

KEANEKARAGAMAN SERANGGA PADA TANAMAN TEH (*Camellia sinensis* L. Kuntze) DI PTPN VI KAYU ARO KABUPATEN KERINCI

INSECT DIVERSITY IN TEA (*Camellia sinensis* L. Kuntze) IN PTPN VI KAYU ARO, KERINCI DISTRICT

Deni Andisca¹, Hidrayani², Reflin², Zahlul Ikhsan^{3*}

¹ Program studi agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Andalas

² Program studi proteksi tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Andalas

³ Program studi agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Andalas

*Email korespondensi: zahlul_ikh@yahoo.com

ABSTRACT

It is important to know the presence of insects in tea plants (*Camellia sinensis*) so that they can be managed properly so that they do not cause damage to plants. This research aimed to study the diversity of insects in the tea plantation of PTPN VI Kayu Aro, Kerinci District. The method was a survey with a systematic random sampling technique. Insect samples were taken at three locations with different heights, namely: location I (+1.401 m asl), location II (+1.550 m asl), and location III (+1.715 m asl). Samples were taken by using a vacuum and directly by hand. The results showed that the insect species found in each research location were not different and included to the medium diversity index with each diversity index value of 1,79; 1,90, and 1,74 for locations I, II, and III, respectively. The evenness index value at the research location is 0,86; 0,91; and 0,84 for each location. Location I, location II, and location III included to the high evenness index.

Key words : tea plant, diversity, insects

PENDAHULUAN

Tanaman teh (*Camellia sinensis* L. Kuntze) merupakan salah satu tanaman perkebunan penting yang memiliki nilai ekonomi tinggi di Indonesia sebagai sumber pendapatan keluarga petani pengelola perkebunan teh, penyedia lapangan kerja dan sebagai komoditas ekspor penghasil devisa negara.

Perkebunan teh di Kabupaten Kerinci memiliki potensi yang cukup besar, tetapi juga menghadapi permasalahan seperti cara budidaya yang tidak tepat, iklim yang tidak sesuai dan serangan OPT (Organisme

Pengganggu Tanaman) menyebabkan penurunan volume, nilai, pangsa pasar ekspor, dan rendahnya harga teh sehingga memberikan dampak buruk pada perkembangan industri teh di Kabupaten Kerinci. Kondisi ini pula yang membuat usaha perkebunan teh semakin terpuruk dan tidak sedikit kebun teh dialihkan ke komoditi lainnya seperti tanaman sayur-sayuran dan kopi yang dianggap lebih menguntungkan.

Salah satu faktor penyebab rendahnya produksi teh di Indonesia adalah serangan organisme pengganggu tanaman yang di

antaranya adalah hama. Hama yang menyerang pertanaman teh dibagi dalam beberapa kelompok, yaitu: kelompok yang menyerang daun adalah kepik pengisap daun *Helopeltis antonii* Signoret, ulat jengkal (*Hyposidra talaca* Walker, *Ectropis bhurmitra* Walker dan *Biston suppressaria* Guenee), ulat penggulung daun *Homona coffearia* Nietner, ulat penggulung pucuk *Cydia leucostoma* Meyr, ulat api (*Setora nitens* Wlk, *Parasa lepida* Cramer, dan *Thosea* sp.) dan tungau jingga *Brevipalpus phoenicis* Geijskes. Kelompok yang menyerang batang dan ranting adalah penggerek batang *Zeuzera coffeae* Nietner dan kumbang bubuk cabang *Xyleborus morigerus* Blandford. Kelompok yang menyerang biji teh adalah kepik biji *Poecilcoris hardwickii* Westwood (Setyamidjaja, 2000).

Selain berperan sebagai hama yang menyerang tanaman teh dan bersifat merugikan, ada beberapa serangga yang berasosiasi dengan tanaman teh dan memiliki peran yang membantu petani dalam menekan populasi serangga hama diantaranya yaitu sebagai predator dan parasitoid. Beberapa serangga yang dikenal sebagai predator yang menyerang serangga hama tanaman teh yaitu kepik perisai *Andrallus*, tawon kertas dan belalang sembah. Serangga yang berperan sebagai parasitoid bagi serangga hama tanaman teh yang dikenal yaitu tawon *brachonidae* dan tawon *ichneumonidae* (Direktorat Perlindungan Perkebunan, 2002).

