

**UJI KEMAMPUAN PEMANGSAAN *Coccinella transversalis* Fabricius.
TERHADAP *Aphis gossypii* Glover. DAN *Bemisia tabaci* Genn.
HAMA TANAMAN CABAI MERAH**

*(Coccinella transversalis Fabricius. Preying Ability against Pest of Red Chilli
Plant Aphis gossypii Glover. and Bemisia tabaci Genn.)*

Desita Salbiah¹ dan Wahyu Hidayat²

¹**Dosen jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Riau**

²**Alumni jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Riau**

Korespondensi: desita.salbiah@lecturer.unri.ac.id

ABSTRACT

Red chilli (*Capsicum annuum* L.) is an important commodity and has high economic value in Indonesia. Obstacles in cultivating red chilli are pest attacks, namely aphids (*Aphis gossypii* Glover) and whitefly (*Bemisia tabaci* Genn.). The use of predator (*Coccinella transversalis* Fabricius.) can be alternative to controlling *A. gossypii* and *B. tabaci* in a safe way. This research aimed to know the ability of predator *C. transversalis* to prey nymph of *A. gossypii* and nymph of *B. tabaci*. This research was carried out at the Plant Pests Laboratory and Green House of the Faculty of Agriculture, Riau University which was carried out for three months from Maret to Mei 2022. The study was carried out experimentally using a completely randomized design, which consisted of six treatments and four replications. The treatments used was preying ability of the predator *C. transversalis* against *A. gossypii* and *B. tabaci* as prey. The results showed that the *C. transversalis* preferred the prey of the nymph *A. gossypii* compared to the prey of the nymph *B. tabaci*. Predator *C. transversalis* are able to prey on 46-48 *A. gossypii* nymphs per day and are able to prey on 43-44 *B. tabaci* nymphs per day. Preying ability of predator *C. transversalis* as biological agents with prey *A. gossypii* and *B. tabaci* between one male, one female and one pairs predator showed no difference in predation ability.

Keywords: *Coccinella transversalis* Fabricius, *Aphis gossypii* Glover, *Bemisia tabaci* Genn., Preying ability

PENDAHULUAN

Cabai merah (*Capsicum annuum* L.) merupakan komoditi penting dan memiliki nilai ekonomis tinggi di Indonesia. Cabai merah menjadi

produk unggulan tanaman hortikultura karena dibutuhkan oleh hampir semua orang dari berbagai lapisan masyarakat (Nurfalach, 2010). Kebutuhan cabai merah

mengalami peningkatan setiap tahun seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk dan perkembangan industri yang menjadikan cabai merah sebagai bahan baku.

Produksi cabai merah menurut Badan Pusat Statistik Riau (2022), dengan luas areal tanam cabai di Provinsi Riau tahun 2020 adalah 1.993 ha dengan produksi 16.735 ton dan pada tahun 2021 luas areal tanam cabai 1.266 ha produksinya turun menjadi 14.097 ton. Data tersebut menunjukkan bahwa produksi cabai merah di Riau mengalami penurunan. Hal ini disebabkan oleh penurunan luas areal tanam cabai merah dan berbagai kendala dalam budidaya seperti adanya serangan hama, yaitu kutu daun (*Aphis gossypii* Glover.) dan hama kutu kebul (*Bemisia tabaci* Genn.).

Hama *A. gossypii* merusak tanaman cabai merah dengan

menghisap cairan dari daun yang akan menyebabkan pertumbuhan tanaman terhambat karena terganggunya proses fotosintesis kemudian menjadi kerdil. Daun yang terserang akan mengerut, mengeriting dan melingkar (Ramadhona, 2016). Menurut Purnamasari dan Nurzannah (2021), kerugian yang diakibatkan oleh kutu daun cabai merah mencapai 40% sebagai hama dan sebesar 90% sebagai vektor penyakit. Hama lain yang menyerang tanaman cabai merah adalah kutu kebul *B. tabaci*.

Hama *B. tabaci* merupakan hama penting pada pertanaman cabai merah, karena dapat menurunkan hasil tanaman cabai merah dalam jumlah besar. Serangan hama *B. tabaci* menimbulkan gejala kerusakan yaitu daun melengkung, bercak, keriting dan akhirnya gugur

(Rachman, 2015). Pengendalian hama kutu daun dan kutu kebul cabai merah perlu dilakukan untuk menjaga produktivitas tetap stabil.

