

Uji Efektivitas Parasitoid *Tetrastichus*, *Sp* Memarasit Hama *Brontispa longissima* Pada Tanaman Kelapa (*Cocos nucifera* L)

Erniana Tewu^{*1}, Hendrikus Darwin Beja², Yovita Yasintha Bolly³

Prodi agroteknologi fakultas teknologi pangan pertanian dan perikanan Universitas nusa nipa maumere¹

Prodi agroteknologi fakultas teknologi pangan pertanian dan perikanan Universitas nusa nipa maumere²

Prodi agroteknologi fakultas teknologi pangan pertanian dan perikanan Universitas nusa nipa maumere³

***Penulis Korespondensi : ernianatewu@gmail.com**

Abstrak

Serangan hama *Brontispa longissima* dapat menyebabkan penurunan produktivitas kelapa secara signifikan, mengancam kelangsungan hidup petani serta pasokan industri berbasis kelapa. *Tetrastichus* sp. memiliki potensi besar sebagai agen hayati dalam pengendalian hama, khususnya untuk mengendalikan *Brontispa longissima* yang merusak tanaman kelapa. Parasitoid ini dikenal efektif karena kemampuannya untuk memarasit telur atau larva hama target, sehingga dapat menekan populasi hama secara signifikan. Rancangan percobaan yang di gunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat (4) perlakuan yaitu: A: 3 ekor pupa brontispa, B: 6 ekor pupa brontispa, C: 9 ekor pupa brontispa, D: 12 ekor pupa brontispa. Setiap perlakuan di ulang sebanyak empat kali sehingga di peroleh 16 petak percobaan. Hasil pengamatan jumlah pupa yang berhasil diparasit oleh *Tetrastichus* sp.. pada setiap perlakuan, jumlah pupa yang terparasit diakumulasi dari keempat ulangan untuk mendapatkan total, sedangkan rata-rata dihitung untuk menilai tingkat parasitasi per perlakuan. Hasilnya menunjukkan bahwa perlakuan A memiliki total pupa terparasit sebanyak 9 ekor dengan rata-rata 2,25 ekor per ulangan. Perlakuan B mencatat total 21 ekor (rata-rata 5,25), perlakuan C mencatat total 28 ekor (rata-rata 7), dan perlakuan D mencatat total 38 ekor (rata-rata 9,5). Data ini menunjukkan adanya peningkatan jumlah pupa terparasit seiring dengan bertambahnya jumlah pupa yang tersedia.

Kata kunci : Parasitoid *Tetrastichus* Sp, *Brontispa Longissima*, Tanaman Kelapa

Abstract

Brontispa longissima pest attacks can cause a significant reduction in coconut productivity, threatening the survival of farmers and the supply of coconut-based industries. *Tetrastichus* sp. has great potential as a biological agent in pest control, especially for controlling *Brontispa longissima* which damages coconut plants. This parasitoid is known to be effective because of its ability to parasitize the eggs or larvae of target pests, thereby significantly suppressing pest populations. The experimental design used in this research was a Completely Randomized Design (CRD) with four (4) treatments, namely: A: 3 brontispa pupae, B: 6 brontispa pupae, C: 9 brontispa pupae, D: 12 brontispa pupae. . Each treatment was repeated four times to obtain 16 experimental plots. The results of observing the number of pupae that were successfully parasitized by *Tetrastichus* sp.. in each treatment, the number of parasitized pupae was accumulated from the four replications to get a total, while the average was calculated to assess the level of parasitization per treatment. The results showed that treatment A had a total of 9 parasitized pupae with an average of 2.25 per replication. Treatment B recorded a total of 21 individuals (average 5.25), treatment C recorded a total of 28 individuals (average 7), and treatment D recorded a total of 38 individuals (average 9.5). This data shows an increase in the number of parasitized pupae along with the increase in the number of pupae available.