Penelitian tentang keanekaragaman serangga pada tanaman teh telah dilakukan oleh Fitriani (2015) di lahan perkebunan teh PTPN XII Bantaran Blitar dan mendapatkan hasil bahwa tingkat keanekaragaman serangga pada lahan perkebunan teh PTPN

XII Bantaran Blitar termasuk pada kategori sedang dan jumlah serangga yang ditemukan pada lokasi tanaman teh didominasi oleh predator. Tingginya jumlah serangga yang berperan sebagai predator akan lebih membantu petani untuk membasmi hama yang ada pada lokasi pertanaman teh. Sebagian besar predator yang ditemukan pada tanaman teh dapat bertahan hidup dengan memakan berbagai jenis mangsa yang menjadi makanannya. Menurut Untung (2006), predator dapat memangsa lebih dari satu mangsa dalam menyelesaikan satu siklus hidupnya dan pada umumnya bersifat polyphagus, sehingga predator dapat melangsungkan hidupnya tanpa bergantung pada satu mangsa.

Pertanaman teh di Kabupaten Kerinci tidak luput dari serangan hama. Berdasarkan survei awal, petani hanya mengetahui bahwa ada dua jenis hama yang sering menyerang teh, yaitu kepik dan ulat penggulung daun. Informasi mengenai jenis hama dan serangga lainnya yang berasosiasi dengan tanaman teh di lahan perkebunan PTPN VI Kayu Aro Kabupaten Kerinci masih terbatas dan belum ada penelitian yang dilakukan di perkebunan teh tersebut. Pengetahuan tentang serangga yang berasosiasi dengan pertanaman teh sangat penting agar bisa dilakukan pengelolaan sehingga populasi hama tidak menimbulkan kerusakan secara ekonomis.

BAHAN DAN METODE

Penelitian telah dilaksanakan di perkebunan teh PTPN VI Kayu Aro Kabupaten Kerinci dan di Laboratorium Bioekologi Serangga Fakultas Pertanian, Universitas Andalas. Penelitian dilaksanakan dari bulan November 2019 sampai Januari 2020.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *vacuum cleaner* yang telah dimodifikasi untuk menangkap serangga, genset, *hand telly counter*, kaca pembesar, meteran, alat tulis, penggaris/kertas milimeter, botol film, dan kamera. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah alkohol 70%, tali rafia, kertas label, selotip, tisu, dan kantong plastik.

Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode survei. Sampel diambil secara acak sistematis. Lokasi pengambilan tanaman sampel dibedakan atas 3 ketinggian tempat, yaitu lahan tertinggi lokasi I (+1.401 mdpl), lahan ketinggian sedang lokasi II (+1.550 mdpl) dan lahan tertinggi lokasi III (+1.715 mdpl) pada lahan perkebunan teh PTPN VI Kayu Aro Kabupaten Kerinci.

Pengambilan sampel serangga di ketiga lokasi dilakukan pada pagi hari. Frekuensi pengambilan sampel yaitu sebanyak 3 kali pada lokasi yang sama dengan interval waktu 14 hari dengan tujuan untuk melihat perkembangan jumlah serangga pada masing-masing lokasi penelitian. Pengambilan sampel serangga dilakukan dengan menggunakan 2 cara yaitu pertama menggunakan *vacuum* dengan cara menghisap serangga yang ada pada tanaman teh dimulai dari bagian bawah tanaman sampai ke bagian atas tanaman menggunakan *vacuum* yang telah dimodifikasi tersebut. Kedua, pengambilan sampel serangga secara langsung menggunakan tangan dilakukan untuk serangga-serangga yang menempel pada permukaan bagian tanaman atau serangga yang berada di dalam gulungan daun yang

tidak dapat diambil dengan menggunakan *vacuum*.

