

IDENTIFIKASI ARTHROPODA PADA BEBERAPA JENIS REFUGIA DI EKOSISTEM KELAPA SAWIT DI DESA SEPUNGGUR

Shafa Salsabila Putri^{1*}, Akhmad Gazali¹, Noorkomala Sari¹

¹Universitas Lambung Mangkurat, Jl. Jenderal Achmad Yani KM 35,5, Banjarbaru, Kalimantan Selatan, 70714, Indonesia

* Alamat email penulis koresponden: shafasp08@gmail.com

Abstrak

Kelapa sawit merupakan salah satu bagian penting dalam pembangunan Perkebunan skala nasional. Kelapa sawit dapat menjadi tempat hidup bagi arthropoda. Arthropoda dalam agroekosistem berperan sebagai herbivora, dekomposer, musuh alami, hama dan polinator. Masalah serangan hama di Perkebunan kelapa sawit dapat diatasi dengan penanaman tanaman pinggir yang disebut tanaman refugia. Refugia merupakan keragaman hayati yang dapat digunakan sebagai media pengendalian hama berkelanjutan. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui dan membandingkan nilai indeks keanekaragaman arthropoda pada beberapa jenis refugia di Perkebunan kelapa sawit PT. Kodedo Agrojaya Mandiri. Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober-November 2024 di Perkebunan Kelapa sawit PT. Kodeco Agrojaya Mandiri, Desa Sepunggur, Tanah Bumbu, Kalimantan Selatan. Penelitian menggunakan metode penelitian deskriptif dengan teknik pengambilan sampel secara observasi 3x per 2 hari dalam seminggu pada 3 macam refugia. Pelaksanaan penelitian diantaranya pengambilan sampel dengan hand sorting, pitfall trap dan sweep net, dilanjutkan pengidentifikasian arthropoda. Data dikelompokkan berdasarkan taksa serta perannya, jenis Arthropoda diolah dalam bentuk tabulasi, kemudian disajikan secara deskriptif. Berdasarkan hasil penelitian, terdapat 10 spesies arthropoda pada perkebunan kelapa sawit PT. Kodeco Agrojaya Mandiri yang memiliki peran berbeda seperti hama diantaranya *Dissosteira*, *Gryllidae*, *Ectobiidae*, *Bactrocera*, *Pentatomidae* dan *Cyclocephala lurida*. Sebagai predator diantaranya *Oxyopidae*, *Vespa*, *Formicidae*, *Coccinellidae*, serta yang berperan sebagai polinator yaitu *Apis mellifera*. Sedangkan tanaman refugia *Argeratum conyzoides* (babadotan) memiliki keanekaragaman paling tinggi dibandingkan dengan tanaman refugia *Turnera subulata* J. E. Smith (bunga pukul delapan) dan *Antigonon leptopus* (air mata pengantin).

Kata Kunci: Kelapa Sawit, Arthropoda, Refugia, dan Agroekosistem

1. PENDAHULUAN

Tanaman kelapa sawit memiliki arti penting bagi pembangunan perkebunan nasional di Indonesia, diantaranya dapat menciptakan lapangan kerja yang mengarah pada kesejahteraan masyarakat dan menjadi sumber perolehan devisa negara. Indonesia merupakan salah satu produsen utama minyak kelapa sawit. Luas areal perkebunan kelapa sawit Indonesia memiliki nilai yang cukup tinggi, yaitu sekitar 34,18% dari luas areal perkebunan kelapa sawit dunia (Fauzi *et al.* 2012). Peningkatan luas areal pertanaman suatu komoditas secara besar-besaran tentu akan mempercepat peningkatan produksi, namun di sisi lain kondisi tersebut menyediakan makanan yang berlimpah bagi organisme pengganggu tanaman (OPT), sehingga ancaman serangan hama dan penyakit sangat dikhawatirkan akibat melimpahnya ketersediaan makanan, iklim yang sesuai untuk berkembang biak, dan kurangnya antisipasi terhadap serangan OPT. Kelapa sawit merupakan salah satu tanaman perkebunan yang mempunyai peran penting bagi subsektor perkebunan. Kelapa sawit itu sendiri dapat menjadi tempat hidup bagi arthropoda baik sebagai habitat, mencari makan, dan tempat untuk berkembang biak.

Menurut Leksono (2017), peran Arthropoda dalam agroekosistem dibagi menjadi empat, yaitu sebagai herbivora, dekomposer, musuh alami, dan polinator. Menurut Ardillah *et al.*, (2014)

dalam Anggraini *et al.*, (2024) pada areal Perkebunan kelapa sawit, arthropoda memiliki peran yang berbeda yaitu sebagai pollinator, predator, hama, dekomposer, parasitoid serta bioindikator. Arthropoda yang banyak ditemukan adalah berbagai jenis laba-laba, kumbang, lalat, lebah, kepik, kupu-kupu, capung dan belalang. Laba-laba berperan sebagai predator atau musuh alami serangga hama pada tanaman kelapa sawit. Beberapa jenis kumbang, lalat bunga, lebah, kupu-kupu dan capung berperan dalam proses penyerbukan pada tanaman kelapa sawit. Kumbang tanduk menjadi hama pada tanaman kelapa sawit karena kerap memakan daun dan pucuk tanaman sawit. Selain itu, ada belalang yang menjadi hama pada tanaman sawit.

Tanaman kelapa sawit rentan terhadap serangan hama, terutama ulat pemakan daun yang bisa menyerang sejak tanaman belum menghasilkan hingga tanaman yang sudah menghasilkan. Ulat ini merusak daun kelapa sawit hingga hanya menyisakan lidi, yang kemudian menghambat proses fotosintesis dan berdampak pada pertumbuhan serta produksi tanaman (Taftazani, 2006). Selain ulat, beberapa hama lain seperti kumbang tanduk yang menggerek bagian pucuk dan tunggau merah yang mengisap cairan daun juga kerap ditemukan. Serangan-serangan ini menyebabkan gangguan serius pada pertumbuhan tanaman, sehingga diperlukan metode pengendalian yang efektif. Salah satu strategi yang digunakan adalah dengan menanam tanaman refugia di sekitar area kebun sawit sebagai bentuk perlindungan terhadap organisme pengganggu (Turnip & Fajar, 2021).

Refugia berfungsi sebagai habitat pelindung bagi organisme bermanfaat yang berperan dalam pengendalian hayati terhadap hama tanaman (FAO, 2001). Vegetasi refugia dapat ditanam secara sengaja atau dibiarkan tumbuh alami sebagai bagian dari strategi manipulasi habitat yang mendukung kehadiran musuh alami hama (Pfiffner & Wyss, 2004). Keberadaan refugia dapat meningkatkan keragaman hayati, menarik musuh alami untuk berkembang biak, dan menjaga keseimbangan populasi hama (Landis *et al.*, 2000; Septariani *et al.*, 2019). Di PT. Kodeco Agrojaya Mandiri, refugia seperti babadotan, bunga pukul delapan, dan bunga air mata pengantin ditanam di sepanjang tepi kebun dengan jarak antar titik sekitar 200 meter. Penanaman ini dilakukan sejak tahun 2013 sebagai bagian dari pengendalian hayati untuk mendukung pertumbuhan tanaman sawit muda, yang saat ini masih dalam rentang usia 4 hingga 8 tahun.

Berdasarkan uraian diatas, maka diperlukan kajian mengenai peran refugia dalam mengetahui indeks keanekaragaman Arthropodanya pada PT. Kodeco Agrojaya Mandiri guna menekan populasi hama yang ada pada perkebunan sawit. Maka perlunya dilakukan penelitian tentang keanekaragaman arthropoda pada beberapa jenis refugia di perkebunan kelapa sawit. Sehingga dengan adanya penelitian ini peran beberapa jenis refugia dalam meningkatkan keanekaragaman arthropoda tersebut terhadap lingkungan pertanian kelapa sawit dapat diketahui.

