

Keanekaragaman Coccinellid Predator sebagai Musuh Alami Hama Kutu-Kutuan pada Ekosistem Pertanaman Cabai Merah di Kecamatan Merawang, Kabupaten Bangka

Diversity of Predatory Coccinellids as Natural Enemies Pest of Fleas in the Red Chili Plantation Ecosystem in Merawang District, Bangka Regency

LUFFI PRATIWI¹, ANGGRAENI^{*}, RION APRIYADI²

¹Jurusan Biologi Fakultas Pertanian, Perikanan dan Biologi Universitas Bangka Belitung. Balunijuk, Merawang, Bangka 33172

²Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian, Perikanan dan Biologi Universitas Bangka Belitung. Balunijuk, Merawang, Bangka 33172

Diterima 6 Juni 2023/Diterima dalam Bentuk Revisi 20 Juli 2023/Disetujui 25 Juli 2023

Coccinellid beetles (*Coleoptera*), most of which are predatory species on small, soft-bodied insects. Predatory Coccinellids are biological agents that functions as pest control in cultivated plants. The control of plant pests needs the availability of data on potential coccinellid predators. This reserach aims to study the diversity, richness, evenness and dominance of predatory coccinellid and to determine their relationship with environmental microclimate parameters. The research was carried out in the red chili plantation ecosystem at Merawang District, Bangka Regency. Three stations were used, i.e., station 1, 2, and 3 in Kimak, Jada Bahrin, and Balunijuk villages, respectively. Predatory coccinellid were collected by hand picking and by using a sweep net. Data on diversity analyzed using the Shannon-Wiener, Data on richness analyzed using the Margalef, Data on evenness analyzed using the Pielow evenness indices. dominance species was analyzed using the Simpson formula. The results showed that there were 7 species of predatory coccinellid, namely *Coccinella transversalis*, *Harmonia octomaulata*, *Menochilus sexmaculatus*, *Coelephora macullata*, *C. bisellata*, *Verania lineate*, and *V. discolor* with diversity at a moderate level (1,254), evenness at a low level (0.239), the richness at a low level (1,628), and dominance of coccinellid at a low level (0.369).

Key words: *Coccinellidae*, diversity, predator, pest, red chili pepper

PENDAHULUAN

Cabai merah (*Capsicum annum* L.) merupakan salah satu jenis tanaman sayur yang penting di Indonesia karena mempunyai nilai ekonomi yang tinggi. Data Badan Pusat Statistik Provinsi Kepulauan Bangka Belitung (2019) menunjukkan bahwa tanaman cabai merah besar memberikan kontribusi terbanyak ketiga yaitu 11% (2.468 ton) terhadap produksi tanaman sayuran dan buah-buahan semusim. Budidaya tanaman cabai tidak terlepas dari serangan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) seperti hama atau penyakit yang dapat mengakibatkan penurunan kualitas maupun kuantitas. Perlu upaya pengendalian untuk mengurangi kerusakan yang ditimbulkan, salah satunya dengan menerapkan teknik Pengendalian

Hama secara Terpadu (PHT) (Moekasan et al. 2015). PHT merupakan konsep sekaligus strategi penanggulangan hama dengan pendekatan ekologi dan efisiensi ekonomi. Salah satu komponen utama PHT adalah pengendalian hayati. Musuh alami, seperti predator merupakan agen hayati yang cukup efektif dalam mengatur populasi hama di lapangan (Damayanthi 2016).

Famili *Coccinellidae* (*Coleoptera*) paling banyak berperan sebagai predator hama kutu-kutuan. Umumnya hama pada tanaman cabai merah yang menjadi mangsa coccinellid yaitu *Mycus percicae* dan *Aphis cracivora* yang merupakan spesies kutu daun, *Planococcus citri* merupakan spesies kutu putih, dan *Bemisia tabaci* merupakan spesies dari kutu kebul (Cahyono et al. 2018). Berdasarkan data Direktorat Perlindungan Hortikultura (2014), luas kerusakan yang ditimbulkan oleh kutu daun di Indonesia pada periode 2012-2014 berturut-turut yakni 4.546 ha,

*Penulis korespondensi:
E-mail: anggieib@gmail.com

2.671 ha, dan 4,018 ha. Salah satu penyakit yang mempengaruhi produksi tanaman cabai di Indonesia adalah penyakit virus yang menyerang cabai yaitu virus kuning dan virus keriting (Semangun 2008). Virus kuning ditularkan oleh kutu kebul, virus keriting ditularkan oleh Aphid dan Thrips.

