL SAWIT*

Keluasan Tanaman Sawit (hektar)	Harga BTS (RM/t)				
	400	450	500	550	600
	Nilai SKR 2% (RM/t)				
	8.00	9.00	10.00	11.00	12.00
Jumlah Kutipan SKR Tahunan (RM)					
5	0	0	0	0	1,080
6	0	0	1,080	1,188	1,296
7	1008	1,134	1,260	1,386	1,512
8	1,152	1,296	1,440	1,584	1,728
9	1,296	1,458	1,620	1,782	1,944
10	1,440	1,620	1,800	1,980	2,160

*berdasarkan hasil BTS sebanyak 18.0 tan sehektar setahun

TANGGUNGJAWAB PEKEBUN KECIL SAWIT DI BAWAH SKR

Berikut merupakan tanggungjawab yang perlu dilaksanakan oleh pekebun kecil sawit setelah berdaftar di bawah SKR:

1. Menyimpan semua rekod jualan BTS (resit timbang, resit jualan BTS).
2. Menyediakan penyata jualan tahunan untuk rujukan Jabatan Kastam (*Jadual 3*).

JADUAL 3. CONTOH PENYATA TAHUNAN SKR

Penyata Tahunan bagi Jualan BTS di bawah Skim Kadar Rata bagi Tahun 2016

Nama Individu Yang Diluluskan :

Alamat Individu Yang Diluluskan :

No. Skim Kadar Rata :

Bulan	Jumlah Jualan BTS Tidak termasuk SKR 2% (RM)	Jumlah SKR 2% yang Dikutip (RM)	Lain-lain Jualan selain BTS (RM)
Januari			
Februari			
Mac			
April			
Mei			
Jun			
Julai			
Ogos			
September			
Oktober			
November			
Disember			
JUMLAH			

Bil.	Nama Pembeli BTS	No. Pendaftaran GST

Tandatangan :

Nama :

Jawatan :

KESIMPULAN

MPOB selaku badan yang bertanggungjawab bagi pembangunan industri sawit menggalakkan pekebun kecil yang cukup syarat supaya berdaftar di bawah SKR dengan Jabatan Kastam Diraja Malaysia. Sebagai pihak yang diluluskan di bawah SKR, pekebun kecil dapat menikmati tambahan harga 2% sebagai pampasan kepada GST yang ditanggung ke atas pembelian input pertanian dan caj-caj lain GST yang berkaitan. Dengan wujudnya SKR, kesan pelaksanaan GST ke atas pekebun kecil sawit dapat diminimumkan dan seterusnya menjamin kelestarian sektor ini dalam industri sawit di Malaysia.

PENGHARGAAN

Setinggi-tinggi terima kasih dan penghargaan ditujukan kepada Bahagian GST Jabatan Kastam Diraja Malaysia khususnya dari Sektor VI: Skim Khas, Pertanian dan Petroleum, Putrajaya atas kerjasama baik yang diberikan terutama dalam meningkatkan kefahaman berkaitan GST dalam industri sawit. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada Jawatankuasa Persidangan Kebangsaan Pekebun Kecil Sawit 2016 di atas kesudian menjemput sebagai pembentang poster teknikal.

RUJUKAN

AYATOLLAH, A R (2014). Mekanisma Pelaksanaan GST dalam Sektor Industri Sawit Malaysia. Dibentangkan pada *Seminar & Dialog Cukai Barang dan Perkhidmatan bagi Sektor Industri Sawit: Siri 1*. Lembaga Minyak Sawit Malaysia, Bangi. 18 Disember 2014.

JABATAN KASTAM DIRAJA MALAYSIA (2016). *Portal GST Jabatan Kastam Diraja Malaysia*. <http://gst.customs.gov.my>.

