

Kesedaran dan jangkaan penerimaan terhadap produk biopestisid yang dibangunkan MARDI dalam kalangan petani keledek

(Awareness and expected acceptance of biopesticide products developed by MARDI among sweet potato farmers)

Zawiyah Pono, Rawaida Rusli dan Razeen Haireen Mohd Razali

Kata kunci: biopestisid, ekstrak tumbuhan, penerimaan, petani keledek, Hulu Chuchuh

Pengenalan

Keledek atau nama saintifiknya *Ipomoea batatas* merupakan jenis tanaman umbisi yang tergolong dalam tanaman kontan. Tanaman kontan ialah tanaman selain daripada sayur-sayuran dan merupakan tanaman singkat masa iaitu tidak lebih dari satu tahun tempoh penanaman dengan tujuan utamanya adalah untuk dijual seperti jagung, tebu kuning dan ubi kayu. Tanaman kontan turut menyumbang secara signifikan dalam pengeluaran agromakanan Malaysia dengan jumlah pengeluaran keseluruhan sebanyak 188,000 tan metrik pada tahun 2023. Angka ini menunjukkan tanaman kontan turut menyumbang kepada nilai pengeluaran agromakanan negara selain daripada beberapa komoditi utama seperti padi, buah-buahan, sayur-sayuran, herba dan rempah-ratus, tanaman industri dan bunga-bunga. Jika diperincikan dalam kategori tanaman kontan pula, ubi keledek menyumbang sebanyak 47,922 tan metrik atau (20.8%) pengeluaran dalam kategori tanaman kontan selepas jagung manis. Walau bagaimanapun, kadar sara diri pengeluaran keledek di Malaysia masih rendah, iaitu hanya 62.4% pada tahun 2023. Terdapat pelbagai faktor yang mempengaruhi tahap pengeluaran tanaman keledek dan antara cabaran utamanya adalah dalam aspek kawalan perosak dan penyakit.

Penggunaan racun sintetik telah menjadi amalan biasa dalam kalangan petani dalam mengawal perosak dan penyakit. Kebergantungan berterusan terhadap racun sintetik boleh membawa kepada pelbagai kesan negatif, contohnya seperti penurunan hasil kerana serangan perosak dan penyakit yang rintang terhadap racun sintetik yang diberikan selain daripada kesan terhadap alam sekitar, kesihatan manusia dan keselamatan makanan. Oleh itu, wujud keperluan penggunaan racun bio atau dikenali dengan nama biopestisid. Biopestisid bermaksud bahan kawalan perosak yang berasal daripada sumber semula jadi seperti tumbuhan, bakteria, kulat atau virus. Ia berfungsi untuk mengawal serangga perosak, penyakit tanaman dan rumpai dengan cara yang lebih mesra alam berbanding dengan racun perosak sintetik.

Biopestisid terbahagi kepada tiga kategori utama iaitu pestisid mikrobial, pestisid biokimia dan Produk Organisma Diubah Suai Genetik atau *Genetically Modified Organism* (GMO). Pestisid mikrobial diperoleh daripada mikroorganisma seperti bakteria (*Bacillus thuringiensis*), kulat (*Beauveria bassiana*) dan virus (*Baculovirus*) yang menyerang perosak tertentu dan digunakan dalam kawalan serangga serta penyakit tumbuhan. Pestisid biokimia ialah bahan semula jadi yang mengawal perosak melalui mekanisme bukan toksik dan meliputi tiga jenis iaitu feromon serangga, ekstrak tumbuhan dan minyak pati serta Pengatur Pertumbuhan Serangga atau *Insect Growth Regulator* (IGR). Feromon serangga ialah bahan kimia yang mengganggu tingkah laku pembiakan serangga dan mengurangkan populasi perosak. Manakala ekstrak tumbuhan dan minyak pati seperti minyak neem dan serai berfungsi sebagai penghalau atau racun serangga. Selain itu, contoh lain biopestisid berasaskan tumbuhan adalah seperti *Azadirachta indica*, sentang, *A. excelsa*, minyak pokok gelam wangi dan semburan bawang putih yang didapati berkesan terhadap serangga perosak seperti pelombong daun dan perosak krusifer. Manakala Pengatur Pertumbuhan Serangga (IGR) pula berfungsi mengganggu proses perkembangan serangga, mencegah serangga mencapai kematangan, pembiakan, penetasan telur dari satu tahap ke tahap berikutnya (kitaran hidup serangga). Produk Organisma Diubah suai Genetik (GMO) pula merupakan tumbuhan yang telah dimasukkan gen tertentu untuk menghasilkan bahan pelindung seperti protein Cry daripada *Bacillus thuringiensis* dalam jagung Bt yang menjadikannya tahan terhadap perosak tertentu.

