Jurnal Agrotek Lestari Vol. 12 No. 2, Oktober 2026 P-ISSN: 2477-4790
PP. 72 – 85 E-ISSN: 2721-8945

Pengaruh Tanaman Refugia dan Repelen terhadap Populasi dan Intensitas Serangan *Bemisia tabaci* Gennadius pada Sistem Tumpangsari Cabai-Tomat

The Effect of Refuge and Repellent Crops on the Population and Damage Intensity of *Bemisia tabaci* Gennadius in a Chili-Tomato Intercropping System

.

Ade Iasyah Putri[1], Ruth Stella Petrunella Thei[1*], Ni Wayan Sri Suliartini[1]

[1]Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram
Jln. Majapahit No. 62, Mataram 83125, Nusa Tenggara Barat
Email korespondensi: ruth.stella@unram.ac.id

ABSTRACT

Bemisia tabaci is an important pest of chili pepper that can reduce plant performance through phloem feeding and associated damage. This study aimed to evaluate the effect of companion plants on the population and damage intensity of B. tabaci in a chili-tomato intercropping system. The study employed an experimental method using a Randomized Complete Block Design (RCBD) with five treatments, consisting of a control, marigold (Tagetes erecta L.), zinnia (Zinnia elegans Jacq.), basil (Ocimum basilicum L.), and lemongrass (Cymbopogon nardus (L.) Rendle), with four replications. Observations were conducted periodically during plant growth to assess B. tabaci population and damage intensity. The results showed that B. tabaci population increased during plant development and reached its highest level at 60–70 days after planting, with the highest population occuring in the control. All companion-plant treatments had lower B. tabaci population than the control, with marigold showing the lowest mean population (3.30 individual plant^{-1}). Damage intensity followed a similar pattern, with the control reaching the highest value of 3.78%, whereas companion-plant treatments maintained lower levels of damage. Linear regression showed a very strong positive relationship between B. tabaci population and damage intensity ($r = 0.9935$; $R^2 = 0.9871$; $p < 0.001$). these results indicate that companion plants have potential as a habitat-management component for reducing B. tabaci population and damage in chili-tomato intercropping systems.

***Keywords**: Bemisia tabaci, chili pepper, companion plants, habitat management, intercropping system*

ABSTRAK

Bemisia tabaci merupakan salah satu hama penting pada tanaman cabai yang dapat menurunkan performa tanaman melalui aktivitas pengisapan cairan floem dan kerusakan yang ditimbulkannya. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh tanaman pendamping terhadap populasi dan intensitas serangan *B. tabaci* pada sistem tumpangsari cabai-tomat. Penelitian menggunakan metode eksperimental dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan lima perlakuan, yaitu kontrol, marigold (*Tagetes erecta* L.), zinnia (*Zinnia elegans* Jacq.), basil (*Ocimum basilicum* L.), dan serai wangi (*Cymbopogon nardus* (L.) Rendle), dengan empat ulangan. Pengamatan dilakukan secara berkala selama fase pertumbuhan tanaman untuk mengukur populasi dan intensitas serangan *B. tabaci.* Hasil penelitian menunjukkan bahwa populasi *B. tabaci* meningkat selama pertumbuhan tanaman dan mencapai tingkat tertinggi pada 60–70 hari setelah tanam, dengan populasi tertinggi ditemukan pada perlakuan kontrol. Seluruh perlakuan tanaman pendamping menghasilkan

populasi *B. tabaci* yang lebih rendah dibandingkan kontrol, dengan marigold menunjukkan rata-rata populasi terendah sebesar 3,30 individu per tanaman. Intensitas serangan menunjukkan pola yang serupa, dengan kontrol mencapai nilai tertinggi sebesar 3,78%, sedangkan perlakuan tanaman pendamping mempertahankan intensitas serangan pada tingkat yang lebih rendah. Analisis regresi linier menunjukkan hubungan positif yang sangat kuat antara populasi *B. tabaci* dan intensitas serangan ($r = 0.9935$; $R^2 = 0.9871$; $p < 0.001$). Hasil ini menunjukkan bahwa tanaman pendamping berpotensi digunakan sebagai salah satu komponen pengelolaan habitat untuk menekan populasi dan intensitas *B. tabaci* pada sistem tumpangsari cabai-tomat.

Kata kunci: *Bemisia tabaci*, cabai rawit, pengelolaan habitat, sistem tumpangsari, tanaman pendamping

PENDAHULUAN

Cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.) merupakan salah satu komoditas hortikultura penting di Indonesia yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan dibudidayakan secara luas untuk memenuhi kebutuhan konsumsi masyarakat (Tjandra, 2011). Provinsi Nusa Tenggara Barat (NTB) merupakan provinsi ke-4 terbesar sebagai penghasil cabai rawit setelah provinsi Jawa Timur, Jawa Tengah dan Jawa Barat. Provinsi NTB turut memberikan kontribusi signifikan dengan produksi cabai rawit sebesar 941.552,44 kuintal pada tahun 2024 (BPS NTB, 2025). Kabupaten Lombok Timur merupakan salah satu kabupaten dengan jumlah produksi cabai rawit tertinggi di NTB. Produksi cabai rawit di Kabupaten Lombok Timur pada tahun 2023 sebesar 550.147,62 kuintal, meningkat pada tahun 2024 sebesar 648.588,02 kuintal, dan menurun pada tahun 2025 menjadi 616.734,98 kuintal (BPS Kabupaten Lombok Timur, 2026). Fluktuasi produksi cabai rawit ini disebabkan oleh berbagai faktor, salah satunya adalah serangan organisme penggangu tanaman (OPT) yang dapat menurunkan pertumbuhan, hasil, maupun kualitas produksi. Di antara berbagai hama yang menyerang tanaman cabai rawit, kutu kebul (*Bemisia tabaci* Genn. 1889) (Hemiptera: Aleyrodidae) merupakan salah satu spesies yang paling merugikan (Sembel, 2018; Mursyidin & Qudsiah, 2025).

Serangan hama *B. tabaci* pada tanaman cabai dapat menyebabkan kerusakan secara langsung melalui aktivitas pengisapan cairan tanaman, serta kerusakan secara tidak langsung melalui perannya sebagai vektor berbagai penyakit virus yang mengganggu metabolisme tanaman (Rajinimala *et al*., 2024). Gejala serangan kutu kebul dapat mengakibatkan klorosis dan keriting pada daun, terhambatnya pertumbuhan, hingga menurunkan kualitas dan hasil panen (Selangga *et al*., 2023). Saat ini, pengendalian hama kutu kebul pada tanaman cabai rawit masih mengandalkan penggunaan insektisida sintetik dari kelompok neonikotinoid, piretroid, dan organofosfat karena dinilai efektif dan efisien dalam jangka pendek dalam menekan populasi hama (Amaliah *et al*., 2023; Ali & Yukselbaba, 2025).