Cabai merah besar merupakan salah satu tanaman hortikultura yang dibudidayakan di Kecamatan Merawang, Kabupaten Bangka, namun masih sedikit petani yang membudidayakannya, salah satu permasalahannya yakni kekurangtahuan petani dalam pengendalian hama. Sejauh ini keanekaragaman coccinellid sebagai musuh alami hama kutu-kutuan pada ekosistem pertanaman cabai merah Kecamatan Merawang, Kabupaten Bangka belum pernah dilaporkan, penelitian ini diharapkan dapat memberikan data terbaru mengenai keanekaragaman *Coccinellidae* sebagai agen biokontrol hama pada komoditas lainnya.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat Penelitian. Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari-Maret 2022 pada pertanaman cabai merah yang terdapat di Kecamatan Merawang, Kabupaten Bangka, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. Lokasi penelitian terdapat di tiga stasiun, yaitu stasiun 1 berlokasi di Desa Kimak, stasiun 2 berlokasi di Desa Jada Bahrin dan stasiun 3 berlokasi di Desa Balunijuk.

Alat dan Bahan. Alat yang digunakan berupa toples, kertas label, jaring ayun (*sweep net*), jarum, kertas kamping, sterofoam, wadah pengawetan, spidol permanen, *lux meter*, *hygrometer*, *soil moisture*, *thermohygrometer*, cawan petri, mikroskop stereo, kamera dan buku identifikasi serangga. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini berupa alkohol 70%.

Koleksi Kumbang. Penelitian diawali survei pemilihan lokasi stasiun dengan menggunakan metode purposive Sampling. yaitu pengambilan sampel diambil secara sengaja berdasarkan tujuan penelitian pada lokasi pada ekosistem tanaman cabai merah Kecamatan Merawang, Kabupaten Bangka, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. Penentuan titik pengambilan sampel pada setiap stasiun menggunakan metode transek garis, metode ini mengacu pada penelitian (Azima et al. 2017). Pengambilan sampel dilakukan dengan 2 cara yaitu koleksi langsung dengan menggunakan tangan dan koleksi dengan menggunakan jaring ayun, koleksi dilakukan pada pukul 07.00-12.00 WIB, dibutuhkan 1 minggu waktu koleksi untuk masing-masing stasiun. Serangga yang telah dikoleksi dimasukkan ke dalam toples yang telah berisi alkohol 70%. Selanjutnya spesimen dipisahkan berdasarkan perbedaan morfologi untuk selanjutnya diidentifikasi di Laboratorium Biologi, Fakultas Pertanian, Perikanan dan Biologi, Universitas Bangka Belitung. Pengukuran mikroklimat pada penelitian ini yaitu suhu tanah, suhu udara, kelembaban tanah, kelembaban udara serta intensitas cahaya. Identifikasi spesimen kumbang menggunakan ciri-ciri morfologi corak pada sayap dan toraks. Spesimen Coccinellidae predator yang diperoleh di lapangan diidentifikasi menggunakan Buku Bahan Ajar (Riyanto 2011), Tesis (Efendi 2013), Jurnal Bibiet (Efendi et al. 2016), Jurnal Pembelajaran Biologi (Riyanto 2017), dan aplikasi Inaturalist.

Deskripsi Lokasi Penelitian. Berdasarkan survei dan wawancara dengan petani diperoleh data terkait tanaman sekitar, varietas cabai merah, pestisida yang digunakan, dan intensitas pemberian pestisida (Tabel 1).

