



"Tema: 1 (biodiversitas tropis dan prospeksi)"

KEANEKARAGAMAN MUSUH ALAMI HAMA WERENG BATANG COKELAT PADA TEKNIK BUDIDAYA KONVENSIONAL, S.R.I. DAN ORGANIK

Oleh

Endang Warih Minarni*, Agus Suyanto, Nurtiati, Kartini

Fakultas Pertanian Universitas Jenderal Soedirman

*endangwarihminarni@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh teknik budidaya tanaman padi terhadap keanekaragaman serangga dan laba-laba hama wereng batang cokelat. Penelitian ini dilaksanakan di Desa Brobot, Kecamatan Bojongsari, Kabupaten Purbalingga, dan Laboratorium Perlindungan Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Jenderal Soedirman. Penelitian ini dilaksanakan dengan dengan rancangan petak tersarang. Perlakuan yang dicoba penggunaan metabolit sekunder jamur entomopatogen *Fusarium* sp yang tersarang pada tiga teknik budidaya yaitu: konvensional, S.R.I dan Organik. Pengambilan contoh serangga dan laba-laba pada menggunakan jaring serangga, perangkap kuning, pengamatan visual, dan mengambil langsung. Data dianalisis dengan menggunakan indeks dominansi, Simpson, Shannon dan Evenness untuk mengetahui keragaman musuh alami. Hasil pengamatan dan analisis menunjukkan bahwa keanekaragaman musuh alami tertinggi terjadi pada petak teknik budidaya S.R.I, diikuti pada petak teknik budidaya organik dan konvensional

Kata kunci: *indeks dominansi, simpson, shannon dan evenness*

ABSTRACT

*The purpose of this study was to determine the effect of rice cultivation techniques on the diversity of insects and spiders which are natural enemies of the brown plant hopper pest. This research was conducted in Brobot Village, Bojongsari District, Purbalingga Regency, and the Plant Protection Laboratory of the Faculty of Agriculture, Jenderal Soedirman University from April to August 2019. This research was carried out with a nested plot design. The treatment was tried using secondary metabolites of entomopathogenic fungus *Fusarium* sp which were nested in three cultivation techniques namely: conventional, S.R.I and Organic. Sampling insects and spiders using insect nets, yellow traps, visual observations, and direct capture. Data were analyzed using dominance index, Simpson, Shannon and Evenness to determine the diversity of natural enemies. The observations and analysis showed that the highest diversity of natural enemies occurred in the S.R.I cultivation technique plot, followed by the conventional and organic cultivation technique plot.*

Key words: dominance index, simpson, shannon and evenness



PENDAHULUAN

Seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk, kebutuhan akan beras sebagai makanan pokok masyarakat Indonesia akan terus meningkat. Dalam budidaya tanaman padi, tidak terlepas dari gangguan organisme pengganggu tanaman, salah satunya adalah wereng batang cokelat. Penggunaan insektisida kimia sintetis dalam pengendalian hama wereng batang cokelat telah menimbulkan dampak negatif. Dampak negatif tersebut adalah terjadinya resistensi, resurgensi, ledakan hama kedua, terbunuhnya musuh alami dan pencemaran lingkungan. Adanya dampak negatif penggunaan pestisida kimia sintetis maka perlu diupayakan alternatif pengendalian hama yang aman dan ramah lingkungan

Dalam Pengelolaan Hama Terpadu, populasi hama wereng batang cokelat dikelola agar keberadaannya tidak menimbulkan kerugian secara ekonomis. Salah satu upaya tersebut adalah dengan teknik budidaya. Teknik budidaya yang sehat dan tepat dapat menekan populasi hama secara alami. Musuh alami bekerja tergantung kepada kepadatan hama. Peningkatan populasi hama akan diikuti dengan kenaikan populasi musuh alami, demikian sebaliknya pada saat populasi hama rendah, populasi musuh alami juga akan menurun,

Tabel 1. Perlakuan pada setiap teknik budidaya yang digunakan

Perlakuan	Konvensional (T ₁)	SRI (T ₂)	Organik (T ₃)
Varietas	Inpari 31	Inpari 31	Inpari 31
Umur bibit	21 hari setelah semai	<12 hari setelah semai	<12 hari setelah semai
Jumlah bibit	5/lubang tanam	1/lubang tanam	15/lubang tanam
Jarak tanam	20 cm × 20 cm	25 cm × 25 cm	25 cm × 25 cm
Pengairan	Penggenangan	Macak-macak	Penggenangan
Pemupukan	Urea, TSP (<i>Triple Super Phosphate</i>), dan KCL	Pupuk kandang dan MOL (Mikroorganisme Lokal) bonggol pisang	Pupuk kandang dan MOL (Mikroorganisme Lokal) bonggol pisang
Penyiangan	2 kali: 4 dan 8 minggu setelah tanam	3 kali: 20, 40, dan 60 hst	3 kali: 20, 40, dan 60 hst
Pengendalian hama	Insektisida kimia (Imidakloropid)	Metabolit sekunder jamur <i>Fusarium</i> sp	Metabolit sekunder jamur <i>Fusarium</i> sp
Refugia bunga kenikir	Tidak ada	Ada	Ada