MICROPUR TDCA: Pam Racun Rumpai Tanpa Bancuhan Air

Lai Seow Pheng*

PENDAHULUAN

Perladangan Kelapa Sawit dan Getah ialah tonggak ekonomi Malaysia. Pada tahun 2011, jumlah keluasan ladang kelapa sawit di negara kita telah mencecah 5 juta hektar. (MPOB 2012). Salah satu tajuk utama di Business Time pada tahun 2012 berbunyi “Labour Shortage hits Palm Oil export earnings” telah menyetengahkan masalah kekurangan buruh dalam industri perladangan. Isu kekurangan tenaga buruh dalam sektor perladangan telah banyak dibincangkan dalam persidangan peladang dan juga dalam media massa lain. Penggunaan jentera dan alatan yang dapat menjimatkan tenaga pekerja menjadi alternatif untuk menyelesaikan masalah ini. Masalah kekurangan tenaga pekerja dalam sektor perladangan yang semakin serius ini juga menyebabkan kerja kawalan rumpai di ladang secara berkala terjejas. Kos pengendalian kawalan rumpai tinggi kerana banyak bergantung kepada tenaga buruh.

OBJEKTIF KAJIAN

Kertas kajian ini menerangkan satu kaedah inovatif semburan racun rumpai Glyphosate 41% tanpa bancuhan air. Teknik ini dapat meningkatkan produktiviti pekerja sebanyak 4 kali ganda berbanding dengan pam CKS dalam kerja semburan racun rumpai.

Dalam usaha kawalan rumpai, untuk memastikan semburan racun rumpai itu berkesan, kita harus memastikan racun rumpai terkena dan lekat pada rumpai yang disasarkan. Keberkesanan racun rumpai untuk menghapuskan rumpai dipengaruhi oleh jenis, sudut semburan dan saiz nozel dan juga saiz titisan semburan. Ia juga bergantung kepada kelajuan berjalan kaki sewaktu menyembur racun, penggunaan bahan pembantu (*adjuvant*) dan caj elektrostatik titisan racun rumpai. (Kudsk & Streibig, 2003; Wolf *et al.*, 2000).

Deveau (2010) telah menekankan bahawa isi padu semburan yang rendah (5 – 50L/ha) (*low volume applications*) dapat dicapai dengan menggunakan racun *waterbase formulation* dan mengurangkan kekerapan pengisian semula sewaktu kerja semburan. Dalam keadaan yang tertentu, semburan dengan isi padu yang sangat rendah (< 5L/ha) (*ultra low volume applications*) dapat dilaksanakan tanpa bahan pembawa (air) – hanya racun tulen.

* Geno Asia Sdn Bhd,
3-2 B, Jalan PJU 1/3F, Sunway Mas,
Commercial Centre,
47301 Petaling Jaya, Selangor.

CIRI-CIRI MICROPUR TDCA



Rajah 1. Ciri-ciri MICROPUR.

MICROPUR TDCA ialah alat semburan racun rumpai yang menggunakan teknik daya emparan (*centrifugal force*) untuk menghasilkan titisan semburan yang sekata dan sangat halus. Saiz setiap titisan yang dihasilkan ialah 250 mikron. 250 mikron ialah saiz titisan yang paling sesuai untuk semburan racun rumpai. (Hahn, 2012)

Alat ini terdiri daripada satu cakera kecil yang diputar oleh motor elektrik (3000 putaran dalam seminit, RPM). Bahan semburan disalurkan ke cakera yang berputar melalui nozel kecil. Bahan semburan akan dilontar keluar dari pinggir cakera dengan daya emparan hasil daripada putaran cakera. Micropur TDCA menghasilkan semburan berbentuk payung dan mencapai kawasan seluas 1 hingga 1.2 meter.

Alat ini sangat ringan, kecil dan mudah dikerjakan. Tangkinya cuma 5 liter. Sebelum diisi dengan racun, beratnya ialah 2.4 kg. Jika di isi dengan 5 liter racun rumpai, beratnya ialah 7.5 kg.