Tujuan Penelitian ini sebagai berikut :1) Mengetahui nilai indeks keanekaragaman arthropoda pada beberapa jenis refugia di Perkebunan kelapa sawit PT. KAM, dan; 2) Mengetahui perbandingan nilai indeks keanekaragaman arthropoda pada beberapa jenis refugia di Perkebunan kelapa sawit PT. KAM.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Bahan dan Alat

Dalam kegiatan penelitian Arthropoda di tanaman refugia, digunakan berbagai bahan dan alat untuk menunjang proses pengamatan. Gliserin berfungsi sebagai bahan aktif dalam pembuatan *pitfall trap*, sementara alkohol 70% digunakan untuk mengawetkan spesimen yang telah ditangkap. Alat yang digunakan meliputi *sweep net* untuk menangkap serangga, serta gelas plastik, gabus, tusuk lidi, dan jarum sebagai bagian dari *pitfall trap*. Proses identifikasi dilakukan menggunakan *microscope USB*, milimeter block sebagai alas, serta buku kunci determinasi serangga sebagai panduan. Spesimen disimpan dalam botol sampel, dan alat bantu seperti pinset, sarung tangan, serta kamera digunakan untuk pengambilan dan dokumentasi. Semua hasil pengamatan dicatat dengan bantuan alat tulis untuk memastikan data yang diperoleh akurat dan lengkap.

2.2. Metode Penelitian

Penelitian ini bersifat deskriptif dengan teknik pengambilan sampel melalui observasi langsung di lapangan, yang dilakukan di perkebunan kelapa sawit milik PT. Kodeco Agrojaya

Mandiri. Pengamatan dilakukan tiga kali dalam dua hari setiap minggunya pada tiga jenis tanaman refugia yang berbeda. Tujuan dari pengambilan sampel ini adalah untuk mengetahui tingkat kelimpahan Arthropoda yang terdapat di sekitar tanaman refugia tersebut.

Tiga metode digunakan dalam pengambilan sampel yaitu *hand sorting*, *pitfall trap*, dan *sweep net*. *Hand sorting* dilakukan dengan cara mengambil serangga secara langsung dari tanaman menggunakan sarung tangan. *Pitfall trap* menggunakan gelas plastik yang berisi larutan alkohol dan gliserin untuk menjebak Arthropoda yang hidup di permukaan tanah. Sementara itu, metode *sweep net* menggunakan jaring serangga yang diayunkan di atas tanaman refugia untuk menangkap Arthropoda secara aktif. Hasil tangkapan disimpan dalam alkohol 70% sebelum diidentifikasi menggunakan mikroskop berdasarkan morfologi hingga tingkat famili, dengan bantuan buku panduan untuk mengelompokkan serangga sebagai pollinator, predator, atau herbivor.

2.3. Analisis Data

1. Indeks Keanekaragaman (H')

$$H' = -\sum(pi)(\ln pi)$$
$$pi = -\sum\left(\frac{ni}{n}\right)\ln\left(\frac{ni}{n}\right)$$

Keterangan:

H' = Indeks Keanekaragaman.

ni = Jumlah individu.

n = Jumlah total individu.

Kriteria :

$H' < 1$ = Menunjukkan tingkat keanekaragaman jenis yang rendah.

$1 < H' < 3$ = Menunjukkan tingkat keanekaragaman jenis yang sedang.

$H' > 3$ = Menunjukkan tingkat keanekaragaman jenis yang tinggi.

2. Indeks Dominasi (C)

$$C = \sum\left[\frac{ni}{N}\right]^2$$

Keterangan :

C = Indeks dominasi.

ni = Jumlah individu.

N = Jumlah total individu.

Kriteria :

Semakin besar nilai indeks dominasi (C), maka semakin besar pula kecenderungan adanya jenis tertentu mendominasi.

3. Indeks Kekayaan Jenis (R)

$$R = \frac{S-1}{\ln N}$$

Keterangan :

R = Indeks kekayaan jenis.

S = Jumlah total jenis dalam suatu habitat.

N = Jumlah total individu.

Kriteria :

$R < 2,5$ = Menunjukkan tingkat kekayaan jenis rendah.

$2,5 < R < 4$ = Menunjukkan tingkat kekayaan jenis sedang.

$R > 4$ = Menunjukkan tingkat kekayaan jenis tinggi.

4. Indeks Kemerataan (E)

$$E = \frac{H'}{\ln S}$$

Keterangan :

E = Indeks kemerataan.

S = Jumlah spesies.

H' = Indeks keanekaragaman.

Kriteria :

- $E < 0,4$ = Keseragaman populasi kecil.
 $0,4 < E < 0,6$ = Keseragaman populasi sedang.
 $E > 0,6$ = Keseragaman populasi tinggi.

Semakin tinggi nilai indeks keanekaragaman (H') maka indeks keseragaman (E) akan semakin besar sebaliknya jika keanekaragaman (H') rendah maka indeks keseragaman (E) juga akan rendah, ini mengisyaratkan mendominasinya suatu spesies terhadap spesies lainnya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengamatan keanekaragaman arthropoda pada beberapa jenis refugia di perkebunan kelapa sawit di Desa Sepunggur milik PT. Kodeco Agrojaya Mandiri, maka diperoleh sekitar 11 individu arthropoda yang terdiri dari 1 polinator penyerbuk dan 4 predator atau musuh alami yang terdiri dari 2 ordo sama yaitu *Hymenoptera* serta 2 ordo berbeda *Araneae* dan *Coleoptera*. Adapun hama yang ditemukan pada penelitian ini terdiri dari 3 ordo yang sama *Orthoptera*, 1 ordo *Coleoptera* dan 2 ordo berbeda *Diptera* dan *Hemiptera*. Data hasil pengamatan klasifikasi keanekaragaman arthropoda yang ditemukan di perkebunan kelapa sawit di Desa Sepunggur milik PT. Kodeco Agrojaya Mandiri dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Keanekaragaman artropoda pada perkebunan kelapa sawit di Desa Sepunggur milik PT. Kodeco Agrojaya Mandiri

Jenis Arthropoda	Famili	Ordo	Peran
<i>Dissosteira</i> (belalang)	<i>Acrididae</i>	<i>Orthoptera</i>	Hama
<i>Gryllidae</i> (jangkrik)	<i>Gryllidae</i>	<i>Orthoptera</i>	Hama
<i>Ectobiidae</i> (kecoa)	<i>Blattidae</i>	<i>Orthoptera</i>	Hama
<i>Bactrocera</i> (lalat buah)	<i>Agromyzidae</i>	<i>Diptera</i>	Hama
<i>Pentatomidae</i> (kepik daun)	<i>Pentatomidae</i>	<i>Hemiptera</i>	Hama
<i>Cyclocephala lurida</i> (kumbang)	<i>Scarabaeidae</i>	<i>Coleoptera</i>	Hama
<i>Oxyopidae</i> (laba-laba)	<i>Oxyopidae</i>	<i>Araneae</i>	Predator
<i>Vespa</i> (tawon)	<i>Vespidae</i>	<i>Hymenoptera</i>	Predator
<i>Formicidae</i> (semut)	<i>Formicidae</i>	<i>Hymenoptera</i>	Predator
<i>Coccinellidae</i> (ladybug)	<i>Coccinellidae</i>	<i>Coleoptera</i>	Predator
<i>Apis mellifera</i> (lebah madu)	<i>Apidae</i>	<i>Hymenoptera</i>	Polinator

Berdasarkan data hasil pengamatan Tabel 1, dapat dilihat bahwa arthropoda yang diperoleh pada perkebunan kelapa sawit di Desa Sepunggur milik PT. Kodeco Agrojaya Mandiri memiliki peran yang berbeda seperti hama yang terdiri dari *Dissosteira* (belalang), *Gryllidae* (jangkrik), *Ectobiidae* (kecoa), *Bactrocera* (lalat buah), *Pentatomidae* (kepik daun) dan *Cyclocephala lurida* (kumbang). Sementara itu ada juga arthropoda yang berperan sebagai predator yang terdiri dari *Oxyopidae* (laba-laba), *Vespa* (tawon), *Formicidae* (semut), *Coccinellidae* (ladybug) serta arthropoda yang berperan sebagai polinator yaitu *Apis mellifera* (lebah madu).