Salah satu strategi untuk mengoptimalkan fungsi dan peran musuh alami yang paling rasional adalah dengan konservasi lingkungan. Teknik budidaya yang ramah terhadap keberadaan musuh alami, akan meningkatkan kinerja musuh alami dalam menekan populasi wereng batang cokelat. Teknik budidaya yang dicoba dalam penelitian ini adalah teknik budidaya konvensional, S.R.I. dan Organik. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui keanekaragaman musuh alami pada tiga



teknik budidaya tanaman padi. Adapun komponen dari masing-masing teknik budidaya disajikan pada Tabel 1.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Brobot Kecamatan Bojongsari Kabupaten Purbalingga mulai bulan Februari sampai dengan bulan September tahun 2018. Identifikasi serangga hama dan musuh alami dilakukan di Laboratorium Perlindungan Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Jenderal Soedirman, Petak percobaan terdiri dari 4 petak yaitu petak perlakuan. Luas petak 1.000 m². Petak I adalah petak tanaman padi dengan teknik budidaya konvensional, petak II adalah petak tanaman padi dengan teknik budidaya S.R.I, petak III adalah petak tanaman padi dengan budidaya organik.

Variabel yang diamati jenis serta populasi musuh alami hama tanaman padi. Pengamatan dan pengambilan serangga awal dilakukan pada 2 minggu setelah tanam dan selanjutnya diulang setiap satu minggu sampai satu minggu menjelang panen. Pengambilan sampel serangga dilakukan dengan menggunakan perangkap jaring ayun (*sweepnet*), perangkap kuning, dan pengamatan visual. Musuh alami yang diperoleh selanjutnya dimasukkan ke dalam botol yang telah diisi alkohol untuk selanjutnya dihitung dan diidentifikasi sampai tingkat famili dengan mengacu pada buku kunci determinasi serangga (Borror & De Long, 1971; Kalshoven, 1981; Barrion & Litsinger, 1995).

Untuk mengetahui keanekaragaman hayati digunakan Indeks Simpson, Shannon, Evennes dan Dominance.

Analisis data

1. Indeks Simpson

Ukuran diversitas spesies yang paling sederhana adalah jumlah spesies (*s*) yang terdapat di unit area.

Indeks untuk populasi besar tak terhingga:

$$D = 1 - \sum_{j=i}^S P_i^2$$

Indeks Populasi berhingga:

$$D = 1 - \sum_{j=i}^S \frac{n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)}$$

Keterangan:

D = Indeks Diversitas

S = Jumlah spesies total dalam spesies

P_i = Proporsi spesies ke-*i* dalam komunitas (*n_i/n*) berkisar dari 0,0-1,0

N = Jumlah total individu dalam populasi

N_i = Jumlah individu dari spesies ke-*i*



Kriteria:

Mendekati 0 berarti keanekaragaman rendah

Mendekati 1 berarti keanekaragaman tinggi

2. Indeks Shannon-Wiener

$$H' = 1 - \sum_{j=i}^S (Pi)(\log_2 \cdot Pi)$$

Keterangan:

Pi = Proporsi spesies ke i dalam komunitas (ni/n) berkisar 0,0-1,0

S = Jumlah spesies total dalam spesies

Kriteria:

$H' < 1$ = tingkat keanearagaman jenis rendah

$1 < H' < 3$ = tingkat keanearagaman jenis sedang

$H' > 3$ = tingkat keanearagaman

3. Indeks keseragaman

$$E = \frac{H'}{Hmaks}$$

Keterangan:

E = Indeks keseragaman

Hmaks = $\ln S$ (Jumlah keseluruhan individu)

Kriteria:

$E < 0,4$ = keseragaman populasi rendah

$0,4 < E < 0,6$ = keseragaman populasi sedang

$E > 0,6$ = keseragaman populasi tinggi

4. Indeks dominansi

$$C = \sum_{i=1}^S \left(\frac{ni}{N}\right)^2 = \sum_{i=1}^S Pi^2$$

Keterangan:

C = Indeks dominan

Ni = Nilai dari setiap spesies (jumlah jenis)

Kriteria:

Jika nilai C mendekati 0 ($<0,5$), maka tidak ada spesies yang mendominasi

Jika nilai C mendekati 1 ($\geq 0,5$), maka ada spesies yang mendominasi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan populasi pada petak perlakuan ditemukan ada 11 jenis musuh alami (Tabel 1.)