Serangga yang didapat untuk selanjutnya dikoleksi pada tabung film yang telah diisi alkohol 70% untuk dibawa ke Laboratorium Bioekologi Serangga Fakultas Pertanian Universitas Andalas untuk dilakukan identifikasi.

Identifikasi serangga pada tanaman teh dilakukan di Laboratorium Bioekologi Serangga Fakultas Pertanian Universitas Andalas dengan menggunakan mikroskop dan kaca pembesar dengan mengacu pada buku Borrer et al. (2005) berdasarkan ciri-ciri morfologi.

Pengamatan yang dilakukan adalah kondisi pertanaman teh, jenis serangga pada tanaman teh, Populasi masing-masing jenis serangga. Indeks keanekaragaman (H') dan pemerataan spesies (E). Keanekaragaman spesies serangga diukur dengan menggunakan indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (Krebs, 2000). Indeks pemerataan spesies bertujuan untuk mengukur kelimpahan individu spesies pada suatu tempat dan waktu tertentu (Krebs, 2000).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Luas perkebunan teh di PTPN VI Kayu Aro Kabupaten Kerinci mencapai 2.626,48 Ha yang terdiri atas 6 afdelling. Kondisi daerah tempat pelaksanaan penelitian di Kabupaten Kerinci sangat bagus untuk dilakukan penanaman teh karena faktor iklim dan tanah yang sangat mendukung untuk pertumbuhan tanaman teh. Deskripsi kondisi lahan pertanaman teh di PTPN VI Kayu Aro Kabupaten Kerinci dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Deskripsi kondisi lahan pertanaman teh PTPN VI Kayu Aro Kabupaten Kerinci.

Kondisi pertanaman teh	Kecamatan		
	Lokasi I	Lokasi II	Lokasi III
Ketinggian	±1401 mdpl	±1550 mdpl	±1715 mdpl
Suhu	23°C	20°C	17°C
Umur tanaman	±30 tahun	±30 tahun	±30 tahun
Varietas	Gambung	Gambung	Gambung
Topografi	Lahan datar	Lahan datar	Lahan bergelombang
Pemupukan	Urea, Za, SP 36 Frekuensi 1x4 bulan	Urea, Za, SP 36 Frekuensi 1x4 bulan	Urea, Za, SP 36 Frekuensi 1x4 bulan
Jarak tanaman	150 cm x 120 cm	150 cm x 120 cm	150 cm x 120 cm
Frekuensi panen	2x sebulan	2x sebulan	2x sebulan
Pengendalian OPT	Pengendalian secara kimiawi (Ripcord dan Matador)	Pengendalian secara kimiawi (Ripcord dan Matador)	Pengendalian secara kimiawi (Ripcord dan Matador)
System tanam	Selingan dengan tanaman bawang dan cabai	Monokultur	Monokultur
Pemangkasan	Pemangkasan dilakukan setap 36-38 bulan.	Pemangkasan dilakukan setap 36-38 bulan.	Pemangkasan dilakukan setap 36-38 bulan.
Sanitasi lahan	Gulma banyak tumbuh tidak dibersihkan	Gulma tumbuh hanya di beberapa titik saja.	Lahan bersih dari gulma

Kondisi lahan pada lokasi perkebunan teh berbukit-bukit karena perkebunan terletak di lereng gunung Kerinci yang menyebabkan perbedaan ketinggian lokasi perkebunan. Iklim, tanah dan ketinggian tempat menjadi faktor pembatas terhadap pertumbuhan dan perkembangan serangga. Akibat perbedaan ketinggian tempat pada masing-masing lokasi menyebabkan kondisi lingkungan juga berbeda dan berpengaruh terhadap keberadaan serangga. Hal ini dapat dilihat dari jumlah populasi masing-masing serangga yang berbeda di setiap lokasi pengambilan sampel serangga.

