

Identifikasi Serangga Parasitoid Wilayah Pesisir Desa Temboan Dalam Pengendalian Populasi Biologi Kumbang Hama Kelapa *Plesispa reichei* Chapuis

Tartius Timpal^{1*)}, Meitha J.W. Lepar²⁾, Conny M. Mandagi³⁾

^{1,2,3)}Department of Marine Engineering Minaesa Technology Institute Tomohon, Indonesia

*Corresponding author: tarti2609@yahoo.aco.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menemukan dan mengidentifikasi jenis-jenis serangga parasitoid yang terdapat di wilayah pesisir Desa Temboan serta mengkaji potensi dalam pengendalian populasi hama *Plesispa reichei*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari 4 tahap yaitu 1) Prasurvey atau survey pendahuluan berupa observasi lapangan mengenai keberadaan fisik lokasi penelitian, 2) Pengumpulan data untuk identifikasi, pencatatan jumlah spesies dan populasi, 3) Pengolahan dan analisis data terkait identifikasi perkembangan telur, dan persentase parasitasi, 4) Tahap kesimpulan dan rekomendasi. Hasil penelitian menunjukkan adanya beberapa spesies serangga parasitoid dari famili Chalcidoidea dan Ichneumonoidea yang memiliki tingkat parasitisme tinggi terhadap hama tersebut. Dengan adanya serangga parasitoid ini, pengendalian biologis dapat menjadi strategi yang efektif dalam pengelolaan ekosistem tanaman kelapa di wilayah pesisir Desa Temboan. Ditemukan hanya satu jenis parasitoid pupa *Tetrastichus brontispae* pada hama kelapa *Plesispa reichei* di area wilayah pesisir Temboan dan sekitarnya. Tingginya tingkat parasitisme (50,5%) menunjukkan bahwa *T. brontispae* sangat efektif sebagai agen pengendali biologis. Hal ini mendukung penggunaan parasitoid sebagai alternatif yang berkelanjutan untuk mengendalikan populasi *Plesispa reichei*.

Kata kunci: : Identifikasi parasitoid; pengendalian biologi; kumbang hama kelapa

Identification of Parasitoid Insects in the Coastal Area of Temboan Village in the Biological Control of the Coconut Pest Beetle *Plesispa reichei* Chapuis

ABSTRACT

This study aims to discover and identify types of parasitoid insects found in the coastal area of Temboan Village and examine their potential in biological population control of the pest *Plesispa reichei*. The research methodology consisted of four stages. 1) A preliminary survey, which included field observations of the physical characteristics of the study area, 2) Data collection for species identification, recording the number of species, and determining population size, 3) Data processing and analysis related to diversity and dominance, 4) The final stage involved drawing conclusions. This research reveals the presence of several species of parasitoid insects from the Chalcidoidea and Ichneumonoidea families, which exhibit high parasitism rates against this pest. The existence of these parasitoid insects suggests that biological control could be an effective strategy for managing the coconut plant ecosystem in the coastal area of Temboan Village. Apparently, this study identified only one type of pupal parasitoid, *Tetrastichus brontispae* on the coconut pest *Plesispa reichei* in the coastal area of Temboan and its surroundings. The high parasitism rate (50.5%) indicates that *T. brontispae* is highly effective as a biological control agent. This supports the use of parasitoids as a sustainable alternative for controlling *Plesispa reichei* populations.

Keywords: Parasitoid identification; biological control; coconut pest beetle

(Article History: Received 14-12-2024; Accepted 26-04-2025; Published 31-04-2025)



PENDAHULUAN

Salah satu sub program dasar pembangunan Provinsi Sulawesi Utara untuk pertanian tanaman pangan dan perkebunan dalam pengelolaan hama terpadu adalah dengan menggunakan agen-agen hayati yang potensial dan merupakan musuh alami hama tanaman. Pemanfaatan musuh alami seperti parasit, parasitoid, predator dan patogen harus lebih diefektifkan untuk pengendalian serangan hama tanaman. Karena serangan ini dapat menyebabkan kerusakan serius pada tanaman kelapa, termasuk penggerek daun dan pengurangan produktivitas. (Rahman *et al.*, 2021)

Tanaman kelapa (*Cocos nucifera*) memiliki peran penting dalam kehidupan masyarakat pesisir Indonesia, baik sebagai sumber pangan, bahan baku industri, maupun komoditas perdagangan. Hama daun kelapa (*Plesioa reichei*) terutama menyerang daun kelapa muda dengan memakan jaringan epidermisnya, sehingga mengurangi kapasitas fotosintesis tanaman. Infestasi yang parah dapat menyebabkan nekrosis pada daun dan, dalam kasus yang ekstrem, kematian tanaman (IDTools, 2023).

Penggunaan pestisida kimia masih menjadi metode utama untuk mengendalikan hama ini. Namun, pendekatan ini dapat menyebabkan resistensi hama, membahayakan organisme non-target, dan mencemari lingkungan (FAO, 2023). Karena tantangan tersebut, integrasi agen pengendalian biologis, seperti serangga parasitoid, menjadi pendekatan yang lebih berkelanjutan dan ramah lingkungan untuk mengelola populasi *Plesioa reichei* (FAO, 2023).

Alternatif yang lebih ramah lingkungan adalah pengendalian biologis menggunakan musuh alami, seperti parasitoid. Serangga parasitoid berperan penting dalam mengatur keseimbangan ekosistem dengan menyerang stadia tertentu dari hama, seperti telur, larva, atau pupa (Quicke, 1997). Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa spesies parasitoid dari famili Chalcidoidea, Ichneumonoidea, dan Eulophidae efektif dalam menekan populasi *Plesioa reichei* di berbagai wilayah tropis (Wijaya *et al.*, 2018).

