



Does competition between *Pardosa pseudoannulata* and *Menochilus sexmaculatus* reduce the predation rate on brown planthopper?

Utari Septriani, My Syahrawati*, & Arneti

¹ Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Universitas Andalas, Padang, Indonesia

*Corresponding Author: mysyahrawati@agr.unand.ac.id

Received November 18, 2023; revised December 27, 2023; accepted December 27, 2023

ABSTRACT

Pardosa pseudoannulata and *Menochilus sexmaculatus* are classified as natural enemies of the brown planthopper or BPH (*Nilaparvata lugens*). This study aimed to determine the effect of differences in density on mortality and their predation rate in suppressing the BPH population. This study used a completely randomized design of 15 treatments and 3 replications. The treatments consisted of different densities of two predators (1, 2, and 3 individuals). The variables observed were predator mortality, predation rate, competition between predators, and competition behavior. The results showed that competition between predators at different densities was not directly related to predator mortality and the predation rate of joint predators. Predator density tended to increase the predation rate, especially on *M. sexmaculatus* ($R=0.894$), while the density of *P. pseudoannulata* and joint predators was moderate ($R_{\text{pardosa}}=0.587$, $R_{\text{joint}}=0.522$). *M. sexmaculatus* won the competition when its population increased. Equal competition occurred in the composition of 1 *P. pseudoannulata* and 3 *M. sexmaculatus* (P1M3); in this composition, no deaths were found due to competition, with the predation rate reaching 86.7%. Cannibalism dominates intraspecific competition between individuals of *P. pseudoannulata*, while interspecific competition occurs between the two species, causing sub-lethal effects.

Keywords: Cannibalism, competition, mortality, *Nilaparvata lugens*, predation

Apakah kompetisi antara *Pardosa pseudoannulata* and *Menochilus sexmaculatus* dapat mengurangi daya predasi terhadap wereng batang coklat?

ABSTRAK

Pardosa pseudoannulata dan *Menochilus sexmaculatus* tergolong musuh alami wereng batang coklat atau WBC (*Nilaparvata lugens*). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbedaan kepadatan keduanya terhadap mortalitas dan daya predasinya dalam menekan populasi WBC. Penelitian ini menggunakan Rancangan acak lengkap yang terdiri dari 15 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan berupa jenis predator dengan kepadatan berbeda (1, 2 dan 3 ekor). Variabel yang diamati adalah mortalitas predator, daya predasi *joint predator*, kompetisi antar predator, serta perilaku memangsa dan berkompetisi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kompetisi antar predator pada kepadatan berbeda tidak berhubungan langsung dengan mortalitas, dan daya predasi *joint predator*. Peningkatan kepadatan predator cenderung meningkatkan daya predasi, terutama pada *M. sexmaculatus* ($R=0.894$), sedangkan kepadatan *P. pseudoannulata* dan *joint predator* memiliki keeratan yang sedang ($R_{\text{pardosa}}=0.587$, $R_{\text{joint}}=0.522$). *M. sexmaculatus* memenangkan kompetisi ketika populasinya bertambah. Keseimbangan terjadi pada komposisi 1 ekor *P. pseudoannulata* dan 3 ekor *M. sexmaculatus* (P1M3), pada komposisi tersebut tidak ditemukan kematian pada keduanya akibat kompetisi, dengan daya predasi mencapai 86,7%. Kanibalisme mendominasi dalam kompetisi intraspesifik antar individu pada *P. pseudoannulata*, sedangkan kompetisi interspesifik terjadi antara kedua spesies yang menyebabkan efek sub-lethal.

Kata Kunci: Kanibalisme, kompetisi, mortalitas, *Nilaparvata lugens*, predasi

PENDAHULUAN

Padi (*Oryza sativa* Linnaeus) adalah tanaman pangan penting yang menjadi bahan makanan pokok bagi sebagian besar penduduk Indonesia. Padi yang diolah menjadi beras merupakan sumber makanan yang kaya akan berbagai nutrisi penting. Secara umum, beras mengandung beberapa nutrisi seperti karbohidrat, protein, serat, vitamin B, mineral, zat besi,

zinc, antioksidan, lemak, asam amino esensial (Fitriyah *et al.*, 2020). Dengan bertambahnya jumlah penduduk di Indonesia, konsumsi beras dari tahun ke tahun juga semakin meningkat. Oleh karena itu, pemerintah perlu menjamin agar budidaya dan hasil panen padi dapat memenuhi seluruh kebutuhan masyarakat.

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2022), produktivitas padi di Sumatera Barat pada tahun 2018

sampai 2021 mengalami fluktuasi yaitu berturut-turut sebesar 4,73 ton/ha; 4,75 ton/ha; 4,69 ton/ha 4,8 ton/ha. Terjadinya penurunan produktivitas padi salah satunya disebabkan oleh adanya Organisme Pengganggu Tanaman (OPT), seperti wereng batang coklat (*Nilaparvata lugens* Stal) (Hemiptera: Delphacidae) atau WBC. Balai Besar Peramalan Organisme Pengganggu Tanaman Sumatera Barat (2021) melaporkan bahwa WBC telah menyebabkan kerusakan pada lahan padi dan menurunkan hasil panen. Pada tahun 2018, serangan WBC mencapai 440,45 ha, tahun 2019 luas serangannya meningkat menjadi 628,75 ha, tahun 2020 mencapai 1.103,56 ha (Balai Perlindungan Tanaman Pangan & Hortikultura Sumatra Barat, 2021). Pengendalian WBC menggunakan pestisida sintesis tidak direkomendasikan karena dapat berdampak kepada emisi gas CO₂ yang menyebabkan tanaman menjadi lebih rentan terhadap serangga herbivora (Tudi *et al.*, 2021), meningkatkan resistensi hama (Syahdia dan Syahrawati, 2020) serta berdampak pula terhadap manusia (Yuantari *et al.*, 2015) dan lingkungan (Jamin dan Erlangga, 2016; Benu *et al.*, 2020). Untuk menghindari dampak negatif tersebut, dianjurkan untuk mendahulukan pengendalian hayati dengan menggunakan musuh alami, seperti jamur entomopatogen (Hendra *et al.*, 2022a; Hendra *et al.*, 2022b; Trizelia *et al.*, 2023a; Trizelia *et al.*, 2023b), parasitoid (Haryati *et al.*, 2015; Minarni *et al.*, 2018; Abdilah & Susilo, 2020), dan predator (Syahrawati *et al.*, 2015; Nasral *et al.*, 2020; Syahrawati *et al.*, 2021a; Syahrawati *et al.*, 2021b; Siregar *et al.*, 2023; Utari *et al.*, 2023).