BAHAN DAN KAEDAH KAJIAN

Kajian dijalankan ke atas prestasi Pam Racun Rumpai MICROPUR TDCA di ladang kelapa sawit (Rajah 2). Semburan 1 liter racun rumpai Glyphosate 41% oleh seorang pekerja yang berjalan kaki (0.9 meter/saat) dengan menggunakan MICROPUR dapat mencapai keluasan 1.2 hektar (bulatan dan lorong) dalam 1 jam. Isi padu yang diguna pakai untuk semburan MICROPUR ialah 2.5 liter /blanket hektar (tanpa bancuhan).

Dengan menggunakan MICROPUR TDCA untuk menyembur racun rumpai Glyphosate 41%, 75% tenaga pekerja dapat dijimatkan dalam usaha kawalan rumpai. Kelikatan Glyphosate 41% mungkin akan berbeza bergantung kepada jenamanya. Campuran air sebagai pembawa racun dengan nisbah 1:1 boleh dilakukan berdasarkan 5 liter/blanket hektar. Semburan racun rumpai dalam bentuk titisan yang sangat halus dan kadar isi padu semburan kurang daripada 5 liter/blanket hektar dikira sebagai *ultra low volume spraying*.

Racun rumpai dedaun lebar juga boleh di campur. Kadar campuran dan penentu ukuran boleh diubahsuai mengikut keperluan yang disyorkan oleh pengeluar racun rumpai.



Rajah 2. Penggunaan MICROPUR TDCA di ladang kelapa sawit.

KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

Seorang pekerja yang berjalan kaki (0.9 meter/saat) dengan menggunakan MICROPUR dapat menyembur 6 liter glyphosate 41% dalam satu hari bekerja (6 jam). Keluasan yang dicapai ialah 7 hektar, semburan bulatan dan lorong. Kadar penggunaan racun rumpai ialah 800 ml glyphosate/50 minit dalam satu hektar.

Bekalan air tidak diperlukan kerana racun rumpai tidak perlu dibancuh dengan air. Masa untuk berulang-alik mengisi air dan membancuh racun dapat ditukarkan kepada masa yang lebih produktif, iaitu terus maju ke depan untuk menyembur racun.

Rumpai dan tumbuhan renek yang disasarkan: Paspalum conjugatum, Eleusine Indica, Ottochloa Nodosa, Axonopus Compressus, Ageratum conyzoides, Asystasia gangetica, Borreria latifolia, Cleome rutidosperma, Euphobia hirta, Mikania micrantha. Rumpai jenis dedaun lebar seperti Chromolaena odorata, Clidemia hirta, Hedyotis verticillata, Macaranga triloba, Melastoma malabathricum dan pakis seperti Davallia denticulate juga kelihatan di tapak kajian sebelum semburan dilakukan. Pengenalpastian jenis rumpai dirujuk kepada buku "Pictorial Guide To Common Weeds of Plantations and Their Control" (Chung *et al.*, 2013).



Rajah 3. Tapak ujian sebelum semburan.



Rajah 4. 7 hari kemudian.

Rajah 4 menunjukkan kesan selepas 7 hari. Rumpai menunjukkan nekrosis, bertukar menjadi perang dan mati. *Davallia denticulate* (pakis) hanya berubah menjadi sedikit kekuningan.

Peningkatan Produktiviti Pekerja

Seorang pekerja yang menggunakan MICROPUR TDCA dapat mencapai keluasan 7 hingga 7.5 hektar semburan lorong dan bulatan dalam sehari kerja (6 jam). Manakala sekumpulan pekerja yang terdiri daripada 2 orang pekerja yang menggunakan pam CKS dan seorang lagi pengangkut air hanya dapat mencapai keluasan 4 hektar.