Penggunaan serangga parasitoid *T. brontispae* dalam mengendalikan hama *P. reichei* diharapkan dapat membantu masyarakat tani dalam kaitan dengan ekonomi karena Insektisida jika tidak disubsidi oleh pemerintah akan sulit dijangkau oleh petani karena harganya yang mahal. Kumbang hama kelapa, *Plesioa reichei* Chapuis, merupakan salah satu hama utama yang merusak tanaman kelapa di wilayah pesisir Indonesia. Kerusakan yang ditimbulkan oleh kumbang ini memengaruhi produktivitas kelapa, yang merupakan sumber mata pencaharian utama masyarakat pesisir (Wibowo *et al.*, 2019). Salah satu pendekatan yang efektif dan ramah lingkungan dalam pengendalian hama ini adalah menggunakan serangga parasitoid sebagai agen pengendali biologis. Informasi penelitian sebelumnya dari hama kelapa *Plesioa reichei* Chapuis masih sangat terbatas dibandingkan dengan *Brontispa longissima* yang mempunyai kemiripan morfologis (Alouw & Hosang, 2008).

Penelitian di berbagai daerah menunjukkan bahwa serangga parasitoid memiliki potensi besar dalam mengendalikan populasi hama secara alami (Hariyanto & Lestari, 2021). Namun, penelitian khusus mengenai keanekaragaman dan efektivitas serangga parasitoid di wilayah pesisir Desa Temboan masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis-jenis serangga parasitoid yang ditemukan di wilayah tersebut dan mengevaluasi potensi mereka dalam pengendalian biologi.

Penelitian ini bertujuan menemukan serangga Parasitoid *T. brontispae* sebagai agen biologi *P. reichei* di Wilayah pesisir Desa Temboan. Penelitian sebelumnya terkait Bionomi Parasitoid *Tetrastichus brontispae* Ferr (Hymenoptera; Eulopidae) pada Pupa Kumbang Hama Kelapa *Plesispae reichei* Chapuis (Coleoptera; Hispidae), potensial dapat menekan populasi *P. reihei* dalam skala laboratorium (Ikhsan *et al.*, 2020).

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Penelitian Identifikasi Serangga Parasitoid Wilayah Pesisir dalam Pengendalian Populasi Biologi Kumbang Hama Kelapa *Plesispa reichei*, dilaksanakan di perkebunan kelapa pada area wilayah pesisir Temboan dan Waleinsorit, Kabupaten Minahasa. Pengambilan sampel di lapangan pada bulan September 2024 pada perkebunan rakyat Desa Temboan dan Desa Rumbia Kecamatan Langowan Selatan, serta di perkebunan milik Yayasan Masarang.

Metode Pengumpulan Data

Adapun data yang dikumpulkan dan diamati berupa identifikasi perkembangan telur, larva, pupa dan imago parasitoid, distribusi populasi hama dan parasitoid, efektifitas parasitoid, korelasi antara tahapan perkembangan, potensi pengendalian biologi, pengaruh faktor lingkungan, dan implikasi praktis.

Di Laboratorium, sampel dipisahkan antara telur, larva, pupa yang sehat dan pupa yang terinfeksi parasitoid serta imago *P. reichei*. Identifikasi dilaksanakan di laboratorium Dasar Institut Teknologi Minahasa. Pemeliharaan dan identifikasi Parasitoid pada telur, Larva dan pupa *P. reichei*, yaitu dengan memasukkan masing-masing telur, larva, pupa ke dalam tabung reaksi sendiri-sendiri yang selanjutnya ditutup dengan kapas. Telur diamati selama 5-7 hari. Larva diamati selama 14 hari dan pupa diamati selama 6-7 hari. Parasitoid yang keluar diidentifikasi dengan menggunakan buku identifikasi dan juga dengan mencocokkan ciri-ciri morfologi parasitoid hasil koleksi Balai Tanaman Kelapa Manado.

Selanjutnya serangga hama dan parasitoid diamati untuk identifikasi dengan menggunakan lup dan mikroskop cahaya untuk mengidentifikasi tahapan perkembangan *Plesispa reichei* dan serangga parasitoid *Tetrastichus* sp berdasarkan pada eksternal morfologi dan karakter khusus Efektivitas serangga parasitoid diukur berdasarkan tingkat parasitisme, yang dihitung dari jumlah larva kumbang yang terserang dibandingkan total larva yang diamati (Yusuf *et al.*, 2018). Koleksi parasitoid digunakan untuk mencocokkan ciri morfologi sesuai dengan deskripsi oleh (Fauziah *et al.*, 2021), yang menyebutkan bahwa *Tetrastichus* sp. memiliki ciri morfologi khusus yang mudah dikenali. Studi sebelumnya oleh (Sari *et al.*, 2020) menunjukkan bahwa analisis tingkat parasitisme penting dalam mengukur efektivitas pengendalian hayati *P. reichei*.