Hal ini dikarenakan arthropoda di perkebunan kelapa sawit tertarik pada tanaman refugia yang berbunga seperti *Turnera subulata* J. E. Smith (bunga pukul delapan), *Antigonon leptopus* (air mata pengantin) dan *Argeratum conyzoides* (babadotan). Menurut Septiani & Aminah (2021), menjelaskan bahwa tumbuhan yang berbunga memiliki kemampuan dalam menarik musuh alami karena berfungsi sebagai sumber makanan ataupun tempat berlindung diri. Selain itu arthropoda yang diperoleh juga dipengaruhi faktor lingkungan sekitarnya seperti kelembaban. Hal ini sejalan dengan penelitian Elisabeth *et al.* (2021), menyatakan bahwa kelembaban udara dapat mempengaruhi kehidupan serangga dilingkungan baik secara langsung atau tidak langsung. Oleh sebab itu diduga tanaman refugia memiliki kelembaban yang baik sehingga disukai oleh beberapa jenis arthropoda pada perkebunan kelapa sawit di Desa Sepunggur milik PT. Kodeco Agrojaya Mandiri. Data hasil pengamatan keanekaragaman arthropoda pada masing-masing jenis refugia yang terdiri dari *Turnera subulata* J. E. Smith (bunga pukul delapan), *Antigonon leptopus* (air mata pengantin) dan *Argeratum conyzoides* (babadotan). serta tanpa adanya refugia di perkebunan

kelapa sawit di Desa Sepunggur milik PT. Kodeco Agrojaya Mandiri, dapat dilihat pada pada Tabel 3.

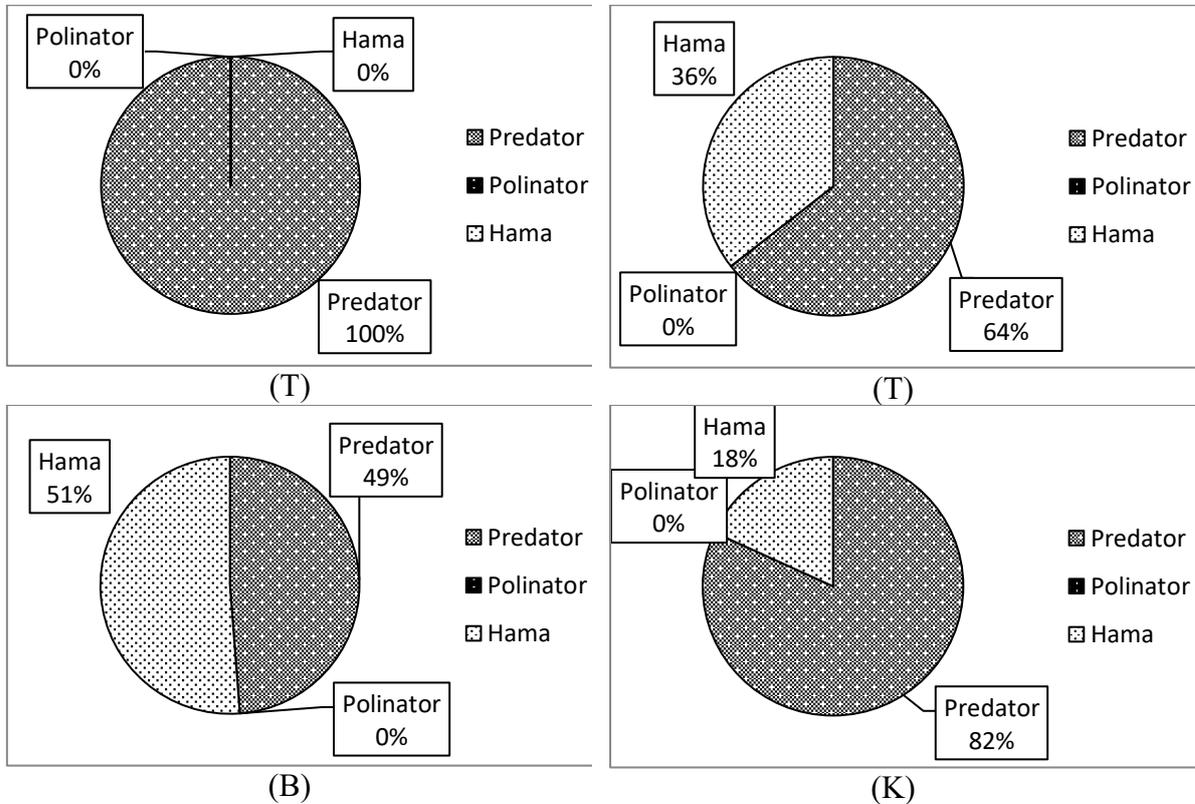
Tabel 2. Hasil pengamatan jumlah arthropoda pada 3 jenis refugia dan tanpa refugia di perkebunan sawit di Desa Sepunggur milik PT. Kodeco Agrojaya Mandiri

Pengamatan	Jenis Arthropoda	Ordo	Famili	Jumlah
K (Tanpa Refugia)	<i>Dissosteira (belalang)</i>	<i>Orthoptera</i>	<i>Acrididae</i>	4
	<i>Gryllidae</i> (jangkrik)		<i>Gryllidae</i>	1
	<i>Vespa</i> (tawon)	<i>Hymenoptera</i>	<i>Vespidae</i>	2
	<i>Formicidae</i> (semut)		<i>Formicidae</i>	22
	<i>Cyclocephala</i> (kumbang)	<i>lurida</i> <i>Coleoptera</i>	<i>Scarabaeidae</i>	24
Total			53	
T (Bunga Pukul) Delapan	<i>Dissosteira</i> (belalang)	<i>Orthoptera</i>	<i>Acrididae</i>	20
	<i>Apis mellifera</i> (lebah madu)	<i>Hymenoptera</i>	<i>Apidae</i>	2
	<i>Vespa</i> (tawon)		<i>Vespidae</i>	5
	<i>Formicidae</i> (semut)		<i>Formicidae</i>	49
Total			76	
P (Air Mata) Pengantin	<i>Dissosteira</i> (belalang)	<i>Orthoptera</i>	<i>Acrididae</i>	17
	<i>Gryllidae</i> (jangkrik)		<i>Gryllidae</i>	24
	<i>Oxyopidae</i> (laba-laba)	<i>Araneae</i>	<i>Oxyopidae</i>	4
	<i>Formicidae</i> (semut)	<i>Hymenoptera</i>	<i>Formicidae</i>	47
Total			92	
B (Babadotan)	<i>Dissosteira</i> (belalang)	<i>Orthoptera</i>	<i>Acrididae</i>	18
	<i>Ectobiidae</i> (kecoa)		<i>Blattidae</i>	4
	<i>Gryllidae</i> (Jangkrik)		<i>Gryllidae</i>	19
	<i>Coccinellidae</i> (ladybug)	<i>Coleoptera</i>	<i>Coccinellidae</i>	2
	<i>Bactrocera</i> (lalat buah)	<i>Diptera</i>	<i>Agromyzidae</i>	3
	<i>Pentatomidae</i> (kepik daun)	<i>Hemiptera</i>	<i>Pentatomidae</i>	6
	<i>Formicidae</i> (semut)	<i>Hymenoptera</i>	<i>Formicidae</i>	43
Total			95	
Jumlah Keseluruhan				316