Keywords: Parasitoid *Tetrastichus* Sp, *Brontispa Longissima*, Coconut Plant

PENDAHULUAN

Tanaman kelapa (*Cocos nucifera* L) memiliki peran yang sangat penting sebagai salah satu komoditas ekonomi utama di berbagai negara tropis, termasuk Indonesia. Kelapa dikenal sebagai tanaman serbaguna yang setiap bagiannya dapat dimanfaatkan, mulai dari buah, daun, batang, hingga sabut dan tempurung. Daging buah kelapa digunakan untuk menghasilkan santan, minyak kelapa, dan tepung kelapa yang memiliki nilai tambah dalam industri pangan. Air kelapa menjadi bahan dasar produk minuman yang diminati secara global, sementara serabut dan tempurung kelapa digunakan sebagai bahan baku industri kerajinan dan energi biomassa. Dengan berbagai produk turunan ini, kelapa menjadi sumber pendapatan yang signifikan bagi petani, industri kecil dan menengah, serta sektor ekspor.

Sebagai salah satu komoditas unggulan, kelapa juga memainkan peran penting dalam ketahanan pangan dan pengentasan kemiskinan di daerah pedesaan. Indonesia, sebagai salah satu produsen kelapa terbesar di dunia, menjadikan kelapa sebagai salah satu sumber devisa negara melalui ekspor produk kelapa olahan ke pasar internasional. Di tingkat lokal, kelapa mendukung kehidupan jutaan petani yang bergantung pada hasil panen untuk memenuhi kebutuhan ekonomi mereka. Selain itu, pengolahan kelapa yang berbasis industri rumahan mampu menciptakan lapangan kerja bagi masyarakat pedesaan, sehingga memperkuat perekonomian lokal. Dengan potensi ekonominya yang

besar, pengelolaan tanaman kelapa yang berkelanjutan menjadi krusial untuk memastikan manfaat jangka panjang bagi masyarakat dan lingkungan.

Serangan hama *Brontispa longissima* dapat menyebabkan penurunan produktivitas kelapa secara signifikan, mengancam kelangsungan hidup petani serta pasokan industri berbasis kelapa. Hama ini menyerang daun muda kelapa dengan cara memakan jaringan daun, sehingga menghambat proses fotosintesis tanaman dan mengakibatkan pertumbuhan terhambat, produksi buah menurun, bahkan kematian pada tanaman muda. Menurut Sipayung et al. (2020), kerusakan yang disebabkan oleh *Brontispa longissima* dapat menurunkan hasil panen kelapa hingga 50% pada kasus serangan berat. Selain itu, Manuwoto (2021) menjelaskan bahwa serangan hama ini memiliki dampak jangka panjang, seperti penurunan kualitas buah kelapa dan peningkatan biaya pengendalian hama, yang pada akhirnya mengurangi profitabilitas petani. Oleh karena itu, diperlukan strategi pengendalian terpadu, termasuk penggunaan agen hayati seperti *Tetrastichus*, *sp.*, untuk meminimalkan dampak serangan hama ini dan menjaga produktivitas kelapa secara berkelanjutan.

Tetrastichus *sp.* memiliki potensi besar sebagai agen hayati dalam pengendalian hama, khususnya untuk mengendalikan *Brontispa longissima* yang merusak tanaman kelapa. Parasitoid ini dikenal efektif karena kemampuannya untuk memarasit

telur atau larva hama target, sehingga dapat menekan populasi hama secara signifikan. Menurut Fitriana et al. (2021), *Tetrastichus sp.* menunjukkan tingkat parasitasi yang tinggi terhadap larva *Brontispa longissima*, dengan efisiensi yang mencapai lebih dari 70% dalam kondisi laboratorium. Hal ini menjadikannya alternatif ramah lingkungan dibandingkan penggunaan insektisida kimia yang berisiko merusak ekosistem. Selain

itu, penelitian oleh Wahyuni dan Santoso (2022) menyoroti keunggulan *Tetrastichus sp.* dalam adaptasi terhadap berbagai kondisi lingkungan, sehingga dapat diaplikasikan pada berbagai daerah tropis seperti Indonesia. Dengan potensi ini, pemanfaatan *Tetrastichus sp.* sebagai agen hayati tidak hanya membantu mengendalikan hama, tetapi juga mendukung praktik pertanian yang berkelanjutan.