Menurut Borror (1992) penyebaran serangga dibatasi oleh faktor-faktor geologi dan ekologi yang cocok, sehingga terjadi perbedaan keragaman jenis pada serangga. Perbedaan ini disebabkan karena adanya perbedaan iklim, musim, ketinggian tempat, dan jenis makanannya. Perbedaan faktor

iklim dan ketinggian tempat tersebut menyebabkan beragamnya jenis serangga pada tanaman teh yang diperoleh.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada tanaman teh di lokasi perkebunan PTPN VI didapatkan jumlah individu serangga sebanyak 448 individu yang termasuk ke dalam 5 ordo serangga yaitu Diptera, Hemiptera, Hymenoptera, Lepidoptera dan Orthoptera serta tersebar ke dalam 7 famili yaitu Chloropidae, Cicadeliade, Ichneumonidae, Limacodidae, Geometridae, Oecophoridae dan Acrididae. Jumlah ordo, famili dan individu serangga pada tanaman teh di PTPN VI Kayu Aro Kabupaten Kerinci dapat dilihat pada Tabel 2.

Dari semua serangga yang didapatkan, jumlah serangga yang paling banyak terdapat di lokasi I sebanyak 208 individu

dan diikuti lokasi III sebanyak 128 individu serta lokasi II sebanyak 112 individu. Jenis dan kelimpahan serangga pada tanaman teh di lokasi I lebih banyak dibandingkan lokasi II dan lokasi III. Hal ini disebabkan karena terdapat perbedaan suhu serta jenis makanannya yang beragam karena pada lahan di lokasi I juga ditanami dengan tanaman selain tanaman teh yaitu tanaman

bawang dan cabai sehingga ketersediaan inang di lokasi I lebih banyak dan dapat mempengaruhi keberadaan serangga. Menurut Khadijah (2013) keanekaragaman vegetasi dalam suatu area secara langsung mempengaruhi keanekaragaman spesies dan keberlimpahan serangga pada daerah tersebut.

Tabel 2. Jumlah ordo, famili serangga tanaman teh di PTPN VI Kayu Aro Kabupaten Kerinci.

Ordo	Famili	Morfoespecies	Jumlah individu serangga yang ditemukan		
			Lokasi I	Lokasi II	Lokasi III
Diptera	Chloropidae	Sp1	17	14	13
Hemiptera	Cicadellidae	Sp2	13	8	5
Hymenoptera	Ichneumonidae	Sp3	16	11	15
Lepidoptera	Limacodidae	Sp4	13	4	9
	Geometridae	Sp5	75	29	46
	Oecophoridae	Sp6	4	5	0
Orthoptera	Acrididae	Sp7	34	17	17
	Acrididae	Sp8	36	24	23
Jumlah			208	112	128

Pengambilan sampel di ketiga lahan dengan tiga kali pengamatan tidak ditemukan hama utama tanaman teh seperti kepik penusuk-pengisap *Helopeltis* spp. (Hemiptera: Miridae) dan ulat penggulung daun *Homona coffearia* (Lepidoptera: Tortricidae). Faktor utama tidak ditemukannya hama utama tersebut adalah karena petani melakukan penyemprotan insektisida secara rutin dengan interval waktu 14 hari di lokasi tersebut. Kegiatan penyemprotan insektisida dilakukan setiap kali selesai panen. Pestisida yang digunakan diantaranya yaitu Ripcord 50 EC dan Matador 25 EC. Bahan aktif yang terkandung pada insektisida tersebut yaitu sipermetrin dan lamda sihalotrin yang merupakan racun kontak dan racun perut yang ditujukan untuk mengendalikan hama utama *Helopeltis* spp., *Homona coffearia* dan ulat api *Thosea*

asigna. Penggunaan insektisida ini diduga menjadi penyebab utama tidak ditemukannya hama *Helopeltis* spp. dan *Homona coffearia* pada lokasi penelitian.

