

The Effectiveness of Some Types of Refugia for Supplying the Population of The First Lice (*Bemisia Tabaci*) on Soybean Plant

Juniaty Arruan Bulawan¹, La Mpia¹, Muslimin Sepe^{2*}, Erik Hardiana³

¹Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Perikanan dan Peternakan, Universitas Sembilanbelas November Kolaka, Kolaka, Indonesia;

²Laboratory of Plant Entomology, Department of Plant Pests and Diseases, Faculty of Agriculture, Lambung Mangkurat University, Banjarbaru 70714, South Kalimantan, Indonesia;

³Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Perikanan dan Peternakan, Universitas Sembilanbelas November Kolaka, Kolaka, Indonesia;

Article History

Received : May 27th, 2023

Revised : June 20th, 2023

Accepted : July 02th, 2023

*Corresponding Author:

Muslimin Sepe,

Laboratory of Plant Entomology, Department of Plant Pests and Diseases, Faculty of Agriculture, Lambung Mangkurat University, Banjarbaru 70714, South Kalimantan, Indonesia;
Email:

muslimins@ulm.ac.id

Abstract: Soybean is one of the important food commodities in Indonesia which occupies the third position after rice and corn. In 2020, soybean production reached 632.3 tons but decreased by 3.01% to 613.3 tons in 2021 and is predicted to continue to decline until 2024. Whitefly (*Bemisia tabaci*) is one of the important pests on soybeans. which is also a viral vector. The purpose of this study was to obtain refugia plants which were effective in suppressing the whitefly pest population on soybeans. The study was carried out using a Randomized Block Design (RAK) with 5 treatments and repeated 3 times so that there were 15 experimental units. The treatment used 4 types of refugia plants, namely: R₁ = yellow kenikir flower, R₂ = orange kenikir flower, R₃ = *Zinnia elegans* paper flower, R₄ = *Tagetes erecta* flower, and R₀ = Control (soybean plant without refugia block). The results showed that the four types of refugia affected the whitefly pest population but were not significantly different in each treatment and had no effect on the intensity of the whitefly pest attack. There are 7 species of natural enemies of whitefly consisting of 6 species of predators and 1 species of parasitoid. Most predators come from the order Coleoptera.

Keywords: Effectiveness, refugia plant, soybean, whitefly.

Pendahuluan

Kedelai salah satu komoditas pangan penting di Indonesia yang menempati posisi ketiga setelah padi dan jagung. Sumber protein nabati salah satunya berasal dari kedelai (Maesyaroh dan Supriatna, 2021). Permintaan kedelai semakin meningkat dari tahun ke tahun seiring dengan bertambahnya jumlah populasi penduduk, tetapi produktivitas kedelai di Indonesia masih lebih rendah dibandingkan dengan negara penghasil lainnya (Suciaty *et al.*, 2020). Pada tahun 2020, produksi kedelai mencapai 632,3 ton tetapi mengalami penurunan sebesar 3,01% menjadi 613,3 ton pada tahun 2021 dan diprediksi masih akan terus menurun hingga tahun 2024 (Jayani, 2021). Olehnya itu, pemerintah masih perlu melakukan impor kedelai untuk memenuhi kebutuhan dalam

negeri. Ketidakseimbangan antara kebutuhan dan produksi kedelai nasional sebabkan oleh beberapa hal seperti berkurangnya luas panen serta adanya gangguan hama dan penyakit tanaman (Susilowati *et al.*, 2013).

Kutu kebul (*Bemisia tabaci*) salah satu hama penting pada kedelai yang juga merupakan vektor virus. Gejala serangan yang ditimbulkan yakni daun menjadi keriting, dan jika disertai dengan infeksi virus maka daun tanaman keriting dan mengecil, berwarna kuning, kerdil, serta polong tidak terbentuk. Serangan hama ini dapat menyebabkan kehilangan hasil hingga 80%, bahkan dapat menyebabkan gagal panen. Cara pengendalian yang dilakukan petani adalah dengan penggunaan insektisida kimia, yang dapat menimbulkan resistensi hama kutu kebul (Marwoto dan Inayati, 2015). Alternatif pengendalian ramah lingkungan untuk

mengurangi efek negatif pestisida sangat diperlukan.