Penggunaan yang masif dan berkelanjutan dapat memicu resistensi dan resurjensi hama, terbunuhnya musuh alami seperti predator dan parasitoid, pencemaran lingkungan, dan residu pada hasil pertanian (Shaki *et al*., 2020; Jayasiri *et al*., 2022). Mengingat berbagai dampak merugikan tersebut, diperlukan strategi

pengendalian hama yang lebih ramah lingkungan melalui teknologi Pengelolaan Hama Terpadu (PHT). Salah satu pendekatan yang berpotensi diterapkan yaitu penanaman secara rekayasa ekologi melalui sistem tumpangsari tanaman utama yang dipadukan dengan tanaman pendamping seperti refugia dan repelen (Moekasan, 2018; Wilyus *et al*., 2022).

Tanaman refugia seperti marigold (*Tagetes* spp.) dan bunga kertas (*Zinnia elegans*) diketahui sebagai tanaman berbunga yang dapat menyediakan nektar yang mampu mendukung keberadaan musuh alami, serta sebagai mikrohabitat yang memberikan tempat perlindungan (Muliani *et al*., 2020; Azizah *et al*., 2022). Sementara itu, tanaman repelen seperti basil (*Ocimum basilicum*) dan serai wangi (*Cymbopogon nardus*) merupakan tanaman penolak yang mampu memproduksi senyawa volatil yang kurang disukai hama sehingga mengganggu orientasi hama untuk menemukan tanaman inangnya, melalui berbagai mekanisme seperti penciuman, penglihatan, tekstur, dan rasa khas yang tidak disukai hama (Brito *et al*., 2021; Acimovic *et al*., 2025).

Beberapa penelitian menunjukkan efektivitas sistem tumpangsari cabai dengan tanaman refugia dan repelen dalam menekan populasi hama, di antaranya Jasmi *et al*., (2023) melaporkan bahwa tanaman refugia kenikir mampu menekan populasi kutu kebul (refugia kenikir 1,41% dibandingkan kontrol 11,89%) serta tingkat serangan (refugia kenikir 44,44% dibandingkan kontrol 100%). Moekasan, (2018) melaporkan bahwa pada sistem tanam tumpangsari tanaman cabai dengan tanaman repelen (seledri dan kemangi) tanpa adanya penyemprotan insektisida sintetik mampu menekan populasi thrips masing-masing sebesar 26,80% dan 28,72%, serta menekan populasi kutu daun masing-masing sebesar 35,40% dan 50,07%. Setiawati *et al.,* (2008) melaporkan bahwa sistem tanam tumpangsari antara cabai merah dengan kubis dapat menekan populasi kutu kebul masing-masing sebesar 60,72 dan 25,24% dan tumpangsari antara cabai merah dengan tomat dapat menekan populasi kutu kebul sebesar 35,85% dan 32,36% bila dibandingkan dengan sistem monokultur.

Tomat (*Solanum lycopersicum* L.) dipilih sebagai tanaman tumpangsari utama bersama cabai rawit karena kedua tanaman merupakan tanaman hortikultura yang memiliki keterkaitan ekologis dengan *B. tabaci*. Selain menyerang cabai, *B. tabaci* juga diketahui berasosiasi dengan tanaman tomat sehingga keberadaan tanaman tomat dalam sistem tumpangsari memungkinkan terbentuknya hubungan interaksi hama dengan lebih dari satu tanaman inang (Machado da Cruz *et al*., 2026). Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa tumpangsari cabai merah dan tomat dapat menekan populasi kutu kebul sebesar 18,30% hingga 27,16% dibandingkan cabai monokultur dengan peran tanaman tomat bersifat sebagai penghalang (*barrier*) dan penolak (*repellent*) (Gunaeni *et al*., 2022). Dengan demikian, penggunaan tomat sebagai tanaman tumpangsari utama bersama cabai memiliki keterkaitan interaksi dengan *B. tabaci* sehingga sistem cabai-tomat dapat digunakan sebagai dasar penilaian efektivitas tanaman refugia dan repelen dalam menekan populasi dan intensitas serangan kutu kebul

Meskipun beberapa penelitian telah melaporkan pengaruh tanaman refugia dan repelen dalam menekan populasi hama, namun penelitian terkait pengaruh tumpangsari cabai-tomat dengan beberapa perlakuan tanaman refugia dan repelen terhadap populasi dan intensitas serangan *B. tabaci* di lahan budidaya Kabupaten Lombok Timur

belum pernah dilaporkan. Informasi tersebut penting untuk didapatkan teknik budidaya yang lebih ramah lingkungan melalui rekayasa ekologi dalam menekan serangan hama kutu kebul sehingga menurunkan ketergantungan terhadap penggunaan insektisida sintetik. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan mengevaluasi pengaruh penerapan sistem tumpangsari cabai-tomat yang dipadukan dengan tanaman refugia dan repelen terhadap populasi dan intensitas serangan hama *B. tabaci* pada pertanaman cabai rawit.

METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei–September 2025 pada lahan milik petani di Desa Kilang, Kecamatan Montong Gading, Kabupaten Lombok Timur, Nusa Tenggara Barat, pada titik koordinat 8º31'36" S 116º32'55"E dan ketinggian tempat 450 mdpl.

Rancangan Penelitian

Penelitian menggunakan metode eksperimental dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan lima perlakuan dan empat ulangan sehingga didapatkan sebanyak 20 plot percobaan. Adapun perlakuan yang diuji meliputi P1: tumpangsari cabai + tomat (kontrol); P2: tumpangsari cabai + tomat + marigold (*Tagetes erecta* L.); P3: tumpangsari cabai + tomat + zinnia (*Zinnia elegans* Jacq.); P4: tumpangsari cabai + tomat + basil (*Ocimum basilicum* L.); dan P5: tumpangsari cabai + tomat + serai wangi (*Cymbopogon nardus* (L.) Rendle). Setiap petak berukuran 3 × 1 m yang ditanami sebanyak 12 tanaman cabai dengan jarak tanam 50 × 50 cm. Pada perlakuan tumpangsari ditanami enam tanaman tomat di bagian tengah petak dengan rasio cabai 2:1. Sebanyak 16 tanaman refugia atau repelen ditanam mengelilingi setiap petak dengan jarak tanam 50 cm.