Tidak dapat dinafikan, biopestisid berpotensi dalam membantu mengawal serangga dan penyakit terhadap pelbagai jenis tanaman tanpa meninggalkan residu kimia berdasarkan beberapa penemuan saintifik dan kajian lepas yang telah dijalankan oleh penyelidik. Terdapat beberapa kajian yang telah dijalankan, antaranya penilaian terhadap keberkesanan empat minyak pati tumbuhan sebagai biopestisid terhadap pepijat *mealybug* pada pokok betik yang menyebabkan (75%) kerugian ekonomi serta menjurus kepada peningkatan kos. Selain itu, kajian penggunaan agen biokawalan mikrob dan nanoformulasi berasaskan *Bacillus* terhadap patogen tumbuhan dan pengurusan serangga perosak, menekankan potensi nanobiopestisid sebagai alternatif mesra alam kepada racun perosak kimia.

Seiring itu, Institusi Penyelidikan dan Kemajuan Pertanian Malaysia (MARDI) juga telah membangunkan produk biopestisid berasaskan tumbuhan untuk mengatasi masalah perosak dan penyakit ke atas tanaman keledak. Inovasi ini dibangunkan susulan daripada isu tanaman dan hasil keledak yang terjejas teruk akibat serangan virus pada tahun 2016 di Kawasan Tembila dan Dendong, Kelantan yang dilaporkan menyebabkan pengurangan hasil dan menjejaskan pendapatan petani sehingga (66%). Produk biopestisid berasaskan ekstrak tumbuhan yang dibangunkan ini berfungsi mengawal serangga perosak (afid) yang menjadi pembawa kepada virus dalam tanaman keledak. Produk biopestisid ini telah mendapat persijilan selamat

(*non-hazardous*) daripada SIRIM dan dibuktikan menerusi kajian lapangan yang dapat mengurangkan populasi afid dan penyakit virus serta meningkatkan hasil tuaian keledek.

Inovasi ini juga merupakan langkah awal dalam mengamalkan Amalan Pertanian Baik (GAP), di samping meningkatkan kesedaran ke arah kelestarian dan kemampanan alam sekitar dalam pelbagai segmen pasaran sektor tanaman organik, komersial dan juga kecil-kecilan. Penggunaan biopestisid dalam sektor pertanian menjadi langkah penting bagi memastikan pengurangan kesan negatif terhadap alam sekitar dan kesihatan manusia. Justeru, tinjauan ini dijalankan untuk merungkai sejauh mana keberkesanan penggunaan dan kaedah pengawalan yang digunakan oleh petani ke atas masalah perosak dan penyakit tanaman keledek. Tinjauan ini juga bertujuan untuk menilai tahap kesedaran dan penerimaan petani terhadap penggunaan produk biopestisid berasaskan tumbuhan yang dibangunkan MARDI.

Kaedah tinjauan

Kaedah tinjauan dijalankan dengan menggunakan data primer melalui survei petani yang telah dijalankan di Taman Kekal Pengeluaran Makanan (TKPM) Hulu Chuchuh Sepang, Selangor. Kaedah pensampelan tertuju petani keledek digunakan untuk kajian ini. Sebanyak 29 orang terdiri daripada petani keledek yang terlibat telah berdaftar sepenuhnya dengan Jabatan Pertanian. Petani tertuju yang terlibat menjawab menggunakan borang soal selidik berstruktur yang disediakan. Soal selidik terbahagi kepada empat seksyen iaitu seksyen pertama ialah profil responden, diikuti dengan seksyen kedua iaitu maklumat penggunaan kawalan perosak/penyakit di ladang, seterusnya kesedaran dan pengetahuan terhadap produk tanpa kimia (biopestisid) dan tahap penerimaan petani terhadap produk biopestisid yang dibangunkan. Tahap penerimaan petani dinilai dengan menggunakan skala Likert yang dicadangkan oleh Vagias (2006) iaitu: (7) sangat diterima, (6) boleh diterima, (5) sedikit yang diterima, (4) neutral/tidak pasti, (3) sedikit yang tidak boleh diterima, (2) tidak boleh diterima dan (1) sangat tidak boleh diterima. Analisis yang dijalankan ialah analisis deskriptif. Manakala untuk analisis lanjutan, Ujian Khi-Kuasa Dua digunakan untuk menganalisis perhubungan dua pemboleh ubah dalam skala nominal.