Teknik alternatif dalam pengendalian hama tanaman dapat dilakukan dengan prinsip PHT melalui pengelolaan ekosistem dengan berbagai jenis tanaman refugia. Tanaman refugia merupakan jenis tanaman yang dapat menjadi tempat berlindung, penyedia makanan, dan sumber daya lainnya untuk keberlangsungan predator dan parasitoid di ekosistem (Keppel *et al.*, 2012). Penanaman refugia merupakan bagian yang sangat penting dalam agroekosistem karena berpengaruh positif terhadap dinamika musuh alami (Allifah *et al.*, 2017), dan dapat memperbaiki keseimbangan ekosistem melalui heterogenitas jenis tanaman. Ekosistem yang seimbang berpengaruh terhadap keberadaan musuh alami hama. Keberadaan musuh alami beragam pada ekosistem pertanian dapat menurunkan populasi hama dan meningkatkan produksi (Rahmiyah *et al.*, 2021).

Beberapa penelitian telah membuktikan bahwa keberadaan tanaman refugia pada ekosistem pertanian efektif dalam meningkatkan keberagaman musuh alami pada pertanaman. Erdyansiah dan Putri (2017) menyatakan bahwa kombinasi tanaman padi dengan refugia menunjukkan jumlah populasi musuh alami lebih besar yakni 438 ekor, dibandingkan dengan tanpa refugia yakni sebesar 305 ekor. Sitem pertanian dengan tumpang sari antara tanaman kedelai dan orok-orok (*Crotalaria juncea*) menunjukkan bahwa *C. juncea* mampu meningkatkan keanekaragaman serangga pengunjung bunga, dan yang paling dominan adalah *Coccinella transversalis* yang merupakan predator hama kutu kebul (Rahayu *et al.*, 2018).

Penelitian terdahulu memanfaatkan satu jenis tanaman refugia yakni tanaman oro-orok dalam menentukan jumlah populasi hama dan musuh alaminya. Hal demikian, menjadi dasar dari penelitian kami menggunakan berbagai jenis tanaman refugia seperti bunga kenikir kuning, bunga kenikir orange, bunga kertas (*Zinnia elegans*), dan bunga tahi ayam (*Tagetes erecta*) yang ditanam mengelilingi tanaman kedelai dalam penentuan populasi hama dan musuh alaminya pada pertanaman kedelai. Berdasarkan hal tersebut, maka diuji

efektivitas berbagai jenis tanaman refugia sebagai inang penarik musuh alami hama yang dapat menurunkan populasi hama kutu kebul pada tanaman kedelai. Sehingga tujuan dari penelitian ini yaitu menemukan jenis tanaman refugia yang efektif sebagai inang alternatif musuh alami yang berperan dalam menekan populasi hama kutu kebul pada tanaman kedelai.

Bahan dan Metode

Waktu dan tempat penelitian

Penelitian dilaksanakan di Desa Petudua, Kecamatan Tanggetada Kabupaten Kolaka dari bulan Juli hingga Oktober 2022. Bahan dalam penelitian ini meliputi benih kedelai varietas Argomulyo F1, benih bunga kenikir kuning dan orange, benih bunga *Zinnia elegans*, benih bunga *Tagetes erecta*, pupuk kandang ayam, POC, *waring net*, *pitfall trap*, *yellow sticky trap*, *sweep net*, mulsa plastik, kapur dolomit, tray semai, botol koleksi serangga, dan alkohol 70%. Peralatan yang digunakan adalah *hand tractor*, cangkul, sekop, gembor, ember, meteran, *hand sprayer*, tali, patok, alat tulis-menulis, dan kamera.