Serangga yang ditemukan pada lokasi penelitian memiliki peranan yang berbeda-beda terhadap lingkungannya. Dari total 7 famili serangga yang ditemukan, 5 famili yaitu Cicadellidae, Limacodidae, Geometridae, Oecophoridae dan Acrididae merupakan hama bagi tanaman teh sedangkan hanya satu famili yang berperan sebagai parasitoid yaitu serangga dari famili Ichneumonidae dan satu serangga lainnya merupakan serangga yang hidup di rerumputan dan bukan merupakan hama bagi tanaman teh yaitu serangga dari famili Chloropidae. Serangga yang ditemukan dan berperan sebagai hama pada ketiga lokasi

pengambilan sampel cukup banyak dan tidak seimbang dengan jumlah predator atau parasitoid yang tersedia.

Faktor yang menyebabkan rendahnya populasi parasitoid diduga karena pengaruh penggunaan insektisida yang secara langsung menyebabkan kematian terhadap serangga selain hama. Menurut Hidrayani (2005) Insektisida dapat membunuh parasitoid secara langsung pada saat diaplikasikan atau karena kontak dengan residu pestisida yang terdapat pada daun saat imago betina parasitoid mencari inang. Selain efek langsung terhadap parasitoid, pengaplikasian insektisida yang intensif mampu menekan kelimpahan hama yang menjadi inang bagi parasitoid. Keberadaan musuh alami sangat tergantung pada kelimpahan inangnya, rendahnya kelimpahan inang mengakibatkan rendahnya populasi parasitoid karena parasitoid sulit menemukan inang untuk keberlanjutan hidupnya.

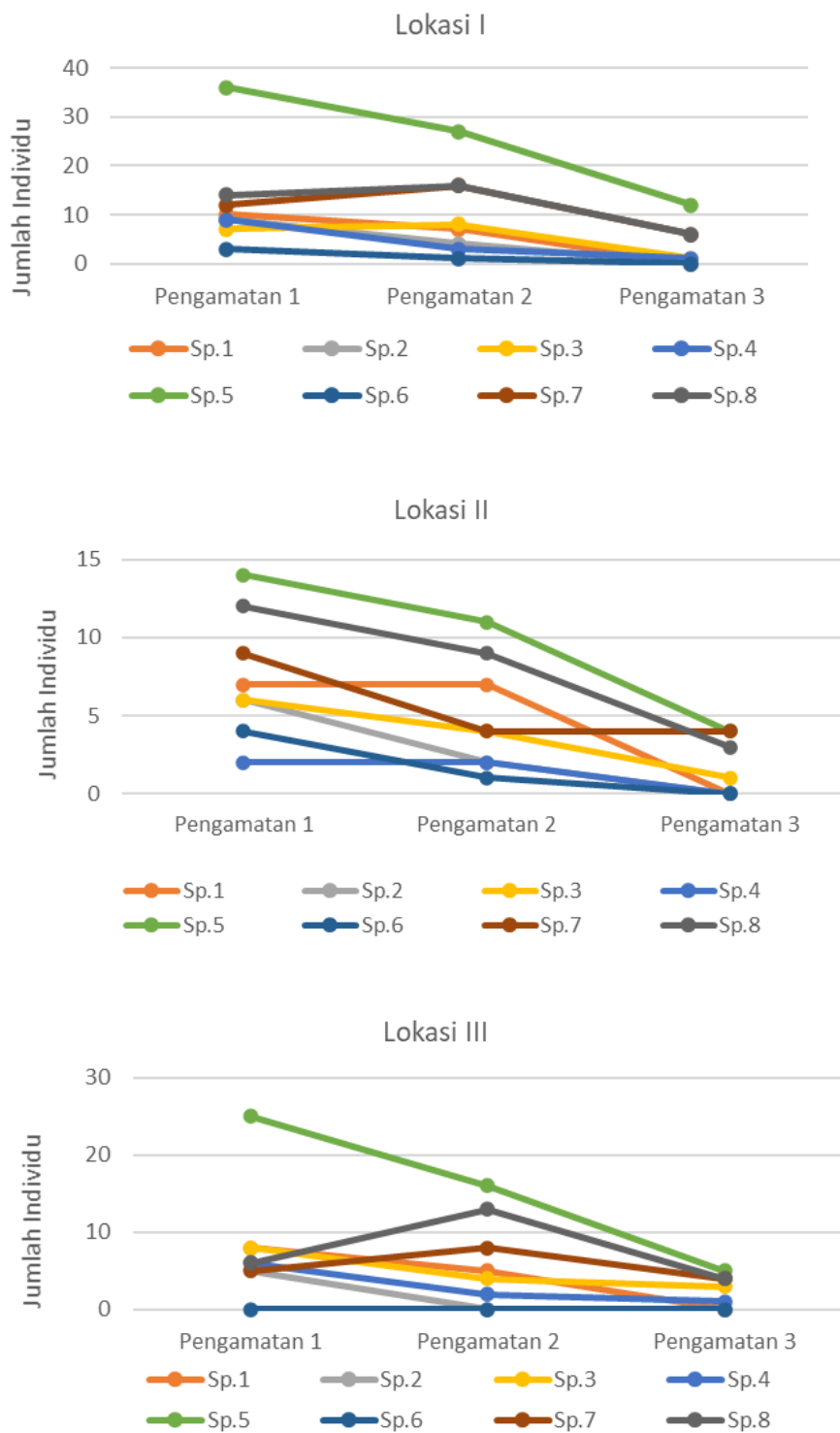
Musuh alami terutama predator dan parasitoid akan berkembang pesat bila suatu areal perkebunan ditanami tanaman yang sesuai untuk habitat dan memperoleh makanan dicirikan dengan tanaman yang berbunga cerah atau terang. Menurut Gregory (2014) menyatakan bahwa tanam dan lestarikan tanaman berbunga dekat lahan pertanian sari madu dan serbuk sari bunga membantu musuh alami dalam berkembang biak. Interaksi parasitoid Hymenoptera dengan serangga inang kelompok Lepidoptera memperoleh perhatian khusus bagi para ahli entomologi maupun ekologi serangga, karena sebagai salah satu ordo terbesar, Lepidoptera