Dapatan kajian

Profil responden

Secara keseluruhannya seperti dalam *Jadual 1*, majoriti responden kajian yang terlibat adalah dalam lingkungan umur 60 tahun ke atas, iaitu sebanyak 34.5%, diikuti dengan lingkungan umur 51 – 60 tahun (27.5%), 41 – 50 tahun (20.7%), 20 – 30 tahun (13.8%) dan 31 – 40 tahun (3.4%). Majoriti jantina lelaki mendominasi kajian ini (82.8%) dan etnik Melayu mencatatkan etnik tertinggi (96.6%). Manakala dari segi tahap pendidikan pula, majoriti responden (69%) mendapat pendidikan sehingga peringkat menengah. Kebanyakan mereka bekerja sepenuh masa sebagai petani (86.2%) dan mempunyai pekerjaan sampingan sebagai penternak (36.4%). Selain itu, responden

mempunyai pengalaman dalam bidang pertanian kira-kira 1 – 10 tahun (41.4%) dan pengalaman dalam penanaman keledak 1 – 10 tahun (69.2%). Sebanyak 55.2% responden petani berstatus pengusaha daripada TKPM dan (20.7%) adalah pemilik sepenuhnya.

Jadual 1. Profil responden (n = 29)

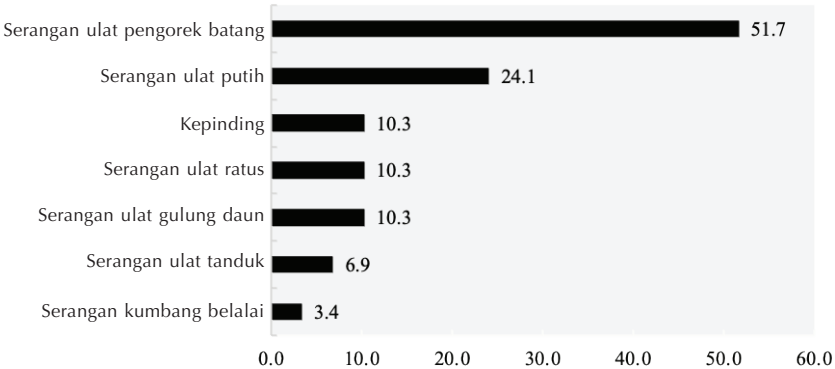
Perkara	Kategori	Peratus (%)
Jantina	Lelaki	82.8
	Perempuan	17.2
Umur	61 tahun ke atas	34.5
	51 – 60 tahun	27.6
	41 – 50 tahun	20.7
	20 – 30 tahun	13.8
	31 – 40 tahun	3.4
Bangsa	Melayu	96.6
	Cina	3.4
Tahap pendidikan	Sekolah menengah	69
	Sekolah rendah	17.2
	Universiti/kolej	13.8
Pekerjaan utama	Petani	86.2
	Usahawan	6.9
	Swasta	6.9
Pekerjaan sampingan	Penternak	36.4
	Petani	27.3
	Usahawan/berniaga	27.3
Pengalaman bidang pertanian	1 – 10 tahun	41.4
	11 – 20 tahun	37.9
	21 – 30 tahun	10.3
	31 – 40 tahun	6.9
	41 tahun ke atas	3.4
Pengalaman menanam keledak	1 – 10 tahun	69.2
	11 – 20 tahun	15.4
	21 – 30 tahun	11.5
	31 – 40 tahun	3.8
Status pengusaha	TKPM	55.2
	Pemilik sepenuhnya	20.7
	Penyewa	13.8
	Pemilik dan penyewa	10.3