Metode penelitian

Penelitian dilaksanakan dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri atas 5 perlakuan dan 3 ulangan sehingga terdapat 15 unit percobaan. Perlakuan menggunakan 4 jenis tanaman refugia yaitu :

Tabel 1. Perlakuan menggunakan 4 jenis tanaman

| Perlakuan | Jenis refugia |
|----------------|---------------------------------------|
| R ₀ | Kontrol |
| R ₁ | Bunga kenikir kuning |
| R ₂ | Bunga kenikir orange |
| R ₃ | Bunga kertas <i>Zinnia elegans</i> |
| R ₄ | Bunga tahi ayam <i>Tagetes erecta</i> |

Keempat jenis tanaman refugia masing-masing disemai pada tempat yang berbeda. Penanaman refugia dilakukan lebih dahulu, agar lebih cepat berbunga. Setelah berumur 2 minggu, tanaman refugia dipindahkan ke lahan dan ditanam mengelilingi tanaman kedelai (Blok refuge). Tahapan awal meliputi persiapan dan pengolahan lahan untuk penanaman kedelai. Sisa-sisa tanaman dan gulma yang tumbuh di

sekitar lahan kemudian dibersihkan dan dicangkul, selanjutnya dibiarkan selama beberapa hari. Setelah itu digemburkan lalu dibagi menjadi 15 bedengan sesuai dengan jumlah unit percobaan dengan ukuran 1 x 5 m. Kemudian diberikan pupuk kandang kotoran ayam sebagai pupuk dasar, dan untuk menetralkan pH tanah diberikan kapur dolomit. Lalu bedengan ditutup dengan mulsa plastik untuk menekan pertumbuhan gulma dan menjaga kelembaban tanah. Benih kedelai varietas Argomulyo kemudian ditanam secara langsung pada bedengan sebanyak 3 biji per lubang tanam. Jarak tanam yang digunakan adalah 40 x 20 cm.

Penangkapan serangga dilakukan dengan 3 cara yakni penangkapan visual atau menangkap langsung serangga yang terlihat pada pertanaman, *sweep net*, dan *pitfall traps*. *Sweep net* digunakan untuk menangkap serangga-serangga terbang dengan cara diayunkan pada pertanaman sebanyak 10 kali ayunan ganda. Peletakan *pitfall traps* mengikuti pola diagonal yang dipasang pada setiap plot tanaman kedelai

dan refugia. Pengamatan dilakukan sejak tanaman berumur 3 MST hingga 10 MST, sehingga terdapat 7 kali pengamatan. Periode pengamatan dilakukan pada pukul 07.00 – 10.00 WITA (setiap paginya). Beberapa variabel yang diamati adalah populasi kutu kebul, intensitas serangan kutu kebul, serta jumlah dan populasi musuh alami.

Analisis data

Perolehan data pengamatan dari lapangan kemudian dianalisis menggunakan ANOVA (*Analysis of Varians*) dan variabel yang berpengaruh nyata diuji lanjut dengan BNT 5%.

Hasil dan Pembahasan

Populasi Kutu Kebul (*B. tabaci*)

Hasil analisis sidik ragam diketahui bahwa perlakuan keempat jenis tanaman refugia berpengaruh terhadap populasi kutu kebul tetapi tidak memberikan perbedaan yang nyata pada setiap perlakuan. Rataan populasi dari 1 – 12 MST dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rataan populasi kutu kebul pada 1 – 12 MST

| Perlakuan | Populasi Kutu kebul (ekor) Minggu Setelah Tanam (MST) | | | | | | Rataan |
|-----------|---|-------|------|------|------|------|---------|
| | 1-7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| R0 | 0 | 15.97 | 6.43 | 2.2 | 3.4 | 0.97 | 4.82 tn |
| R1 | 0 | 26.17 | 5.1 | 1.9 | 5 | 1.67 | 6.64 tn |
| R2 | 0 | 19.07 | 6.23 | 1.7 | 1.33 | 1 | 4.88 tn |
| R3 | 0 | 16.33 | 4 | 2.1 | 5.7 | 0.77 | 4.82 tn |
| R4 | 0 | 20.57 | 3.73 | 2.37 | 2.7 | 0.47 | 4.97 tn |

Sumber : Data setelah diolah, 2022

Tabel 2 menunjukkan populasi kutu kebul baru mulai terlihat pada minggu ke-8 setelah tanam atau pada saat tanaman kedelai berumur 55 hari. Data pada tabel 2 terlihat bahwa populasi kutu kebul paling tinggi terdapat pada 8 MST dan mengalami penurunan pada minggu-minggu berikutnya. Hal ini terjadi karena pada minggu tersebut tanaman masih berada pada fase vegetatif yang sangat sesuai dengan perkembangan hama kutu kebul. Puncak populasi kutu terjadi pada 60-70 HST dan akan mengalami penurunan seiring dengan bertambahnya umur tanaman (Yuliani *et al.*, 2006). Semakin tua tanaman kedelai, semakin tidak sesuai dengan perkembangan kutu kebul. Keberadaan predator juga dapat menjadi penyebab menurunnya populasi kutu

hama kutu kebul pada pertanaman kedelai.