Berdasarkan hasil pengamatan keanekaragaman arthropoda pada masing-masing jenis refugia dan tanpa refugia pada Tabel 3, dapat diketahui bahwa jumlah keseluruhan individu arthropoda yang terdapat pada perkebunan sawit di Desa Sepunggur milik PT. Kodeco Agrojaya Mandiri sebanyak 316 individu yang tergolong kedalam 6 ordo yaitu *Orthoptera*, *Hymenoptera*, *Diptera*, *Hemiptera*, *Coleoptera* dan *Araneae*. Sedangkan jenis famili arthropoda yang ditemukan diantaranya yaitu *Acrididae*, *Gryllidae*, *Blattidae*, *Agromyzidae*, *Pentatomidae*, *Oxyopidae*, *Vespidae*, *Formicidae*, *Coccinellidae*, dan *Apidae*. Hasil pengamatan pada Tabel 2, menunjukkan bahwa arthropoda paling banyak ditemukan pada tanaman refugia *Argeratum conyzoides* (babadotan) dengan total 95 individu arthropoda, sedangkan yang paling sedikit ditemukan pada daerah yang tidak ditumbuhi tanaman refugia dengan total 53 individu arthropoda. Dalam penelitian ini semut dari famili *Formicidae* merupakan serangga yang paling banyak didapatkan karena mereka dapat hidup dan berkembang pada suatu habitat yang meskipun terdapat gangguan dari aktivitas manusia, selain itu kelimpahan semut pada perkebunan sawit dapat dipengaruhi oleh adanya ketersediaan makanan dan kondisi lingkungan yang sesuai dengan tempat bersarang semut, selain itu Semut dapat berperan sebagai serangga predator dan pengurai dalam ekosistem perkebunan kelapa sawit (Adhi *et al.*, 2018).

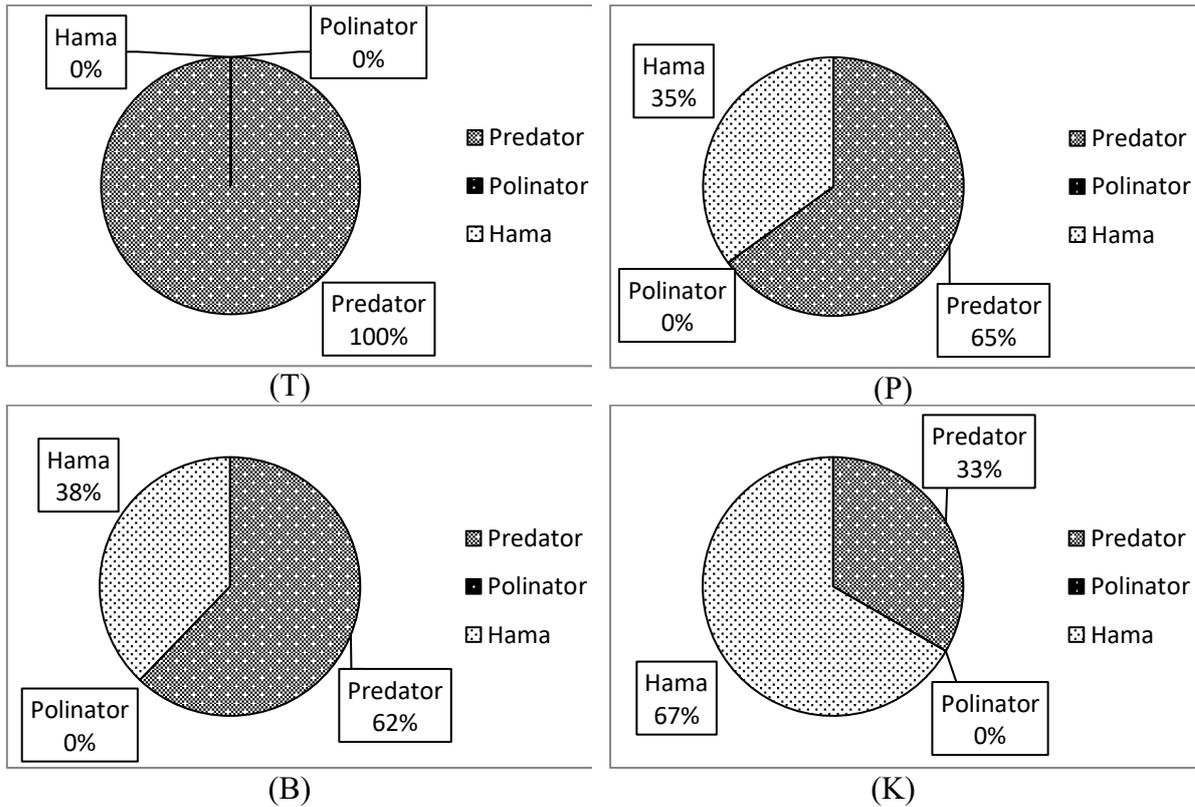
Selain semut dapat dilihat juga pada penelitian ini jenis serangga tawon vespa hanya diperoleh pada refugia bunga pukul delapan hal ini diduga krena refugia bunga pukul delapan memiliki struktur yang unik, yaitu bentuk bunga yang menyerupai corong dan aroma yang kuat, yang memungkinkan tawon vespa untuk memperoleh nektar dan pollen pada bunga dengan mudah (Kato *et al.*, 2003). Selain itu refugia bunga pukul delapan diduga juga bisa menyediakan tempat yang aman bagi tawon vespa untuk berkembang biak dan mencari makanan, serta terlindung dari predator dan kompetitor lain (Sakagami & Fukushima, 2001).

Presentase Peranan Arthropoda



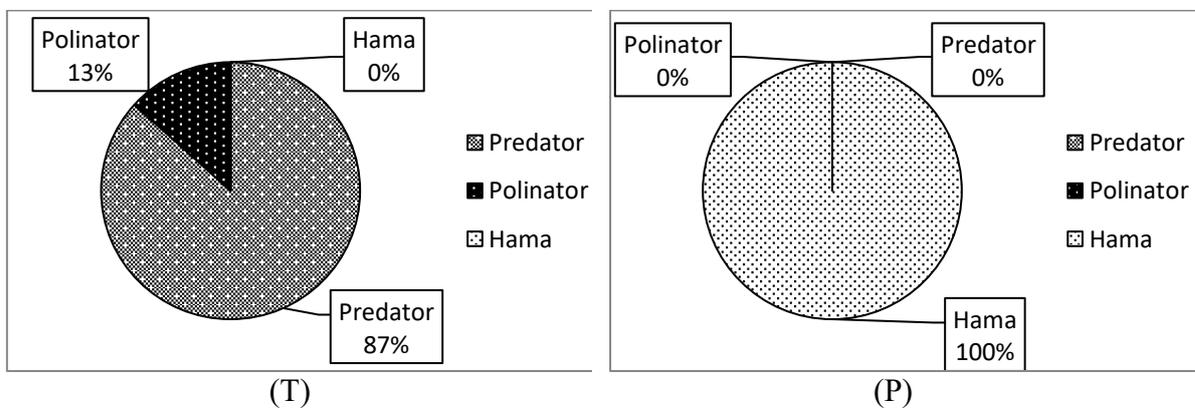
Keterangan : T) Bunga pukul delapan; P) air mata pengantin; B) Babadotan, dan; K) tanpa refugia
Gambar 1. Presentase peranan arthropoda pada masing-masing refugia berdasarkan jumlah individu dengan metode *hand shorting*