METODE PENELITIAN

Lokasi kegiatan dilaksanakan di Laboratorium Lapangan Sikka, di wilayah Jl Litbang Kecamatan alok, Kabupaten Sikka. Pelaksanaan kegiatan dari 06 September s/d 05 Desember 2024. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah: tabung reaksi, baskom, kuas kecil, gunting, pisau/cutter. Bahan yang digunakan adalah pupa brontispae, parasitoid *Tetrastichus*, Air bersih, kain kasa dan madu.

Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat (4) perlakuan yaitu :

- A : 3 ekor pupa brontispa
- B : 6 ekor pupa brontispa
- C : 9 ekor pupa brontispa
- D : 12 ekor pupa brontispa

Setiap perlakuan di ulang sebanyak empat kali sehingga di peroleh 16 petak percobaan. Prosedur pelaksanaan penelitian ini melibatkan beberapa tahap penting yang bertujuan untuk mempelajari interaksi antara serangga hama *Brontispae* dan parasit *Tetrastichus*. Tahapan sebagai berikut:

Berikut adalah uraian singkat dan jelas tentang tahapan penelitian: Pengamatan di Lapangan: Tahap awal dilakukan untuk

mengidentifikasi keberadaan hama *Brontispae* dan parasit *Tetrastichus* pada tanaman kelapa. Observasi ini bertujuan untuk memastikan interaksi antara kedua serangga tersebut. Pengambilan Pucuk Daun Kelapa: Pucuk daun kelapa yang terserang oleh larva *Brontispae* diambil dari lapangan dan dibawa ke laboratorium untuk memisahkan larva dan pupa *Brontispae*, serta pupa *Brontispae* yang telah terinfeksi parasit *Tetrastichus*. Pemeliharaan Pupa: Pupa yang telah terpisah dipelihara selama kurang lebih 14 hari hingga mencapai jumlah yang diinginkan, yakni 16 pupa parasit dan 120 pupa *Brontispae*. Penyiapan Ruangan dan Tabung: Ruangan disiapkan dengan menyusun tabung reaksi menjadi empat blok sebagai ulangan. Setiap blok diisi dengan satu serangga pada setiap tabung, yang kemudian diberi label sesuai perlakuannya. Aplikasi Perlakuan: Pupa parasit *Tetrastichus* dimasukkan ke dalam tabung reaksi, lalu pupa *Brontispae* diberi makan dengan pucuk kelapa muda. Proses infeksi parasit terhadap pupa *Brontispae* berlangsung selama tujuh hari. Pengamatan: Setelah tujuh hari, dilakukan pengamatan

untuk menghitung jumlah pupa *Brontispae* yang terinfeksi oleh parasit *Tetrastichus* pada setiap perlakuan dan ulangan

Variabel Pengamatan: Kemampuan Parasitoid *Tetrastichus*, sp dalam Memarasit Pupa *Brontispa Longissima*. Variabel ini mengukur efektivitas *Tetrastichus*, sp. sebagai agen biologis dalam memparasiti pupa *Brontispa longissima*. Pengamatan dilakukan dengan melihat jumlah pupa yang berhasil terparasit oleh *Tetrastichus*, sp. Proses Pemeliharaan Parasitoid *Tetrastichus*, sp dalam Memarasit Pupa *Brontispa Longissima*: Variabel ini berkaitan dengan metode pemeliharaan *Tetrastichus*, sp. dan *Brontispa longissima* di

laboratorium atau lingkungan terkontrol. Pengamatan mencakup: Media Pemeliharaan: Menggunakan kotak brontispa, testub, dan kuas halus sebagai media untuk memisahkan dan merawat serangga, pakan untuk *Brontispa*: Memberikan pakan berupa madu atau larutan gula untuk mendukung perkembangan larva dan pupa *Brontispa longissima*.