dikenal juga sebagai hama penting tanaman pertanian maupun kehutanan (CABI, 2005).

Peningkatan dan penurunan jumlah individu serangga pada tanaman teh pengamatan ke-1, ke-2, ke-3 terjadi karena setiap serangga memiliki siklus hidup yang berbeda (stadia telur dan larva). Kekayaan dan kelimpahan serangga pada tanaman teh pada masing-masing pengamatan di setiap lokasi dapat dilihat pada Gambar 1. Penggunaan pestisida dapat menyebabkan peningkatan dan penurunan jumlah serangga sesuai dengan kondisi lingkungan yang mendukung. Menurut Lubis (2008) menyatakan bahwa pemakaian pestisida sementara saja, dikarenakan hama dapat muncul kembali apabila keadaan mengizinkan berkembang kembali.

Jumlah individu serangga mengalami penurunan di setiap pengamatan. Jumlah individu serangga paling banyak ditemukan pada pengamatan pertama dan rata-rata jumlah individu serangga menurun sampai dengan pengamatan ketiga dimana pada pengamatan ketiga penurunan jumlah individu serangga sangat tinggi.

Nilai indeks keanekaragaman serangga pada tanaman teh dihitung berdasarkan lokasi yang digunakan untuk penelitian. Pada lokasi penelitian di lokasi I indeks keanekaragamannya yaitu sebesar 1,79, di lokasi II yaitu 1,90 dan di lokasi III yaitu 1,74. Ketiga nilai tersebut tergolong dalam keanekaragaman sedang berdasarkan indikator Shannon-Wiener (Tabel 3). Hal ini berarti pada ekosistem di PTPN VI Kayu aro jumlah spesies di dalam ekosistem tersebut seimbang dan stabil.