Maklumat penggunaan kawalan perosak dan penyakit di ladang

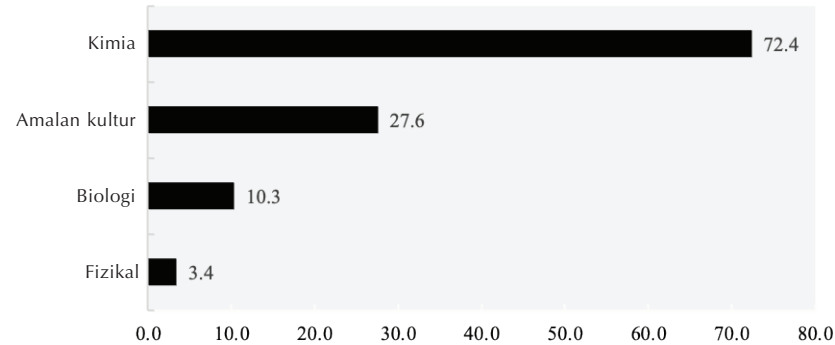
Perosak dan penyakit tanaman merupakan satu cabaran utama yang dihadapi oleh petani kerana ia bukan sahaja mengurangkan hasil tanaman, tetapi menjejaskan kualiti, nilai komersial, mengurangkan hasil pengeluaran dan akhirnya menjejaskan pendapatan petani.

Masalah perosak dan kaedah pengawalan

Bagi masalah perosak tanaman keledak, majoriti petani mencatatkan serangan ulat pengorek batang (51.7%) sebagai perosak utama, diikuti dengan masalah serangan ulat putih (24.1%) dan seterusnya ialah kepinding, serangan ulat ratus dan serangan ulat gulung daun masing-masing dengan nilai peratusan yang sama (10.3%). Manakala serangan ulat tanduk dan serangan kumbang belalai tidak begitu ketara masing-masing mencatatkan sebanyak 6.9% dan 3.4% (*Rajah 1*). Berdepan dengan pelbagai masalah penyakit, majoriti petani berusaha mengawal keadaan ini dengan penggunaan bahan kimia iaitu secara semburan racun kimia/sintetik sebanyak 72.4%, diikuti dengan amalan kultur (27.6%) yang mengamalkan pertanian baik dengan cara pergiliran tanaman dan menaikkan batas apabila tanah kering atau merekah. Manakala pengawalan secara biologi (10.3%) adalah dengan penggunaan organisma berfaedah seperti nematod serta bakteria dan akhir sekali adalah pengawalan secara fizikal (3.4%) yang menggunakan perangkap feromon (*Rajah 2*).



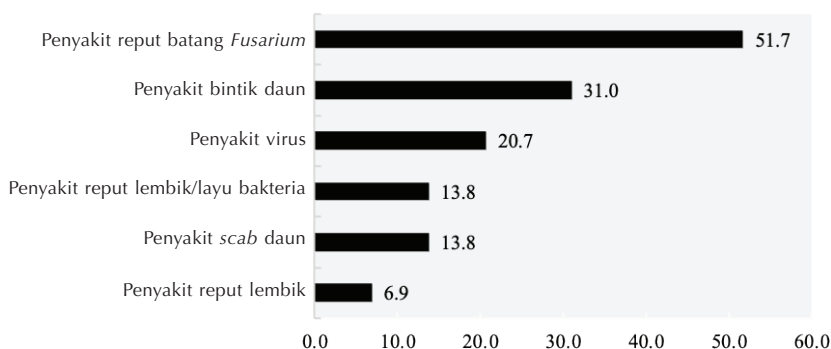
Rajah 1. Masalah perosak tanaman keledak mengikut peratusan



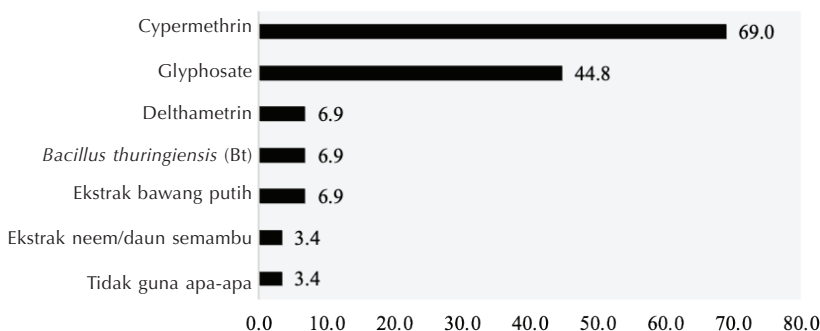
Rajah 2. Cara mengawal masalah perosak mengikut peratusan