Tabel 1. Deskripsi lokasi penelitian

Lokasi penelitian	Tanaman sekitar	Varietas cabai merah	Pestisida yang digunakan	Aplikasi pestisida
Pertanaman Cabai Desa Kimak. Luas kebun 60 × 85 m	Terdapat pertanaman lain yakni jagung dan terong.	Lolai dan baja berumur 180 hari	Jenis insektisida dengan bahan aktif yang digunakan yakni Destan: Dimetoat, Curacron: Profenofos, Andromeda: Abimektin dan Asetam-iprid, Demolis: Abimektin	diberikan oleh petani dengan pemberian <i>rolling</i> dalam waktu 4 hari sekali
Pertanaman cabai Desa Jada Bahrin. Luas kebun 47 × 60 m	Hanya terdapat lahan sawit pada salah satu sisi kebun	Baja, sulusi, cekajos, dan lolai berumur 110 hari	Insektisida dengan bahan aktif yang digunakan yakni Demolis: Abimektin, Curacron: Prefonofos, Tenano: Spinetoram dan Metoksfenosida, Nativo: Trifloksistrobin dan Tebukonazol, Bendas: Karbendazim, Prima zeb: Mankozeb	Diberikan oleh petani dengan waktu pemberian 4 hari sekali dan dosis sesuai kebutuhan tanaman

Tabel 1. lanjutan

Lokasi penelitian	Tanaman sekitar	Varietas cabai merah	Pestisida yang digunakan	Aplikasi pestisida
Pertanaman cabai Desa Balunijuk. Luas kebun 35 × 45 m	Tanaman cabai rawit, kacang panjang, dan timun	Siostafi dan lolai berumur 80 hari	Insektisida dengan bahan aktif yang digunakan yakni Demolish: Abimektin, Avidor: Imidakloprit, Samite 135 EC: Pribiden samite, Emacel 30 EC: Emametin benzoate, Dupont Prevathon 50 SC: Prevathon, Valetudo 600 SC: Klofinapir, Matador 25 EC: Lamda sihalotrin, Virtako; Tiametoksam	Diberikan oleh petani dengan pemberian gabung silang bahan aktif dan waktu pemberian 5 hari sekali dan dosis sesuai kebutuhan tanaman

Sumber: Wawancara pribadi dengan petani

Analisis Data. Data keanekaragaman spesies coccinellid diidentifikasi melalui indeks keanekaragaman Shannon-Wiener $H' = - \sum \frac{n_i}{N} \ln \frac{n_i}{N}$.

Indeks pemerataan spesies merujuk pada rumus Pielow evenness indices (Ludwig and Reynolds 1988) yakni $E = \frac{H'}{\ln S}$. Indeks kekayaan spesies menggunakan

rumus Margalef (Magurran 1988) $Dmg = S - 1/\ln N$.

HASIL

Keanekaragaman Coccinellidae. Berdasarkan hasil identifikasi ditemukan 7 spesies *Coccinellidae* dengan total 187 individu (Tabel 2). Karakteristik morfologi Coccinellidae terdapat perbedaan, terutama pada bagian elitra (Gambar 1).

Miroklimat Lingkungan. Hasil pengukuran mikroklimat telah melalui perhitungan rata-rata (Tabel 3). Uji korelasi dan diagram PCA dapat dilihat pada Gambar 2.

PEMBAHASAN

Keanekaragaman, Kekayaan Jenis, Kemerataan Jenis dan Dominansi Coccinellidae. Berdasarkan hasil penelitian dipertanaman cabai merah besar Kecamatan Merawang, Kabupaten Bangka memiliki jenis *Coccinellidae* yang cukup beragam, ditemukan 7 spesies dengan total 187 individu. Spesies *Coccinella transversalis* merupakan spesies yang paling banyak terkoleksi yaitu sebanyak 97 individu. *Coccinella transversalis* merupakan predator pemangsa segala jenis aphid, sesuai dengan penelitian Mahayana (2018) menunjukkan bahwa *Coccinella transversalis* merupakan spesies paling dominan yang ditemukan pada lahan pertanaman caisim yang banyak terserang kutu apis.