Persiapan dan Pelaksanaan Penelitian

Lahan penelitian terlebih dahulu dibersihkan dari gulma, diolah menggunakan cangkul, dan diberi kapur dolomit dan dibuat bedengan sesuai rancangan penelitian. Bedengan ditutup dengan mulsa plastik hitam perak sebelum dilakukan penanaman. Bibit cabai rawit, tomat, marigold, dan zinnia disemai hingga siap pindah tanam, sedangkan basil dan serai wangi dipersiapkan dari anakan sehat. Penanaman dilakukan pada sore hari sesuai tata letak perlakuan dengan setiap petak terdiri atas tanaman cabai rawit, tomat, serta tanaman refugia dan repelen yang mengelilingi petak sesuai perlakuan. Pemeliharaan tanaman meliputi penyulaman, penyiraman, penyiangan gulma, dan pemupukan menggunakan pupuk NPK sesuai kebutuhan hingga akhir penelitian.

Parameter Pengamatan

Pengamatan dilakukan sebanyak 10 kali dengan interval setiap 10 hari dimulai dari fase vegetatif hingga generatif tanaman cabai, yaitu pada pagi hari (07.00–10.00 WITA). Pengamatan dilakukan secara langsung dengan menghitung populasi dan intensitas serangan kutu kebul pada empat tanaman cabai rawit yang ditentukan secara acak di setiap petak dengan menghindari tanaman baris tepi (*border effect*). Tanaman sampel diamati daun bagian bawah, tengah, dan atas sehingga mewakili keseluruhan bagian tanaman.

Teknik Pengambilan Sampel

Populasi kutu kebul ditentukan dengan menghitung seluruh individu yang ditemukan pada setiap tanaman sampel. Setiap daun diperiksa satu per satu dengan teliti, kemudian jumlah individu yang diperoleh dicatat sebagai data populasi. Intensitas serangan ditentukan berdasarkan tingkat kerusakan daun menggunakan sistem skoring 0–4, yaitu:

skor 0 = tidak terdapat gejala serangan; skor 1: bercak kuning samar dengan kerusakan ≤25%; skor 2: bercak kuning mulai jelas dengan kerusakan >25–50%; skor 3: bercak kuning kontras disertai perubahan bentuk daun dengan kerusakan >50 – 75%; dan skor 4: daun menguning, bercak kuning jelas, daun mengkerut dengan tingkat kerusakan >75%. Persentase intensitas serangan dihitung dengan menggunakan rumus Moekasan (2018) sebagai berikut:

$$IS = \Sigma \frac{(ni \times vi)}{N \times Z} \times 100\%$$

dengan IS: intensitas serangan (%); ni: jumlah daun pada skor ke-*i*; vi: skor daun ke-*i*; N: nilai skoring gejala tertinggi; dan Z: jumlah daun tanaman yang diamati.

Analisis Data

Data populasi dan intensitas serangan dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA) pada taraf 5%. Apabila perlakuan berpengaruh nyata, pengujian dilanjutkan dengan uji Tukey HSD (*Honestly Significant Difference*) pada taraf nyata 5%. Hubungan antara populasi dan intensitas serangan kutu kebul diuji menggunakan analisis regresi linier sederhana. Seluruh analisis statistik dilakukan menggunakan perangkat lunak Minitab 18.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Populasi Kutu Kebul (*Bemisia tabaci*)

Rata-rata populasi dan intensitas serangan kutu kebul tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata populasi dan intensitas serangan kutu kebul (*Bemisia tabaci*)

Perlakuan	Populasi (individu per tanaman)	Intensitas serangan (%)
Kontrol	7,45[a]	3,78[a]
Marigold	3,30[c]	0,29[c]
Zinnia	3,40[bc]	0,33[bc]
Basil	3,85[b]	0,46[b]
Serai wangi	3,88[b]	0,38[bc]
HSD 5%	0,55	0,15

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji Tukey HSD pada taraf 5%.

Perlakuan kontrol menghasilkan rata-rata populasi tertinggi, yaitu 7,45 individu per tanaman, sedangkan perlakuan tumpangsari dengan tanaman refugia dan repelen menunjukkan populasi yang cenderung lebih rendah. Perlakuan dengan tanaman marigold menghasilkan populasi terendah (3,30 individu per tanaman) dan berbeda nyata dengan perlakuan tanaman basil dan serai wangi, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan tanaman zinnia. Perlakuan zinnia menghasilkan rata-rata populasi sebesar 3,40 individu per tanaman, berbeda nyata dengan kontrol, tetapi tidak berbeda nyata dengan marigold, basil, dan serai wangi. Sementara itu, perlakuan tanaman basil dan serai wangi menghasilkan rata-rata populasi masing-masing sebesar 3,85 dan 3,88 individu per tanaman, berbeda nyata dengan kontrol dan marigold, tetapi tidak berbeda nyata dengan zinnia.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa adanya peningkatan vegetasi tanaman melalui sistem tumpangsari dengan tanaman refugia maupun repelen berpotensi menekan populasi kutu kebul. Tingginya vegetasi tanaman dapat mengubah atau mengaburkan sinyal visual dan kimia yang digunakan hama dalam menemukan dan memilih tanaman inangnya (Jaworski *et al*., 2023). Selain itu, lahan pertanian dengan vegetasi tanaman yang lebih kompleks diketahui dapat mendukung kelimpahan musuh alami yang berperan penting dalam menekan populasi hama (Li *et al*., 2022). Namun demikian, pada penelitian ini tidak melakukan pengamatan terhadap keberadaan musuh alami sehingga mekanisme tersebut tidak dapat dibuktikan.

Perlakuan tanaman marigold menghasilkan populasi *B. tabaci* terendah

(3,30 individu per tanaman), meskipun tidak berbeda nyata dengan zinnia. Hasil ini sejalan dengan Jasmi *et al*., (2023) yang menemukan populasi kutu kebul pada perlakuan tanaman refugia (kenikir dan zinnia) lebih rendah dari perlakuan kontrol, meskipun populasi kutu kebul tidak berbeda nyata antarkedua jenis tanaman refugia. Hal ini diduga karena perbedaan karakter dan warna bunga pada kedua jenis refugia mampu menarik kehadiran musuh alami untuk mencari nektar dan polen, yang juga berperan penting menekan populasi hama (Alprilia *et al*., 2024).