Kehadiran musuh alami di pertanaman kedelai dipengaruhi oleh adanya beberapa tanaman refugia. Adanya tanaman refugia pada lahan budidaya akan dapat menarik musuh alami melalui baunya sehingga dekat dengan mangsanya (Balmer *et al.*, 2013). Hasil penelitian Sudiono dan Purnomo (2010) menyatakan bahwa pada musim penghujan, terjadi penurunan populasi hama *B. tabaci* pada pertanaman cabai dengan keberadaan predator berupa *Menochilus sexmaculatus*, *Micraspis*, dan *Paederus* sp. Hasil percobaan ini ditemukan beberapa jenis predator yang dapat memangsa kutu kebul.

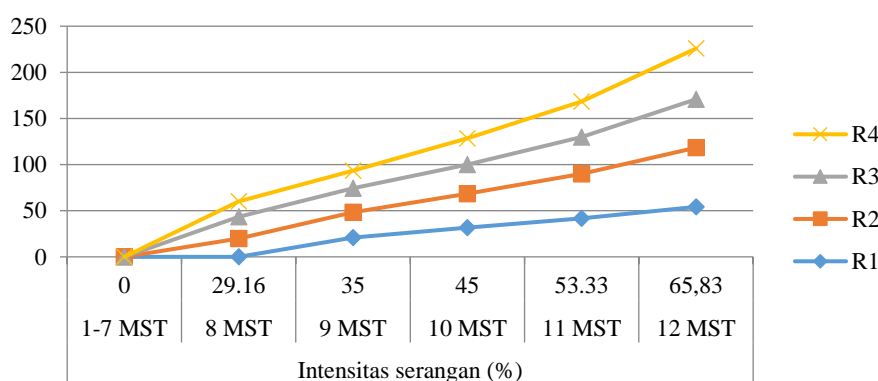
Hasil pengamatan pada Tabel 2 memperlihatkan bahwa terjadi peningkatan

populasi kutu kebul tertinggi pada perlakuan tanaman refugia kenikir kuning (R_1) yakni sebesar 6.64 ekor, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sedangkan populasi terendah terdapat pada perlakuan tanaman refugia bunga kertas *Zinnia* (R_3) dan kontrol (R_0) yakni 4.82 ekor, tetapi juga tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini terjadi karena jarak kontrol dengan perlakuan lainnya sangat dekat yakni sekitar 1 meter saja, sehingga semua jenis tanaman refugia mampu menekan populasi hama kutu kebul.

Penurunan populasi kutu kebul dalam percobaan ini juga disebabkan oleh curah hujan yang tinggi. Ukuran tubuh yang sangat kecil membuat kutu kebul dapat tercuci dan hanyut oleh air hujan. Hal ini sesuai dengan Narendra, *et al* (2017) yang menyatakan bahwa tingginya curah hujan dapat menurunkan populasi kutu kebul, karena tidak dapat bertahan terhadap terpaan air hujan

Intensitas serangan (%)

Hasil analisis sidik ragam terlihat bahwa penggunaan tanaman refugia tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap intensitas serangan hama kutu kebul pada tanaman kedelai. Intensitas serangan hama kutu kebul terus mengalami peningkatan tiap minggu walaupun populasi kutu kebul telah mengalami penurunan (Gambar 1). Intensitas serangan tertinggi terdapat pada kontrol yakni sebesar 65,83 % dan terendah pada perlakuan R_3 yakni sebesar 52,5 %, namun setiap perlakuan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Hal ini dikarenakan melimpahnya populasi kutu kebul pada 8 MST berpotensi menyerang tanaman dan menyebarkan virus, sehingga kejadian penyakit terus meningkat dari minggu sebelumnya. Tanaman yang telah terserang virus akan terus mengalami serangan dan tidak dapat sehat kembali walaupun diberikan pupuk melebihi dosis yang disarankan (Aeni, 2011).