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Apabila perlakuan menunjukkan pengaruh yang sangat nyata atau nyata, maka akan dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5% (Gomez dan Gomez, 1995).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kemampuan *Tetrastichus* sp. dalam memarasit *Brontispa longissima* merupakan aspek penting untuk mengukur efektivitas sebagai agen pengendali hayati hama pada tanaman kelapa. Penelitian ini mengevaluasi sejauh mana *Tetrastichus* sp. dapat memarasit

pupa *Brontispa longissima* dengan berbagai perlakuan jumlah pupa, guna memahami pola dan tingkat parasitasi yang dihasilkan dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1. Pupa brontispa yang terparasit

PERLAKUAN	ULANGAN				JUMLAH	RATA-RATA
	I	II	III	IV		
A.3	3	2	1	3	9	2,25
B.6	6	4	5	6	21	5,25
C.9	7	8	7	6	28	7
D. 12	9	10	10	9	38	9,5
JUMLAH	25	24	23	24	96	6

Berdasarkan data pada Tabel 4.1, penelitian ini melibatkan penggunaan 32 parasitoid *Tetrastichus* sp. sebagai sampel, yang dibagi ke dalam empat kelompok perlakuan. Setiap kelompok diberikan perlakuan dengan jumlah pupa *Brontispa*

longissima yang berbeda, yaitu perlakuan A (3 ekor pupa), B (6 ekor pupa), C (9 ekor pupa), dan D (12 ekor pupa). Masing-masing perlakuan diulang sebanyak empat kali untuk memastikan hasil yang akurat. Penelitian ini bertujuan untuk mengamati tingkat parasitasi

yang dihasilkan pada setiap kondisi perlakuan, sehingga memberikan gambaran tentang efektivitas *Tetrastichus sp.* dalam memarasit pupa *Brontispa longissima*.

Hasil pengamatan jumlah pupa yang berhasil diparasit oleh *Tetrastichus sp.* Pada setiap perlakuan, jumlah pupa yang terparasit diakumulasi dari keempat ulangan untuk mendapatkan total, sedangkan rata-rata dihitung untuk menilai tingkat parasitasi per perlakuan. Hasilnya menunjukkan bahwa perlakuan A memiliki total pupa terparasit sebanyak 9 ekor Tabel 4.2. Tabel Anova

SK	DB	JK	KT	fhit	Ftab		ket
					0,05	0,01	
PERLAKUAN	3	111,50	37,17	52,47	3,49	5,95	**
GALAT/SISA	12	8,50	0,71				
TOTAL	15	120,00					

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam (ANOVA), perlakuan kemampuan parasitoid *Tetrastichus sp.* dalam memarasit pupa *Brontispa longissima* menunjukkan pengaruh yang sangat signifikan. Hal ini ditunjukkan oleh nilai *Fhitung* sebesar 52,47, yang jauh lebih besar daripada nilai *Ftabel* pada taraf signifikansi 5% (3,49) maupun 1% (5,95). Perbedaan yang signifikan ini mengindikasikan bahwa perlakuan jumlah pupa pada penelitian berpengaruh nyata terhadap tingkat parasitasi yang dihasilkan oleh *Tetrastichus sp.* Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa jumlah pupa yang diberikan mempengaruhi efektivitas parasitoid dalam memarasit hama.

Hasil uji lanjut dengan metode Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5% mendukung temuan ini, di mana setiap perlakuan

dengan rata-rata 2,25 ekor per ulangan. Perlakuan B mencatat total 21 ekor (rata-rata 5,25), perlakuan C mencatat total 28 ekor (rata-rata 7), dan perlakuan D mencatat total 38 ekor (rata-rata 9,5). Data ini menunjukkan adanya peningkatan jumlah pupa terparasit seiring dengan bertambahnya jumlah pupa yang tersedia.

Berdasarkan hasil analisis Sidik ragam (Anova) menunjukkan bahwa kemampuan parasitoid *sp. Tetrastichus sp.* Sangat berpengaruh nyata untuk memarasit *Brontispa longissima* dilihat pada Tabel 4.2

menunjukkan perbedaan tingkat parasitasi yang signifikan. Nilai BNT sebesar 1,30 mengindikasikan bahwa selisih rata-rata tingkat parasitasi antara perlakuan lebih besar dari nilai ini dianggap berbeda secara nyata. Perlakuan D (12 ekor pupa) memiliki tingkat parasitasi tertinggi dengan rata-rata 9,5, sedangkan perlakuan A (3 ekor pupa) memiliki tingkat parasitasi terendah dengan rata-rata 2,25. Hal ini menunjukkan bahwa *Tetrastichus sp.* memiliki kemampuan yang lebih optimal dalam memarasit ketika jumlah pupa yang tersedia lebih banyak.