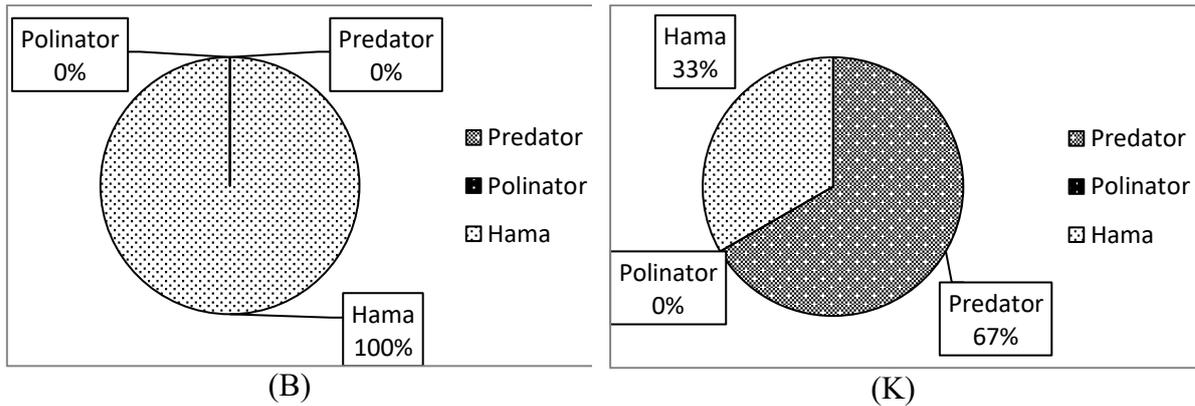
Pada metode *hand shorting*, ekosistem perkebunan kelapa sawit di diperoleh arthropodaa pada masing-masing refugia yang berperan sebagai predator, polinator dan hama. Tanpa refugia (K) sebesar 82%, 0%, 18%. Bunga pukul delapan (T) sebesar 100%, 0%, 0%. Air mata pengantin (P) sebesar 64%, 0%, 51%. Babadotan (B) sebesar 49%, 0%, 51%. Presentase arthropoda berdasarkan perannya yang ditemukan pada masing-masing refugia di perkebunan kelapa sawit dapat dilihat pada Gambar 1.



Keterangan : T) Bunga pukul delapan; P) air mata pengantin; B) Babadotan, dan; K) tanpa refugia
Gambar 2. Persentase peranan arthropoda pada masing-masing refugia berdasarkan jumlah individu dengan metode *pitfall trap*

Pada metode *pitfall trap*, ekosistem perkebunan kelapa sawit diperoleh arthropoda pada masing-masing refugia yang berperan sebagai predator, polinator dan hama. Tanpa refugia (K) sebesar 33%, 0%, 67%. Bunga pukul delapan (T) sebesar 100%, 0%, 0%. Air mata pengantin (P) sebesar 65%, 0%, 35%. Babadotan (B) sebesar 62%, 0%, 38%. Presentase arthropoda berdasarkan perannya yang ditemukan pada masing-masing refugia di perkebunan kelapa sawit dapat dilihat pada Gambar 2.



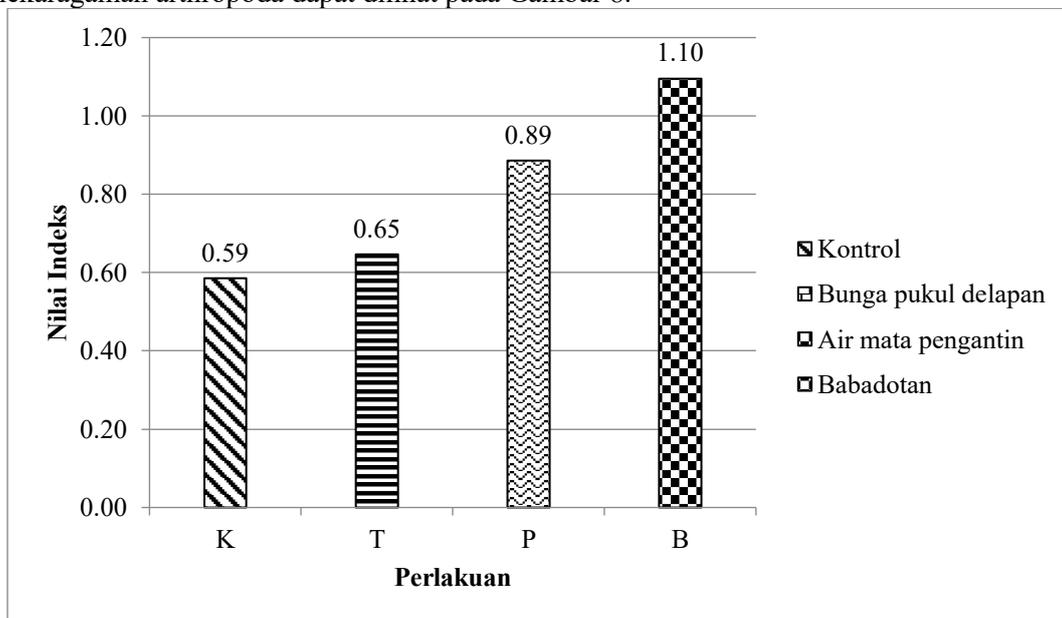


Keterangan : T) Bunga pukul delapan; P) air mata pengantin; B) Babadotan, dan; K) tanpa refugia
Gambar 3. Persentase peranan arthropoda pada masing-masing refugia berdasarkan jumlah individu dengan metode *sweep net*

Pada metode *sweep net*, ekosistem perkebunan kelapa sawit di diperoleh arthropoda pada masing-masing refugia yang berperan sebagai predator, polinator dan hama. Tanpa refugia (K) sebesar 67%, 0%, 33%. Bunga pukul delapan (T) sebesar 87%, 13%, 0%. Air mata pengantin (P) sebesar 0%, 0%, 100%. Babadotan (B) sebesar 0%, 0%, 100%. Presentase arthropoda berdasarkan perannya yang ditemukan pada masing-masing refugia di perkebunan kelapa sawit dapat dilihat pada Gambar 3.

Indeks Keanekaragaman (H')

Berdasarkan hasil penelitian pengamatan arthropoda pada masing-masing jenis refugia dan tanpa refugia yang terdapat pada perkebunan sawit di Desa Sepunggur milik PT. Kodeco Agrojaya Mandiri menunjukkan nilai indeks keanekaragaman memiliki kriteria rendah karena nilai ($H' < 1,5$). Pada daerah tanpa refugia (K) nilai indeks keanekaragaman sebesar 0,59 kemudian pada refugia bunga pukul delapan (T) memiliki nilai indeks keanekaragaman sebesar 0,65 pada refugia air mata pengantin (P) memiliki nilai indeks keanekaragaman sebesar 0,89 dan pada refugia babadotan (B) memiliki nilai indeks keanekaragaman sebesar 1,10 Data hasil indeks keanekaragaman arthropoda dapat dilihat pada Gambar 8.



Keterangan : Tanpa refugia (K), Refugia bunga pukul delapan (T), Refugia air mata pengantin (P), Refugia babadotan (B).