Gambar 1. Rataan intensitas serangan hama kutu kebul pada tanaman kedelai

Keberadaan tanaman refugia pada pertanaman kedelai belum dapat menurunkan intensitas serangan hama kutu kebul, karena jika tanaman telah terserang maka intensitas serangan akan terus meningkat. Hal ini tidak sejalan dengan Haryadi *et al.*, (2022) yang menyatakan bahwa tanaman refugia *Turnera subulata* pada pertanaman cabai besar mampu menekan intensitas serangan *Bemisia tabaci*. Nasution (2022) mengemukakan bahwa persentase intensitas serangan yang tinggi disebabkan oleh jumlah populasi hama yang tinggi

Jenis dan jumlah musuh alami kutu kebul

Tanaman refugia dimaksudkan untuk

menarik musuh alami agar lebih banyak datang ke pertanaman serta dapat membantu dalam usaha pengendalian hama dan penyakit (Sepe, *et al.*, 2018). Musuh alami hama dapat berupa predator ataupun parasitoid. Hasil penelitian Purnomo (2009) menunjukkan beberapa jenis musuh alami kutu kebul yakni *Paederus* sp., *Menochilus*, sp., *Micraspis* sp., *Delphastus* sp., dan *Oxyopes* sp. sebagai predator dan *Encarsia* sp. sebagai parasitoid. Salsabilla dan Riyanto (2021) juga menyatakan bahwa semut rangrang (*Oecophylla smaragdina*) dapat memangsa hama kutu kebul. Predator *Menochilus sexmaculatus* mampu menurunkan populasi hama kutu kebul pada pertanaman pertanaman cabai (Kholis *et al.*, 2021).

Serangga-serangga yang telah ditangkap dengan beberapa jenis perangkap seperti *pitfall trap*, *sweep net*, *yellow trap*, dan *hand trap* kemudian disimpan dalam botol yang telah berisi alkohol 70% untuk selanjutnya diidentifikasi. Identifikasi serangga dilakukan

dengan berpedoman pada buku Kunci Determinasi Serangga dan dikelompokkan berdasarkan perannya. Dari hasil identifikasi diperoleh beberapa jenis musuh alami kutu kebul seperti yang terdapat pada Tabel 3.

Tabel 3. Jenis dan jumlah musuh alami kutu kebul pada tanaman kedelai

| No. | Ordo | Famili | Spesies | Status | Jumlah |
|-----|-------------|---------------|----------------------------------|------------|--------|
| 1 | Coleoptera | Coccinellidae | <i>Menochillus sexmaculatus</i> | Predator | 20 |
| | | Coccinellidae | <i>Delphastus pusillus</i> | Predator | 15 |
| | | Coccinellidae | <i>Coccinella septempunctata</i> | Predator | 38 |
| | | Staphylinidae | <i>Paederus fuscipes</i> | Predator | 10 |
| 2 | Aranae | Oxyopidae | <i>Oxyopes salticus</i> | Predator | 5 |
| 3 | Hymenoptera | Formicidae | <i>Oecophylla smaragdina</i> | Predator | 43 |
| | | Aphelinidae | <i>Encarsia formosa</i> | Parasitoid | 34 |

Tabel 3 diatas menunjukkan bahwa musuh alami hama kutu kebul yang terdapat pada areal penelitian terdiri atas 7 spesies dari 5 famili dan 3 ordo. Predator terdiri atas 6 spesies yaitu *Menochillus sexmaculatus*, *Delphastus pusillus*, *Coccinella septempunctata*, *Paederus fuscipes*, *Oxyopes salticus*, dan *Oecophylla smaragdina* serta 1 spesies parasitoid yaitu *Encarsia Formosa*. Serangga predator paling banyak di dominasi oleh ordo Coleoptera yang merupakan musuh alami dari kutu kebul. Hal ini sesuai dengan Lisdayani *et al* (2017) yang menyatakan bahwa musuh alami kutu kebul umumnya berasal dari ordo Coleoptera dan bersifat polifag.