Spesies *Coelophora bisellata* dan *Verania lineata* ditemukan dengan jumlah paling sedikit yakni masing-masing 2 individu, 2 spesies ini merupakan predator pemangsa hama jenis aphid namun mangsa utamanya wereng batang dan wereng daun yang umumnya banyak dijumpai pada tanaman padi sehingga menyebabkan sedikitnya spesies *Coelophora bisellata* dan *Verania lineata* yang ditemukan. Efendi et al. (2016) menyatakan bahwa keberadaan *C. bisellata* dipengaruhi oleh faktor suhu, kelembaban dan curah hujan, apabila dihubungkan antara suhu dengan pola sebaran populasi *Coccinellidae* predator maka *C. bisellata* dapat hidup dengan optimal pada suhu tinggi, jika dilihat dari hasil pengukuran mikroklimat, stasiun 1 memiliki rata-rata suhu udara paling tinggi dibandingkan stasiun lainnya.

Coccinellidae predator yang memiliki distribusi luas yakni *M. sexmaculatus* dan *Verania discolor*, hal ini dikarenakan *M. sexmaculatus* mampu hidup pada kisaran suhu yang lebih luas. Seperti yang dilaporkan oleh Singh et al. (2014) bahwa *M. sexmaculatus* mampu berkembang dengan optimal pada kisaran suhu 15-35°C. Hasil penelitian yang didapat sama dengan penelitian Mahayana (2018) yakni *Coccinellidae* yang memiliki persebaran cukup luas adalah *M. sexmaculatus*, sedangkan spesies yang memiliki kelimpahan populasi tertinggi adalah *C. transversalis*.

Perbedaan karakteristik morfologi *Coccinellidae* dapat terlihat jelas pada bagian elitra, *Coccinella transversalis* memiliki corak pada tiap sisi elitra yakni dua pita hitam dan satu totol pada bagian depan dan belakang elitra. *Harmonia octomaculata* memiliki corak dua pasang totol hitam di anterior, dan terdapat pita pada bagian tengah elitra dan posterior elitra. *Menochilus sexmaculatus* memiliki corak pita berbentuk zig-zag, satu pasang totol di bagian anterior dan posterior elitra. *Coelophora maculata*

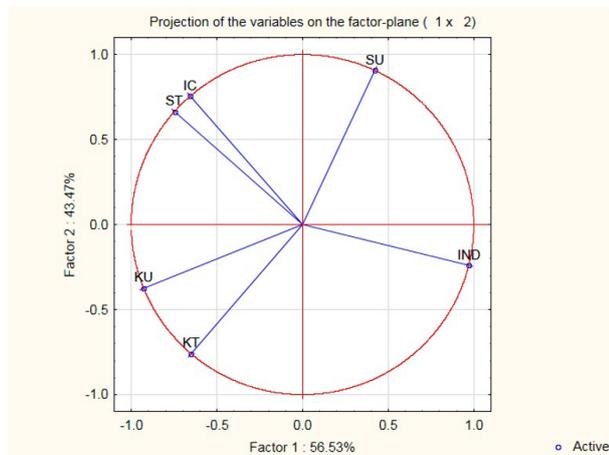
Tabel 2. Hasil pengamatan *Coccinellidae* pada tiap stasiun

Spesies	Jumlah individu			Total
	Stasiun 1	Stasiun 3	Stasiun 3	
<i>Coccinella transversalis</i>	62	-	35	97
<i>Harmonia octomaculata</i>	36	-	20	56
<i>Menochilus sexmaculatus</i>	4	10	2	16
<i>Coelophora 9 maculata</i>	2	4	-	6
<i>Coelophora bisellata</i>	2	-	-	2
<i>Verania discolor</i>	2	4	2	8
<i>Verania lineata</i>	2	-	-	2
Jumlah Individu	110	18	59	187
H'				1,254
DMg				1,628
E				0,239
C				0,369

Tabel 3. Hasil pengukuran mikroklimat

Faktor mikroklimat	Lokasi penelitian		
	Stasiun 1	Stasiun 1	Stasiun 1
	\bar{X}	\bar{X}	\bar{X}
Suhu tanah (°C)	28,6	30,4	28,8
Kelembaban tanah (%)	35,9	38,7	43,0
Suhu udara (°C)	34,8	34,5	32,7
Kelembaban udara (%)	59,5	62,8	63,5
Intensitas cahaya (klx)	48,0	51,1	47,9
Curah hujan* (mm)	147,3		

* = Data curah hujan merupakan data yang diambil melalui pengamatan BMKG yang diambil pada bulan Februari tahun 2022