Gambar 1. Kekayaan dan kelimpahan serangga pada tanaman teh

Beberapa faktor yang menyebabkan perbedaan keanekaragaman spesies pada sistem budidaya adalah keanekaragaman jenis, struktur vegetasi di sekitar perkebunan teh dan cara pengelolaan dan budidaya tanaman teh. Beragamnya jumlah spesies pada lokasi juga dipengaruhi oleh ketinggian tempat dan iklim di lokasi tersebut. Indeks keanekaragaman jenis serangga pada perkebunan teh di PTPN VI Kayu aro tergolong kategori sedang (1 - 3). Hal tersebut sesuai dengan pernyataan (Michael, 1995) bahwa Indeks keragaman ditentukan oleh jumlah, jenis dan distribusi kelimpahan setiap jenis serangga sehingga meskipun jumlah individu serangga pada setiap lokasi berbeda namun indeks keakaragamannya tidak di bawah 1 dan di atas 3 sehingga dikategorikan sedang

Tabel 3. Indeks keanekaragaman (H') dan pemerataan spesies (E) serangga pada tanaman teh di perkebunan PTPN VI

Parameter	Lokasi	Lokasi	Lokasi
	I	II	III
Kelimpahan	208	112	128
Jumlah Spesies	8	8	8
Indeks Keanekaragaman Spesies (H')	1,79*	1,90*	1,74*
Indeks Kemerataan Spesies (E)	0,86**	0,91**	0,84**

Keterangan: *= kategori sedang, ** = kategori tinggi

Keanekaragaman yang tinggi menunjukkan bahwa suatu komunitas memiliki kompleksitas yang tinggi, sedangkan suatu komunitas yang sedang berkembang pada tingkat suksesi yang mempunyai jumlah jenis rendah dari pada komunitas yang sudah mencapai klimaks. Menurut Leksono (2007) semakin tinggi tingkat keanekaragaman, semakin kompleks

interaksi yang mungkin terjadi antar spesies. Oka (2005) menyatakan bahwa semakin beragam spesies yang ditemukan di suatu areal pertanaman, maka semakin besar atau tinggi tingkat keragaman komunitasnya.

Komunitas yang memiliki keanekaragaman yang tinggi lebih tidak mudah terganggu oleh pengaruh lingkungan. Jadi dalam suatu komunitas dimana keanekaragamannya tinggi akan terjadi interaksi spesies yang melibatkan transfer energi, predasi, kompetisi dan niche yang lebih kompleks (Umar, 2013). Suatu komunitas mempunyai keanekaragaman jenis yang tinggi jika komunitas itu disusun oleh banyak spesies sebaliknya jika komunitas itu disusun oleh sangat sedikit spesies dan hanya sedikit saja spesies yang dominan maka keanekaragaman jenisnya rendah (Soegianto, 1994).

Indeks pemerataan (E) merupakan nilai jumlah individu dalam anggota populasi yang menyusun suatu komunitas. Tiga kriteria komunitas lingkungan berdasarkan nilai pemerataan, yaitu bila $E < 0,4$ dengan kriteria rendah maka komunitas berada pada kondisi tertekan, bila $0,4 < E < 0,6$ dengan kriteria sedang maka komunitas berada dalam kondisi labil sedangkan $E > 0,6$ dengan kriteria tinggi maka komunitas berada dalam kondisi stabil.

Nilai indeks pemerataan (E) dapat menggambarkan kestabilan suatu komunitas. Semakin kecil nilai pemerataan atau mendekati nol, maka semakin tidak merata penyebaran organisme dalam komunitas tersebut yang didominasi oleh jenis tertentu dan sebaliknya semakin besar nilai pemerataan atau mendekati satu maka organisme dalam komunitas akan menyebar secara merata (Krebs, 2000). Perhitungan indeks pemerataan (E) serangga pada

tanaman teh di perkebunan PTPN VI Kayu Aro menghasilkan nilai yang tidak berbeda jauh, untuk indeks pemerataan di lokasi I yaitu 0,86, lokasi II yaitu 0,91 dan di lokasi III yaitu 0,84. (Tabel 3). Pemerataan jenis serangga pada tanaman teh di perkebunan PTP Nusantara VI Kayu aro pada 3 lokasi yang berbeda sesuai ketinggian tempat yaitu tergolong tinggi. Nilai indeks pemerataan tergolong tinggi di ketiga lokasi