Metode analisis data

Analisi Deskriptif berupa identifikasi perkembangan telur, larva, pupa dan imago untuk mendapatkan sebaran data dan prosentase tingkat parasitisme. Persentase parasitasi parasitoid dihitung dengan menggunakan rumus:

$$TP (\%) = \frac{N_p}{N_t} \times 100$$

dimana TP: Tingkat Parasitisme (%); N_p : Jumlah pupa terparasit; N_t = Jumlah total pupa yang diamati

Analisis deskriptif ini yaitu melihat nilai tengah (Mean) untuk memberikan gambaran rata-rata atau pusat distribusi data (Triola, 2018), sedangkan Standar Deviasi menggambarkan sebaran atau variasi data di sekitar nilai tengah, sehingga dapat memahami dalam menilai homogenitas data. Dengan melihat standar deviasi, dapat memahami apakah data memiliki distribusi yang seragam atau bervariasi secara signifikan.

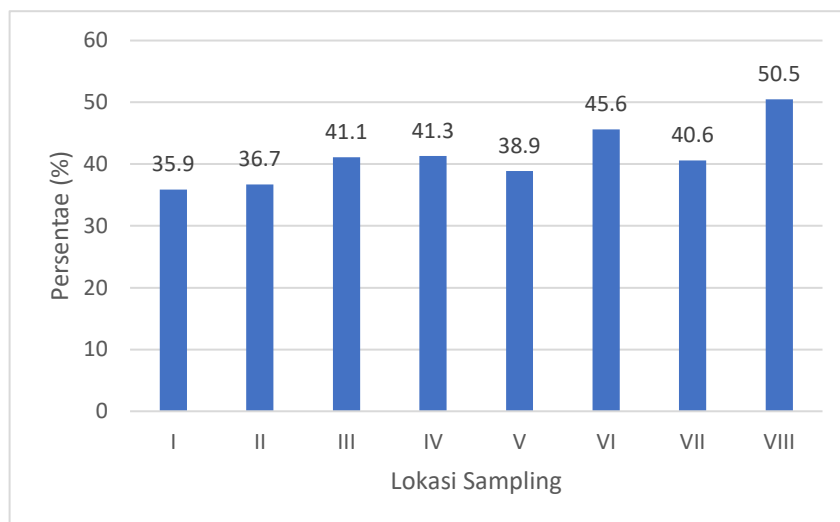
Kemudian untuk membandingkan kelompok data Mean dan SD dapat digunakan untuk membandingkan dinamika populasi hama pada tiap stadia atau antar lokasi pengamatan (Zar, 2010). Penggunaan mean dan standar deviasi untuk menilai distribusi data telah didukung oleh (Nugraha R *et al.*, 2022), yang mencatat bahwa metode ini membantu dalam analisis populasi serangga di habitat tropis

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Hasil Identifikasi Parasitasi

Serangga *T. brontispae* menyelesaikan satu tahapan daur hidup melalui stadia perkembangan telur, larva pupa dan setelah mencapai fase imago serangga parasitoid keluar dari kokon inangnya, sehingga tergolong serangga yang metamorfosis sempurna. Hasil pengamatan menunjukkan rata-rata daur hidup *T. brontispae* yaitu 17,83 hari. Hasil pengamatan laboratorium pada delapan lokasi, hanya ditemukan parasitoid *T. brontispae* pada pupa *P. reichei* dan tidak ditemukan jenis parasitoid lain. Namun pupa yang terinfeksi *T. brontispae* terdapat di semua lokasi pengambilan sampel. Pupa yang terinfeksi tertinggi berada di wilayah pesisir kebun milik Yayasan Masarang lokasi 8 (50,5 %) pengambilan sampel tanggal 23 September 2024, dan terendah di lokasi 1 wilayah pesisir kebun milik Yayasan Masarang (35,9 % pengambilan sampel tanggal 4 September 2024).

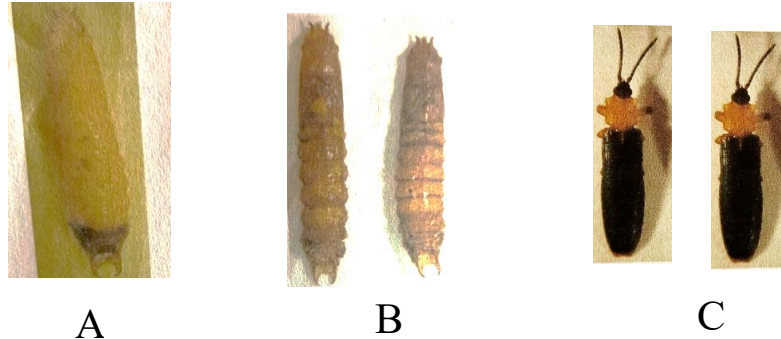
Prosentase parasitasi *T. brontispae* berturut-turut seperti pada kebun wilayah pesisir milik Yayasan Masarang lokasi 2 (36,7 %), lokasi kebun milik petani Walansorit 38,9 %, lokasi kebun milik petani Desa Rumbia (40,6 %), lokasi kebun milik petani Desa Temboan (41%) lokasi milik Yayasan Masarang lokasi 3 (41,3 %), lokasi kebun milik petani Desa Temboan 45,6 %, yang terlihat pada Gambar 1.