Masalah penyakit dan kaedah pengawalan

Bagi masalah penyakit tanaman keledak pula, majoriti daripada petani menghadapi masalah penyakit reput batang *Fusarium* sebanyak 51.7%, diikuti dengan penyakit bintik daun (31.0%) dan penyakit virus (20.7%). Manakala tiga lagi penyakit tanaman keledak ialah penyakit reput lembik/layu bakteria, penyakit *scab* daun dan penyakit reput lembik masing-masing dengan nilai 13.8% dan 6.9% (Rajah 3). Untuk kaedah pengawalan pula, petani banyak menggunakan kaedah pengawalan secara kimia iaitu *Cypermethrin* (69%) dan *Glyphosate* (44.8%). Walau bagaimanapun, terdapat sebilangan kecil petani (6.9%) yang menggunakan pendekatan lestari iaitu menggunakan ekstrak bawang putih (6.9%), racun *Bacillus thuringiensis Bt* (6.9%) dan ekstrak daun semambu/neem (3.4%) seperti dalam Rajah 4. Ini menunjukkan terdapat petani yang telah memulakan pencegahan secara kawalan biologi ke atas tanaman keledak.



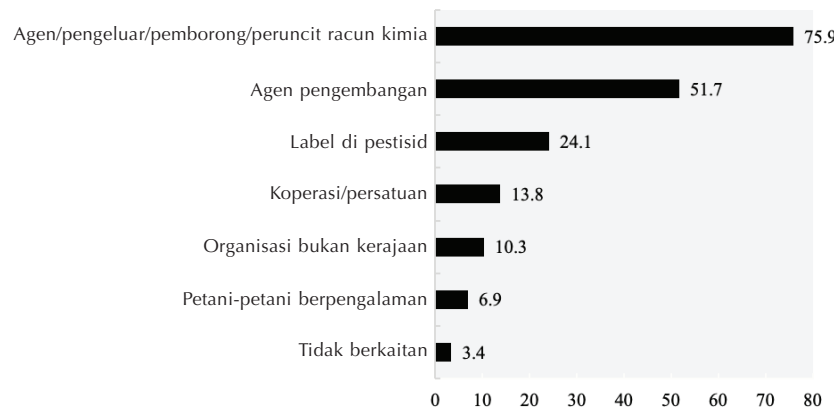
Rajah 3. Masalah penyakit tanaman keledak mengikut peratusan



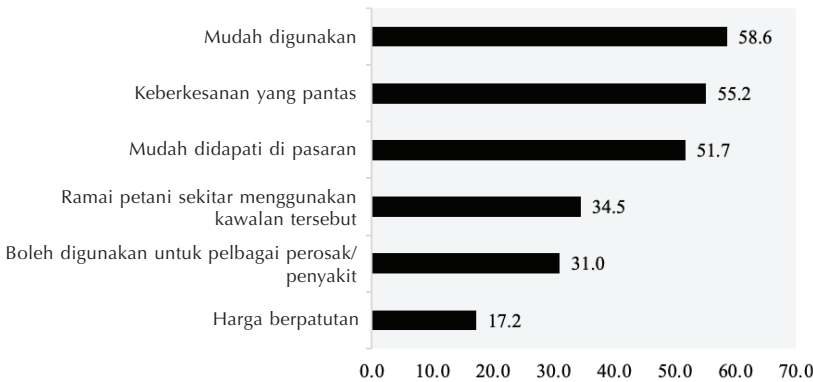
Rajah 4. Penggunaan kawalan masalah penyakit mengikut peratusan