Syahrawati (2016) menemukan 21 famili Arthropoda predator yang tergolong musuh alami WBC di lahan persawahan, antara lain adalah laba-laba (Araneae) dan kumbang koxi (Coccinellidae). Minarni *et al.* (2017) menemukan dua spesies laba-laba yang bersifat predator terhadap hama WBC di pertanaman padi, yaitu *Lycosa* (*syn* = *Pardosa*) *pseudoannulata* dan *Atypena* sp. *P. pseudoannulata* merupakan predator polifag (Bumroongsook *et al.*, 2018) yang paling dominan di areal persawahan (Hendrival *et al.*, 2017). Selain itu, *Menochilus sexmaculatus* (Coleoptera: Coccinellidae) dapat menjadi agens pengendali hayati (Yudiawati & Pertiwi, 2020), karena merupakan predator tertinggi pada areal persawahan, setelah laba – laba (Puspasari *et al.*, 2016). Moningka *et al.* (2012) melaporkan bahwa *M. sexmaculatus* paling banyak terdapat pada pertanaman padi.

P. pseudoannulata dilaporkan dapat memangsa 12,9 ekor/24 jam WBC pada kepadatan 15 ekor WBC (Syahrawati *et al.*, 2015). Kumbang *M. sexmaculatus* dapat memangsa WBC sebanyak 7,75 ekor/24 jam pada kepadatan 30 ekor WBC (Monika, 2019). Kemampuan memangsa maksimum imago *M. sexmaculatus* secara nyata sebanyak 7 ekor/24 jam dan kemampuan larva *M. sexmaculatus* instar I, II, III, dan IV berturut-turut sebanyak 3,87 ekor/24jam, 7,80

ekor/24jam, 10,14 ekor/24jam, dan 15,50 ekor/24 jam. Artinya semakin tinggi instar larva nya maka semakin tinggi daya pemangsanya (Silaban, 2013).

Penggunaan predator secara bersamaan dalam bentuk *joint predator* diharapkan dapat meningkatkan tekanan terhadap WBC. *Joint predator* merupakan istilah yang digunakan untuk mewakili penggunaan dua jenis predator atau lebih secara bersamaan yang ditujukan untuk mengendalikan populasi dan tingkat serangan hama tertentu tanpa diikuti oleh pemangsaan antar kedua predator tersebut (Syahrawati *et al.*, 2015; Syahrawati dan Yaharwandi, 2022). Faktor kompetisi antar predator, *intra guild predation* dan kanibalisme, diperkirakan dapat menurunkan atau meningkatkan daya predasi atau mengganggu kompetitornya (Syahrawati *et al.*, 2015). Syahrawati *et al.* (2021b) melaporkan bahwa *joint predator* dengan komposisi satu ekor *Pardosa pseudoannulata* dan tiga ekor *Verania lineata* mampu memangsa 89,6% WBW uji pada hari pertama infestasi dan cenderung memangsa semua WBC sampai hari ketiga pengamatan. Pada hasil penelitian Hidayat (2021), *joint predator* dengan komposisi 1 ekor *P.pseudoannulata* dan 1 ekor *Phidippus* sp. mampu memangsa 94% WBC uji. Pada hari ketiga pengamatan, daya predasi telah mencapai 100% dari populasi WBC. Siregar *et al.* (2023) melaporkan bahwa *joint predator* dengan komposisi satu ekor *P. pseudoannulata* dan satu ekor *M. sexmaculatus* mampu memangsa 82,4 WBC uji. Belum diketahui apakah perbedaan kepadatan kedua predator akan mendorong terjadinya kompetisi antar predator, yang diikuti oleh *intra guild predation* atau kanibalisme, yang pada akhirnya dapat mempengaruhi daya pemangsaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbedaan kepadatan *Joint predator Pardosa pseudoannulata* dan *Menochilus sexmaculatus* terhadap kompetisi dan daya predasinya dalam menekan populasi *Nilaparvata lugens* Stal.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Desember 2022 sampai Maret 2023 di Laboratorium Bioekologi Serangga, Departemen Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Andalas, Padang.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 15 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan berupa penyediaan *P. pseudoannulata* (P) dan *M. sexmaculatus* (M) secara tunggal dan gabungan pada kepadatan berbeda (1, 2 dan 3 ekor) sehingga diperoleh 15 perlakuan yaitu P1, P2, P3, M1, M2, M3, P1M1, P1M2, P1M3, P2M1, P2M2, P2M3, P3M1, P3M2, P3M3. Masing-masing perlakuan dilaksanakan dalam 3 ulangan dengan total 45 unit percobaan.