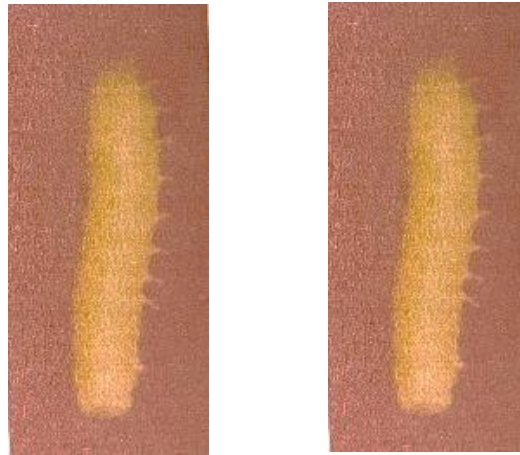
Gambar 1. Persentase (%) Parasitasi pada Pupa *P. reichei* terparasitasi *T. brontispae*

Gambar 1 menggambarkan bahwa tingkat parasitasi *T. brontispae* lebih rendah dari yang dikemukakan oleh (Hariyanto & Lestari, 2021) yaitu sebesar 80%-90% dan tingkat parasitasi *T. brontispae* dapat mencapai 36,64%-50,6%. Hasil pengambilan sampel pupa *P. reichei* yang terinfeksi, terlihat bahwa pupa berangsur berubah warna menjadi coklat kehitaman sesuai lamanya pupa terinfeksi.

Semakin lama terinfeksi maka pupa *P. reichei* akan semakin berwarna gelap kehitaman, menjadi kaku, tegang dan juga pupa membengkak karena adanya parasitoid di dalam tubuh pupa. Pupa yang terinfeksi parasitoid seperti pada Gambar 2 sedangkan yang sehat pada Gambar 3.



Gambar 2. Pupa dan Imago *Plesispa reichei*
Ket.: A. Pupa sehat; B. Pupa Terinfeksi Parasitoid C. Imago



Gambar 3. Larva *Plesispa reichei* sehat

Tidak ditemukan parasitoid lain seperti *Ooencyrtus podontiae* di lokasi penelitian, kemungkinan besar disebabkan oleh pengaruh suhu lingkungan dan penyebaran. Diketahui bahwa suhu udara merupakan salah satu faktor pembatas penyebaran serangga (Krebs, 1999). Pengaruhnya dapat terjadi pada stadia daur hidup, kelangsungan hidup, pertumbuhan dan perkembangannya. Adaptasi spesies terhadap keadaan suhu udara yang tinggi dan rendah akan mempengaruhi sebaran geografik spesies tersebut. Keberhasilan *T. brontispae* menekan populasi *P. reichei* di lapangan dipengaruhi oleh banyak faktor seperti faktor ekstrinsik (suhu, kelembapan, cahaya dan curah hujan) dan faktor intrinsik (siklus hidup, nisbah kelamin, kemampuan memarasit, fertilitas dan fekunditas) (Berryman, 1981).

Faktor ekstrinsik dan intrinsik yang mempengaruhi tingkat keefektifan agen hayati dilapang berbeda pada daerah yang satu dengan yang lain. Di Sulawesi Utara dengan suhu 27-32°C dan kelembapan rata-rata 70%-75% menghasilkan siklus hidup *P. reichei* 26 hari dan lama hidup imago 11 hari (Timpal, 2000).

Tabel 1. Hasil Pengambilan Sampel *P. reichei* di Lokasi 1 (Yayasan Masarang)
Menunjukkan Total Pupa dan Total Pupa Terparasitasi *T. brontispae*

Diamati	Tanaman Kelapa										Total	$\bar{x}$	Mean $\pm$ SD
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X			
Telur	16	10	14	13	11	17	19	6	18	8	132	13,2	13,2 $\pm$ 4.497
Larva	L1	15	5	12	0	11	13	14	5	14	95	9,5	9,5 $\pm$ 4.497
	L2	15	7	12	4	11	12	11	4	12	92	9,2	9,2 $\pm$ 3.697
	L3	14	4	11	5	10	11	9	4	12	85	8,5	8,5 $\pm$ 3.391
	L4	14	4	11	5	10	10	8	4	11	82	8,2	8,2 $\pm$ 3.194
	L5	14	3	10	5	10	9	8	4	10	78	7,8	7,8 $\pm$ 3.033
Pupa Sehat	8	2	6	3	8	6	6	3	6	4	52	5,2	5,2 $\pm$ 2.138
Pupa Terparasit <i>T. brontispae</i>	5	2	5	2	2	3	2	3	4	1	29	2,9	2,9 $\pm$ 1.483
Imago	21	8	9	4	14	15	6	5	12	11	105	10,5	10,5 $\pm$ 5.025
Total Pupa											81	8,1	
Total Pupa Terparasitasi (%)											35,9		

$\bar{x}$ = rata-rata

Tabel 2. Hasil Pengambilan Sampel *P. reichei* di Lokasi 8 (Area Walansorit)
Menunjukkan Total Pupa dan Total Pupa Terparasitasi *T. brontispae*

Diamati	Tanaman Kelapa										Total	$\bar{x}$	Mean $\pm$ SD
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X			
Telur	11	15	13	17	18	20	22	11	20	21	168	16,8	16,8 $\pm$ 4,07
Larva	L1	11	14	10	15	15	19	15	11	19	146	14,6	14,6 $\pm$ 3,47
	L2	11	14	11	14	13	17	15	11	18	147	14,7	14,7 $\pm$ 2,87
	L3	11	14	11	13	11	15	14	10	18	133	13,7	13,3 $\pm$ 2,77
	L4	10	15	10	11	10	14	11	9	16	122	12,2	12,2 $\pm$ 2,97
	L5	10	14	10	11	10	14	11	9	15	119	19,9	11,9 $\pm$ 2,47
Pupa Sehat	5	7	4	3	4	6	6	5	6	7	53	5,3	5,3 $\pm$ 1,47
Pupa Terparasit <i>T. brontispae</i>	4	6	5	7	4	5	4	4	9	6	54	5,4	5,4 $\pm$ 1,67
Imago	15	16	14	18	12	11	10	11	12	13	132	13,2	13,2 $\pm$ 2,87
Total Pupa											107	10,7	
Total Pupa Terparasitasi (%)											50,5		

$\bar{x}$ = rata-rata

Dalam rangka adanya konsep dalam pengelolaan pengendalian hama pada tumbuhan kelapa yang sangat ekonomis penting baik bagi masyarakat dan negara, maka dalam penelitian diambil bandingan pada Tabel 1 di Lokasi 1, area perkebunan Yayasan Masarang, yang prosentase total pupa terparasitasi rendah (35,9 %) pada Tabel 2 yaitu di Lokasi 8 yang tingkat parasitasi pupa tertinggi (50,9 %).