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa penanaman *Tagetes* spp. dan *Z. elegans* sebagai tanaman pendamping mampu mendukung keberadaan serangga musuh alami pada agroekosistem seperti kelompok predator dari ordo Coleoptera (Carabidae, Coccinellidae, dan Staphylinidae), ordo Hymenoptera (Formicidae), dan ordo Odonata, serta kelompok parasitoid dari ordo Hymenoptera (Braconidae, Eulophidae, Diapriidae, Figitidae) dan ordo Diptera (Tachinidae) (Nawir *et al*., 2021). Kelimpahan predator dan parasitoid pada fase vegetatif dan generatif tanaman padi yang ditanami tanaman berbunga (refugia) mampu meningkatkan efektivitasnya dalam menekan populasi hama (Azizah *et al*., 2022). Selain itu, keberadaan tanaman marigold diketahui memiliki dua peran, yaitu bertindak sebagai penolak hama dan sekaligus sebagai penghalang fisik bagi kutu kebul untuk menemui tanaman inangnya (Njekete *et al*., 2025).

Perlakuan tanaman basil dan serai wangi juga mampu menurunkan populasi *B. tabaci* dibandingkan kontrol. Hasil ini sejalan dengan Husni *et al*., (2024) yang menemukan bahwa populasi kutu kebul pada tanaman kentang yang ditumpangsarikan dengan beberapa tanaman aromatik (kemangi, seledri, dan bawang daun) menunjukkan populasi yang lebih rendah dibandingkan monokultur. Penurunan ini diduga berkaitan dengan kemampuan tanaman repelen untuk menghasilkan senyawa volatil yang kurang disukai hama sehingga mengganggu orientasi dan daya pencarian tanaman inang dari hama tersebut (Deletre *et al*., 2016; Witjaksono *et al*., 2024). Basil diketahui sebagai tanaman aromatik yang mampu memproduksi minyak esensial yang mengandung senyawa methyl eugenol, cineol, camphor, methyl cinnamate, dan lainnya (Zahra & Iskandar, 2017).

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa tanaman aromatik yang mengandung senyawa volatil memiliki beberapa mekanisme biologis dalam menekan populasi hama, di antaranya sebagai pengusir hama (*repellents*), penarik serangga (*attractants*), racun kontak (*toxins*), racun pernapasan (*fumigants*), penekan nafsu makan (*antifeedants*), dan penghambat peneluran (*ovulation deterrents*) (Brito *et al.*, 2021; Arsi *et al*., 2023). Penelitian Acimovic *et al*., (2025) menyatakan bahwa tanaman aromatik seperti kemangi (*Ocimum* sp.) dan serai (*Cymbopogon* sp.) dalam agroekosistem memiliki peran signifikan dalam mengurangi serangan hama pada tanaman pertanian dan perkebunan sehingga mampu meningkatkan produktivitas hasil panen.

Intensitas Serangan Kutu Kebul (*Bemisia tabaci*)

Intensitas serangan pada perlakuan basil sebesar 0,46% dan serai wangi sebesar 0,38%. Kedua nilai tersebut lebih rendah dan berbeda nyata dibandingkan kontrol yang mencapai 3,78%. Intensitas serangan pada basil berbeda nyata dengan kontrol dan marigold, tetapi tidak berbeda nyata dengan zinnia dan serai wangi. Intensitas serangan pada serai wangi tidak berbeda nyata dengan marigold, zinnia, maupun basil. Hasil tersebut menunjukkan bahwa beberapa perlakuan tanaman aromatik dan refugia tidak dapat dibedakan secara statistik berdasarkan uji Tukey HSD pada taraf 5%, tetapi tidak

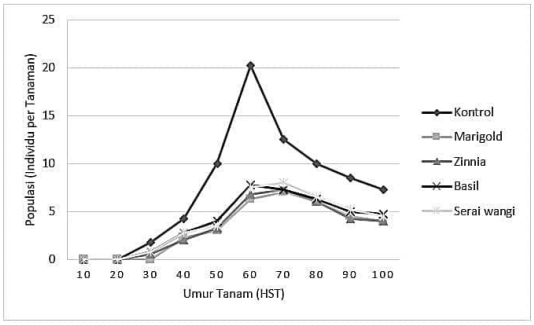
membuktikan bahwa mekanisme biologis setiap tanaman pendamping sama.

Rendahnya intensitas serangan pada perlakuan tanaman refugia dan repelen sejalan dengan rendahnya populasi kutu kebul, bahwa semakin rendah populasi kutu kebul, maka semakin sedikit aktivitas pengisapan cairan floem sehingga gejala serangan yang terbentuk juga semakin rendah (Yuliani *et al*., 2006; Li *et al*., 2021). Hasil ini sejalan dengan Haryadi *et al*., (2022) yang melaporkan bahwa populasi dan intensitas serangan *B. tabaci* pada pertanaman cabai dengan refugia lebih rendah dibandingkan pertanaman konvensional. Selain itu, Kurniawan & Setiawan, (2024) menemukan bahwa perlakuan kombinasi tanaman refugia marigold dan zinnia lebih efektif menurunkan intensitas serangan lalat buah (*Bactrocera* spp.) dibandingkan tanpa penanaman refugia.

Thei, (2021) juga melaporkan bahwa intensitas serangan hama *Thrips* sp. pada pertanaman cabai rawit dengan perlakuan marigold (3,15%) dan basil (2,91%) lebih rendah dibandingkan kontrol (3,70%). Perbedaan efektivitas antarperlakuan diduga berkaitan dengan karakter biologis masing-masing tanaman pendamping dalam memengaruhi perilaku pencarian inang maupun kondisi habitat hama (Kamaliah *et al*., 2022; Njekete *et al*., 2025). Namun, hasil uji Tukey HSD pada taraf 5% menunjukkan bahwa intensitas serangan kutu kebul pada beberapa perlakuan tidak berbeda nyata sehingga efektivitas biologis setiap tanaman tidak dapat dibedakan dengan tegas.

Perkembangan Populasi Kutu Kebul (*Bemisia tabaci*)

Perkembangan populasi *B. tabaci* selama pengamatan disajikan pada Gambar 1. Populasi *B. tabaci* belum ditemukan pada umur 10–20 hari setelah tanam (HST) dan mulai teramati pada umur 30 HST dengan rata-rata tertinggi pada kontrol sebesar 1,75 individu per tanaman. Populasi pada perlakuan zinnia pada 30 HST tercatat sebesar 0,50 individu per tanaman, sedangkan basil dan serai wangi masing-masing sebesar 0,75 individu per tanaman. Populasi *B. tabaci* pada perlakuan marigold mulai terlihat pada 40 HST. Populasi kemudian meningkat pada seluruh perlakuan setelah kemunculan awal tersebut. Kenaikan paling tajam terjadi pada kontrol, yaitu dari 4,25 individu per tanaman pada 40 HST menjadi 10,00 individu pada 50 HST, kemudian mencapai nilai tertinggi sebesar 20,25 individu per tanaman pada 60 HST. Perlakuan kemangi mencapai puncak populasi sebesar 7,75 individu per tanaman pada 60 HST, sedangkan marigold, zinnia, dan serai wangi mencapai puncak pada 70 HST dengan nilai berturut-turut 7,00; 7,25; dan 8,00 individu per tanaman. Puncak populasi terjadi pada rentang 60–70 HST dengan waktu yang berbeda antarperlakuan.