Pelaksanaan Penelitian

Penyediaan pakan WBC

Varietas tanaman padi yang digunakan adalah varietas IR 42 yang dimiliki petani di daerah Pauh,

Kota Padang. Benih padi dimasukkan ke dalam wadah plastik ukuran 360 ml, direndam dengan air selama 24 jam, lalu dikering anginkan selama $\pm$ 2 jam. Benih tersebut disemaikan di dalam nampan plastik yang telah berisi tanah sawah dan air, kemudian ditempatkan dalam kotak rearing yang telah disediakan. Setelah 7 hari benih akan menjadi bibit yang dapat digunakan sebagai tanaman inang WBC.

Penyediaan WBC uji

WBC yang digunakan sebagai serangga uji adalah hasil pembiakan di laboratorium sejak Bulan September 2022, sementara WBC asal diperoleh dari lahan persawahan di Kecamatan Pauh dan Kecamatan Limau Manis, Kota Padang. Imago jantan dan betina dimasukkan ke dalam nampan biakan yang berisikan bibit padi berumur 7 – 10 hari. Nimfa WBC hasil biakan yang diperlukan adalah nimfa generasi ke 2 dan 3 dengan jumlah 2.250 ekor untuk seluruh perlakuan.

Penyediaan imago *P. pseudoannulata*

Imago *P. pseudoannulata* dikoleksi langsung dari areal persawahan di Kecamatan Pauh, Kota Padang, kemudian diseleksi berdasarkan ukuran relatif sama dan seragam, dan ditempatkan satu persatu dalam wadah plastik yang telah berisi 1 bibit padi berumur 7 hari setelah semai dan diberi pakan berupa nimfa WBC dan 10% madu yang dioleskan pada kapas. *P. pseudoannulata* diadaptasikan selama 1 minggu di Laboratorium. Sebelum pengujian dilakukan. *P. pseudoannulata* dilaparkan selama 1 x 24 jam. Predator uji yang diperlukan untuk seluruh perlakuan adalah 72 ekor predator.

Penyiapan imago *M. sexmaculatus*

Imago *M. sexmaculatus* didapatkan langsung dari pertanaman jagung di daerah Pauh, Kota Padang, kemudian diseleksi berdasarkan ukuran (relatif sama dan seragam) dan ditempatkan secara individu dalam wadah plastik yang telah berisi bibit padi berumur tujuh hari setelah semai, dan diberi pakan berupa nimfa WBC dan 10% madu yang dioleskan pada kapas. *M. sexmaculatus* yang telah dikumpulkan, diadaptasikan selama 1 minggu di laboratorium. Predator dilaparkan selama 1 x 24 jam sebelum dilakukan pengujian. Predator uji yang diperlukan untuk seluruh perlakuan adalah 72 ekor predator.

Penyediaan Media Uji dan Pelaksanaan

Penyiapan media uji terdiri dari penyiapan bibit sebagai inang WBC selama pengujian dan penyiapan wadah uji. Benih padi varietas IR 42 direndam selama

24 jam, dikering-anginkan selama 2 jam, disemaikan di dalam nampan plastik yang telah berisi tanah sawah, kemudian ditempatkan ke dalam kotak rearing yang telah disediakan. Setelah 7 hari benih akan tumbuh menjadi bibit dan siap digunakan sebagai inang.

Wadah uji yang digunakan adalah gelas plastik berukuran 360 ml, yang digunakan secara tumpang tindih untuk satu ulangan. Gelas plastik bagian atas digunakan untuk menunjang pertumbuhan batang padi, sedangkan gelas plastik bagian bawah diisi dengan air agar benih padi tetap hidup. Selanjutnya 3 benih padi dimasukkan ke dalam wadah uji dan dibutuhkan 135 bibit padi untuk semua perlakuan. Sebanyak 50 ekor nimfa WBC diinfestasikan ke dalam masing-masing wadah uji. Predator yang telah ditimbang berat tubuhnya juga diinfestasikan ke dalam wadah uji sesuai perlakuan. Wadah uji kemudian ditutup dengan plastik yang sudah dilubangi dengan jarum untuk memastikan sirkulasi udara.

Variabel Pengamatan

Mortalitas predator

Mortalitas yang terjadi pada kedua predator uji diamati 1 x 24 jam. Pengamatan mortalitas dilakukan dengan menghitung predator yang mati pada setiap perlakuan, menggunakan rumus:

$$Mp1 = \frac{Mp}{Np} \times 100\% \quad Mm = \frac{Mm}{Nm} \times 100\% \quad \dots (1)$$

Keterangan:

Mp1 = Mortalitas *P. pseudoannulata*, Mm1 = Mortalitas *M. sexmaculatus*, Mp = Jumlah *P. pseudoannulata* yang mati, Mm = Jumlah *M. sexmaculatus* yang mati, Np = Jumlah *P. pseudoannulata* yang di uji, Nm = Jumlah *M. sexmaculatus* yang di uji

Daya predasi joint predator

Pengamatan terhadap daya predasi dilakukan dengan menghitung jumlah nimfa WBC uji yang dimangsa selama 1 x 24 jam, dihitung dengan rumus:

$$\text{Persentase daya predasi} = \frac{\text{jumlah nimfa yang dimangsa}}{\text{jumlah nimfa yang disediakan}} \times 100\% \quad \dots (2)$$

Kompetisi antar predator

Kompetisi yang terjadi antar kedua predator diamati di dalam wadah plastik uji setiap hari selama 3 hari, kemudian diberikan penilaian kuantitatif dengan angka sebagai berikut:

Tabel 1. Skoring kompetisi antar predator

Skor	Kriteria	Uraian
3	Sangat menang	Satu jenis predator masih hidup sementara kompetitor ada yang mati
2	Menang	Ada kematian di kedua predator, tapi mortalitas satu jenis predator lebih sedikit dari kompetitornya
1	Seri	Semua predator masih hidup dan beraktifitas atau semua predator mati
0	Kalah	Salah satu jenis predator semua mati sementara kompetitor masih hidup atau mortalitas satu jenis lebih tinggi dari kompetitornya.