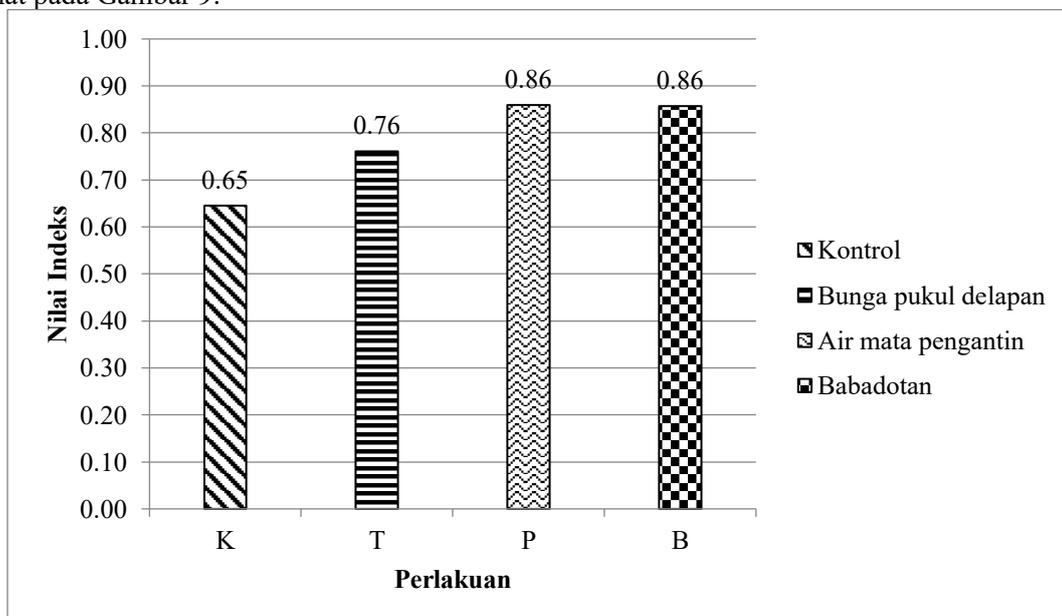
Gambar 4. Hasil rata-rata indeks keanekaragaman (H') arthropoda

Indeks keanekaragaman ShannonWiener dihitung berdasarkan total jumlah proporsi dari spesies arthropoda yang ditemukan pada masing-masing jenis refugia dan tanpa refugia yang terdapat pada perkebunan sawit di Desa Sepunggur milik PT. Kodeco Agrojaya Mandiri kemudian dikalikan dengan nilai logaritma natural dari nilai proporsi yang telah dihitung. Indeks keanekaragaman merupakan suatu nilai untuk mengetahui keanekaragaman kehidupan yang berhubungan erat dengan jumlah spesies dalam komunitas (Fachrul, 2007).

Berdasarkan hasil analisis indeks keanekaragaman arthropoda pada masing-masing jenis refugia dan tanpa refugia menunjukkan nilai indeks keanekaragaman yang tinggi terdapat pada refugia babadotan yaitu 1,10 sedangkan indeks keanekaragaman paling rendah ada pada perlakuan kontrol atau tanpa refugia yaitu 0,59 dan tidak berbeda jauh dengan refugia bunga pukul delapan yaitu 0,65. Hal ini diduga karena refugia babadotan dapat menyediakan sumber daya yang lebih beragam sehingga dapat meningkatkan keanekaragaman arthropoda dibandingkan tanpa adanya refugia. Selain itu, refugia babadotan memiliki struktur habitat yang lebih kompleks, seperti tanaman yang lebih tinggi, semak-semak, dan tanah yang lebih subur, yang dapat menyediakan tempat hidup yang lebih beragam bagi berbagai spesies arthropoda (Kato *et al.*, 2003). Tingginya indeks keanekaragaman refugia babadotan dibandingkan dengan refugia lainnya juga dipengaruhi oleh kelimpahan sumber makanan yang tersedia pada refugia ini. Makanan merupakan sumber gizi yang diperlukan oleh serangga untuk bertahan hidup dan berkembang. Jika makanan tersedia dengan kualitas yang cocok dan kuantitas yang cukup, maka populasi serangga akan naik dengan cepat, sebaliknya, jika makanan kurang maka populasi serangga juga akan menurun (Jumar, 2000). Meskipun babadotan memiliki nilai indeks keanekaragaman lebih tinggi dari refugia lainnya, Namun indeks keanekaragaman pada penelitian ini masih tergolong rendah.

Indeks kemerataan (E)

Berdasarkan hasil penelitian pengamatan arthropoda pada masing-masing jenis refugia dan tanpa refugia yang terdapat pada perkebunan sawit di Desa Sepunggur milik PT. Kodeco Agrojaya Mandiri menunjukkan nilai indeks kemerataan (E) memiliki kriteria tinggi karena nilai $(E > 0,6)$. Pada daerah tanpa refugia (K) nilai indeks keanekaragaman sebesar 0,65 kemudian pada refugia bunga pukul delapan (T) memiliki nilai indeks kemerataan sebesar 0,76 pada refugia air mata pengantin (P) memiliki nilai indeks kemerataan sebesar 0,86 dan pada refugia babadotan (B) memiliki nilai indeks kemerataan sebesar 0,86. Data hasil indeks kemerataan arthropoda dapat dilihat pada Gambar 9.



Keterangan : Tanpa refugia (K), Refugia bunga pukul delapan (T), Refugia air mata pengantin (P), Refugia babadotan (B).

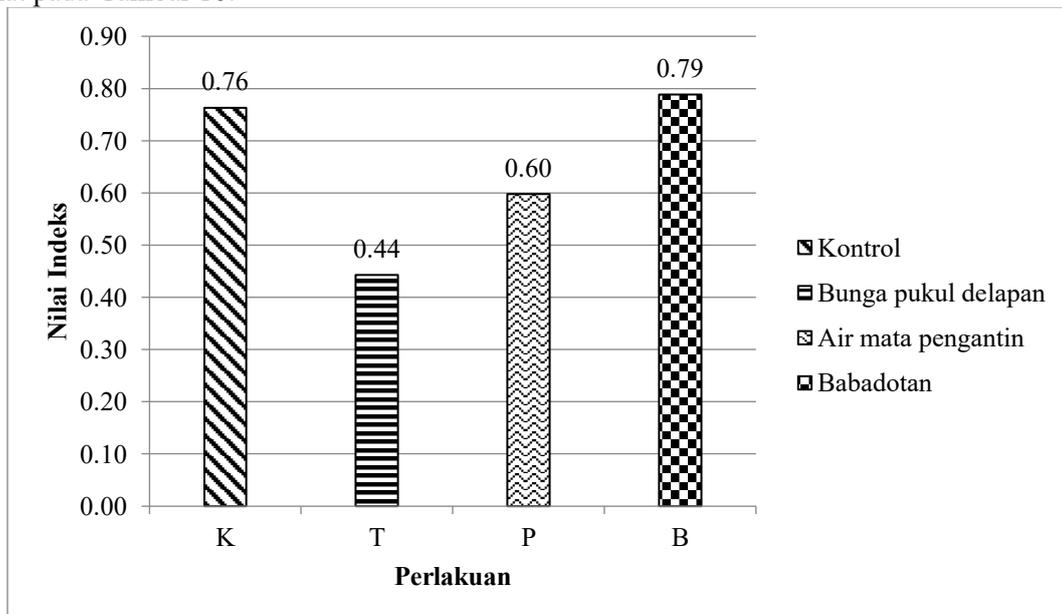
Gambar 5. Hasil rata-rata indeks kemerataan (E) arthropoda

Indeks pemerataan arthropoda dihitung dengan menggunakan Rumus Indeks Kemerataan. Indeks pemerataan digunakan untuk menyatakan jumlah total dari individu yang tersebar di dalam setiap spesies yang ditemukan dalam penelitian. Nilai pemerataan suatu komunitas dikatakan memiliki pemerataan yang seimbang atau jumlah individu setiap jenis di dalam suatu komunitas menyebar secara rata apabila berada dalam rentangan 0,6-0,8. Nilai pemerataan spesies dalam suatu komunitas dikatakan tinggi apabila spesies yang ditemukan pada suatu komunitas memiliki jumlah individu spesies yang sama atau hampir sama (Mas'ud. 2015). Kategori indeks pemerataan dapat diketahui berdasarkan ketentuan berikut $E \leq 1$ = tinggi, $0,4 < E \leq 0,6$ = sedang, dan $E \leq 0,4$ = rendah (Husamah *et al.*, 2016).