Populasi Telur, Larva, Pupa dan Imago di Lokasi 1

Rata-rata jumlah telur per tanaman adalah 13,2 dengan standar deviasi (SD) sebesar 4,497. Variasi yang cukup besar menunjukkan distribusi populasi telur yang tidak merata di setiap tanaman (Tabel 1).

Jumlah larva menurun seiring perkembangan instar (L1 hingga L5). Hal ini mungkin disebabkan oleh tingkat kematian alami atau parasitisme dengan sebaran data (Mean+SD) sebagai berikut : L1 memiliki rata-rata ($9,5 \pm 4,497$). L5 memiliki rata-rata terendah yaitu ($7,8 \pm 3,033$), menunjukkan potensi tekanan ekologis yang signifikan pada larva lanjut (Tabel 1).

Jumlah pupa sehat rata-rata adalah ($5,2 \pm 2,138$) , sementara pupa yang terparasit rata-rata ($2,9 \pm 1,483$). Populasi imago memiliki rata-rata ($10,5 \pm 5,025$), menunjukkan keberhasilan sebagian individu berkembang hingga dewasa (Tabel 1).

Tingkat Parasitisme oleh *Tetrastichus brontispae*

Total pupa yang diamati ialah 81, dengan 29 pupa terparasitasi, menghasilkan tingkat parasitisme sebesar 35,9%. Tingkat parasitisme ini cukup signifikan untuk menunjukkan potensi parasitoid sebagai agen pengendali biologis.

Lokasi 8 di area perkebunan Yayasan Masarang dengan analisis deskriptif menunjukkan keberadaan satu spesies serangga parasitoid, yaitu *Tetrastichus brontispae*. yang menunjukkan tingkat parasitisme sebesar 50,5 % (Tabel 2). Spesies ini dikenal sebagai agen pengendali biologis yang efektif terhadap berbagai jenis hama daun kelapa (Rahman *et al.*, 2021).

Populasi Telur, Larva, Pupa dan Imago di Lokasi 8

Rata-rata jumlah telur per tanaman adalah ($16,8 \pm 4,07$), dengan jumlah total 168. Populasi telur cenderung bervariasi antar tanaman, sebagaimana terlihat dari standar deviasi yang cukup tinggi (4,07) (Tabel 2). Hal ini mengindikasikan perbedaan tingkat infestasi pada tanaman kelapa.

Populasi larva menunjukkan tren penurunan dari L1 ($14,6 \pm 3,47$) hingga L5 ($11,9 \pm 2,47$). Penurunan ini disebabkan oleh faktor mortalitas alami, predasi, dan kemungkinan infeksi parasitoid selama perkembangan larva. Rata-rata jumlah pupa sehat adalah ($5,3 \pm 1,47$), dengan jumlah total 53. Jumlah ini jauh lebih kecil dibandingkan larva, menunjukkan tingkat mortalitas yang signifikan selama transisi dari larva ke pupa (Tabel 2).

Pupa yang terparasit oleh *Tetrastichus brontispae* memiliki rata-rata ($5,4 \pm 1,67$) (total 54), sedikit lebih tinggi dibandingkan pupa sehat. Tingginya jumlah pupa terparasit menunjukkan efektivitas parasitoid dalam menginfeksi pupa hama. Populasi imago memiliki rata-rata ($13,2 \pm 2,87$), yang menandakan bahwa hanya sebagian kecil dari total larva berhasil mencapai tahap dewasa (Tabel 2).

Tingkat Parasitisme oleh *Tetrastichus brontispae*

Total pupa yang diamati adalah 107, dengan 54 pupa terparasit, menghasilkan tingkat parasitisme sebesar 50,5%. Ini menunjukkan bahwa setengah dari pupa berhasil terinfeksi oleh parasitoid, menandakan peran penting *T. brontispae* dalam mengendalikan populasi *Plesioa reichei*. Tingkat parasitisme yang tinggi ini mengindikasikan bahwa kondisi lingkungan mendukung keberhasilan parasitoid, termasuk ketersediaan inang yang melimpah.

Berdasarkan hasil analisis deskriptif dari keberadaan serta interaksi hama dan parasitoid ke seluruh lokasi penelitian (Lokasi 1 sampai Lokasi 8) dapat dirangkum secara detail sebagai berikut :

1. Metamorfosis Populasi Hama (*P. reichei*) dan Keberadaan Parasitoid (*T. brontispae*)

Rata-rata jumlah telur hama berkisar antara 11.8 hingga 16.8 dengan standar deviasi yang relatif tinggi, menunjukkan variabilitas yang cukup besar. Nilai minimum berkisar antara 5 hingga 11 dan nilai maksimum berkisar antara 18 hingga 23. Rata-rata jumlah larva hama (L1 hingga L5) berkisar antara 8.7 hingga 14.7 dengan standar deviasi yang relatif rendah, menunjukkan konsistensi yang lebih tinggi dibandingkan dengan telur. Nilai minimum berkisar antara 0 hingga 4 dan nilai maksimum berkisar antara 15 hingga 21 (Tabel 1 dan 2).