Sumber: Syahrawati *et al.* (2021)

Perilaku memangsa dan berkompetisi

Pengamatan perilaku memangsa dan berkompetisi dilakukan dengan menggunakan kamera handphone selama 15 menit, dimulai pada saat kedua predator dimasukkan ke dalam wadah. Perilaku memangsa diamati dengan melihat kegiatan mencari, mengejar, menangkap dan membunuh mangsa, sedangkan perilaku berkompetisi diamati dengan melihat perilaku menghindari, bertahan atau menyerang kompetitor. Hasil pengamatan dijelaskan secara deskriptif.

Analisis Data

Data mengenai mortalitas, dan daya predasi *joint predator* diolah secara statistik menggunakan analisis sidik ragam satu jalur (one way ANOVA), dilanjutkan LSD pada taraf nyata 5% (*software* Stat 8). Analisis regresi-korelasi juga dilakukan untuk mengetahui keeratan hubungan antara kepadatan

predator dengan daya predasi (*software* SPSS 16). Adapun hasil pengamatan tentang perilaku memangsa dan berkompetisi dijelaskan secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Mortalitas predator (Individu)

Pada pengamatan 24 jam setelah infestasi, dapat diketahui bahwa peningkatan kepadatan *joint predator* tidak berpengaruh terhadap mortalitas *P. pseudoannulata* ($P_{\text{individu}} = 0,2436$; $P_{\%} = 0,1569$) dan *M. sexmaculatus* ($P_{\text{individu}} = 0,5895$; $P_{\%} = 0,3995$). Mortalitas *P. pseudoannulata* berkisar antara 0 – 1,33 ekor atau 0 – 55,5%. Kematian *P. pseudoannulata* tidak ditemukan di hari pertama setelah infestasi pada kepadatan predator dengan komposisi P1M1, P1M2, P1M3. Sedangkan mortalitas pada *M. sexmaculatus* berkisar antara 0 – 0.67 ekor atau 0 – 67 % (Tabel 2).

Tabel 2. Mortalitas *P. pseudoannulata* dan *M. sexmaculatus* pada kepadatan berbeda (1 x 24 jam)

Kepadatan	<i>P. pseudoannulata</i>		Kepadatan	<i>M. sexmaculatus</i>	
	Individu	%		Individu	%
P1M1	0	0	P1M1	0,67	66,7
P1M2	0	0	P1M2	0,33	33,3
P1M3	0	0	P1M3	0	0
P2M1	0,67	33,3	P2M1	0	0
P2M2	0,67	33,3	P2M2	0,33	16,7
P2M3	1	50	P2M3	0,33	16,7
P3M1	1,33	44,4	P3M1	0	0
P3M2	1	33,3	P3M2	0,67	22,2
P3M3	1	33	P3M3	0,33	11,1
P1	0	0	M1	0	0
P2	0,67	33,3	M2	0	0
P3	0	0	M3	0,67	22,2

Keterangan: Data yang ditampilkan dalam tabel adalah data asli. Untuk keperluan statistik, data ditransformasi menggunakan $\sqrt{\text{Data asli} + 1}$, P= (*P. Pseudoannulata*), M= (*M. sexmaculatus*), dan 1,2,3= jumlah predator.

Daya predasi 1 x 24 jam (Individu)

Peningkatan kepadatan predator, baik secara tunggal maupun *joint predator*, tidak berpengaruh terhadap daya predasi *P. pseudoannulata* dan *M. sexmaculatus* ($P_{\text{individu}} = 0,1135$; $P_{\%} = 0,1135$) pada 24 jam setelah infestasi. Daya predasi *joint predator* berkisar antara 37,7 – 49,3 ekor atau 75,3 - 98,7% satu hari setelah aplikasi. Sementara itu predasi tunggal berkisar antara 30,7 – 44,3 ekor atau 61,3 - 84,0% (Tabel 3).

Dari hasil analisis regresi-korelasi, kepadatan berpengaruh positif terhadap predasi, artinya semakin tinggi tingkat kepadatan predator maka daya predasi akan semakin meningkat. Daya predasi *M. sexmaculatus* memiliki keeratan hubungan yang sangat kuat dengan kepadatan (0,894), sedangkan *P.*

pseudoannulata dan *joint predator* memiliki keeratan hubungan yang tergolong sedang (Tabel 4).

Kompetisi

Pada hari pertama, ketika WBC tersedia dalam jumlah melimpah (50 ekor), *P. pseudoannulata* cenderung memenangkan kompetisi pada kepadatan 1 ekor. Apabila kepadatan ditambah, *P. pseudoannulata* terlihat kalah dari *M. sexmaculatus*. Kompetisi yang seimbang terlihat pada kepadatan 1 ekor *P. pseudoannulata* dan 3 ekor *M. sexmaculatus* (P1M3). Pada hari kedua, ketika jumlah WBC tersedia menurun akibat pemangsaan sebelumnya, peristiwa kompetisi mulai terlihat berfluktuasi. Kompetisi seimbang terlihat ketika kepadatan *M. sexmaculatus* lebih dari 1 ekor dari pada *P. pseudoannulata* dan terlihat sangat

unggul pada kepadatan 3 ekor (P1M3 dan P3M3). Pada hari ketiga, kompetisi dimenangkan oleh *P. pseudoannulata* ketika predator ini berjumlah 1 ekor (P1M2 dan P1M3). *P. pseudoannulata* terlihat kalah

ketika kepadatannya bertambah menjadi 3 ekor sedangkan *M. sexmaculatus* menang pada kepadatan 1 ekor (P3M1) (Gambar 1).