Sumber maklumat mengenai kaedah pengawalan

Dari segi kaedah pengawalan, sebanyak 75.9% petani mendapatkan sumber maklumat mengenai penggunaan kimia/biologi untuk kawalan perosak/penyakit daripada agen/pengeluar/pemborong/peruncit racun kimia sintetik, diikuti dengan agen pengembangan (51.7%), label di pestisid (24.1%), koperasi/persatuan (13.8%), organisasi bukan kerajaan (10.3%), petani-petani yang berpengalaman (6.9%) dan lain-lain (3.4%) (*Rajah 5*). Pemilihan kaedah kawalan serangga perosak dalam kalangan petani dipengaruhi oleh beberapa faktor utama yang berkait rapat dengan kemudahan penggunaan, keberkesanan dan kos (*Rajah 6*). Hasil survei menunjukkan faktor utama pemilihan kaedah tersebut perlulah mudah digunakan (58.6%) oleh petani. Selain itu, keberkesanan yang pantas (55.2%) turut menjadi faktor penting. Petani menilai hasil daripada sesuatu kaedah berdasarkan keupayaan kaedah kawalan untuk mengawal serangan perosak dalam tempoh yang singkat. Kemudahan mendapatkan produk di pasaran (51.7%) juga mempengaruhi pemilihan. Faktor harga yang berpatutan (17.2%) merupakan faktor yang paling rendah diambil kira oleh petani.



Rajah 5. Maklumat mengenai penggunaan kimia/biologi yang digunakan untuk kawalan perosak/penyakit



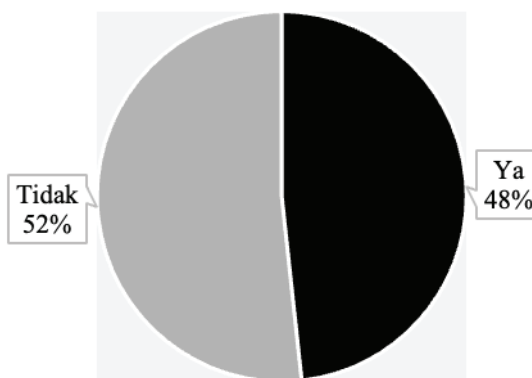
Rajah 6. Peratusan pemilihan kaedah kawalan berdasarkan kelebihan kaedah masing-masing

Kesedaran dan pengetahuan terhadap produk tanpa kimia (biopestisid)

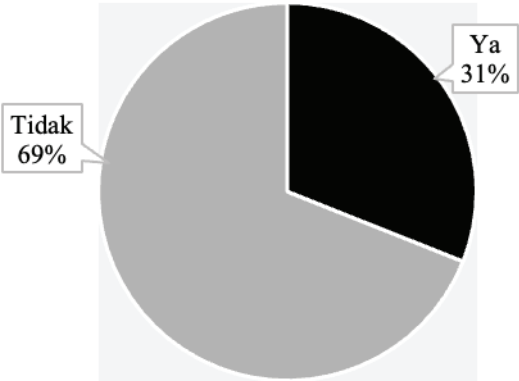
Kajian mendapati hanya 48% ($n = 14$) petani yang tahu mengenai biopestisid (*Rajah 7* dan *Rajah 8*). Daripada jumlah tersebut, sebanyak 31% ($n = 9$) pernah mencuba kawalan menggunakan biopestisid manakala 69% ($n = 20$) masih tidak pernah mencuba. Pengurangan kos pengeluaran tanaman keledak (51.7%) merupakan faktor utama petani menggunakan produk biopestisid. Sementara itu, ketiadaan petani lain yang menggunakan produk tersebut di kawasan sekitar serta keselesaan petani terhadap kaedah konvensional merupakan dua faktor utama yang menyebabkan biopestisid tidak digunakan (*Rajah 9* dan *Rajah 10*).