Rata-rata jumlah pupa sehat hama berkisar antara 4.9 hingga 6.4 dengan standar deviasi yang relatif rendah, menunjukkan konsistensi yang lebih tinggi. Nilai minimum berkisar antara 2 hingga 3 dan nilai maksimum berkisar antara 8 hingga 9. Rata-rata jumlah pupa terparasit oleh parasitoid (*T. brontispae*) berkisar antara 3.3 hingga 5.4 dengan standar deviasi yang relatif rendah, menunjukkan konsistensi yang lebih tinggi. Nilai minimum berkisar antara 1 hingga 2 dan nilai maksimum berkisar antara 4 hingga 9. Pupa terparasit ini tidak akan berkembang menjadi imago (individu dewasa *P. reichei*), sedangkan telur parasitoid yang diletakkan pada pupa *P. reichei* akan berkembang menjadi individu parasitoid *T. brontispae*. Rata-rata jumlah imago (individu dewasa *P. reichei*) berkisar antara 9.4 hingga 13.2 dengan standar deviasi yang relatif tinggi, menunjukkan variabilitas yang cukup besar. Nilai minimum berkisar antara 4 hingga 6 dan nilai maksimum berkisar antara 14 hingga 28 (Tabel 1 dan 2).

Penelitian ini mengidentifikasi adanya satu spesies utama serangga parasitoid yaitu *Tetrastichus brontispae* yang menghambat pertumbuhan jumlah populasi serangga hama kelapa *P. reichei*. Parasitoid ini ditemukan mendominasi wilayah observasi dengan tingkat parasitisme sebesar 50,5 %.

Tetrastichus brontispae memiliki kemampuan parasitisme tinggi pada larva *Plesispa reichei* di wilayah pesisir Sulawesi Tengah, dengan tingkat parasitisme rata-rata sebesar 78% (Adi et al., 2019). Sementara Hartini et al. (2021) juga mendukung temuan ini, menunjukkan bahwa *T. brontispae* adalah agen pengendali hayati utama di habitat tropis, terutama pada daerah dengan kelembapan tinggi (Hartini et al., 2021).

2. Kestabilan Populasi.

Populasi larva (L1 hingga L5) dan pupa (sehat dan terparasit) cenderung lebih stabil dengan standar deviasi yang relatif rendah. Ini menunjukkan bahwa populasi larva dan pupa memiliki variasi yang lebih kecil dibandingkan dengan telur dan imago. Populasi telur dan imago memiliki standar deviasi yang lebih tinggi, menunjukkan variabilitas yang lebih besar. Kondisi ini mengidentifikasi bahwa pertumbuhan populasi hama kelapa *P. reichei* terhambat di tanaman kelapa oleh adanya pengendali biologi yaitu serangga *T. brontispae*., menunjukkan adanya pertumbuhan populasi yang stabil. Kestabilan populasi ini juga disebabkan beberapa faktor yaitu ketersediaan inang (tanaman kelapa muda dibawah 8 tahun)), faktor iklim, adanya musuh alami, serta ketersediaan pakan alternatif yaitu memanfaatkan tanaman lain (IDTools, 2016). Dengan memahami faktor-faktor tersebut,

strategi pengendalian yang efektif dapat dirancang untuk menjaga populasi *P. reichei* tetap terkendali.

3. Efektivitas Parasitoid

Rata-rata jumlah pupa terparasit lebih rendah dibandingkan dengan pupa sehat pada semua tabel. Ini menunjukkan bahwa parasitoid cukup efektif dalam mengendalikan populasi pupa. Studi ini mengonfirmasi bahwa *Tetrastichus brontispae* sangat efektif dalam menginfeksi larva hama *Plesioa reichei*, sehingga hama ini tidak berkembang secara tidak terkontrol. Temuan ini sejalan dengan penelitian (Nugraha R *et al.*, 2022), yang menyebutkan bahwa *T. brontispae* memiliki siklus hidup yang lebih singkat dan tingkat reproduksi yang lebih tinggi, sehingga lebih cepat beradaptasi dengan populasi inang yang tinggi.

Penelitian di wilayah lain menunjukkan variasi tingkat parasitisme yang signifikan. Di Thailand, *T. brontispae* mencapai tingkat parasitisme sebesar 80–85% dalam kondisi kelembapan yang optimal (70–80%) (Singh & Patel, 2018). Faktor lingkungan, seperti kelembapan, suhu, dan ketersediaan inang, tampaknya menjadi penentu utama efektivitas parasitoid. Studi ini menggarisbawahi pentingnya memahami kondisi lokal sebelum menerapkan strategi pengendalian hayati secara luas. Penelitian (Manseguiao *et al.*, 2015) terhadap tiga populasi lokal *P. reichei* di Filipina memberikan gambaran adanya variasi morfologis berupa kompartementalisasi sayap belakang dan adaptasi struktural bagian tubuh yang dapat berkontribusi pada pemahaman tentang penyebaran dan kemampuan distribusi hama ini. Begitu juga dengan variasi morfologi pada bagian thorax depan (pronotum anterior) pada *P. reichei* di delapan populasi di Mindanao, Filipina yang bervariasi dalam bentuk antar populasi yang menunjukkan adanya plastisitas fenotipic yang mungkin disebabkan oleh perbedaan gradien lingkungan yang mungkin penting dalam kemampuan species untuk pertahanan dari predator, ketahanan terhadap parasitisme, dan kemampuan kompetitif dalam penggunaan atau pemanfaatan sumber daya (Manseguiao & Demayo., 2015).