Gambar 1. Perkembangan populasi kutu kebul (*Bemisia tabaci*) pada tumpangsari cabai–tomat dengan perlakuan refugia dan repelen selama 10–100 HST

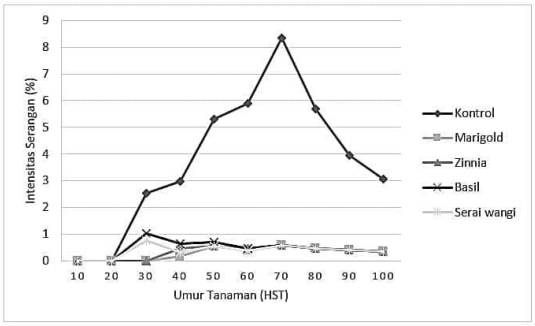
Perlakuan kontrol menunjukkan peningkatan populasi paling tinggi, sedangkan seluruh perlakuan tanaman pendamping mempertahankan populasi yang lebih rendah sepanjang pengamatan. Hasil ini menunjukkan bahwa keberadaan tanaman refugia maupun repelen mampu memperlambat peningkatan populasi, meskipun belum sepenuhnya menghalangi kehadiran kutu kebul pada pertanaman. Pola perkembangan populasi yang diperoleh pada penelitian ini sejalan dengan beberapa penelitian, di antaranya

Wilyus *et al*., (2022) menyatakan bahwa populasi kutu kebul mulai meningkat pada 4 minggu setelah tanam (MST) pada pertanaman yang menerapkan sistem PHT dan mencapai puncaknya pada 7 MST, lalu menurun hingga 9 MST. Selain itu, Yuliani *et al*., (2006) melaporkan bahwa pada fase awal vegetatif tanaman cabai dan tomat menemukan populasi kutu kebul yang sangat sedikit, kemudian meningkat seiring bertambahnya umur tanaman dan mencapai puncaknya pada 63–77 HST, lalu menurun kembali.

Peningkatan populasi pada fase vegetatif tersebut diduga berkaitan dengan bertambahnya jumlah daun dan luas tajuk yang menyediakan lebih banyak ruang untuk makan, peletakan telur, dan perkembangan hama. Selain itu, karakter morfologi dan anatomi daun, seperti jumlah trikoma, ketebalan daun, dan jaringan palisade juga diketahui memengaruhi preferensi serta perkembangan kutu kebul (Kamaliah *et al*., 2022). Setelah mencapai puncaknya, populasi kutu kebul cenderung menurun pada seluruh perlakuan yang diduga berkaitan dengan perubahan fase pertumbuhan tanaman dari fase vegetatif ke generatif sehingga memengaruhi preferensi daun yang dimakan (Lobin *et al*., 2022; Yadav *et al*., 2022). Populasi yang lebih rendah pada perlakuan marigold dan zinnia juga menunjukkan bahwa peningkatan vegetasi tanaman berpotensi memengaruhi kesesuaian habitat bagi perkembangan kutu kebul serta mendukung keberadaan musuh alami sebagai pengontrol populasi hama (Nawir *et al*., 2021; Li *et al*., 2022).

Perkembangan Intensitas Serangan Kutu Kebul (*Bemisia tabaci*)

Perkembangan intensitas serangan *B. tabaci* selama pengamatan disajikan pada Gambar 2. Intensitas serangan pada seluruh perlakuan masih sebesar 0% pada umur 10–20 HST. Gejala serangan kutu kebul mulai tercatat pada 30 HST, terutama pada kontrol, basil, dan serai wangi, sedangkan serangan kutu kebul pada marigold dan zinnia baru tercatat pada 40 HST. Intensitas serangan pada kontrol terus mengalami peningkatan hingga mencapai nilai tertinggi sebesar 8,36% pada 70 HST, kemudian mengalami penurunan drastis hingga 3,07% pada 100 HST. Perlakuan marigold dan zinnia mempertahankan intensitas serangan pada tingkat rendah selama periode pengamatan dan mencapai nilai tertinggi pada 70 HST, masing-masing sebesar 0,58% dan 0,57%. Perlakuan basil dan serai wangi mencapai nilai tertinggi lebih awal pada 30 HST, masing-masing sebesar 1,01% dan 0,75%, kemudian berfluktuasi hingga akhir pengamatan.



Gambar 2. Perkembangan intensitas serangan kutu kebul (*Bemisia tabaci*) pada tumpangsari cabai–tomat dengan perlakuan refugia dan repelen selama 10–100 HST

Intensitas serangan kutu kebul pada seluruh perlakuan belum teramati pada 10–20 HST dan mulai meningkat sejak 30 HST. Pada kontrol, intensitas serangan meningkat lebih cepat dan mencapai nilai tertinggi pada 70 HST, kemudian menurun hingga akhir pengamatan. Sementara itu, perlakuan tanaman pendamping mempertahankan intensitas serangan pada tingkat yang relatif rendah selama pengamatan. Hasil ini menunjukkan bahwa perkembangan intensitas serangan berkaitan dengan dinamika populasi kutu kebul, di mana populasi tertinggi terdapat pada 60 HST, diikuti intensitas serangan yang mencapai puncaknya pada 70 HST. Hal serupa juga dilaporkan Krisnawati *et al*., (2023) yang

menemukan puncak populasi kutu kebul pada tanaman kacang kedelai terjadi pada fase pertumbuhan awal, yaitu pada 40 HST dan diikuti intensitas serangan yang mencapai puncaknya pada 50 HST.