Kesimpulan

Kesimpulan dari data hasil pengamatan terdiri dari: (a) Tanaman refugia dapat menekan populasi kutu kebul tetapi tidak berbeda nyata pada setiap perlakuan (b) Tanaman refugia tidak berpengaruh terhadap intensitas serangan hama kutu kebul (c) Terdapat 7 spesies musuh alami kutu kebul yang terdiri dari 6 spesies predator dan 1 spesies parasitoid.

Ucapan terima kasih

Penghargaan diberikan kepada Kementerian Pendidikan Riset dan Teknologi yang telah membiayai penelitian ini melalui skema Penelitian Dosen Pemula Tahun 2022.

Referensi

- Allifah, A. N. A., Yanuwadi, B., Gama, Z. P., & Leksono, A. S. (2013). Refugia sebagai mikrohabitat untuk meningkatkan peran musuh alami di lahan pertanian. *Prosiding FMIPA Universitas Pattimura*, 2(1), 113-115. URL: https://ejournal.unpatti.ac.id/ppr_paperinfo_ink.php?id=510.
- Balmer, O., L. Pfiffner, J. Schied, M. Willareth, A. Leimgruber, H. Luka, and M. Traugott. (2013). Noncrop Flowering Plants Restore Top-down Herbivore Control in Agricultural Fields. *Ecology and Evolution*, 1(1): 1-13. DOI: <https://doi.org/10.1002/ece3.658>.
- Erdiansyah, I., & Putri, S. U. (2017). Optimalisasi Fungsi Bunga Refugia Sebagai Pengendali Hama Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.). *Prosiding Politeknik Negeri Jember*. 2017;89-94. URL: <https://publikasi.polije.ac.id/index.php/prosiding/article/view/763>.
- Haryadi, N. T., Muhlison, W., & Al Ashar, M. B. D. (2022). Efektifitas Penanaman Refugia Terhadap Populasi Dan Intensitas Serangan Hama Kutu Kebul (*Bemisia tabaci*) Pada Pertanaman Cabai Merah Besar (*Capsicum Annum* L.). *Jurnal Bioindustri (Journal Of Bioindustry)*, 4(2), 135-148. URL: <https://trilogi.ac.id/journal/ks/index.php/jbi/article/view/761/647>.