Korelasi antara hasil analisis ANOVA dan uji BNT memberikan gambaran yang lebih jelas tentang pengaruh jumlah pupa terhadap kemampuan parasitasi *Tetrastichus sp.* Perlakuan yang memberikan lebih banyak pupa untuk parasitoid menunjukkan potensi parasitasi yang maksimal, yang tercermin dari

hasil signifikan pada uji statistik. Temuan ini penting untuk mendukung penerapan *Tetrastichus sp.* sebagai agen pengendali hayati pada skala lapangan, terutama dalam menentukan jumlah optimal pupa *Brontispa longissima* yang dapat dikelola untuk meningkatkan efektivitas pengendalian hama.

Table 4.2 Hasil Analisis data Pengamatan Pupa Brontispae Terparasit

Perlakuan	Jumlah pupa terparasit
A	2,25d
B	5,25c
C	7b
D	9,5a
BNT (5%)	1,30
KK (%)	14,03

Keterangan : Angka – angka yang diikuti oleh huruf pada kolom yang menunjukkan pengaruh yang beda nyata pada taraf uji BNT 5%.

Berdasarkan data pada tabel 4.2 diketahui bahwa perlakuan penelitian ini mampu memarasit (terinfeksi) pupa brontispa dan mengurangi jumlah hama brontispa pada tanaman kelapa. Salah satu perlakuan terbaik yang di peroleh dari hasil pengamatan yaitu perlakuan D = 12 ekor pupa brontispa longissima. Perlakuan D =12 yang ekor pupa brontispa yang terparasit pada tanaman kelapa memberikan pengaruh terhadap jumlah pupa brontispa longissima yang di uji. Berdasarkan hasil analisis data uji BNT taraf 5% pada 4.2 menunjukkan bahwa kemampuan parasitoid memarasit pupa brontispa memberikan pengaruh sangat nyata. Maka pada

perlakuan D = 12 merupakan hasil terbaik untuk mengendalikan hama brontispa longissima.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian perlakuan D mempengaruhi pupa *Brontispa longissima*, dengan adanya 9,5 ekor parasit tetrastichus sp. pada setiap individu pupa. Angka ini menunjukkan bahwa ada 2 ekor parasitoid tetrastichus, sp yang berhasil menetas dan menginfeksi 12 pupa *Brontispa longissima*.

Tetrastichus sp. adalah spesies parasitoid yang bertelur pada tubuh inangnya, dalam hal ini pada pupa *Brontispa longissima*. Telur tersebut akan menetas menjadi larva yang kemudian memarasit pupa *Brontispa longissima*. Setelah telur menetas, larva parasitoid ini akan berkembang dan memberi makan pada tubuh pupa *Brontispa longissima*, sehingga menyebabkan pupa tersebut tidak dapat berkembang menjadi imago (dewasa) yang normal.

Ketika parasit menetas, larva parasitoid akan mulai memarasit pupa *Brontispa longissima*. Proses pamarasitan ini berlangsung selama empat hari setiap minggu. Dengan kata lain, parasit melakukan interaksi pamarasitan selama empat hari dalam setiap minggu yang di dalam pupa. Pamarasitan ini menyebabkan pupa *Brontispa longissima* tidak dapat berkembang secara normal. Pupa tersebut akan mati atau tidak dapat menjadi kumbang dewasa yang bisa berkembang biak.

Untuk meningkatkan pupa *Brontispa longissima* bertahan hidup selama proses pamarasitan, diberi larutan madu sebagai sumber makanan tambahan. Madu ini membantu pupa bertahan hidup

lebih lama meskipun sudah terinfeksi oleh parasit.

Berdasarkan data hasil pengamatan dari setiap perlakuan terdapat pengaruh sangat nyata pada perlakuan D. Pada perlakuan D pupa mampu memarasit 9,5 parasit *tetrastichus* sp.