Gambar 2. Grafik korelasi antara data *Coccinellidae* dengan parameter mikroklimat menggunakan analisis PCA. ST: Suhu tanah, KT: Kelembaban tanah, SU: Suhu udara, KU: Kelembaban udara, IC: Intensitas cahaya, IND: Jumlah individu

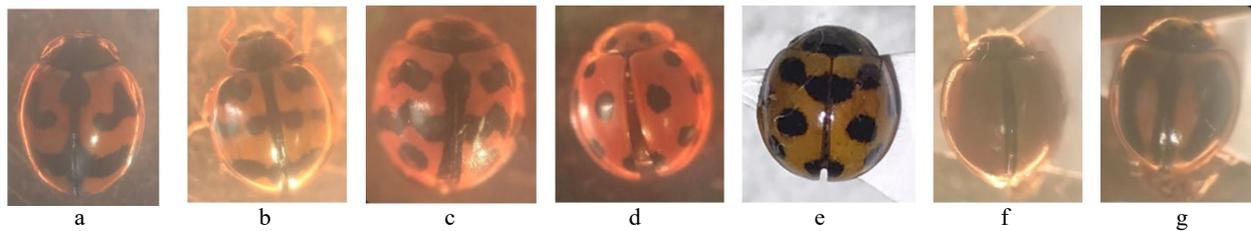
memiliki corak pada permukaan elitra yakni 9 total berukuran hampir sama besar. *Coelophora bisellata* memiliki corak pada permukaan elitra terdapat 10 total bulat, di masing masing sisi terdapat empat total, dua total lagi pada bagian posterior dan anterior elitra. *Verania discolor* memiliki corak pada bagian tengah elitrayakni terdapat pita hitam kecil yang memanjang

ke posterior. *Verania lineata* memiliki corak pada bagian tengah, kanan, dan kiri elitra yakni pita hitam yang memanjang ke posterior (Gambar 1).

Nilai indeks keanekaragaman *Coccinellidae* berada pada tingkat sedang (1,254), kategori sedang memiliki arti bahwa keanekaragaman *Coccinellidae* cukup berkembang, ekosistem dalam kondisi dan produktivitas seimbang. Spesies *Coccinellidae* yang ditemukan relatif tersebar merata dan tidak terdapat dominansi spesies. Tekanan ekologis baik suhu, kelembaban, intensitas cahaya dan curah hujan sesuai bagi kebutuhan hidup *Coccinellidae*. Nilai indeks keanekaragaman menggambarkan kompleksitas suatu komunitas yang berkaitan dengan kondisi kesehatan lingkungan (Kumar et al. 2012).

Nilai indeks kekayaan jenis *Coccinellidae* pada pertanaman cabai merah besar Kecamatan Merawang berada pada tingkat rendah (1,628), rendahnya indeks kekayaan *Coccinellidae* diduga berhubungan dengan faktor keberagaman ekosistem pertanian serta intensitas penggunaan insektisida. Nilai indeks pemerataan *Coccinellidae* dikategorikan tingkat rendah (0,239) artinya penyebaran *Coccinellidae* tidak merata. Menurut Nahlunnisa (2016) nilai pemerataan yang mendekati 1 menunjukkan bahwa suatu komunitas semakin merata penyebarannya, sedangkan jika nilai mendekati 0 maka semakin tidak rata penyebarannya. Berdasarkan penelitian, meskipun tidak ada dominansi pada perhitungan indeks namun terdapat 2 spesies yang memiliki kecenderungan jumlah yang lebih banyak sehingga mengindikasikan bahwa jenis-jenis *Coccinellidae* pada pertanaman cabai merah besar tidak merata pada areal.

Dominansi *Coccinellidae* berada pada tingkat rendah (0,369) dikarenakan jumlah spesies yang ditemukan relatif kecil sehingga dinilai tidak terdapat jenis yang mendominasi, dengan demikian dapat dikatakan bahwa kondisi lingkungan tersebut dalam



Gambar 1. Dokumentasi hasil penelitian (a) *Coccinella transversalis*; (b) *Harmonia octomaculata*, (c) *Menochilus sexmaculatus*, (d) *Coelephora 9 macullata*, (e) *Coelephora bisellata*, (f) *Verania discolor*, (g) *Verania lineata*

keadaan stabil dan tidak terjadi tekanan ekologis pada ekosistem tersebut. Dilihat pada skala ekosistem maka kelimpahan *Coccinellidae* yang ditemukan pada penelitian ini juga tergolong rendah. Syahrawati & Hamid (2010) menemukan 9 spesies *Coccinellidae* predator pada ekosistem sayuran yang ditaman mentimun, kacang panjang, dan terung di kota Padang, 4 diantaranya merupakan spesies yang sama ditemukan pada penelitian yang dilakukan.