Upaya pengendalian hama *A. gossypii* dan hama *B. tabaci* yang umumnya dilakukan petani saat ini adalah menggunakan insektisida sintetik karena praktis, mudah, efektif dan cepat terlihat hasilnya. Menurut Nasution (2022) penggunaan pestisida yang tidak sesuai aturan akan menyebabkan pengaruh negatif seperti pencemaran lingkungan, residu, ancaman pada organisme non target dan timbulnya hama baru. Alternatif yang dapat digunakan untuk menekan dampak negatif dari penggunaan insektisida sintetik yang berlebihan yaitu dengan menggunakan musuh alami misalnya predator.

Predator dari hama *A. gossypii* dan hama *B. tabaci* berasal dari

Ordo: *Coleoptera* dan famili: *Coccinellidae* yaitu *Coccinella transversalis* Fabricius. Famili *Coccinellidae* adalah predator yang banyak ditemui memangsa hama kutu dengan tingkat daya predasi berbeda. Predator ini bersifat polifag atau oligofag yang dapat diartikan memangsa beberapa jenis mangsa. Predator *C. transversalis* memiliki beberapa kelebihan diantaranya siklus hidup yang lama, sehingga memiliki tingkat adaptasi yang tinggi dan dapat bertahan lebih lama di lapangan (Effendi, 2013). Predator *C. transversalis* memiliki kemampuan gerak yang aktif dalam menemukan mangsa, yaitu akan langsung berpindah ke tanaman lain sampai mangsa ditemukan (Purnomo, 2010).

Hasil penelitian Chakraborty dan Korat (2014), melaporkan bahwa imago predator *C. transversalis*

memiliki kemampuan memangsa imago kutu daun *A. gossypii* sebanyak 39-63 dengan rata-rata 50,40 per hari. Selanjutnya hasil penelitian Efendi *et.al* (2018), melaporkan bahwa imago predator *C. transversalis* mampu memangsa beberapa jenis mangsa dengan rata-rata 20 - 90 ekor per hari. Predator *C. transversalis* memiliki kisaran mangsa yang luas dan beragam namun tidak semua dapat dimangsa oleh predator merupakan mangsa yang disukai dan sesuai untuknya.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan memangsa dari predator (*Coccinella transversalis* Fabricius.) terhadap nimfa kutu daun (*Aphis gossypii* Glover.) dan nimfa kutu kebul (*Bemisia tabaci* Genn.).

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Hama Tumbuhan dan Rumah Kasa Kebun Percobaan, Fakultas Pertanian, Universitas Riau, Pekanbaru. Penelitian dilaksanakan selama tiga bulan dari bulan Maret sampai bulai Mei 2022.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanaman cabai merah varietas LABA F1, imago predator *C. transversalis*, nimfa hama *A. gossypii*, dan nimfa hama *B. tabaci* yang diperoleh dari hasil pengambilan dan perbanyakan di Rumah Kasa dengan tanaman inang cabai merah.

Alat yang digunakan adalah stoples ukuran 10 cm x 15 cm, tabung reaksi berdiameter 2 cm x 20 cm, selotip, kapas, karton tebal hitam, *polybag* ukuran 25 cm x 30 cm, sungkup tanaman, kain kasa, kuas, gunting, kertas label, cangkul, mikroskop, kaca pembesar, kamera,

alat tulis, *insect net* dan *termohyrometer*.