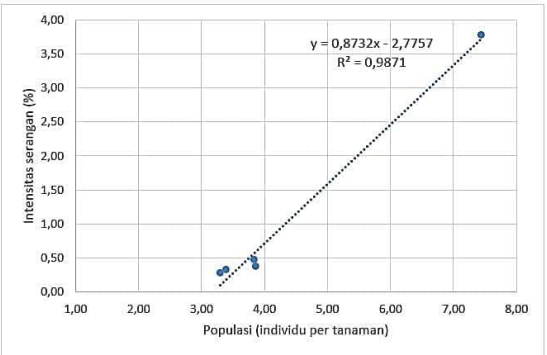
Penurunan intensitas serangan setelah mencapai puncak diduga berkaitan dengan berkurangnya populasi kutu kebul serta perubahan kondisi tanaman selama pertumbuhan. Imago dan nimfa kutu kebul mengisap cairan floem dan pada kepadatan tinggi dapat menyebabkan klorosis, pengeringan, hingga gugurnya daun (Li *et al*., 2021). Hal ini didukung oleh penelitian Kamaliah et al., (2025) yang menunjukkan adanya hubungan antara keberadaan telur dan nimfa kutu kebul dengan munculnya gejala klorosis pada tanaman cabai. Dengan demikian, penurunan populasi kutu kebul setelah mencapai fase puncak dapat mengurangi tekanan makan dan pembentukan gejala serangan baru. Selain itu, bertambahnya jumlah daun baru selama pertumbuhan tanaman dapat mengubah proporsi daun bergejala terhadap total daun yang diamati sehingga berkontribusi terhadap penurunan nilai intensitas serangan.

Perbedaan perkembangan intensitas serangan antarperlakuan menunjukkan bahwa tanaman pendamping berpotensi memperlambat peningkatan kerusakan akibat kutu kebul. Marigold dan zinnia mempertahankan intensitas serangan pada tingkat rendah dengan nilai maksimum masing-masing 0,58% dan 0,57%, sedangkan basil dan serai wangi mencapai nilai maksimum lebih awal, yaitu 1,01% dan 0,75% pada 30 HST. Hasil ini menunjukkan bahwa respons tanaman terhadap keberadaan tanaman pendamping tidak sepenuhnya seragam.

Pada perlakuan tanaman repelen basil dan serai wangi, keberadaan senyawa volatil yang dapat diproduksi diduga mampu memengaruhi orientasi terbang kutu kebul, sejalan dengan Carvalho *et al*., (2017) yang melaporkan bahwa tanaman aromatik yang ditanam bersamaan dengan tanaman tomat dapat memengaruhi pemilihan tanaman inang oleh kutu kebul. Namun, Herrera-Gorocica *et al*., (2022) menunjukkan bahwa respons terhadap tanaman aromatik pada pengujian olfaktometer tidak selalu menghasilkan penurunan kepadatan telur dan imago pada kondisi lapangan. Oleh karena itu, rendahnya intensitas serangan pada basil dan serai wangi pada penelitian ini belum dapat dikaitkan secara langsung dengan mekanisme repelensi.

Hubungan antara Populasi dan Intensitas Serangan Kutu Kebul (*Bemisia tabaci*)

Hasil analisis menghasilkan persamaan regresi Y = −2,7757 + 0,8732X, dengan koefisien korelasi (r) sebesar 0,9935, koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,9871, dan nilai signifikansi $p < 0,001$ (Gambar 3).



Gambar 3. Hubungan antara rata-rata populasi dan intensitas serangan kutu kebul (*Bemisia tabaci*) pada setiap perlakuan.

Koefisien regresi yang bernilai positif menunjukkan bahwa peningkatan populasi kutu kebul diikuti oleh peningkatan intensitas serangan. Nilai r sebesar 0,9935 menunjukkan hubungan linier positif yang sangat kuat. Hasil uji regresi linier menunjukkan hubungan positif yang sangat kuat antara populasi kutu kebul dan intensitas serangan, di mana peningkatan populasi cenderung diikuti peningkatan intensitas serangan. Berdasarkan model persamaan regresi Y = −2,7757 + 0,8732X, setiap peningkatan satu individu kutu kebul per tanaman

berkaitan dengan peningkatan intensitas serangan sebesar 0,8732 poin persentase pada kisaran populasi yang diamati. Hubungan tersebut sejalan dengan Taufik *et al*., (2023) yang menyatakan bahwa hubungan positif antara populasi kutu kebul dan kejadian serta keparahan penyakit pada tanaman cabai.

Pada penelitian ini, perlakuan kontrol memiliki populasi dan intensitas serangan tertinggi, sedangkan perlakuan tanaman pendamping menunjukkan nilai yang lebih rendah. Pola tersebut memperkuat indikasi bahwa penurunan populasi kutu kebul berkaitan dengan rendahnya kerusakan daun pada sistem tumpangsari cabai-tomat. Namun, hasil regresi perlu diinterpretasikan secara hati-hati karena analisis hanya menggunakan lima pasangan nilai rata-rata perlakuan. Dengan demikian, nilai R^2 yang tinggi menggambarkan hubungan pada tingkat rata-rata perlakuan dan belum dapat digunakan untuk menyimpulkan hubungan sebab-akibat atau mewakili seluruh variasi antarunit percobaan. Hasil ini lebih tepat dipandang sebagai indikasi adanya keterkaitan antara populasi kutu kebul dan intensitas serangan dalam kondisi penelitian ini.

KESIMPULAN

Penambahan tanaman pendamping berupa marigold, zinnia, basil, dan serai wangi pada tumpangsari cabai-tomat mampu menekan populasi dan intensitas serangan kutu kebul dibandingkan kontrol. Marigold menunjukkan nilai rata-rata populasi dan intensitas serangan terendah, meskipun tidak seluruh perbedaan dengan tanaman pendamping lainnya berbeda nyata. Hubungan positif yang sangat kuat antara populasi kutu kebul dan intensitas serangan menunjukkan bahwa peningkatan populasi cenderung diikuti peningkatan kerusakan daun. Hasil ini menunjukkan bahwa penanaman marigold sebagai tanaman pendamping pada tumpangsari cabai-tomat dapat direkomendasikan sebagai langkah preventif pengelolaan hama kutu kebul yang ramah lingkungan. Penelitian lebih lanjut terkait efektivitas tanaman pendamping masih perlu dikaji melalui pengamatan musuh alami, senyawa volatil, serta pengujian pada kondisi dan musim yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

Acimovic M, Navarro Rocha J, Ibraliu A, Cervenski J, Sikora V, Winter S, Loncar B, Pezo L, Salamon I. 2025. Intercropping Medicinal and Aromatic Plants with Other Crops: Insights from a Review of Sustainable Farming Practices. *Agronomy*. *15*: 2692. https://doi.org/10.3390/agronomy15122692

Ali IH, Yukselbaba U. 2025. Determination of resistance improving potentials of cotton whitefly *Bemisia tabaci* (Genn.) (Hemiptera: Aleyrodidae) biotypes against cyantraniliprole. *Plant Protection Science*. *61*(2): 191–200. https://doi.org/10.17221/112/2023-PPS

Alprilia AW, Windriyanti W, Kusuma RM. 2024. The Increase of Insect Pest Population in Paddy Field Managed with an Ecological Approach using Refugia Plants and Biopesticides. *Journal of Plant Protection*. *8*(1): 31–41. https://doi.org/10.25077/jpt.8.1.31-41.2024

Amaliah IK, Daud ID, Nasruddin A. 2023. Effect of several reduced-risk insecticides on the population of *Bemisia tabaci* Genn. and incidence of pepper yellow leaf curl Indonesia virus (PepYLCIV) on chili plants. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*. 1192 (2023) 012025. https://doi.org/10.1088/1755-1315/1192/1/012025.