KESIMPULAN

1. Serangga di pertanaman teh PTPN VI Kayu Aro memiliki keanekaragaman yang relatif sama di setiap lokasi walaupun jumlah populasi pada masing-masing lokasi berbeda pada lokasi I, lokasi II dan lokasi III berturut-turut yaitu 208, 112, 128 dengan nilai indeks keanekaragaman pada lokasi I, II, dan III adalah 1,79; 1,90; dan 1,74 yang tergolong pada keanekaragaman sedang
2. Pemerataan spesies serangga pada setiap lokasi penelitian tergolong tinggi dengan nilai indeks pemerataan adalah 0,86; 0,91; dan 0,84 untuk masing-masing lokasi I, II, dan III.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada berbagai pihak yang telah berkontribusi sehingga penelitian ini dapat terlaksana hingga selesai.

DAFTAR PUSTAKA

Borror, D.J., Triplehorn, C. A, dan Johnson, N. F., 2005. Pengenalan Pelajaran Serangga, Edisi ke-enam. Diterjemahkan oleh Soetiyono Partosoedjono, Msc, Gajah Mada University Press, Yogyakarta.

menunjukkan bahwa penyebaran spesies serangga tersebar secara merata. Pemerataan yang tinggi menggambarkan bahwa komunitas berada dalam kondisi stabil. Perdana (2010) Nilai pemerataan menunjukkan pola sebaran suatu spesies dalam suatu komunitas, semakin besar nilainya maka akan semakin seimbang pola sebaran suatu spesies di dalam suatu komunitas dan sebaliknya.

Badan Pusat Statistik. 2020. Data produksi tanaman perkebunan Provinsi Jambi. www.bps.go.id. Akses 1 September 2020.

CABI. 2005. Crop Protection Compendium. CAB International Publishing.

Direktorat Perlindungan Perkebunan. 2002. Proyek Pengendalian Hama Terpadu Perkebunan Rakyat: Departement Pertanian. Jakarta

Fitriani, NF. 2015. Keanekaragaman Serangga pada Tanaman Teh (*Camellia sinensis* L.). Universitas Islam Negeri Malang. Malang

Gregory A. Dahlem. 2014. The Science of Forensic Entomology. USA : Northern Kentucky University.

Hidayani, Purnomo, Rauf, A., Ridland, PM., Hoffman, AA. 2005. Pesticide applications on Java potato fields are ineffective in controlling leafminers, and have antagonistic effects on natural enemies of leafminers. *Int. J. Pest Manage.* 51

Khadijah. 2013. Keanekaragaman komunitas artropoda predator tanaman padi yang aplikasi bioinsektisida berbasis jamur entomopatogen daerah rawa lebak sumatera selatan. *Jurnal Lahan Suboptimal* 2:43-49.

Krebs, C. J. 2000. *Ecological Methodology*. Second Edition. New York: An Imprint of addison Wesley Longman, Inc

- Leksono, A. 2007. Ekologi Pendekatan Deskriptif dan Kuantitatif. Malang: Bayumedia Press.
- Lubis, A.U. 2008. Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) di Indonesia Edisi ke-2 Pusat Penelitian Kelapa Sawit. Medan.
- Michael, P. 1995. Metode Ekologi Untuk Penyelidikan Lapangan dan Laboratorium. Terjemahan Yanti R. Koester. UI Press. Jakarta.
- Oka, I. 2005. Pengendalian Hama Terpaduan Implementasinya di Indonesia. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Perdana, T. 2010. Keanekaragaman Serangga Hymenoptera (Khususnya Parasitoid) pada Areal Pesawahan, Kebun Sayur, dan Hutan di Daerah Bogor [Skripsi]. Bogor: Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Setyamidjaja, Djoehana. 2000. Teh: Budi Daya dan Pengolahan Pasca Panen. Kanisius. Yogyakarta.
- Soegianto, 1994. Ekologi Kuantitatif Metode Analisis Populasi dan Komunitas. Surabaya: Usaha Nasional.
- Umar, R.. 2013. Penuntun Praktikum Ekologi Umum. Universitas Hasanuddin. Makassar. 163Hal.
- Untung. 2006. Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu Edisi Kedua. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.