Tabel 3. Daya predasi *P. pseudoannulata* dan *M. sexmaculatus* sebagai joint predator dan secara tunggal terhadap wereng batang coklat (1 x 24 jam).

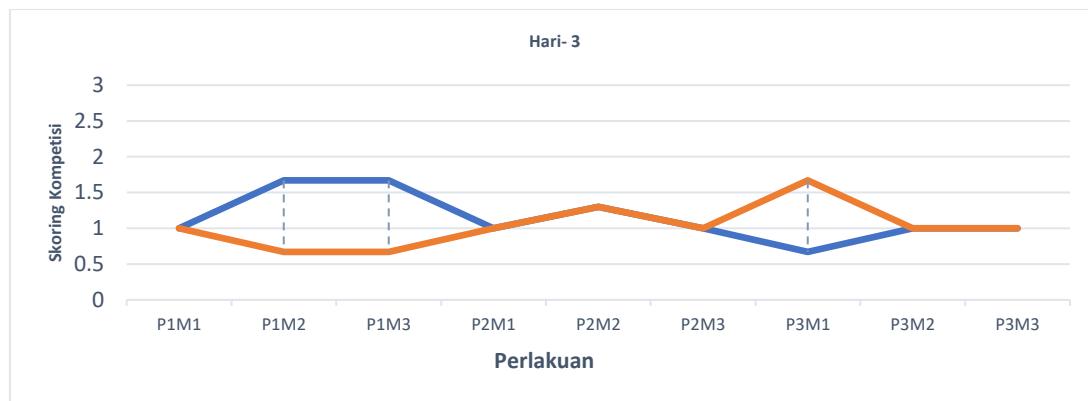
Kepadatan	Daya Predasi (Individu)	
	(Individu) $\pm$ SD	(%) $\pm$ SD
P1	42,0 $\pm$ 1,0	84,0 $\pm$ 2,0
P2	40,3 $\pm$ 8,5	80,7 $\pm$ 17,0
P3	44,3 $\pm$ 0,6	77,5 $\pm$ 1,2
M1	30,7 $\pm$ 14,2	61,3 $\pm$ 28,3
M2	31,0 $\pm$ 14,7	62,0 $\pm$ 29,5
M3	35,3 $\pm$ 7,4	70,7 $\pm$ 14,7
P1M1	37,7 $\pm$ 9,6	75,3 $\pm$ 19,2
P1M2	46,7 $\pm$ 5,8	93,3 $\pm$ 11,5
P1M3	43,3 $\pm$ 3,5	86,7 $\pm$ 7,0
P2M1	47,0 $\pm$ 5,2	94,0 $\pm$ 10,4
P2M2	44,0 $\pm$ 8,7	88,0 $\pm$ 17,4
P2M3	43,3 $\pm$ 1,2	86,7 $\pm$ 2,3
P3M1	45,3 $\pm$ 6,4	90,7 $\pm$ 12,9
P3M2	49,3 $\pm$ 1,2	98,7 $\pm$ 2,3
P3M3	44,7 $\pm$ 4,6	89,3 $\pm$ 2,0

Keterangan: P = (*P. pseudoannulata*), M = (*M. sexmaculatus*), angka 1,2 dan 3 = jumlah predator

Tabel 4. Hasil analisis regresi linear daya predasi *P. pseudoannulata* dan *M. sexmaculatus* terhadap wereng batang coklat (1 x 24 jam)

Predator	R	R ²	Signifikansi	Persamaan
<i>P.pseudoannulata</i>	0,587	0,344	0,601	Y = 39,933 + 1,150 P
<i>M. sexmaculatus</i>	0,894	0,799	0,296	Y = 27,733 + 2,300 M
Join predator	0,522	0,272	0,385	Y = 40,189 + 1,967 P + 0,233 M





Gambar 1. Model kompetisi *joint predator* (*P. pseudoannulata* dan *M. sexmaculatus*) dalam menekan populasi WBC pada kepadatan berbeda selama 3 hari pengamatan. P= (*P. pseudoannulata*), M= (*M. sexmaculatus*), 1,2,3= jumlah predator.

Perilaku memangsa dan berkompetisi

Pada saat pertama kali diinfestasikan ke dalam wadah uji, *P. pseudoannulata* langsung menangkap WBC tanpa membutuhkan waktu untuk beradaptasi terlebih dahulu, dengan cara menjepit WBC menggunakan pedipals dan celicera-nya. *P. pseudoannulata* dapat menangkap dan menjepit 2 – 3 ekor nimfa WBC sekaligus kemudian menghisap cairan WBC hingga meninggalkan excuviae saja, dan menyebabkan kematian pada WBC. Sementara itu, *M. sexmaculatus* pada saat pertama kali diinfestasikan, bergerak sangat aktif menuju bagian atas wadah atau mengelilingi wadah uji. Selanjutnya *M. sexmaculatus* cenderung diam dan mengamati mangsa sebelum mencari dan menangkap WBC. Setelah mangsa didapatkan, *M. sexmaculatus* akan langsung memangsa

WBC sampai habis, kemudian beristirahat sebelum memulai mencari mangsa yang lain.