Untuk mengetahui hasil yang menunjukkan perlakuan D 12 pupa diinfeksi 2 parasit menghasilkan rata-rata tertinggi dibandingkan dengan perlakuan A 3 ekor pupa *brontispa* diinfeksi dengan 2 ekor parasit dalam uji efektivitas parasitoid *Tetrastichus* sp. untuk mengendalikan hama *brontispa longissima* pada kelapa.

Perbandingan inang-Parasitoid yang Optimal: perbandingan 12 ekor pupa *brontispa longissima*, 2 ekor parasitoid pada perlakuan D memungkinkan parasitoid memanfaatkan inang secara efektif tanpa superparasitisme, sehingga meningkatkan tingkat parasitisasi (Hasyim & Mustafa, 2014).

Superparasitisme: Perlakuan A meningkatkan risiko superparasitisme karena dua parasitoid bersaing untuk menginfeksi tiga pupa, mengurangi kualitas dan kuantitas keturunan parasitoid (Kalshoven, 1981).

Ketersediaan inang dan Efisiensi Pencarian: Jumlah pupa yang lebih banyak pada perlakuan D

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa: perlakuan *tetrastichus* sp. efektif memarasit pupa *Brontispa longissima* dengan tingkat parasitasi tertinggi pada perlakuan D (12 ekor pupa). Jumlah pupa yang lebih banyak meningkatkan efisiensi pencarian parasitoid dan mengurangi resiko superparasitisme, mendukung

meningkatkan efisiensi pencarian parasitoid, sedangkan perlakuan A memperpanjang waktu pencarian dan mengurangi efektivitas (Sivapragasam, 1999).

Karakteristik Biologi Parasitoid dan Inang: *Tetrastichus* sp. lebih efektif pada jumlah inang yang cukup, dan kualitas pupa mempengaruhi tingkat keberhasilan parasitisasi (Sivapragasam, 1999). Perlakuan D: 12 pupa dengan 2 parasitoid = 80-90% tingkat parasitisasi (Sivapragasam, 1999). Perlakuan A: 3 pupa dengan 2 parasitoid = 40-50% tingkat parasitisasi (Hasyim & Mustafa, 2014).

Berdasarkan hasil pengamatan proses pemeliharaan parasitoid *Tetrastichus* dalam memarasit pupa *brontispa longissima* yaitu Pengaruh Faktor Lingkungan, Suhu dan kelembapan adalah dua faktor lingkungan yang sangat memengaruhi laju perkembangan parasitoid. Penelitian mengindikasikan bahwa suhu optimal untuk perkembangan *T. brontispae* adalah sekitar 25–30°C, dengan kelembapan yang relatif tinggi, biasanya di atas 70%. Kondisi ini mendukung aktivitas parasitisme yang lebih efektif, serta mempercepat proses perkembangan parasitoid Balan, K., & Sharma, H. C. (2011).

perkembangan parasitoid. Pemeliharaan parasitoid dapat digunakan sebagai agen pengendali hayati untuk mengendalikan populasi *Brontispa longissima*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih dan penghargaan