Arsi A, Suparman SHK, Lailaturrahmi, Hamidson H, Pujiastuti Y, Umayah A, Gunawan B, Pratama R, Irsan C,

Suwandi. 2023. Effects of holy basil (*Ocimum sanctum*) on viral disease of chili (*Capsicum annum* L.) under mixed crop cultivation. *J. Trop. Plant Pests Dis*. *23*(2): 49–57. https://doi.org/10.23960/j.hptt.22349-57.

Azizah N, Ahadiyat YR, Farid N, Herliana O. 2022. Pengaruh Refugia Bunga Telekan (*Tagetes erecta*) dan Bunga Kertas (*Zinnia elegans*) pada Populasi Arthropoda dan Hasil Tanaman Padi. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. *27*(1): 54–61. https://doi.org/10.18343/jipi.27.1.4.

Badan Pusat Statistik Kabupaten Lombok Timur. 2026. Produksi Tanaman Sayuran dan Buah-Buahan Semusim Menurut Jenis Tanaman di Kabupaten Lombok Timur, 2025. Diakses pada 10 Agustus 2026. Tersedia di https://www.bps.go.id.

Badan Pusat Statistik Nusa Tenggara Barat. 2025. Produksi Tanaman Sayuran dan Buah-Buahan Semusim Menurut Jenis Tanaman di Nusa Tenggara Barat, 2024. Diakses pada 10 Agustus 2026. Tersedia di https://www.bps.go.id.

Brito EAdS, Togni PHB, Venzon M. 2021. Aromatic plants and chili pepper intercropping as a pest management strategy. *Revista Verde*. *16*(4): 345–350. https://doi.org/10.18378/rvads.v16i4.8439.

Carvalho MG, Bortolotto OC, Ventura MU. 2017. Aromatic plants affect the selection of host tomato plants by *Bemisia tabaci* biotype B. *Entomologia Experimentalis et Applicata*. *162*(1): 86–92. https://doi.org/10.1111/eea.12534.

Deletre E, Schatz B, Bourguet D, Chandre F, Williams L, Ratnadass A, Martin T. 2016. Prospects for repellent in pest control: current developments and future challenges. *Chemoecology*. *26*(4): 127–142.

Gunaeni N, Wulandari AW, Gaswanto R. 2022. Pengaruh Tumpangsari Cabai dan Tomat terhadap Perkembangan Hama Utama dan Hasil Cabai (*Capsicum annuum* L.). *Jurnal AGRO.* *9*(1): 37–47. https://doi.org/10.15575/16028.

Haryadi NT, Muhlison W, Al Ashar MBD. 2022. Efektivitas penanaman refugia terhadap populasi dan intensitas serangan hama kutu kebul (*Bemisia tabaci*) pada pertanaman cabai merah besar (*Capsicum annuum* L.). *Jurnal Bioindustri*. *4*(2): 135–148. https://doi.org/10.31326/jbio.v4i2.761.

Herrera-Gorocica AM, Ruiz-Sánchez E, Ballina-Gómez HS, Reyes-Solís G, Sánchez-Lázaro A. 2022. Response of *Bemisia tabaci* Genn. to the association tomato–aromatic plant. *Agrociencia*. *56*(4). https://doi.org/10.47163/agrocienciа.v56i4.2809.

Husni IR, Thei RSP, Fauzi MT. 2024. Populasi dan Intensitas Serangan Hama Kutu Kebul (*Bemisia* spp.) pada Tanaman Kentang yang Ditumpangsarikan dengan Beberapa Tanaman Aromatik. *Agroteksos. 34*(2). https://doi.org/10.29303/agroteksos.v34i2.1076.

Jasmi J, Afrillah M, Nasution A. 2023. Effect of Refugia Plants on Whitefly Population and Red Chili (*Capsicum annuum* L.) Production. *SABRAO Journal of Breeding and Genetics*. *55*(5): 1703–1712. https://doi.org/10.54910/sabrao2023.55.5.22.

Jaworski CC, Thomine E, Rusch A, Lavoir AV, Wang S, Desneux N. 2023. Crop diversification to promote arthropod pest management: A review. *Agriculture Communications*. 1(2023)100004. https://doi.org/10.1016/j.agrcom.2023.100004.

Jayasiri MJGCN, Yadav S, Propper CR, Kumar V, Dayawansa NDK, Singleton GR. 2022. Assessing potential environmental impacts of pesticide usage in paddy ecosystems: A case study in the Deduru Oya River Basin, Sri Lanka. *Environmental Toxicology and Chemistry*. *41*(2): 343–255. https://doi.org/10.1002/etc.5261.

Kamaliah TL, Hidayat P, Maharijaya A, Sobir, Syukur M. 2022. Preferensi *Bemisia tabaci* Genn. dan Kaitannya dengan Karakter Anatomi dan Morfologi Daun pada Cabai (*Capsicum annuum* L.). *Jurnal Agronomi Indonesia*. *50*(3): 291–298.https://doi.org/10.24831/jai.v50i3.40312.

Kamaliah TL, Syukur M, Sobir, Maharijaya A, Hidayat P. 2025. Short Communication: Oviposition and chlorosis scoring for early screening of chili resistance to whitefly (*Bemisia tabaci*). *Biodiversitas*. 26(12): 6410–6416. https://doi.org/10.13057/biodiv/d261238.

Krisnawati A, Adie MM, Krisdiana R, Prayogo Y, Soehendi R, Baliadi Y. 2023. Differential levels of soybean resistance to the whitefly *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae) under controlled and uncontrolled environments are associated with plant age, damage intensity, and trichome density. *Bioscience Journal*. *39*: 1–13.

Kurniawan AE, Setiawan AW. 2024. Uji Efektivitas Tanaman Refugia dalam Menurunkan Intensitas Serangan Lalat Buah pada Cabai Rawit. *Jurnal Ilmiah Membangun Desa dan Pertanian (JIMDP)*. *9*(2): 201–211.https://doi.org/10.37149/JIMDP.v9i2.1110.

Li M-J, Yang S-W, Chen G-H, Dou W-J, Shang H-P, Zhang X-M. 2022. Density and seasonal dynamics of *Bemisia tabaci* and its predators in different agricultural landscapes in South China. *Frontiers in Plant Science*. *13*: 928634. https://doi.org/10.3389/fpls.2022.928634.