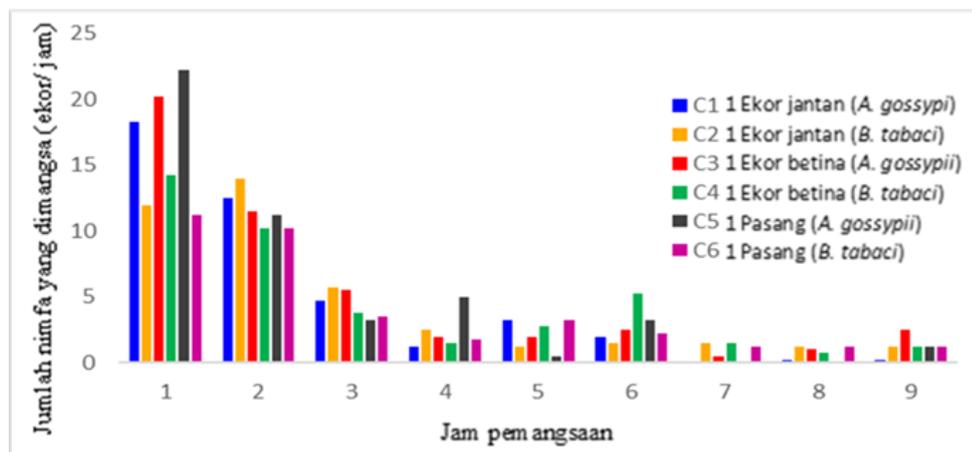
Penelitian dilakukan secara eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri dari enam perlakuan, setiap perlakuannya diulang empat kali sehingga diperoleh 24 unit percobaan. Setiap unit perlakuan berisi masing-masing 50 ekor nimfa hama *A. gossypii* dan nimfa hama *B. tabaci*. Perlakuan yang diberikan pada masing-masing unit percobaan adalah predator *C. transversalis* yaitu 1 ekor jantan dengan mangsa *A. gossypii*, 1 ekor jantan dengan mangsa *B. tabaci*, 1 ekor betina dengan mangsa *A. gossypii*, 1 ekor betina dengan mangsa *B. tabaci*, 1 pasang dengan mangsa *A. gossypii* dan 1 pasang dengan mangsa *B. tabaci*. Parameter yang diamati adalah jumlah nimfa *A. gossypii* dan *B. tabaci* yang dimangsa tiap jam, uji

daya pemangsaan, persentase total nimfa yang dimangsa dan perilaku pemangsaan. Data yang diperoleh dari hasil penelitian ini dianalisis secara statistik menggunakan Analisis Ragam (Anova) dan dilakukan uji lanjut *Duncan's New Multiple Range Test* (DNMRT) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jumlah Nimfa *A. gossypii* dan *B. tabaci* yang Dimangsa *C. transversalis* Setiap Jam (ekor/jam)

Jumlah nimfa *A. gossypii* dan *B. tabaci* Jumlah nimfa *A. gossypii* dan *B. tabaci* yang dimangsa *C. transversalis* menunjukkan pemangsaan dari jam ke 1 sampai jam ke 9 terhadap nimfa yang dimangsa predator oleh *C. transversalis*. Jumlah nimfa *A. gossypii* dan nimfa *B. tabaci* yang dimangsa oleh *C. transversalis* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Jumlah nimfa *A. gossypii* dan *B. tabaci* yang dimangsa *C. transversalis* tiap jam

Gambar 1 menunjukkan bahwa jumlah nimfa *A. gossypii* yang dimangsa oleh predator *C. transversalis* pada jam pertama sebanyak 22,25 nimfa oleh sepasang jantan dan betina predator *C. transversalis*, 20,25 nimfa oleh 1 ekor predator betina, dan 18,25 nimfa oleh 1 predator jantan. Hasil ini diduga karena predator lebih menyukai mangsa *A. gossypii* dibandingkan dengan mangsa *B. tabaci*. Nimfa *A. gossypii* memiliki ukuran yang lebih besar dari pada nimfa *B. tabaci*.

Jumlah nimfa yang dimangsa oleh predator *C. transversalis* menghasilkan kemampuan memangsa yang menurun disebabkan karena pada jam pertama predator sudah memangsa nimfa *A. gossypii* dan nimfa *B. tabaci* dengan jumlah yang banyak sehingga pada jam selanjutnya mangsa sudah sedikit jumlahnya. Banyaknya jumlah nimfa yang dimangsa pada jam pertama diduga berkaitan dengan tingkat kelaparan predator, hal ini terjadi karena predator sebelum dilakukan uji dipuaskan selama 24 jam. Menurut Dirgayana *et al.* (2021), menyatakan bahwa

predator saat lapar akan sangat rakus dan lebih agresif mencari dan menangani mangsanya.

Jumlah nimfa *A. gossypii* yang dimangsa oleh predator *C. transversalis* pada jam kedua memangsa dengan rata-rata 11-12 ekor per jam. Jumlah nimfa *A. gossypii* yang dimangsa oleh 1 ekor predator jantan sebanyak 12,5 ekor per jam, diikuti dengan 1 ekor predator betina memangsa sebanyak 11,5 ekor per jam dan sepasang predator jantan dan betina memangsa sebanyak 11,25 ekor per jam. Jumlah nimfa *A. gossypii* yang dimangsa pada jam berikutnya juga menunjukkan jumlah yang tidak jauh berbeda. Hal ini diduga karena perbedaan jantan dan betina menunjukkan tidak ada perbedaan dalam pemangsaan. Didukung dengan hasil penelitian Nelly (2012) bahwa daya pemangsaan kepik

predator *Coccinella* sp. jantan dan betina menunjukkan kemampuan memangsa yang sama.