Tahap penerimaan petani terhadap produk biopestisid berasaskan tumbuhan

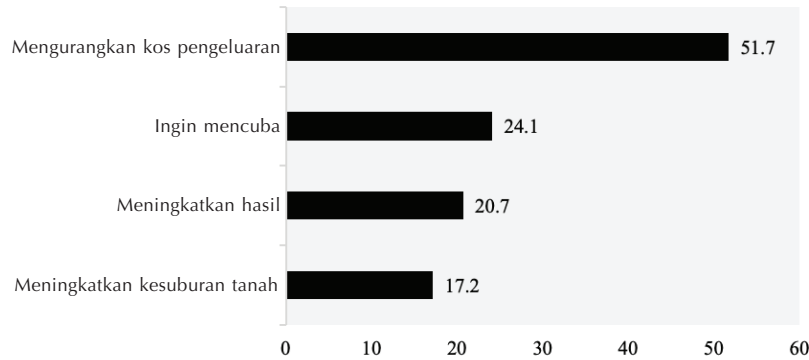
Rajah 11 menunjukkan tahap penerimaan petani terhadap produk biopestisid berasaskan tumbuhan yang dibangunkan. Dapatan kajian ini menunjukkan sebahagian besar daripada petani (51.7%) boleh menerima produk biopestisid berasaskan tumbuhan. Analisis lanjutan iaitu Ujian Khi Kuasa Dua juga telah dijalankan untuk mengenal pasti adakah terdapat perbezaan perhubungan tahap penerimaan petani dengan tahap pengetahuan petani terhadap produk biopestisid berasaskan tumbuhan. Walau bagaimanapun, keputusan ujian menunjukkan tidak terdapat perbezaan tahap penerimaan petani dengan tahap pengetahuan ($X^2 = 2.378$, $df = 3$, $p > .05$). Ujian ini menunjukkan penerimaan petani yang sangat positif melalui skor pada skala Likert 6.



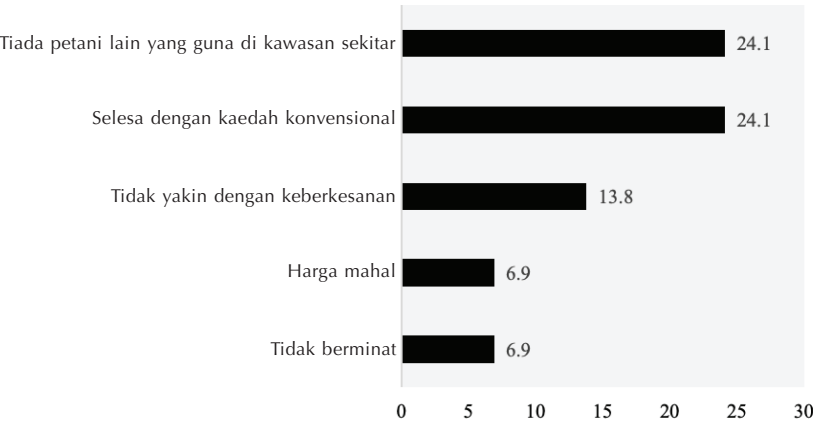
Rajah 7. Peratusan petani yang tahu mengenai produk biopestisid



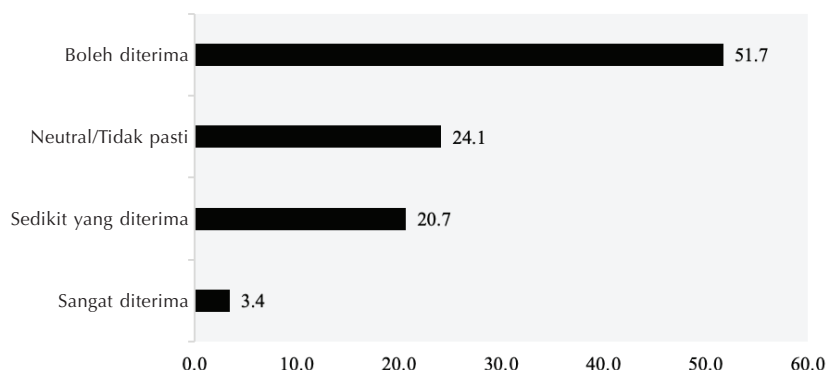
Rajah 8. Peratusan petani yang pernah mencuba kawalan perosak/penyakit menggunakan biopestisid



Rajah 9. Faktor penggunaan produk biopestisid mengikut peratusan



Rajah 10. Faktor petani tidak menggunakan produk biopestisid mengikut peratusan



Rajah 11. Tahap penerimaan petani terhadap produk biopestisid berasaskan tumbuhan yang dibangunkan MARDI