JADUAL 1. PERBANDINGAN PENJIMATAN KOS BURUH

	Bil. Pekerja	Keluasan semburan (Ha)	Kos Pekerja (RM)*	Kos Racun Rumpai*	Kos alat /pam *	Bateri*	Jumlah kos (RM)
Knapsack (CKS)	3	4	26.25	800ml RM16.00	-	-	42.25
TDCA	1	7	5.00	800ml RM16.00	0.41	0.03	21.44
Penjimatan TDCA			21.25 (81%)				20.81 (49%)

* per hektar

Nota: 1 unit TDCA (RM 524.70) + 1 unit spray head (RM 84.00 untuk gantian selepas 600 jam. Meliputi 1,500 hektar ladang. Anggaran harga glyphosate 41% ialah RM20/liter, kos tenaga kerja seorang pekerja ialah RM 35.00, Pam CKS percuma.

Penjimatan tambahan - Tiada kos angkutan air.

Sumber air dan kualiti air yang sentiasa menjadi isu utama dalam kerja semburan racun rumpai di ladang dapat diatasi. Untuk menyembur racun rumpai di 1 blanket hektar dengan menggunakan CKS memerlukan 450 liter air. Kenderaan dan pekerja diperlukan untuk mengangkut air dan ini melibatkan kos yang tinggi. Kos termasuk modal untuk

membeli traktor, pemuliharaan traktor, minyak dan gaji pemandu traktor. Kos untuk angkutan air dianggarkan RM 7.50/hektar. Penjimatan kos mengangkut air ialah satu lagi kelebihan MICROPUR TDCA

JADUAL 2. TANPA AIR SEBAGAI PEMBAWA

Kaedah semburan / Pam	Isi padu air bancuhan untuk glyphosate 41%		
	Blanket Hectare	Sprayed Hectare	*Kos angkutan air
Knapsack	450 liter	126 liter	RM7.50
Micropur TDCA	Nil	Nil	Nil
Penjimatan air TDCA	100%	100%	100%

* Kos angkutan air disesuaikan daripada *Gumshoe research method*.

JADUAL 3. KADAR PENGGUNAAN RACUN RUMPAI YANG DISYORKAN

Lorong/bulatan	Kadar/blanket hectare	Kekuatan	Kadar campuran /5 liter
Penggunaan racun tanpa bancuhan	2.5 L Glyphosate 41%	100%	5 L Glyphosate 41% tulen
Nisbah bancuhan 1:1	2.5 L Glyphosate 41%	50%	2.5 L Glyphosate 41% + 2.5L air

KESIMPULAN DAN SYOR

Penggunaan Pam Racun Rumpai MICROPUR TDCA dapat mengatasi masalah kekurangan tenaga pekerja dengan meningkatkan produktiviti tenaga buruh lebih daripada 75%. Memandangkan isu kekurangan tenaga pekerja dalam industri perladangan semakin mencabar, teknik ini merupakan satu penyelesaian bagi mengurangkan pergantungan kepada tenaga pekerja.

RUJUKAN

MPOB (2012). *Overview of the Malaysian Oil Palm industry 2011*. from: http://econ.mpob.gov.my/economy/Overview2011_update.pdf.

OOI, T C (2012). Labour shortage hits Palm Oil export earnings. *Business Times*. from: http://www.btimes.com.my/Current_News/BTIMES/articles/mpob14/Article/.

KUDSK, P dan STREIBIG, J C (2003). Herbicides – a two-edged sword. *Weed Research*. 43:90-102.

WOLF, T M; S.K. HARRISON; F.R. HALL dan J. COOPER (2000). Optimizing post-emergence herbicide deposition and efficacy through application variables in no-till systems. *Weed Science*. 48:761-768.

DEVEAU, J S T (2010). Controlled Droplet Application Systems, Retrieved on 30 November 2010 from: <http://www.omafra.gov.on.ca/english/crops/hort/news/vegnews/2010/vg1110a1>.

HAHN, R R (2012). Controlled droplet application. From: <http://psep.cce.cornell.edu/facts-slides-self/facts/gen-peapp-drop-app.aspx>.

Nota

Nota