Jumlah nimfa *B. tabaci* yang dimangsa oleh predator *C. transversalis* pada jam kedua memangsa dengan rata-rata 10-14 ekor per jam. Jumlah nimfa *B. tabaci* yang dimangsa oleh 1 ekor predator jantan sebanyak 14 ekor per jam, diikuti dengan 1 ekor predator betina memangsa sebanyak 10,25 ekor per jam dan sepasang predator jantan dan betina memangsa sebanyak 10,25 ekor per jam. Jumlah nimfa *B. tabaci* yang dimangsa pada jam berikutnya juga menunjukkan jumlah yang tidak jauh berbeda. Hal ini diduga karena perbedaan jantan dan betina menunjukkan tidak ada perbedaan dalam pemangsaan. Berdasarkan jumlah nimfa yang dimangsa tiap jam oleh predator *C. transversalis* mampu memangsa

nimfa *A. gossypii* dan nimfa *B. tabaci* dengan daya pemangsaan yang cukup baik.

Uji Daya Pemangsaan (Ekor/hari)

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa uji kemampuan pemangsaan predator *C. transversalis* memberikan pengaruh nyata terhadap uji daya pemangsaan terhadap nimfa *A. gossypii* dan nimfa *B. tabaci*. Hasil rata-rata uji daya pemangsaan *A. gossypii* dan *B. tabaci* setelah dilakukan uji DNMRT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 memperlihatkan bahwa daya pemangsaan predator *C. transversalis* memangsa nimfa *A. gossypii* dengan rata-rata memangsa 46-48 ekor nimfa per hari lebih banyak jika dibandingkan daya

pemangsaan dengan mangsa nimfa *B. tabaci* yang memangsa rata-rata 43-44 ekor nimfa per hari. Hal ini disebabkan karena perbedaan mangsa, dimana *C. transversalis* lebih menyukai mangsa *A. gossypii* dan akan memangsa lebih banyak dibandingkan dengan mangsa *B. tabaci*. Hasil penelitian Udiarto *et al.* (2012), meneliti pemangsaan predator *C. transversalis* dengan beberapa jenis spesies mangsa menghasilkan jumlah nimfa yang dimangsa oleh predator *C. transversalis* dengan mangsa *A. gossypii* lebih banyak dengan rata-rata sebanyak 23 ekor nimfa per hari dibandingkan dengan mangsa *B. tabaci* sebanyak 19 ekor nimfa per hari.

Tabel 1. Rata-rata uji daya pemangsaan *C. transversalis* pada nimfa *A. gossypii* dan nimfa *B. tabaci* (ekor/hari)

Perlakuan	Uji daya pemangsaan (ekor/hari)
Mangsa nimfa <i>B. Tabaci</i>	
1 Pasang predator <i>C. Transversalis</i>	43,50 c
1 Jantan predator <i>C. Transversalis</i>	43,75 c
1 Betina predator <i>C. Transversalis</i>	44,50 bc

Mangsa nimfa <i>A. Gossypii</i>	
1 Jantan predator <i>C. Transversalis</i>	46,75 ab
1 Pasang predator <i>C. transversalis</i>	47,00 ab
1 Betina predator <i>C. Transversalis</i>	48,25 a

Keterangan: Angka-angka pada lajur yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama berbeda nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%.

Predator *C. transversalis* merupakan predator dengan mangsa yang luas. Kemampuan predator yang dapat memangsa beberapa spesies mangsa tetap menunjukkan tingkat kesukaan terhadap mangsa tertentu. Predator *C. transversalis* lebih menyukai mangsa *A. gossypii* daripada mangsa *B. tabaci* karena ukuran nimfa *A. gossypii* lebih besar dari nimfa *B. tabaci* dan mengandung lebih banyak nutrisi. Pemilihan mangsa yang berkualitas sangat berguna bagi predator untuk kelangsungan hidup predator. Efendi *et.al* (2018), menyatakan bahwa kualitas dari spesies mangsa merupakan kunci utama yang mempengaruhi perkembangan predator. Hal ini juga didukung hasil penelitian

Papachristos, *et.al* (2015), bahwa predator *Coccinella semtempunctata* lebih menyukai mangsa kutu daun karena mendukung perkembangan dan reproduksi dibandingkan mangsa kutu kebul yang bisa dijadikan mangsa alternatif.