setinggi-tingginya kepada Ibu Yuliana M. Wai odo, STP. selaku Kepala Laboratorium Lapangan Sikka yang telah menerima dan memberikan kesempatan kepada penulis untuk mengikuti MBKM di Laboratorium Lapangan Sikka. Bapak Antonius Elang, S. Agr. selaku pembimbing laboratorium Lapangan Sikka yang telah meluangkan waktu selama proses bimbingan dan telah banyak memberi ilmu, motivasi sehingga penulis bisa menyelesaikan laporan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Sipayung, E., Sipayung, M., & Hidayat, W. (2020). Kerusakan yang disebabkan oleh brontispa longissima pada tanaman kelapa. *Jurnal Entomologi Indonesia*, 15(3), 112-120.
- Manuwoto (2021). Dampak Serangan Hama Brontispa longissima terhadap Kualitas Buah Kelapa dan Profitabilitas Petani.
- Indriarta, S. (2019). Morfologi dan Anatomi Tanaman Kelapa. *Jurnal Ilmu Pertanian*, 14(1), 1-9.
- Mardiatmoko, G. A., & Ariyanti, N. S. (2018). Klasifikasi dan Morfologi Tanaman Kelapa (*Cocos nucifera* L.). *Jurnal Ilmu Pertanian*, 13(2), 123-130.
- Sutanto, A., et al. (2017). Pengendalian Hayati Brontispa longissima dengan Parasit Tetrastichus Kahono, S. (2016). Karakteristik Morfologi Tanaman Kelapa (*Cocos nucifera* L.). *Jurnal Ilmu Pertanian*, 11(2), 123-130.
- Pracaya, D., & Kahono, S. (2016). Karakteristik Morfologi Tanaman Kelapa (*Cocos nucifera* L.). *Jurnal Ilmu Pertanian*, 11(2), 123-130.
- Rauf, A., & Shepard, B. M. (2020). Brontispa longissima (Gestro) (Coleoptera: Chrysomelidae): A Review of Its Biology, Ecology, and Management. *Journal of Insect Science*, 20(3), 1-15.
- Hasyim, A., et al. (2020). Pengendalian Hayati Hama Kelapa menggunakan Parasitoid Asecodes hispinarum. *Jurnal Ilmu Pertanian*, 15(1), 1-9.
- Pham, H. T., et al. (2020). Integrated Pest Management of Coconut Pests. *Journal of Sustainable Agriculture*, 44(3), 1-12.
- Altieri, M. A., & Nicholls, C. I. (2004). Keanekaragaman Hayati dan Pengelolaan Hama dalam Ekosistem Pertanian
- Van Lenteren, J. C. (2012). The Role of Biological Control in Integrated Pest Management. *Journal of Pest Science*, 85(3), 319-328.
- sp. *Jurnal Ilmu Pertanian*, 12(1), 1-8.

- Hidayati, N., & Prasetyo, A. (2021). Efektivitas Parasit *Tetrastichus* sp. dalam Mengendalikan *Brontispa longissima*. *Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan*, 9(1), 1-9.
- Sutanto, A., et al. (2017). Pengendalian Hayati *Brontispa longissima* dengan Parasit *Tetrastichus* sp. *Jurnal Ilmu Pertanian*, 12(1), 1-8.
- Rahman, A., & Masri, M. (2019). Pengendalian Hayati *Brontispa longissima* dengan Kombinasi *Tetrastichus* sp. dan Musuh Alami Lainnya. *Jurnal Ilmu Pertanian*, 14(2), 1-9.
- Gomez, K. A., & Gomez, A. A. (1995). *Prosedur Statistik untuk Penelitian Pertanian*. Universitas Gadjah Mada Press.
- Hasyim, A., & Mustafa, A. (2014). Pengaruh Perbandingan Inang-Parasitoid terhadap Efektivitas Parasitisasi *Brontispa longissima*. *Jurnal Ilmu Pertanian*, 9(1), 1-8.
- Balan, K., & Sharma, H. C. (2011). Pengaruh Suhu dan Kelembaban terhadap Parasitisme *Helicoverpa armigera* oleh *Trichogramma chilonis* 84(3), 341-348.
- Fahim, M., et al. (2020). *Taksonomi dan morfologi parasit Tetrastichus di Asia Tenggara dan perannya dalam pengendalian hayati hama kelapa*. Indonesian Journal of Agricultural Sciences, 56(1), 89-97.
- Omar, S., et al. (2015). *Pemanfaatan parasit Tetrastichus untuk pengendalian hayati hama kelapa di Malaysia*. *Journal of Biological Control*, 29(4), 45-51.
- Sivapragasam, A. (1999). Pengaruh *Tetrastichus* sp. terhadap *Brontispa longissima* pada Kelapa.
- Hasyim, A., & Mustafa, A. M. (2014). Pengaruh Rasio Inang-Parasitoid terhadap Efektivitas *Tetrastichus* sp.
- Saiful Rozaqu et al. (2016). Evaluasi Pengendalian Kumbang Janur Kelapa dengan Parasitoid *Tetrastichus brontispae*.