4. Korelasi Antara Tahapan Perkembangan

Dalam penelitian ini ditemukan terdapat korelasi positif atau hubungan yang sangat kuat antara jumlah telur dan jumlah larva, antara jumlah larva dan jumlah pupa, serta antara jumlah pupa dan jumlah imago. Semakin banyak telur, semakin banyak larva yang dihasilkan, dan seterusnya. Korelasi ini terkait dengan faktor lingkungan dan biologis seperti waktu perkembangan, kebutuhan nutrisi, perubahan morfologi dan fisiologi, serta dampaknya pada dinamika populasi *Plesioa reichei*. Korelasi antara tahapan perkembangan *Plesioa reichei* menunjukkan bahwa faktor lingkungan dan biologis sangat mempengaruhi lama siklus hidupnya. Setiap tahap saling berkaitan, dan perubahan pada satu tahap akan berdampak pada tahap berikutnya. Jika lingkungan mendukung, perkembangan dari telur hingga imago akan lebih cepat, menyebabkan peningkatan populasi dan potensi kerusakan tanaman kelapa (Hosang, 2016).

5. Potensi Pengendalian Biologi

Berdasarkan data pupa hama kelapa yang terparasit oleh serangga parasitoid, menunjukkan bahwa serangga parasitoid cukup efektif dalam mengendalikan populasi pupa hama kelapa. Efektivitas ini memberikan indikasi kuat bahwa penggunaan parasitoid sebagai

agen pengendalian biologis dapat menjadi solusi yang lebih ramah lingkungan dibandingkan metode kimiawi. Parasitoid seperti *Tetrastichus brontispae* menunjukkan kemampuan untuk menekan populasi *Plesispa reichei* pada tahap kritis, terutama pada pupa, yang merupakan salah satu tahapan penting dalam siklus hidup hama (Timur, 2023).

Konsistensi efektivitas parasitoid pada pupa terparasit menunjukkan bahwa strategi pengendalian biologi dapat diandalkan dalam jangka panjang. Selain itu, standar deviasi yang rendah pada sampel pupa terparasit menegaskan bahwa efektivitas parasitoid cukup stabil di berbagai kondisi lingkungan. Hal ini mendukung pendekatan integrasi pengendalian biologi dalam manajemen hama yang berkelanjutan, khususnya pada ekosistem kelapa (Hariyanto. T & Lestari, 2021). Jika terjadi ledakan populasi hama ini maka tindakan pengendalian yang perlu dilakukan adalah dengan memanfaatkan musuh alami seperti parasitoid pupa *Tetrastichus brontispae* (Hosang & Waroka, 2006).

6. Pengaruh Faktor Lingkungan

Variabilitas yang lebih tinggi pada populasi telur dan imago dapat dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti suhu, kelembaban, dan ketersediaan makanan. Konsistensi yang lebih tinggi pada populasi larva dan pupa menunjukkan bahwa faktor lingkungan memiliki pengaruh yang lebih kecil pada tahapan ini. Hal ini menunjukkan bahwa populasi hama *Plesispa reichei* memiliki variasi yang berbeda-beda pada setiap tahapan perkembangan. Populasi larva dan pupa cenderung lebih stabil dibandingkan dengan telur dan imago. Parasitoid cukup efektif dalam mengendalikan populasi pupa, sehingga menunjukkan potensi pengendalian biologi yang baik.

Analisis korelasi dapat dilakukan untuk memahami hubungan antara tahapan perkembangan hama dan mengevaluasi efektivitas pengendalian biologi. Faktor lingkungan dapat mempengaruhi variabilitas populasi, terutama pada tahapan telur dan imago.

7. Implikasi Praktis

Pengendalian biologis menggunakan *T. brontispae* dapat menjadi solusi jangka panjang yang lebih ramah lingkungan dibandingkan insektisida kimia. Penelitian ini memberikan bukti bahwa meskipun tingkat parasitisme tidak terlalu tinggi, *T. brontispae* tetap efektif dalam menekan populasi hama pada stadia kritis. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengoptimalkan strategi pelepasan parasitoid, termasuk pengelolaan habitat dan waktu pelepasan yang tepat. Standar deviasi yang rendah pada pupa terparasit menunjukkan bahwa efektivitas parasitoid cukup konsisten di antara sampel.

Tingginya tingkat parasitisme serangga parasitoid di wilayah pesisir Desa Temboan menunjukkan potensi besar penggunaan serangga parasitoid dalam program pengendalian biologi. Selain itu, hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menemukan bahwa *Tetrastichus brontispae* memiliki kemampuan adaptasi yang baik pada lingkungan tropis (Hartono & Nugraha, 2020).