Hubungan *Coccinellidae* dengan Mikroklimat Lingkungan. Hasil uji korelasi disajikan dalam grafik PCA biplot (Gambar 2). Jumlah individu berkorelasi negatif dengan suhu tanah, kelembaban tanah dan kelembaban udara. Kondisi suhu tanah pada ketiga stasiun memiliki nilai rata-rata yang tidak jauh berbeda yakni pada stasiun 1 suhu tanah 28,8°C, stasiun 2; 30,4°C dan stasiun 3; 28,6°C. Suhu tanah sangat berpengaruh terhadap kelembaban tanah, semakin tinggi suhu maka kelembaban tanah akan semakin rendah ditunjukkan dengan nilai korelasi negatif. Kelembaban merupakan faktor penting yang mempengaruhi distribusi, kegiatan dan perkembangan *Coccinellidae*. Majerus (2016) menyatakan bahwa *Coccinellidae* lebih memilih kondisi lahan yang memiliki suhu tinggi dan kelembaban rendah.

Jumlah individu berkorelasi positif dengan suhu udara. Suhu udara rata-rata pada saat penelitian yaitu berkisar 32,7°C sampai 34,8°C merupakan suhu yang kurang optimum untuk serangga. Menurut Untung (2015) zona optimum bagi serangga berada pada kisaran suhu 28°C, pada kisaran suhu ini serangga memiliki aktivitas yang tinggi. *Coccinellidae* merupakan organisme yang bersifat poikilotermal sehingga suhu badannya banyak dipengaruhi dan mengikuti perubahan suhu lingkungan. Suhu yang sangat tinggi mempunyai pengaruh langsung terhadap denaturasi atau merusak sifat protein yang mengakibatkan *Coccinellidae* mati. Paparan temperatur yang sangat dingin, pembentukan kristal es dalam jaringan secara umum dapat merusak membran sel dan hal ini dapat menyebabkan kematian (Siswanto 2016).

Jumlah individu berkorelasi negatif intensitas cahaya. *Coccinellidae* pada penelitian ini merupakan serangga diurnal yaitu serangga yang aktif pada siang

hari. Berdasarkan penelitian semakin tinggi intensitas cahaya matahari, maka aktivitas *Coccinellidae* semakin tinggi serta pergerakannya semakin cepat. Menurut Allifah (2013) cahaya merupakan faktor abiotik yang menentukan kunjungan serangga, *Coccinellidae* merupakan serangga diurnal yang memerlukan cahaya optimal untuk aktivitas dan distribusinya.

Berdasarkan penelitian dengan penggunaan lahan yang berbeda tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan yang dapat mempengaruhi keberadaan *Coccinellidae*. Hal ini dikarenakan mikroklimat lingkungan pada ketiga lokasi penelitian memiliki kisaran rata-rata suhu, kelembaban dan intensitas cahaya harian yang sama, dengan begitu keberagaman ekosistem pertanian serta intensitas penggunaan insektisida lebih mempengaruhi keberagaman dan kelimpahan *Coccinellidae* yang ditemukan.