Kesimpulan

Tinjauan ini merungkai tahap penggunaan, pengawalan, kesedaran dan penerimaan petani ke atas produk biopestisid berasaskan tumbuhan yang dibangunkan MARDI. Penggunaan dan pengawalan petani masih menunjukkan petani menggunakan racun sintetik dalam tanaman keledak. Walau bagaimanapun, petani keledak mula menunjukkan kecenderungan ke arah Amalan Pertanian Baik menerusi amalan pertanian secara kultur, biologi dan fizikal. Petani juga sedar akan kewujudan produk-produk biopestid, namun terdapat cabaran dalam usaha untuk mengamalkan penggunaannya di ladang. Petani dapat menerima dengan baik produk biopestisid berasaskan tumbuhan yang dibangunkan oleh MARDI. Sehubungan itu, sokongan berterusan daripada kerajaan dengan strategi-strategi yang bersesuaian serta program-program pendidikan yang intensif untuk petani dapat menjadikan biopestisid sebagai elemen penting dalam amalan pertanian lestari dan selamat serta menjadi alternatif yang boleh berkembang lebih baik berbanding dengan pestisid kimia dalam jangka masa panjang. Tinjauan ini merupakan kajian rintis di lokasi kajian sahaja dan perlu dikembangkan ke lokasi lain yang lebih luas untuk mendapatkan dapatan yang lebih inklusif dan menyeluruh.

Bibliografi

- Kumar, P., Pandhi, S., Mahato, D. K., Kamle, M., & Mishra, A. (2021). Bacillus-based nano-bioformulations for phytopathogens and insect-pest management. *Egyptian Journal of Biological Pest Control*, 31, 1–11.
- Mwanauta, R. W., Ndakidemi, P. A., & Venkataramana, P. B. (2023). Biopesticide efficacy of four plant essential oils against papaya mealybug, *Paracoccus marginatus* Williams and Granara de Willink (Hemiptera: Pseudococcidae). *Heliyon*, 9(3).
- Rui, L. (2018). Microbial biopesticides in agroecosystems. *Agronomy*, 8(11), 235.

- Vagias, W. M. (2006). Likert-type scale response anchors. *clemson international institute for tourism. & Research Development, Department of Parks, Recreation and Tourism Management, Clemson University*, 4(5).
- Wan Abdullah, W. Y., & Illani Zuraihah, I. (2023). Penanaman sayuran secara organik di Malaysia. Serdang: MARDI.

Ringkasan

Kajian rintis ini telah dijalankan ke atas 29 petani keledek di Taman Kekal Pengeluaran Makanan (TKPM) Hulu Chuchuh, Sepang, Selangor. Objektif kajian ini adalah mengenal pasti penggunaan, pengawalan, kesedaran, serta penerimaan petani terhadap produk biopestisid berasaskan tumbuhan yang telah dibangunkan MARDI. Secara keseluruhan tahap penggunaan, pengawalan dan kesedaran petani keledek mula menunjukkan peningkatan ke atas penggunaan produk-produk biopestisid. Walau bagaimanapun, strategi, sokongan daripada kerajaan, agensi berkepentingan dan khidmat nasihat kepada petani adalah penting. Oleh itu, biopestisid berpotensi untuk menjadi solusi yang lebih baik bagi pertanian yang lebih lestari dan selamat pada masa akan datang.

Summary

This pilot study was conducted on 29 sweet potato farmers at *Permanent Food Production Areas* Hulu Chuchuh, Sepang, Selangor. The objective of this study was to explore the usage, control, awareness and acceptance of farmers towards plant-based biopesticide products developed by MARDI. Overall, the level of usage, control and awareness among sweet potato farmers has begun to show an increase in the adoption of biopesticide products. However, strategies, government support, involvement of relevant agencies and advisory services for farmers remain crucial. Therefore, biopesticides have the potential to become a better solution for more sustainable and safer agriculture in the future.

Pengarang

Zawiyah Pono

Pusat Penyelidikan Sosio Ekonomi, Risiko Pasaran dan Agribisnis,
Ibu Pejabat MARDI, Persiaran MARDI-UPM, 43400 Serdang, Selangor
E-mel: awienz@mardi.gov.my

Rawaida Rusli

Pusat Penyelidikan Sosio Ekonomi, Risiko Pasaran dan Agribisnis,
Ibu Pejabat MARDI, Persiaran MARDI-UPM, 43400 Serdang, Selangor

Razean Haireen Mohd Razali (Dr.)

Pusat Penyelidikan Tanaman Industri,
Ibu Pejabat MARDI, Persiaran MARDI-UPM, 43400 Serdang, Selangor