Hasil uji daya pemangsaan predator *C. transversalis* dengan mangsa *A. gossypii* memangsa dengan kisaran mangsa 46-48 ekor nimfa per hari. Daya pemangsaan 1 ekor predator betina memangsa sebanyak 48,25 ekor per hari dan berbeda tidak nyata dengan sepasang predator jantan dan betina dan predator jantan masing-masing memangsa 47 dan 46,75 ekor nimfa per hari. Hal ini diduga perbedaan jantan dan betina

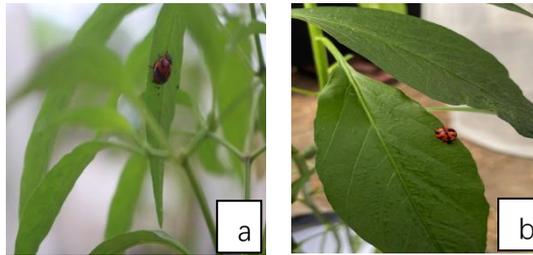
tidak menunjukkan daya pemangsaan yang berbeda terhadap mangsa yang sama. Hal ini didukung oleh hasil penelitian Kumari *et al.* (2022), predator *C. transversalis* jantan dan betina yang diberi mangsa *A. gossypii* dan *Aphis craccivora* menunjukkan tidak ada perbedaan dalam jumlah yang dimangsa terhadap mangsa yang sama.

Daya pemangsaan predator *C. transversalis* dengan mangsa nimfa *B. tabaci* memangsa dengan kisaran mangsa 43-44 ekor nimfa per hari. Daya pemangsaan 1 ekor predator betina memangsa 44,5 ekor nimfa per hari dan berbeda tidak nyata dengan 1 ekor predator jantan dan sepasang predator jantan dan betina memangsa sebanyak 43,75 dan 43,5 ekor nimfa per hari. Hal ini diduga perbedaan jantan dan betina tidak menunjukkan daya pemangsaan yang berbeda terhadap mangsa yang sama.

Daya pemangsaan yang sama antara predator *C. transversalis* jantan, predator betina dan sepasang predator jantan dan betina dengan mangsa *A. gossypii* dan *B. tabaci* dapat dimanfaatkan sebagai agens hayati yang baik. Pada saat dilakukan pelepasan predator di lapangan atau augmentasi untuk mengendalikan *A. gossypii* dan *B. tabaci* dapat melepaskan predator jantan, predator betina dan sepasang predator jantan dan betina karena menunjukkan daya pemangsaan yang sama.

Predator *C. transversalis* memangsa nimfa kutu yaitu dengan cara menangkap tubuh mangsanya menggunakan kaki depan untuk mencengkram kemudian mengunyah secara perlahan, *C. transversalis* akan berhenti makan setelah kenyang kemudian akan berdiam diri. Predator sedang memangsa *A.*

gossypii dan *B. tabaci* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Predator sedang memangsa *A. gossypii* dan *B. tabaci*. (a) predator memangsa *A. gossypii*, (b) predator memangsa *B. tabaci*

Persentase Total Nimfa yang Dimangsa (%)

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa uji kemampuan pemangsaan

C. transversalis terhadap *A. gossypii* dan *B. tabaci* memberikan pengaruh yang nyata terhadap persentase total nimfa yang dimangsa setelah dilakukan uji DNMRT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 menunjukkan bahwa persentase total nimfa yang dimangsa predator *C. transversalis* dengan mangsa *A. gossypii* menghasilkan persentase rata-rata sebesar 93-96 % lebih tinggi jika dibandingkan dengan persentase total nimfa yang

dimangsa dengan mangsa *B. tabaci* dengan rata-rata sebesar 87-89 %.