Penelitian ini mencoba mengeksplorasi keterkaitan antara tanaman hama dan predatornya, serta hubungannya dengan faktor biotik dan abiotik. Potensi kebermanfaatannya serangga predator *Coccinellidae* terkhusus bagi petani tanaman cabai masih memerlukan penelitian berkelanjutan serta upaya konservasi dan penyuluhan terkait pentingnya *Coccinellidae* predator bagi tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Allifah AN, Yanuwadi B, Zulfaidah PG, Leksono AS. 2013. Refugia sebagai mikrohabitat untuk meningkatkan peran musuh alami di Lahan Pertanian. *Prosiding FMIPA Universitas Pattimura* 2:113-116.
- Azima SE, Syahribulan, Sylvia S, Slamet S. 2017. Analisis keragaman jenis serangga predator pada tanaman padi di Areal Persawahan Kelurahan Tamalanrea Kota Makassar. *Bioma: Jurnal Biologi Makassar* 2:12-18.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. 2019. Statistik Tanaman Hortikultura. Bangka Belitung: BPS.
- Cahyono DB, Hasna A, Tolangara AR. 2018. Hama pada cabai merah. *Techno: Jurnal Penelitian* 6:18.
- Damayanthi E. 2016. Keanekaragaman *Coccinellidae* Predator Pada Pertanaman Padi di Dataran Rendah dan Dataran Tinggi di Sumatera Barat. Padang: Universitas Andalas.
- Direktorat Perlindungan Hortikultura. 2014. Statistik Iklim, Organisme Pengganggu Tanaman dan Dampak Perubahan Iklim 2011-2014. Jakarta: Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Sekretariat Jendral-Kementrian Pertanian.

- Efendi S. 2013. Bioekologi *Coccinellidae* Predator Sebagai Agens Pengendali Hayati *Aphididae* Spp. pada Ekosistem Pertanaman Cabai di Sumatera Barat. [Tesis]. Padang, Indonesia: Universitas Andalas.
- Efendi S, Yaherwandi, Nelly N. 2016. Analisis keanekaragaman *Coccinellidae* predator dan kutu daun (*Aphididae* spp.) pada ekosistem pertanaman cabai. *Jurnal Bibiet*. 1:67-80.
- Kumar J, Pathak N, Tripathi RK, Shukla A, Dubey S. 2012. Biodiversity Indices. Tersedia di: <http://aquafind.com/>. [Tanggal diakses: 24 Agustus 2022]
- Ludwig JA, Reynolds JF. 1988. *Statistical Ecology: A Primer Methods and Computing*. New York: John Wiley & Sons: xviii + 337 hlm.
- Magurran AE. 1988. *Ecological Diversity and its Measurement*. New Jersey: Princeton University Press.
- Mahayana DP. 2018. Keanekaragaman dan Kelimpahan *Coccinellidae* pada Lahan Tanaman Crucifera Berdasarkan Perbedaan Ketinggian Tempat [Skripsi]. Malang, Indonesia: Universitas Brawijaya.
- Majerus MEN. 2016. *A Natural History Lady bird Beetles*. London: Cambredge: University Press.
- Moekasan, Tonny K, Laksminiwati P, Witono A, Hermand P. 2015. Modul Pelatihan Budidaya Cabai Merah, Tomat, dan Mentimun Berdasarkan Konsepsi Pengendalian Hama Terpadu. *vegIMPACT*: 1–59.
- Nahlunnisa H. 2016. Keanekaragaman spesies tumbuhan di areal Nilai Konservasi Tinggi (NKT) Perkebunan Kelapa Sawit Provinsi Riau. *Media Konservasi* 21:91-98.
- Riyanto. 2011. Kelimpahan Serangga Predator Kutu Daun (*Aphis Gossypii*) (Glover) (Hemiptera: Aphididae) sebagai Sumbangan Materi Kontekstual Pada Mata Kuliah Entomologi di Program Studi Pendidikan Biologi Fkip Unsri. Palembang: Unsri.
- Riyanto. 2017. Studi morfologi musuh alami *Aphis Gossypii* (Glover) (Hemiptera- Aphididae). *Jurnal Pembelajaran Biologi* 5:2.
- Semangun H. 2008. *Penyakit-penyakit Tanaman Hortikultura di Indonesia*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Singh N, Mishra G, Omkar. 2014. Does temperature modify slow and fast development in two aphidophagous lady birds?. *Journal of Thermal Biology* 39:24–31.
- Siswanto. 2016. *Thermoregulasi*. Jimbaran: Universitas Udayana.
- Syahrawati MY, Hamid H. 2010. Diversitas *Coccinellidae* predator pada pertanaman sayuran di Kota Padang. *Jurnal Entomologi*. 1–14.
- Untung K. 2015. *Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu*. Yogyakarta: UGM Press.