KESIMPULAN

Hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa ditemukan hanya satu jenis parasitoid pupa *Tetrastichus brontispae* pada hama kelapa *Plesispa reichei* di area wilayah pesisir Temboan dan sekitarnya. Tingginya tingkat parasitisme (50,5%) menunjukkan bahwa *T. brontispae* sangat efektif sebagai agen pengendali biologis. Hal ini mendukung penggunaan

parasitoid sebagai alternatif yang berkelanjutan untuk mengendalikan populasi *Plesispa reichei*. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengoptimalkan strategi pelepasan parasitoid, termasuk pengelolaan habitat dan waktu pelepasan yang tepat. Standar deviasi yang rendah pada pupa terparasit menunjukkan bahwa efektivitas parasitoid cukup konsisten di antara sampel.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, N.K., Supriyadi, A. & Putra, R. (2019). Pengendalian biologis *Plesispa reichei* dengan *Tetrastichus brontispae*. *Jurnal Pertanian Tropis*, 14(2), 125–134.
- Alouw, J.C. & Hosang, M.L.A. (2008). Survei hama kumbang kelapa *Brontispa longissima* (Gestro) dan musuh alaminya di propinsi Sulawesi Utara. *Buletin Palma*, 34, 9–17.
- Berryman, A.A. (1981). Population System. New York. General Press.
- FAO. (2023). Biological control for sustainable pest management. Food and Agricultural Organization of United Nations. <https://www.fao.org/4/ad522e/ad522e08.htm>
- Fauziah, R., Santoso R. & Widodo, A. (2021). Identifikasi morfologi parasitoid *Tetrastichus* sp. di Indonesia. *Jurnal Agroekologi Tropis*, 15(3), 89–98.
- Hariyanto. T, & Lestari. (2021). Potensi serangga parasitoid dalam pengendalian hayati hama tanaman kelapa. *Jurnal Agroekologi Tropis*, 10(2), 45–54.
- Hartini, T., Suryana, I. & Maulana, A. (2021). Potensi serangga parasitoid dalam pengendalian hayati hama tanaman kelapa. *Jurnal Agroekologi Tropika*, 19(1), 54–63.
- Hartono, S. & Nugraha, R. (2020). Adaptasi *Tetrastichus brontispae* terhadap lingkungan tropis. *Jurnal Entomologi Indonesia*, 18(3), 67–75. <https://doi.org/10.5678/jei.2020.12345>
- Hosang, M. L. & Waroka, J.S. (2006). Survei Hama dan Penyakit Kelapa di Kabupaten Berau, Kalimantan Timur. *Buletin Palma*, 31, 54–70.
- Hosang, M.L.A. (2016). Sistem pengendalian hama Sexcna ramah lingkungan pada tanaman kelapa. IAARD Press.
- IDTools. (2016). Hispine Pest of Palms *Pleispa*.
- IDTools. (2023). *Plesispa reichei*-Palm Leaf Beetle Identification. https://idtools.org/palm_hispines/index.cfm?entityID=3177&packageID=1108
- Ikhsan, Z., Hidrayani, Y. & Hamid, H. (2020). Preferensi *Tetrastichus brontispae* Ferriere Terhadap Kumbang Janur Kelapa *Brontispa longissima* Gestro dan Pengaruh Kerapatan Parasitoid. *Selodang Mayang*, 2(1), 256–263.
- Krebs, C.J. (1999). Ecological Methodology. New York: Harper and Row Publisher.
- Manseguiao, R. & Demayo., C.G. (2015). Morphological Variations on The Pronotum of The Hispid Beetle *P. reichei* From Eight Mindanao Populations. *Journal Advances in Environmental Biology*, 9(25), 46–54.
- Manseguiao, R., Demayo, C.G., Madamba, M.R.B. & Belleza., B.G.D. (2015). Describing compartmentalization in the Inner hind wings of three local populations of the coconut leaf beetle. *Plesispa reichei*. *Jour. Of Entomology and Zoology Studies*, 3(1), 250–255.
- Nugraha, R.D., Widodo, A.P. & Setiawan, R. (2022). Adaptasi parasitoid pada ekosistem tropis. *Jurnal Biologi Terapan*, 21(3), 46–54.
- Quicke, D.L.J. (1997). Parasitic Wasps. Springer, New York.

- Rahman, A., Hidayat, S. & Pratama, L. (2021). Efektivitas *Tetrastichus brontispae* sebagai agen hayati hama daun kelapa. *Jurnal Perlindungan Tanaman*, 9(4), 102–110. <https://doi.org/10.54321/jpt.2021.9876>
- Sari, N.P, Kusuma, H. & Fikri, D. (2020). Pengaruh suhu terhadap efektivitas *Asecodes hispinarum* sebagai agen hayati. *Jurnal Entomologi Nusantara*, 23(4), 98–106.
- Singh, R. & Patel, J. (2018). Biological control of *Plesiocha reichei* in Thailand. *Asian Journal of Entomology*, 12(2), 145–150.
- Timpal, T. (2000). Bionomi parasitoid *Tetrastichus brontispaem* Ferr (Hymenoptera, Eulophidae) pada pupa kumbang hama kelapa *Plesiocha reihei* Chapuis (Coleoptera, Hispididae). *Tesis. Program Studi Entomologi. Pascasarjana UNSRAT*, 54.
- Timur, D. P. J. (2023). *Pengendalian Hama Tanaman Kelapa*. Dinas Perkebunan Jawa Timur.
- Triola, M. F. (2018). *Elementary Statistics 12th Edition*. Prentice Hall, New Jersey.
- Wibowo, T., Sari, N.P. & Fikri, D. (2019). Dampak hama *Plesiocha reichei* terhadap produktivitas kelapa di Indonesia. *Jurnal Pertanian Nusantara*, 12(1), 11–20.
- Wijaya, H., Santoso, D. & Purba, R. (2018). Efektivitas Parasitoid Lokal dalam Pengendalian Pests of Crops in Indonesia. Jakarta.
- Yusuf, M., Aminah, S., & Putra, E. (2018). Perhitungan tingkat parasitisme serangga pada hama daun. *Jurnal Ekologi Serangga*, 7(2), 34–41.
- Zar, J. H. (2010). *Biostatistical Analysis (5th ed.)*. Prentice Hall, New Jersey.