- Jayani, DH. Produksi Kedelai Diproyeksi Turun Hingga 2024 [Internet].
- Keppel, G., Van Niel, K. P., Wardell-Johnson, G. W., Yates, C. J., Byrne, M., Mucina, L. & Franklin, S. E. (2012). Refugia: identifying and understanding safe havens for biodiversity under climate change. *Global Ecology and Biogeography*, 21(4), 393-404. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1466-8238.2011.00686.x>
- Kholis, M. N., Khatimah, K. K., Bella, Y. S., Tantowi, K. I., Apriadi, M., Nainggolan, R., & Arsi, A. (2021, December). Efisiensi Kumbang *Menochilus sexmaculatus* sebagai Predator Kutu Kebul pada Tanaman Cabai (*Capsicum annum* L.). In *Seminar Nasional Lahan Suboptimal* (Vol. 9, No. 2021, pp. 134-141).
- Lisdayani, L., Marheni, M., & Bakti, D. (2017). Identifikasi Keanekaragaman Musuh Alami Dengan Menggunakan Tanaman Perangkap Dalam Mengurangi Populasi Kutu Kebul Pada Pertanaman Cabai Merah. In *Prosiding SEMDI-UNAYA (Seminar Nasional Multi Disiplin Ilmu UNAYA)* (Vol. 1, No. 1, pp. 11-19). URL: <http://jurnal.abulyatama.ac.id/index.php/semidiunaya/article/view/185>.
- Maesyaroh, S. S., & Supriatna, J. (2021). Kelimpahan Serangga Pada Berbagai Jenis Tumpangsari Kacang Kedelai Dengan Tanaman Refugia. *Jurnal Agrotek Indonesia (Indonesian Journal of Agrotech)*, 6(2), 44-48. DOI: <https://doi.org/10.33661/jai.v6i2.4560>
- Marwoto, M., & Inayati, I. (2015). Kutu kebul: hama kedelai yang pengendaliannya kurang mendapat perhatian. *Iptek Tanaman Pangan*. 2015 Nov 15;6(1). <https://repository.pertanian.go.id/handle/123456789/4236>.
- Narendra, A. A. G. A., Phabiola, T. A., & Yuliadhi, K. A. (2017). Hubungan antara populasi kutukebul (*Bemisia tabaci*) (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae) dengan insiden penyakit kuning pada tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* Mill.) di Dusun Marga Tengah, Desa Kerta, Kecamatan Payangan, Bali. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 6(3), 339-348. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/JAT/article/view/32443>.
- Nasution, M. (2022). Pemanfaatan Beberapa Tanaman Refugia Terhadap Kelimpahan Arthropoda Pada Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum* L.) (Doctoral Dissertation). URI: <http://repository.umsu.ac.id/handle/123456789/17765>.
- Nur Aeni, A. 2011. Mekanisme Infeksi Virus Kuning Cabai (*Pepper Yellow Leaf Curl Virus*) Dan Pengaruhnya Terhadap Proses Fisiologi Tanaman Cabai. Jurusan Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Yogyakarta. <https://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/prosbio/article/view/1196>.
- Rahayu, S. K., Supriyadi, S., Supriyono, S., Wijayanti, R., & Putri, R. B. A. (2018). Keanekaragaman serangga pengunjung bunga pada tanaman tumpang sari kedelai dengan tanaman orok-orok (*Crotalaria juncea*). *Indonesian Journal of Entomology*, 15(1), 267337. DOI: <https://doi.org/10.5994/jei.15.1.23>.
- Rahmiyah, M., Wildaniyah, U., Arsi, A., Septiarini, D., Yulistin, E., Karenina, T. & Melani, D. (2021). Pengendalian Hama dan Penyakit Tanaman. Yayasan Kita Menulis.
- Salsabilla, E. R., & Riyanto, R. (2021, December). Potensi Semut Rangrang (*Oecophylla smaragdina* Fabricius) Sebagai Predator Bagi Hama Kutu Kebul (*Bemisia Tabaci* Gennadius) Dan Sumbangannya Pada Mata Pelajaran Biologi Di Sma. In *Seminar Nasional Pendidikan IPA Tahun 2021* (Vol. 1, No. 1). URL: <http://conference.unsri.ac.id/index.php/semmasipa/article/view/2040>.
- Sepe, M., & Djafar, M. I. (2018). Perpaduan tanaman refugia dan tanaman kubis pada berbagai pola tanam dalam menarik predator dan parasitoid dalam penurunan populasi hama. *AGROVITAL: Jurnal Ilmu Pertanian*, 3(2), 55-59. DOI: <http://dx.doi.org/10.35329/agrovital.v3i2.206>
- Suciaty, T., Wijaya, W., & Dukat, D. (2020). Response of Soybean Growth (*Glycine*

- max* (L.) Merrill) on the Treatment of Refugia Plant and Nanosilica Fertilizer. *In International Conference on Agriculture, Social Sciences, Education, Technology and Health* (ICASSETH 2019) (pp. 121-124). Atlantis Press. DOI.10.2991/assehr.k.200402.028
- Sudiono, I., & Purnomo, I. (2010). Pengendalian Penyakit Kuning Pada Tanaman Cabai Melalui Pengendalian Terpadu Vektor Kutu Kebul. <http://cybex.pertanian.go.id/mobile/artikel/74348/pengendalian-virus-kuning-tanaman-cabe/>.
- Susilowati, E., Oktaviani, R., Arifin, B., & Arkeman, Y. (2013). The decrease of production of Indonesian soybean and efforts to ensure the certainty of the vegetable protein supply: a literature review. *International Journal of Information Technology and Business Management*, 9(1), 1-5. [https://ei-ado.aciar.gov.au/sites/default/files/SusilowatiEtAl\(2013\)DecreaseProductionIndoSoybeanEffortsEnsureCertainty_IPB.pdf](https://ei-ado.aciar.gov.au/sites/default/files/SusilowatiEtAl(2013)DecreaseProductionIndoSoybeanEffortsEnsureCertainty_IPB.pdf).
- Yuliani, P. Hidayat, dan D. Sartiami. 2006. Identifikasi Kutu kebul (Hemiptera: Aleyrodidae) dari Beberapa Tanaman Inang dan Perkembangan Populasinya. *J. Entomologi Indonesia* 3(1):41–49. DOI: <https://doi.org/10.5994/jei.3.1.41>.