Ketika *P. pseudoannulata* dan *M. sexmaculatus* diinfestasikan secara bersamaan ke dalam wadah uji, tidak terlihat adanya kompetisi secara langsung dan tidak terjadi reaksi saling membunuh atau menyerang ketika kedua predator saling berdekatan. *M. sexmaculatus* hanya berdiam diri sembari menggerakkan kaki bagian belakangnya. Kompetisi lethal yang tergolong kanibalisme terjadi antar sesama *P. pseudoannulata*, Dimana antar individu saling memperlihatkan reaksi menyerang atau bertahan. *P. pseudoannulata* yang ukurannya lebih besar akan menyerang dan memangsa yang ukurannya lebih kecil atau yang sehat akan menyerang individu yang menurun kebugarannya. Ringkasan perilaku kedua predator disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Perilaku pemangsaan dan berkompetisi antara *P. pseudoannulata* dan *M. sexmaculatus*.

Pemangsaan dan Kompetisi	Perilaku	<i>P. pseudoannulata</i>	<i>M. sexmaculatus</i>
Pemangsaan Tunggal	Memangsa	✓	✓
	Menangkap	✓	✓
	Terbang	✗	✓
	Mengejar	✓	✓
Pemangsaan <i>joint predator</i>	Terbang	✗	✓
	Mengejar	✓	✓
	Memangsa WBC	✓	✓
	Membunuh	✓	✓
Kompetisi antar predator	Menghindar	✓	✓
	Bertahan	✓	✓
	Menyerang	✗	✗

Keterangan: (✓): ya dan (✗): tidak

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa peningkatan kepadatan tidak mempengaruhi mortalitas dan daya predasi *P. pseudoannulata* dan *M. sexmaculatus* (Tabel 2, Tabel 3). Kepadatan sangat mempengaruhi daya predasi *M. sexmaculatus*, tapi tidak berlaku *P. pseudoannulata*

dan *joint predator* (Tabel 4). Kompetisi yang seimbang terlihat pada kepadatan 1 ekor *P. pseudoannulata* dan 3 ekor *M. sexmaculatus* (P1M3) (Gambar 1). Kanibalisme terjadi antar sesama *P. pseudoannulata*, sedangkan kompetisi sub-lethal terjadi antara kedua jenis predator atau sesama *M. sexmaculatus* (Tabel 5).

Kepadatan *M. sexmaculatus* telah mempengaruhi daya predasinya, akan tetapi karena potensi memangsa yang lebih rendah menyebabkan tidak ada perbedaan pada daya predasi. Hal ini senada dengan yang dijelaskan Monica (2019) dan Siregar et al. (2023), Sementara itu, kompetisi dalam bentuk kanibalisme memang sering terjadi pada *P. pseudoannulata*, namun tidak menurunkan daya predasi karena potensi masing-masing individu pada spesies tersebut sangat tinggi dalam menekan WBC (Syahrawati et al., 2015; Syahrawati et al., 2021). Beberapa kemungkinan yang mendorong terjadinya kanibalisme adalah perbedaan jenis kelamin (Wu et al., 2011; Torres-Contreras et al., 2015), kebugaran (Snyder et al., 2000), dan selisih ukuran masing-masing individu (Gonzalez, 2012). Wu et al. (2011) melaporkan bahwa laba-laba betina yang lapar cenderung memakan laba-laba jantan, terutama jika terjadi perbedaan ukuran. Syahrawati et al. (2021b) menyatakan bahwa kompetisi dan kanibalisme memberikan dampak negatif terhadap kemampuan predator dalam menekan populasi WBC. Jayanti et al. (2018) melaporkan bahwa ketersediaan mangsa sangat berpengaruh terhadap kemampuan predator untuk memangsa.

Terjadinya kompetisi interspesifik yang menyebabkan adanya efek sub-lethal, diduga terjadi karena *M. sexmaculatus* mengeluarkan senyawa untuk mempertahankan diri dari kompetitor. Syahrawati et al. (2015) menyatakan bahwa *joint predator* *P. pseudoannulata* dan *V. lineata* telah berkompetisi secara sub lethal dan umumnya diungguli oleh *V. lineata* karena *V. lineata* mengeluarkan senyawa yang berbau menyengat yang tidak disukai oleh *P. pseudoannulata* sehingga menghalangi *P. pseudoannulata* dalam mencari mangsa. Pettersson (2012) menyatakan bahwa imago dari Famili Coccinelidae memiliki senyawa yang kaya alkaloid yang memiliki efek negatif pada organisme lain karena bersifat penolak dan atau beracun.