Hal ini disebabkan karena predator *C. transversalis* lebih menyukai memangsa nimfa *A. gossypii* dibandingkan dengan mangsa nimfa *B. tabaci*. Tingkat kesukaan predator dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor yaitu ukuran mangsa dan mobilitas dari mangsa tersebut, hal ini berkaitan dengan ukuran mangsa nimfa

A. gossypii lebih besar dibandingkan nimfa *B. tabaci* sehingga pemangsaan predator *C. transversalis* lebih tinggi terhadap mangsa nimfa *A. gossypii*. Efendi *et al.* (2018), menyatakan bahwa

kualitas mangsa mempengaruhi mangsa dapat mempengaruhi preferensi predator, faktor lain penerimaan mangsa kutu tertentu seperti mobilitas kutu, struktur fisik, oleh predator. dan ukuran tubuh keseluruhan

Tabel 2. Rata-rata persentase total nimfa yang dimangsa *C. transversalis* pada mangsa nimfa *A. gossypii* dan nimfa *B. tabaci* (%)

Perlakuan	Persentase total nimfa yang dimangsa (%)
Mangsa nimfa <i>B. Tabaci</i>	
1 Pasang predator <i>C. Transversalis</i>	87,00 c
1 Jantan predator <i>C. Transversalis</i>	87,50 c
1 Betina predator <i>C. Transversalis</i>	89,00 bc
Mangsa nimfa <i>A. Gossypii</i>	
1 Jantan predator <i>C. Transversalis</i>	93,50 ab
1 Pasang predator <i>C. transversalis</i>	94,00 ab
1 Betina predator <i>C. Transversalis</i>	96,50 a

Keterangan: Angka-angka pada lajur yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama berbeda nyata menurut uji DNMR pada taraf 5%.

C. transversalis adalah predator tersebut. Menurut Pramono (2018), yang memangsa hama kutu, dengan sifat polifag memberikan keuntungan tingkat predasi yang sangat bagi predator yaitu bila populasi bervariasi pada berbagai jenis hama mangsa utama rendah, dengan kutu. Kemampuan memangsa mudah predator tersebut mencari terhadap beberapa spesies mangsa mangsa pengganti untuk tetap akan berperan baik terhadap mempertahankan hidupnya. Rosida kelangsungan hidup sebagai musuh *et al.* (2013), menyebutkan bahwa alami dan tingkat preferensi predator tingkat kesukaan mangsa tiap yang tinggi, disisi lain akan predator dapat mempengaruhi mendorong meningkatnya terhadap kemampuan memangsa kemampuan pemangsaan predator

predator terhadap jenis tertentu dari mangsanya.

Berdasarkan hasil penelitian pemangsaan predator *C. transversalis* dengan mangsa nimfa *A. gossypii* dan nimfa *B. tabaci* mampu menghasilkan persentase total nimfa yang tergolong tinggi dengan rata-rata sebesar 87-96%. Hal ini menunjukkan bahwa predator *C. transversalis* dapat dimanfaatkan sebagai agens hayati yang baik di lapangan untuk mengendalikan hama *A. gossypii* dan *B. tabaci* karena kemampuan pemangsaanya yang cukup tinggi. Hal ini didukung oleh Efendi (2013) bahwa predator *C. transversalis* menunjukkan tanggap fungsional tipe I terhadap tiga jenis kutu daun.

SIMPULAN

Uji kemampuan pemangsaan *Coccinella transversalis* Fabricius.

terhadap *Aphis gossypii* Glover. dan *Bemisia tabaci* Genn. hama tanaman cabai merah, diperoleh kesimpulan bahwa Predator *C. transversalis* lebih menyukai mangsa nimfa *A. gossypii* dibandingkan mangsa nimfa *B. tabaci*. Predator *C. transversalis* mampu memangsa nimfa *A. gossypii* sebanyak 46-48 ekor per hari dan mampu memangsa nimfa *B. tabaci* sebanyak 43-44 ekor per hari. Pemanfaatan predator *C. transversalis* sebagai agens hayati dengan mangsa *A. gossypii* dan *B. tabaci* antara 1 ekor predator jantan, 1 ekor predator betina, dan sepasang predator jantan dan betina menunjukkan tidak ada perbedaan dalam daya pemangsaan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Laboratorium Hama Tumbuhan Fakultas Pertanian, Universitas Riau tempat dilaksanakan