Li Y, Mbata GN, Punnuri S, Simmons AM, Shapiro-Ilan DI. 2021. *Bemisia tabaci* on Vegetables in the Southern United States: Incidence, Impact, and Management. *Insects*. *12*(3): 198. https://doi.org/10.3390/insects12030198.

Lobin KK, Jaunky VC, Taleb-Hossenkhan N. 2022. A meta-analysis of climatic conditions and whitefly *Bemisia tabaci* population: Implications for tomato yellow leaf curl disease. *The Journal of Basic and Applied Zoology*. *83*: 57. https://doi.org/10.1186/s41936-022-00320-8.

Machado da Cruz VHM, Rutz da Silva T, Cremonez PG, Ribeiro da Silva ALB, Visentainer JV, Rodrigues C. 2026. Tomato secondary metabolites as natural regulators of *Bemisia tabaci* behavior and performance: current applicability and prospects. *Frontiers in Plant Science*. *16*: 1704832. https://doi.org/10.3389/fpls.2025.1704832.

Moekasan TK. 2018. Pengaruh Tanaman Aromatik dalam Sistem Tanam Tumpangsari dengan Cabai Merah terhadap Serangan Trips dan Kutudaun. *J. Hort*. *28*(1): 87–96.

Muliani S, Eriani E, Halid E, Kumalawati Z. 2020. Inventarisasi serangga pada tanaman refugia di lahan teaching farm, Buludua. *Jurnal Agroplantae*. *9*(1): 8–13.

Mursyidin AH, Qudsiah MS. 2025. Identifikasi Serangga Vektor, Penyakit, serta Potensi Musuh Alami pada Pertanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) di Kabupaten Lombok Timur. *Jurnal Agrotek Lestari*. *11*(1): 10–24. https://doi.org/10.35308/jal.v11i1.10777.

Nawir W, Nelly N, Yaherwandi. 2021. Potensi Tanaman Refugia dalam Meningkatkan Diversity Serangga pada Pertanaman Padi Sawah di Padang Pariaman, Sumatera Barat. *JPT: Jurnal Proteksi Tanaman*. *5*(2): 60–68. https://doi.org/10.25077/jpt.5.2.60-68.2021.

Njekete C, Noel A, Matsinhe S, Fernandez X, Djian-Caporalino C, Lavoir A-V. 2025. Altered Behavioural Response of Whitefly (*Bemisia tabaci*) on Tomato Associated with Biocontrol Plants. *Journal of Chemical Ecology*. *51*: 98. https://doi.org/10.1007/s10886-025-01649-4.

Rajinimala N, Kumaran JM, Santhoshinii E, Theradimani M, Elanchezhyan K, Alwin L, Manivannan MI, Paramasivan M, Sheela J. 2024. Virus vector relationship of chili leaf curl virus and whitefly, *Bemisia tabaci* (Gennadius) in chili. *Journal of Plant Development Science*. *16*(7): 249–256.

Sataral M, Palebang M, Qodri A. 2023. Diversity and ecological role of macro insects on cultivated chili pepper using barrier crops. *Comunicata Scientiae Horticultural Journal*. *14*: e3776. https://doi.org/10.14295/CS.v14.3776.

Selangga DGW, Listihani L, Temaja IGRM, Wirya GNAS, Sudiarta IP, Yuliadhi KA. 2023. Determinants of symptom variation of *Pepper yellow leaf curl Indonesia virus* in bell pepper and its spread by *Bemisia tabaci*. *Biodiversitas*. *24*(2): 869–877. https://doi.org/10.13057/biodiv/d240224.

Sembel DT. 2018. *Hama-hama Tanaman Hortikultura*. Yogyakarta: Lily Publisher.

Setiawati W, Udiarto BK, Soetiarso TA. 2008. Pengaruh Varietas dan Sistem Tanam Cabai Merah terhadap Penekanan Populasi Hama Kutu Kebul. *Jurnal Hortikultura*. *18*(1): 55–61.

Shaki S, Morshed MN, Sultana N, Das G. 2020. Comparative efficacy of some newer insecticides against paddy leaf folder (*Cnaphalocrosis medinalis* Guen.) and their effects on natural enemies in paddy ecosystem. *Tropical Agrobiodiversity*. *1*(2): 77–81. https://doi.org/10.26480/trab.02.2020.77.81.

Taufik M, Hasan A, Rahayu M, Gusnawaty HS, Khaeruni A, Botek M, Syair. 2023. Relationship between whitefly (*Bemisia tabaci*) population and pepper yellow leaf curl disease on chili plant yield in the field. *Cropsaver: Journal of Plant Protection*. *6*(1): 19–25. https://doi.org/10.24198/cropsaver.v6i1.44927.

Thei RSP. 2021. The Effectiveness of Several Repellent Plants to Control Thrips (*Thrips* sp.) in Small Chili (*Capsicum frutescens* L.). *J. Sust Dryland Agric Syst*. *1*(1): 90–98. https://dx.doi.org/10.29303/josdas.v1i2.440.

Tjandra E. 2011. *Panen Cabai Rawit di Polybag*. Yogyakarta: Cahaya Atma Pustaka

Wilyus W, Novalina N, Nurdiansyah F. 2022. Study the Integrated Pest Management on Chili Cultivation to Control *Aphis gossypii* and *Bemisia tabaci*. *Journal of Suboptimal Lands*. *11*(2): 216–222. https://doi.org/10.36706/JLSO.11.2.2022.579.

Witjaksono W, Soffan A, Akbar MA. 2024. The effect of maize plants as a repellent for *Bemisia tabaci* (Gennadius) on chili plants. *Jurnal Entomologi Indonesia*. *21*(1):16–22. https://doi.org/10.5994/jei.21.1.16.

Yadav S, Kumar L, Jakhar A, Kumar H, Jat MK, Kapoor P, Kumar V. 2022. Population dynamics of major

sucking insect pests on chilli (*Capsicum annum* L.). *Journal of Agriculture and Ecology*. *13*: 79–91. https://doi.org/10.53911/JAE.2022.13108.

Yuliani, Hidayat P, Sartiami D. 2006. Identifikasi kutukebul (Hemiptera: Aleyrodidae) dari beberapa tanaman inang dan perkembangan populasinya. *Jurnal Entomologi Indonesia*. *3*(1): 41–49. https://doi.org/10.5994/jei.3.1.41.

Zahra S, Iskandar Y. 2017. Review Artikel: Kandungan Senyawa Kimia dan Bioaktivitas *Ocimum basilicum* L. *Farmaka*. *15*(3): 143–152