Tabel 1. Jenis dan populasi musuh alami yang ditemukan pada petak perlakuan

No	Musuh Alami	Status	Populasi /petak		
			Konvensional	S.R.I	Organik
1	<i>Anagrus</i> sp.	Parasitoid	10	13	30
2	<i>Argiope</i> sp.	Predator	30	18	38
3	<i>Atypena</i> sp.	Predator	16	15	83
4	Coccinellidae	Predator	6	21	33
5	<i>Cyrtorhinus</i> sp.	Predator	42	35	33
6	<i>Gonatocerus</i> sp.	Parasitoid	10	35	3
7	<i>Lycosa</i> sp.	Predator	6	21	33
8	<i>Oligosita</i> sp.	Parasitoid	22	53	3
9	<i>Ophionea</i> sp.	Predator	11	10	3
10	<i>Oxyopes</i> sp.	Predator	10	32	15
11	<i>Paederus</i> sp.	Predator	10	11	28
12	<i>Tetragnatha</i> sp.	Predator	6	8	5

Dari hasil analisis data masing-masing indeks pengukuran keanekaragaman hayati didapatkan hasil seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Indeks keanekaragaman hayati musuh alami pada teknik budidaya konvensional, S.R.I. dan organik

Indeks Pengukuran	Konvensional	S.R.I	Organik
Indeks dominansi	0,3404	0,1104	0,1456
Indeks Simpson	0,6596	0,8896	0,8544
Indeks Shannon	1,6300	2,3330	2,1260
Indeks Evenness	0,4254	0,8594	0,6982

Berdasarkan Tabel 2 diketahui bahwa tidak ada spesies musuh alami yang mendominasi pada keempat petak perlakuan karena nilai indeks dominansi $< 0,5$. Hasil analisis dengan menggunakan indeks Simpson diketahui bahwa keanekaragaman tertinggi terdapat pada petak dengan teknik budidaya SRI yaitu 0,8896, diikuti pada petak Organik sebesar 0,8544 dan petak konvensional sebesar 0,6596. Hasil analisis Indeks Simpson menunjukkan pada teknik budidaya S.R.I lebih mendekati 1 dibandingkan pada petak lainnya. Indeks Shannon menunjukkan bahwa keanekaragaman musuh alami pada petak teknik budidaya SRI lebih besar dibandingkan pada petak lainnya, dan termasuk dalam kategori keanekaragaman sedang dengan nilai $1 < H' < 3$. Sedangkan untuk indeks Evenness menunjukkan bahwa pada petak teknik budidaya SRI dan organik menunjukkan keseragaman populasi yang tinggi dengan nilai E sebesar 0,8594 dan 0,6982 yang berada pada nilai $E > 0,6$, sedangkan pada teknik budidaya konvensional nilai $0,4 < E < 0,6$ yaitu 0,4254 yang menunjukkan keseragaman populasi sedang.

Berdasarkan hasil analisis indeks Simpson, Shannon dan Evenness di atas menunjukkan bahwa keanekaragaman musuh alami pada petak budidaya SRI lebih tinggi dibanding pada petak



konvensional dan organik. Kemelimpahan dan keanekaragaman hayati termasuk musuh alami akan menentukan kestabilan suatu ekosistem pertanian. Tingginya keanekaragaman dan kemelimpahan musuh alami wereng batang coklat pada petak budidaya S.R.I diduga karena tidak digunakannya insektisida kimia sintetik untuk pengendalian hama. Hama dikendalikan dengan metabolit sekunder jamur entomopatogen *Fusarium* sp. Metabolit sekunder jamur *Fusarium* sp tidak mempengaruhi populasi musuh alami. Hal ini sependapat dengan Vey *et al* (2001), yang menjelaskan bahwa penggunaan metabolit sekunder jamur entomopatogen tidak merusak atau mengganggu rantai makanan dan populasi makhluk hidup non sasaran. Dalam aplikasi metabolit sekunder tidak ditemukan dampak negatif atau residual terhadap lingkungan sehingga aman digunakan. Shahid *et al* (2012) juga menambahkan bahwa metabolit sekunder dari jamur entomopatogen memiliki sifat spesifik terhadap target tertentu dengan efek samping dan resiko yang sangat rendah terhadap organisme non target atau serangga yang bermanfaat.