Berdasarkan hasil analisis perhitungan indeks pemerataan arthropoda yang diperoleh pada penelitian ini termasuk dalam kelompok pemerataan yang tinggi. Indeks pemerataan yang tinggi mengindikasikan kelimpahan jenis yang merata, sedangkan indeks pemerataan rendah mengindikasikan kecenderungan dominansi jenis tertentu. Hal ini karena adanya beberapa jenis refugia yang mempengaruhi pemerataan arthropoda pada perkebunan kelapa sawit, sehingga tingginya pemerataan jenis dapat menunjukkan kualitas habitat. Menurut Wardana *et al.* (2017), tanaman refugia bukan hanya menjadi mikro habitat bagi musuh alami tetapi juga dapat menarik hama karena memiliki warna yang mencolok dan aroma yang dihasilkan pada refugia dapat memikat serangga tertentu. Oleh sebab itu nilai indeks pemerataan pada masing-masing refugia tidak berbeda jauh terutama air mata pengantin dan babadotan yang memiliki nilai indeks pemerataan sama yaitu 0,86 serta tidak berbeda nyata dengan refugia bunga pukul delapan yaitu 0,76.

Indeks Kekayaan Jenis (R)

Berdasarkan hasil penelitian pengamatan arthropoda pada masing-masing jenis refugia dan tanpa refugia yang terdapat pada perkebunan sawit di Desa Sepunggur milik PT. Kodeco Agrojaya Mandiri menunjukkan nilai indeks kekayaan jenis (R) memiliki kriteria rendah karena nilai $(R < 3,5)$. Pada daerah tanpa refugia (K) nilai indeks kekayaan jenis sebesar 0,76 kemudian pada refugia bunga pukul delapan (T) memiliki nilai indeks kekayaan jenis sebesar 0,44 pada refugia air mata pengantin (P) memiliki nilai indeks kekayaan jenis sebesar 0,60 dan pada refugia babadotan (B) memiliki nilai indeks kekayaan jenis sebesar 0,79. Data hasil indeks pemerataan arthropoda dapat dilihat pada Gambar 10.



Keterangan : Tanpa refugia (K), Refugia bunga pukul delapan (T), Refugia air mata pengantin (P), Refugia babadotan (B).

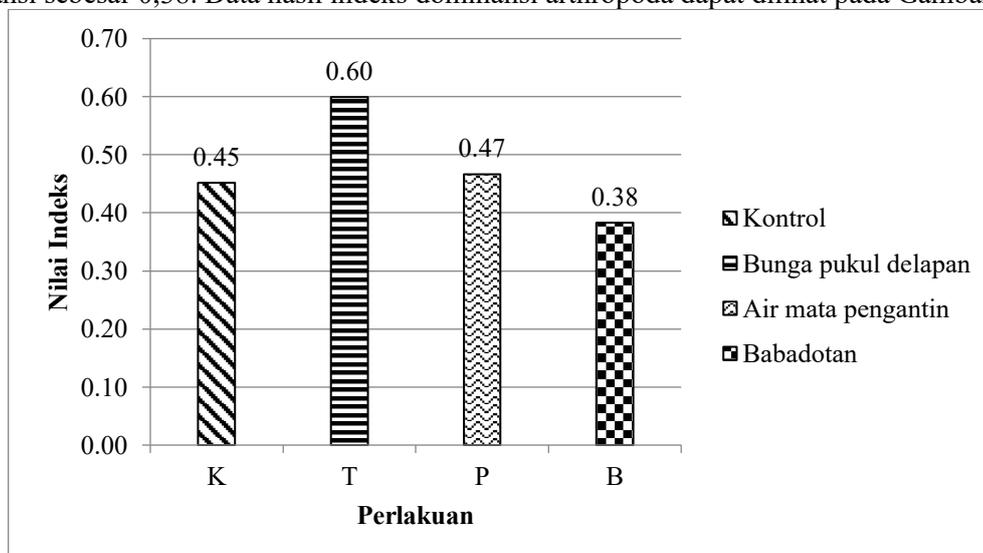
Gambar 6. Hasil rata-rata indeks kekayaan jenis (R) arthropoda

Kekayaan jenis adalah jumlah jenis (spesies) dalam suatu komunitas, indeks kekayaan Margalef membagi jumlah spesies dengan fungsi logaritma natural yang mengindikasikan bahwa pertambahan jumlah spesies berbanding terbalik dengan pertambahan jumlah individu. Hal ini juga menunjukkan bahwa biasanya pada suatu komunitas/ekosistem yang memiliki banyak spesies akan memiliki sedikit jumlah individunya pada setiap spesies tersebut. Tinggi rendahnya nilai indeks kekayaan jenis pada perkebunan kelapa sawit tidak terlepas dari peran tanaman refugia. Keberadaan 3 jenis refugia pada penelitian ini diduga menjadi salah satu faktor yang menyebabkan nilai indeks kekayaan jenis di perkebunan kelapa sawit berbeda. Hal ini sejalan dengan pendapat Wardana (2017), menjelaskan bahwa tumbuhan berbunga menarik kedatangan serangga menggunakan karakter morfologi dan fisiologi dari bunga, yaitu ukuran, bentuk, warna, keharuman, periode berbunga, serta kandungan nektar dan polen.

Berdasarkan hasil analisis indeks kekayaan jenis arthropoda pada masing-masing jenis refugia dan tanpa refugia menunjukkan nilai indeks kekayaan jenis lebih tinggi yang terdapat pada refugia babadotan yaitu 0,79 sedangkan indeks kekayaan jenis paling rendah ada pada refugia bunga pukul delapan yaitu 0,44. Hal ini diduga karena refugia babadotan dapat menyediakan tempat berlindung, sumber makanan, dan mikrohabitat yang baik bagi arthropoda sehingga lebih banyak ditemukan jenis arthropoda yang berbeda-beda di bandingkan refugia bunga pukul delapan. Hal ini sejalan dengan pernyataan ismaini *et al.*, (2015), menjelaskan bahwa banyak jumlah jenis yang ditemukan pada suatu tempat, maka indeks kekayaan jenis juga semakin besar. Selain itu, keanekaragaman hayati yang tinggi pada tanaman babadotan juga dapat meningkatkan indeks kekayaan jenis, karena adanya berbagai spesies tanaman yang hidup di dalamnya (Sakagami & Fukushima, 2001). Meskipun babadotan memiliki nilai indeks kekayaan jenis lebih tinggi dibandingkan jenis refugia lainnya. Namun indeks kekayaan jenis pada penelitian ini masih tergolong rendah.

Indeks Dominansi (D)

Berdasarkan hasil penelitian pengamatan arthropoda pada masing-masing jenis refugia dan tanpa refugia yang terdapat pada perkebunan sawit di Desa Sepunggur milik PT. Kodeco Agrojaya Mandiri menunjukkan nilai indeks dominansi (D) memiliki kriteria rendah karena nilai ($0,6 < D < 1$). Pada daerah tanpa refugia (K) nilai indeks dominansi sebesar 0,45 kemudian pada refugia bunga pukul delapan (T) memiliki nilai indeks dominansi sebesar 0,60 pada refugia air mata pengantin (P) memiliki nilai indeks dominansi sebesar 0,47 dan pada refugia babadotan (B) memiliki nilai indeks dominansi sebesar 0,38. Data hasil indeks dominansi arthropoda dapat dilihat pada Gambar 11.