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa kompetisi antar predator pada kepadatan berbeda tidak berhubungan langsung dengan mortalitas, dan daya predasi *joint predator*. Peningkatan kepadatan predator cenderung meningkatkan daya predasi, terutama pada *M. sexmaculatus* ($R=0,894$), sedangkan kepadatan *P. pseudoannulata* dan *joint predator* memiliki keeratan yang sedang ($R_{\text{pardosa}}=0,587$, $R_{\text{joint}}=0,522$). *M. sexmaculatus* memenangkan kompetisi ketika populasinya bertambah. Keseimbangan terjadi pada komposisi 1 ekor *P. pseudoannulata* dan 3 ekor *M. sexmaculatus* (P1M3), pada komposisi tersebut tidak ditemukan kematian pada keduanya akibat kompetisi, dengan daya predasi mencapai 86,7%. Kanibalisme mendominasi dalam kompetisi intraspesifik antar individu pada *P. pseudoannulata*, sedangkan kompetisi interspesifik terjadi antara kedua spesies yang menyebabkan efek sub-lethal.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdilah NA, and Susilo H. 2020. The diversity and abundance of egg parasitoids in brown planthopper, *Nilaparvata lugens* Stål. (Hemiptera: Delphacidae) at different rice growth phases in Saketi, Pandeglang, Banten. Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia 24(1): 1-10. DOI. 10.22146/jpti.39050.
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2022. Produktivitas padi Provinsi Sumatra Barat menurut Provinsi (Kuintal/ha, 2019-2021. <https://www.bps.go.id> [28 Januari 2022].
- Balai Besar Peramalan Organisme Pengganggu Tanaman. 2021. Laporan pengamatan tahun 2021. Padang.
- Balai Perlindungan Tanaman Pangan dan Hortikultura Provinsi Sumatera Barat. 2020. Laporan evaluasi luas serangan OPT padi di Sumatera Barat tahun 2015-2019. Padang.
- Benu MMM, Tae ASJA, Mukkun L. 2020. Dampak residu insektisida terhadap keanekaragaman jamur tanah pada lahan sayuran sawi. Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan 22(2): 80-88. DOI. 10.29244/jitl.22.2.80-88.
- Bumroongsook S, Name J, Kilaso M. 2018. Consumption efficiency of wolf and lynx spiders, *Pardosa pseudoannulata* and *Oxyopes javanus*, on insect pests of asiatic pennywort. International Journal of Agricultural Technology 14(4): 483-492. http://www.ijat-aatsea.com/past_v14_n4.html.
- Fitriyah D, Ubaidillah M, Oktaviani F. 2020. Analisis kandungan gizi beras dari beberapa galur padi transgenik pac nagdong/ir36. Arteri: Jurnal Ilmu Kesehatan 1(2): 154-160. DOI.10.37148/arteri.v1i2.51.
- Gonzalez DN. 2012. The influence of size on cannibalism and predation in hungry wolf spiders (Lycosidae, Hogna crispipes). UC Berkeley.
- Haryati S, Trisyono YA, and Witjaksono. 2015. Parasitism of the rice brown planthopper eggs in various periods of time of the day. Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia 20(1): 28-35. DOI. 10.22146/jpti.16621.
- Hendra Y, Trizelia, and Syahrawati M. 2022a. Virulensi empat isolat *Beauveria bassiana* Bals. Vuill terhadap wereng batang coklat (*Nilaparvata lugens* Stall.). Jurnal Pertanian Agros 24(2): 552-558.
- Hendra Y. 2022b. Induksi ketahanan tanaman padi terhadap wereng batang coklat (*Nilaparvata lugens* stal) menggunakan cendawan entomopatogen *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. Thesis. Universitas Andalas. Padang, Indonesia.
- Hendrival HL and Halimuddin. 2017. Komposisi dan keanekaragaman arthropoda predator pada agroekosistem padi. Floratek 12(1): 21- 33.