Selain penggunaan metabolit sekunder jamur *Fusarium* sp, keberadaan refugia berbunga pada petak teknik budidaya S.R.I dan organik akan menyebabkan ekosistem menjadi lebih kompleks dan stabil dengan kehadiran serangga hama, musuh alami maupun serangga pengurai. Hal ini sesuai dengan pendapat Kurniawati dan Martono (2015) yang menyatakan bahwa tumbuhan berbunga akan mengundang berbagai jenis jasad yang dalam ekosistem tersebut memiliki bermacam-macam peran selain sebagai herbivora, misalnya sebagai musuh alami, pollinator, atau fungsi ekologis lainnya. Keberagaman fauna karena adanya tanaman berbunga akan menyebabkan terbentuknya ekosistem yang lebih stabil, yang pada gilirannya akan menjaga terjadinya keseimbangan komponen ekosistem. Menurut Keppel *et al* (2012), tanaman refugia mempunyai potensi menyokong mekanisme sistem yang meliputi perbaikan ketersediaan makanan alternative seperti nektar, serbuk sari, dan embun madu; menyediakan tempat berlindung atau iklim mikro yang digunakan serangga predator untuk bertahan melalui pergantian musim atau berlindung dari faktor-faktor ekstremitas lingkungan atau pestisida; dan menyediakan habitat untuk inang atau mangsa alternatif.

Hasil penelitian Nia (2015), menunjukkan bahwa jenis artropoda yang banyak ditemukan di pertanaman adalah serangga dan laba-laba. Komunitas artropoda pada lahan *terrestrial* pada pertanaman baik itu pada tanaman padi, gulma dan permukaan tanah terdiri dari serangga dan laba-laba yang keberadaannya di ekosistem padi sangat dipengaruhi oleh pertanaman padi.

Hasil penelitian Jayakumar (2010) menunjukkan bahwa kelimpahan spesies laba-laba berbeda berdasarkan cara budidaya. Kelimpahan relatif laba-laba lebih tinggi pada cara budidaya dengan pengelolaan tanaman terpadu dan cara budidaya SRI (*System of rice intensification*) dibandingkan dengan cara konvensional. Penelitian Bengtsson *dkk*, (2005) menunjukkan bahwa sistem pertanian organik memiliki efek positif pada kekayaan spesies dan kelimpahan, namun pengaruhnya cenderung berbeda antara kelompok organisme dan lanskap.



KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan dan analisis data dapat disimpulkan bahwa keanekaragaman musuh alami tertinggi terjadi pada petak budidaya S.R.I, diikuti pada petak budidaya organik dan konvensional.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Kemenristekdikti yang telah mendanai penelitian ini melalui hibah penelitian Stranas tahun 2019.

DAFTAR PUSTAKA

- Barrion, A.T. and J.A. Litsinger. 1997. Riceland Spiders of South and Southeast Asia. *Florida Entomologist* 80(2): 312
- Bengtsson, J, J Ahnstrom, and AC Weibull. 2005. The effects of organic agriculture on biodiversity and abundance: A meta-analysis. *Journal of Applied Ecology* 42: 261 – 269
- Jayakumar, S., & A. Sankari. 2010. Spider population and their predatory efficiency in different rice establishment techniques in Aduthurai, Tamil Nadu. *Journal of Biopesticides* 3: 20 – 27
- Kalshoven, L. G. E. 1981. *The Pest of Crops in Indonesia*. Revised and Translated by P.A. Van der laan. PT. Ichtiar Baru. Jakarta.
- Keppel, G., K.P. Van Niel, G.W. Wardell-Johnson, C.J. Yates, M. Byrne, L. Mucina, A.G.T. Schut, S.D. Hopper, dan S.E. Franklin. 2012. Refugia: Identifying and understanding safe havens for biodiversity under climate change. *Global Ecology and Biogeography* 21(4): 393 – 404
- Kurniawati, N dan E. Martono. 2015. Peran Tumbuhan Berbunga sebagai Media Konservasi Artropoda Musuh Alami. *Jurnal Perlindungan Tanaman* 19(2): 53 – 59
- Nia K. 2015. Keragaman dan Kelimpahan Musuh Alami Hama pada Habitat Padi yang Dimanipulasi dengan Tumbuhan Berbunga Keragaman dan Kelimpahan Musuh Alami Hama pada Habitat Padi yang Dimanipulasi
- Shahid AA, Rao AQ, Bakhsh A, Husnain T. 2012. Entomopathogenic fungi as biological controllers: New insights into their virulence and pathogenicity. *Archives of Biological Science Belgrade* 61: 21 – 42
- Triplehorn C.A.; N.F. Johnson; and D.J. Borror. 2005. *Borror and DeLong's Introduction to The Study of Insects*. Cengage Learning.
- Vey, A., R. E. Hoagland dan T. M. Butt. 2001. *Fungi as Biocontrol Agents: progress problems and potential*. In Butt, T. M., C. Jackson and N. Magan (Ed). *Toxic metabolite of fungal biocontrol agents*. Publishing CAB International. London.