Keterangan : Tanpa refugia (K), Refugia bunga pukul delapan (T), Refugia air mata pengantin (P), Refugia babadotan (B).

Gambar 7. Hasil rata-rata indeks dominansi (D) arthropoda

Indeks dominansi digunakan untuk melihat sejauh mana suatu spesies mendominasi dalam suatu ekosistem. Nilai indeks dominansi yang rendah berkisar antara 0,10 hingga 0,30, dan apabila mendekati angka 1, maka menunjukkan bahwa satu spesies mendominasi secara signifikan di suatu area (Fikriyanti *et al.*, 2018). Menurut Mas'ud (2015), ketika indeks dominansi berada pada tingkat yang rendah, hal ini menandakan bahwa keanekaragaman dan penyebaran spesies tergolong sedang hingga tinggi. Semakin rendah nilai indeks ini, maka penyebaran spesies lebih merata dan tidak ada satu spesies pun yang terlalu mendominasi.

Dalam penelitian ini, nilai indeks dominansi yang ditemukan tergolong rendah, yakni berada di antara 0,6 hingga kurang dari 1. Ini menandakan bahwa tidak terdapat spesies arthropoda yang mendominasi secara mutlak di lokasi penelitian. Pernyataan ini sejalan dengan Surbakti *et al.* (2018) yang menyebutkan bahwa bila tidak ada spesies yang mendominasi, maka nilai pemerataan cenderung tinggi. Penanaman refugia di perkebunan sawit dipercaya dapat membantu mempertahankan keberadaan musuh alami serangga hama (Lestari & Rahardjo, 2022). Hasil pengamatan menunjukkan bahwa refugia bunga pukul delapan memiliki nilai indeks dominansi tertinggi yaitu 0,60, sedangkan refugia babadotan mencatatkan nilai terendah yakni 0,38. Perbedaan ini kemungkinan disebabkan oleh tingkat keanekaragaman arthropoda yang lebih tinggi pada refugia babadotan. Hal ini didukung oleh Nathasya *et al.* (2022) yang menyatakan bahwa rendahnya dominansi mengindikasikan keanekaragaman spesies yang baik, yang membantu menjaga keseimbangan ekosistem. Struktur habitat juga berperan penting, di mana bunga pukul delapan memiliki bentuk habitat yang lebih terbuka, sedangkan babadotan memiliki struktur yang lebih kompleks, mendukung keanekaragaman hayati yang lebih tinggi (Matsuura & Sakagami, 1973).

4. KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil penelitian dapat diambil kesimpulan bahwa terdapat sekitar 10 spesies arthropoda pada perkebunan kelapa sawit di Desa Sepunggur milik PT. Kodeco Agrojaya Mandiri yang memiliki peran yang berbeda seperti hama yang terdiri dari *Dissosteira* (belalang), *Gryllidae* (jangkrik), *Ectobiidae* (kecoa), *Bactrocera* (lalat buah), *Pentatomidae* (kepik daun) dan *Cyclocephala lurida* (kumbang). Sebagai predator yang terdiri dari *Oxyopidae* (laba-laba), *Vespa* (tawon), *Formicidae* (semut), *Coccinellidae* (ladybug) serta arthropoda yang berperan sebagai polinator yaitu *Apis mellifera* (lebah madu).

Tanaman refugia *Argeratum conyzoides* (babadotan) memiliki keanekaragaman paling tinggi dibandingkan dengan tanaman refugia *Turnera subulata* J. E. Smith (bunga pukul delapan) dan *Antigonon leptopus* (air mata pengantin) yang ada di perkebunan sawit di Desa Sepunggur milik PT. Kodeco Agrojaya Mandiri.

DAFTAR PUSTAKA

- [FAO] Food and Agriculture Organization. (2001). Glossary of biotechnology for food and agriculture-a revised and augmented dition of the glossary of biotechnology and genetic engineering. Sumber: <http://www.fao.org/docrep/004/Y2775E/Y2775E00.HTM>
- Aminah, S. N., Agus, N. and Saranga, A. P. (2014). The potential of flowering weeds as refugia for Predatory insects at Bantimurung-Bulusaraung National Park, South Sulawesi. *Journal of Tropical Crop Science*, 1(2): 25-29.
- Angraini, E., Gurning, F., Pajariah, N., Firizki, Y., & Sembiring, R.S. (2024). Arthropoda yang ditemukan pada bunga yang ditanam di sekitar tanaman kelapa sawit. *Seminar Nasional Lahan Suboptimal*. 12(1): 76-89.
- Angraini, E., Riyanti, T. E., Sinaga, T. M., & Sembiring, R. S. (2023). Spesies semut yang ditemukan di sekitar Perkebunan kelapa di daerah Banyuasin Sumatera Selatan Indonesia. *Seminar Nasional Lahan Suboptimal*. 11(1). 749-755.
- Fauzi, Y., Widyastuti Y., Satyawibawa I. (2012). *Kelapa Sawit*. Penebar Swadaya.
- Fauzi, Y., I. Widiastuti, Setyawibawa & R. Hartono. (2008). *Kelapa Sawit*. Penebar Swadaya.
- Kato, M., Takimura, A., & Kawakita, A. (2003). Floral biology and pollination ecology of *Mirabilis jalapa* (Nyctaginaceae). *Journal of Plant Research*, 116(2), 151-158.

- Kato, M., Takimura, A., & Kawakita, A. (2003). Floral biology and pollination ecology of *Mirabilis jalapa* (Nyctaginaceae). *Journal of Plant Research*, 116(2), 151-158.
- Landis, D. A., Wratten, S.D., & Gurr, G. M. (2000). Habitat management to conserve natural enemies of arthropod pests in agriculture. *Annu. Rev. Entomol*, 45, 175-201.
- Leksono, A. S. (2017). *Ekologi Arthropoda*. UB Press.
- Pfiffner L. & Wyss E. (2004). *Ecological Engineering for Pest Management : Advances in Habitat Manipulation for Arthropos*. Gurr GM, editor. Collingwood (AU): CSIRO.
- Sakagami, S. F., & Fukushima, K. (2001). *Vespa mandarinia japonica* as a pollinator of *Mirabilis jalapa* in Japan. *Journal of Apicultural Research*, 40(2), 53-58.
- Sakagami, S. F., & Fukushima, K. (2001). *Vespa mandarinia japonica* as a pollinator of *Mirabilis jalapa* in Japan. *Journal of Apicultural Research*, 40(2), 53-58.
- Septariani, D. N., Herawati, A., & Mujiyo. (2019). Pemanfaatan berbagai tanaman refugia sebagai pengendalian hama alami pada tanaman cabai (*Capsicum annum* L.). *PRIMA*, 3(1), 1-9.
- Taftazani. (2006). *Identifikasi Ulat Pemakan Daun Kelapa Sawit (Elaeis guineensis Jacq.) di PT. Eka Dura Indonesia Kecamatan Kunto Darussalam Kabupaten Rokan Hulu*. (Skripsi Sarjana, Universitas Riau).
- Turnip, K. N. T., & Fajar, B. A. (2021). Inventarasi jenis hama dan cara pengendaliannya di pembibitan kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Pt. Perkebunan Nusantara IV Dolok Sinubah. *Biologica Samudra*, 3(1): 87-93.