- <https://jurnal.unsyiah.ac.id/floratek/article/view/8942>.
- Hidayat R. 2021. Kepadatan predator gabungan (*Pardosa pseudoannulata* dan *Phidippus* sp) terhadap kompetisi dan daya predasinya dalam menekan populasi wereng batang coklat (*Nilaparvata lugens* Stal 1854) (Hemiptera : Delphacidae). Skripsi. Universitas Andalas. Padang.
- Jamin dan Erlangga. 2016. Pengaruh insektisida golongan organofosfat terhadap benih ikan nila gift (*Oreochromis niloticus* Bleeker): Analisis histologi hati dan insang. *Acta Aquatica* 3(2): 46 -53.
- Jayanti N, Yuliadhi KA, Wijaya IN. 2018. Potensi predator *Coccinella transversalis* Fabricius (Coleoptera: Coccinellidae) sebagai agen hayati pengendali hama *Thrips parvispinus* karny (Thysanoptera: Thripidae) pada tanaman cabai besar (*Capsicum annuum* L.). *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika* 7(3): 335–342. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/JAT/article/view/42181>
- Minarni EW, Suyanto A, and Kartini K. 2018. Potensi parasitoid telur dalam mengendalikan wereng batang cokelat (*Nilaparvata lugens* Stal.) pasca ledakan populasi di Kabupaten Banyumas. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia* 22(2): 132. DOI. 10.22146/jpti.28886.
- Minarni EW, Suyanto A, and Kartini. 2017. Potensi predator dalam mengendalikan hama wereng batang coklat pasca terjadinya ledakan di Kabupaten Banyumas. *Prosiding Seminar Nasional* 57–63.
- Monika R. 2019. Pengaruh kepadatan wereng batang coklat *Nilaparvata Lugens* Stal (Hemiptera : Delphacidae) terhadap daya mangsa *Menochilus sexmaculatus* Fabricius (Coleoptera : Coccinellidae) pada tanaman padi. Skripsi. Universitas Andalas. Padang.
- Moningga M, Tarore D, Krisen J. 2012. Keragaman jenis musuh alami pada serangga hama padi sawah di Kabupaten Minahasa Selatan. *Eugenia* 18(2): 89–95. DOI. 10.35791/eug.18.2.2012.3562
- Nasral TJ, Syahrawati M, Liswarni Y. 2020. Daya predasi dan tanggap fungsional kumbang unta (*Ophionea nigrofasciata*) pada beberapa kepadatan wereng batang coklat (*Nilaparvata lugens*). *JPT: Jurnal Proteksi Tanaman* 4(1): 11-20. DOI. 10.25077/jpt.4.1.11-20.2020.
- Pettersson J. 2012. Ekologi dan perilaku kumbang kepik (Coccinellidae). (AHI Hodek, HF van Emden Ed.) (1st ed.) (University of Agriculture: Swedia).
- Puspasari LT, Sianipar MS, Hartati, S. 2016. Komposisi komunitas serangga Aphidophaga dan Coccidophaga pada agroekosistem kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) di Kabupaten Garut. *Jurnal Agrikultura* 27(1):30–37. DOI. 10.24198/agrikultura.v27i1.8474
- Silaban SSI. 2013. Respons fungsional *Menochilus sexmaculatus* Fabricius dan *Verania lineata* Thunberg (coleoptera: coccinellidae) terhadap wereng batang padi coklat *Nilaparvata lugens* (Stal.) (Homoptera: Delphacidae). *Thesis*. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Siregar RW, Syahrawati M, Arneti, Hamid H. 2023. Sub-lethal competition of joint predators (*Pardosa pseudoannulata* and *Menochilus sexmaculatus*) when predating *Nilaparvata lugens* at different densities. *Cropsaver – Journal of Plant Protection* 6(1): 1. DOI.10.24198/cropsaver.v6i1.42864.
- Snyder WE, Ballard SN, Yang S, Clevenger GM, Miller TD, Ahn JJ, Hatten TD And Berryman AA. 2004. Complimentary biocontrol of aphids by the ladybird beetle *Harmonia axyridis* and the parasitoid *Aphelinus asychison* greenhouse roses. *Biological Control* 30: 229–235. (Lycosidae, Hognia crispipes). UC. Berkeley.
- Syahdia E, Syahrawati M. 2020. Tingkat resistensi wereng batang coklat (*nilaparvata lugens*) populasi payakumbuh terhadap insektisida berbahan aktif BPMC. *JPT: Jurnal Proteksi Tanaman (Journal of Plant Protection)* 4(2): 83-92. DOI. 10.25077/jpt.4.2.82-90.2020.
- Syahrawati M, A Hermanda, Arneti, and Darnetty. 2021a. Predation of *Phidippus* sp [Araneae: Salticidae] on *Nilaparvata lugens* [Hemiptera: Delphacidae] at different densities. *IOP Conference Series: Earth Environmental Science* 741 012013. DOI.10.1088/1755-1315/741/1/012013.
- Syahrawati M, and Yaherwandi. 2022. Pemanfaatan *Verania lineata* sebagai predator dan joint predator untuk pengendalian wereng batang coklat dalam Serangga Bermanfaat. IPB University. Bogor.
- Syahrawati M, Arneti, and Desiska S. 2021b. Controlling brown planthopper (*Nilaparvata lugens* STÅL) by joint predators (*Pardosa pseudoannulata* Boesenberg and Strand and *Verania lineata* Thunberg) under competitive conditions. *Agrikultura CRI Journal* 1(2): 1–13.
- Syahrawati M, Martono E, Putra NS, and Purwanto BH. 2015. Predation and competition of two predators (*Pardosa pseudoannulata* and *Verania lineata*) on different densities of *Nilaparvata lugens* in laboratory. *International Journal Science and Research* 4(6): 610–614.
- Syahrawati M. 2016. Interaksi antar artropoda pada padi organik hemat air. Disertasi. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Torres-Contreras R, de Armas LF, and Alvarez-Garcia DM. 2015. Cannibalism in whip spiders

- (Arachnida: Amblypygi). *Revista Ibérica de Aracnología* 26(1): 79–80.
- Trizelia, Rahma H, Syahrawati M. 2023a. Diversity of endophytic fungi of rice plants in Padang City, Indonesia, entomopathogenic to brown planthopper (*Nilaparvata lugens*). *Biodiversitas* 24(4): 2384–2391. DOI. 10.13057/biodiv/d240453.
- Trizelia, Rahma H, Syahrawati M. 2023b. Virulence of five isolates of the entomopathogenic fungus, *Metarhizium anisopliae*, against brown planthopper (*Nilaparvata lugens*). *JPT: Jurnal Proteksi Tanaman (Journal of Plant Protection)* 7(2): 127 – 135. DOI. 10.25077/jpt.7.2.127-133.2023.
- Tudi M, Ruan HD, Wang L, Lyu J, Sadler R, Connell D, Chu C. 2021. Agriculture development, pesticide application and its impact on the environment. *Environmental Research and Public Health* 18(1112): 1–23. DOI. 10.3390/ijerph18031112.
- Utari A, Syahrawati M, Arneti, Rusli R, Busniah M, Siregar RW, Putra NS. 2023. Suppression of joint predators (*Pardosa pseudoannulata* and *Verania lineata*) against *Nilaparvata lugens* in conditions exposed to MIPC insecticide. *IOP Conference Series: Earth Environmental Science* 1160 012056. DOI. 10.1088/1755-1315/1160/1/012056.
- Wu L, Zhang H, He T, Liu Z, Peng Y. 2011. Factors influencing sexual cannibalism and its benefit to fecundity and offspring survival in the wolf spider *Pardosa pseudoannulata* (Araneae: Lycosidae). *Behavioral Ecology and Sociobiology* 67(2):205-212. DOI. 10.1007/s00265-012-1440-2
- Yuantari MGC, Widianarko B, Sunoko HR. 2015. Analisis risiko paparan pestisida terhadap kesehatan petani. *Kemas: Jurnal Kesehatan Masyarakat* 10(2): 239-245. DOI. 10.15294/kemas.v10i2.3387.
- Yudiawati E, Pertiwi S. 2020. Keanekaragaman jenis Coccinellidae pada areal persawahan tanaman padi di Kecamatan Tabir dan di Kecamatan Pangkalan Jambu Kabupaten Merangin. *Sains Agro* 5(1). DOI. 10.36355/jsa.v5i1.316.