penelitian hingga selesai. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada semua pihak yang berperan mendukung pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik Riau. 2022. Provinsi Riau Dalam Angka. Badan Pusat Statistik Provinsi Riau. Badan Pusat Statistik. Riau.
- Blackenhorn, W.U. 2000. The Evolution of Body Size : What Keeps Organism Small. *Quart Rev Biology*. 75(4): 385-407.
- Chakraborty, D., dan D.M. Korat. 2014. Biology, Morphometry and Feeding Potential of *Coccinella transversalis* Fabricius. *Thebioscan*. 9(3): 1101-1105.
- Dirgayana, I.W., I.W. Supartha, dan I.N. Wijaya. 2021. Uji Pemangsaan dan Tanggap Fungsional Predator *Chysoperla carnea* Stephens (Neuroptera: Crysopidae) terhadap *Phenacoccus manihoti* Matile-Ferrero (Hemiptera: Pseudococcidae). *Journal on Agriculture Science*. 11(1): 76-84.
- Efendi, S. 2013. Bioekologi Coccinellidae Predator sebagai Agens Pengendalian Hayati *Aphididae* spp. pada Ekosistem Pertanaman Cabai di Sumatera Barat. Tesis (Tidak dipublikasikan). Universitas Andalas. Padang.
- Efendi, S. Yaherwandi, N. Nelly. 2018. Biologi dan statistik demografi *Coccinella transversalis* Thunberg (Coleoptera: Coccinellidae), predator *Aphis gossypii* Glover (Homoptera: Aphididae). *J. Perlantan* 22(1): 91-97.

- Kumari, M., N. Saifi, D. Arya, and D.A. Perves. 2022. Prey Preference of an Aphidophagous Ladybird, *Coccinella transversalis* (Coccinellidae: Coleoptera) on Two Aphid Species. *Journal of Entomology and Zoology Studies*. 10(5): 261-265.
- Nasution L 2022. Pestisida dan Teknik Aplikasi (Buku ajar) Penerbit UMSU Press, Medan.
- Nelly, N. 2012. Kelimpahan populasi, preferensi dan karakter kebugaran *Menochilus sexmaculatus* (Coleoptera: Coccinellidae) predator kutu daun pada pertanaman cabai. *J.HPT Tropika* 12 (1). 46-55.
- Nurfalach, D.R. 2010. Budidaya Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum* L.) di UPTD Perbibitan Tanaman Hortikultura Desa Pekopen Kecamatan Bandungan Kabupaten Semarang. Skripsi (Tidak dipublikasikan). Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Papacharistos, D.P., I. Katsarous, A. Michaelakis, N.E. Papankolaou. 2015. Influence of different species of aphid prey on the immature survival and development of four species of aphidiophagus coccinelids (Coleoptera: Coccinellidae). *Eur.J. Entomol* 112(3):440-445.
- Pramono, S. 2018. Eksplorasi dan Karakteristik Koksinelid Predator Agens Pengendalian Hayati Kutu Perisai Tebu (*Aulacaspis tegalensis* Zehntner (Hemiptera: Diaspididae). Disertasi (Tidak dipublikasikan). Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.

- Purnamasari, I., dan S.E. Nurzannah. 2021. Tumbuhan Indonesia Potensial sebagai Insektisida Nabati untuk Mengendalikan Hama Kutu Daun (*Aphis gossypii*) dan (*Myzus persicae*) pada Tanaman Cabai Merah. Prosiding Seminar Nasional dalam Rangka Dies Natalies ke-45 UNS Tahun 2021: Membangun Sinergi antar Perguruan Tinggi dan Industri Pertanian dalam Rangka Implementasi Merdeka Belajar Kampus Merdeka. UNS. Surakarta. 1102-1110.
- Purnomo, H. 2010. Pengendalian Hayati. Andi Offset. Yogyakarta.
- Rachman, W. 2015. Aplikasi Kombinasi Agen Hayati Cendawan *Paecilomyces fumosoroseus* dan Nematoda Patogen Serangga untuk Mengendalikan Hama Kutukebul (*Bemisia tabaci*). Skripsi (Tidak dipublikasikan). Universitas Jember. Jember.
- Ramadhona, R. 2016. Efektivitas Ekstrak Daun Pepaya dalam Pengendalian Kutu Daun pada Fase Vegetatif Tanaman Terung. Skripsi (Tidak dipublikasikan). Universitas Bengkulu. Bengkulu.
- Rosida, N., E. Komalasari dan D.A. Fahmi. 2013. Uji Kemampuan Makan Beberapa Predator terhadap Wereng Hijau (*Nephotettix virescens* Distant). Prosiding Seminar Nasional Agribisnis: Optimalisasi Sumberdaya dan Kearifan Lokal untuk Pengembangan Agribisnis dan Peningkatan Ketahanan Pangan. 863-866.