



Keanekaragaman Makrofauna Tanah Pada Areal Perkebunan Kelapa Sawit Di Kecamatan Besulutu, Kabupaten Konawe, Sulawesi Tenggara

Asrina¹, Sitti Wirdhana Ahmad^{1*}, Jamili¹, Mukhsar², La Ode Adi Parman Rudia³

¹ Program Studi Biologi FMIPA Universitas Halu Oleo, Kendari. Asrina81341@gmail.com
sitti.wirdhana@uho.ac.id; Jamili66@yahoo.com

² Program Studi Statistika FMIPA Universitas Halu Oleo, Kendari.

³ Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan -FPIK Universitas Halu Oleo, Kendari.
laode.adiparman@uho.ac.id

*Corresponding author: sitti.wirdahna@uho.ac.id

Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Halu Oleo Jl. H.E.A
Mokodompit, Kendari Sulawesi Tenggara 93231

Diterima: 22 April 2024

– Disetujui: 01-05-2024

– Dipublikasi: 31-05-2024

© 2024 Jurusan Biologi FMIPA Universitas Halu Oleo Kendari

Abstract

This study aims to determine the type of soil macrofauna, the index of diversity and evenness of soil macrofauna and the abundance of soil macrofauna found at different productivity levels in the oil palm plantation area of Besulutu District, Konawe Regency, Southeast Sulawesi. The study was conducted in August 2023. This research is an exploratory research type, which was carried out at 3 different stations, namely station I (high productivity), station II (medium productivity) and station III (low productivity). Determination of the installation of quadrant plots is carried out by *purposive sampling* by considering the vegetation of each station. Sampling used the *pitfall trap* method. Each station consists of 2 transects, each containing 15 *pitfall trap* sub-plots quadrants. Sampling was carried out in the afternoon, then the sample from the *pitfall trap* was put into a sample bottle containing 70% alcohol as a preservative then the sample was identified according to the similarity of morphological characteristics and analyzed using the index of diversity, evenness and abundance. The results showed that the soil macrofauna found consisted of 9 orders, 14 families and 18 species. The soil macrofauna diversity index at station I was 2.1 with an evenness index of 0.75, at station II was 1.8 with an evenness index of 0.73 and station III was 2.1 with an evenness index of 0.79. The abundance of soil macrofauna at station I was 46.5, station II was 27.5 and station III was 29.5. The diversity index of soil macrofauna at the three stations is classified as moderate, the evenness index is classified as even and the abundance is not even.

Key words: Soil Macrofauna, Oil Palm Plantations, Productivity, Diversity Index, Evenness Index, Abundance.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis makrofauna tanah, indeks keanekaragaman dan pemerataan makrofauna tanah serta kelimpahan makrofauna tanah yang ditemukan pada tingkat produktivitas yang berbeda di areal perkebunan kelapa sawit Kecamatan Besulutu, Kabupaten Konawe, Sulawesi Tenggara. Penelitian ini dilakukan pada Bulan Agustus 2023. Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksplorasi yang dilakukan pada 3 stasiun berbeda yaitu stasiun I (Produktivitas tinggi), stasiun II (Produktivitas sedang) dan stasiun III (Produktivitas rendah). Penentuan pemasangan plot kuadran dilakukan secara *purposive sampling* dengan mempertimbangkan kondisi

vegetasi tiap stasiun. Pengambilan sampel menggunakan metode *pitfall trap*. Tiap stasiun terdiri atas 2 transek masing-masing berisi 15 sub-plot kuadran *pitfall trap*. Pengambilan sampel dilakukan pada sore hari, kemudian sampel hasil jebakan *pitfall trap* dimasukkan kedalam botol sampel berisi alkohol 70% sebagai pengawet kemudian sampel diidentifikasi sesuai kesamaan ciri morfologinya dan dianalisis menggunakan indeks keanekaragaman, kemerataan dan kelimpahan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa makrofauna tanah yang ditemukan terdiri dari 9 ordo, 14 famili dan 18 spesies. Indeks keanekaragaman makrofauna tanah pada stasiun I adalah 2,1 dengan indeks kemerataan 0,75, stasiun II adalah 1,8 dengan indeks kemerataan 0,73 dan stasiun III adalah 2,1 dengan indeks kemerataan 0,79. Kelimpahan makrofauna tanah pada stasiun I adalah 46,5, stasiun II adalah 27,5 dan stasiun III adalah 29,5. Indeks keanekaragaman makrofauna tanah pada ketiga stasiun tergolong sedang, indeks kemerataan tergolong merata dan kelimpahan tidak merata.

Kata kunci: Makrofauna Tanah, Perkebunan Kelapa Sawit, Produktivitas, Indeks Keanekaragaman, Indeks Kemerataan, Kelimpahan.

PENDAHULUAN

Perkebunan kelapa sawit merupakan komoditas perkebunan yang berperan penting dalam perekonomian negara. Kelapa sawit memiliki peran penting bagi pembangunan perkebunan nasional. Perkembangan perkebunan kelapa sawit di Sulawesi Tenggara cukup pesat. Peningkatan produksi kelapa sawit dipengaruhi oleh peningkatan luas areal perkebunan.

Produktivitas tanaman kelapa sawit tidak lepas dari pengaruh keanekaragaman serangga, salah satunya serangga yang bertindak sebagai pengurai (dekomposer). Makrofauna tanah adalah salah satu serangga tanah yang berperan sebagai pengurai (dekomposer) akan menghasilkan humus yang nantinya akan bermanfaat sebagai nutrisi bagi tanaman (Hasyimuddin *et al.*, 2017). Makrofauna tanah berperan dalam pemeliharaan tanah, terutama dekomposer sehingga dapat meningkatkan tanaman budidaya (Sugiyarto, 2005). Perbedaan tingkat produktivitas tanaman kelapa sawit dapat terjadi karena adanya faktor-faktor pembatas yang mempengaruhinya di antaranya adalah faktor tanah dan faktor iklim. Faktor sifat tanah (fisika-kimia) berkaitan erat dalam mempengaruhi pertumbuhan kelapa sawit tanah dengan

sifat fisik dan kimia tanah yang berbeda pada akhirnya akan menghasilkan kualitas dan kuantitas yang berbeda (Iqbal *et al.*, 2005)

Makrofauna tanah merupakan bagian dari biodiversitas tanah dalam hal perbaikan sifat fisika, kimia dan biologi tanah. Keberadaan makrofauna tanah sangat dipengaruhi oleh kondisi tanah yaitu adanya bahan organik dalam tanah (Putra *et al.*, 2012). Kandungan bahan organik yang meningkat maupun sisa-sisa tanaman dari vegetasi bawah dapat dimanfaatkan oleh makrofauna tanah sebagai sumber makanannya, sehingga dapat melangsungkan kehidupannya. Kondisi lingkungan juga merupakan faktor utama yang menentukan kelangsungan hidup bagi fauna tanah yaitu iklim (curah hujan dan suhu), tanah (keasaman, suhu dan hara), vegetasi dan cahaya matahari (Wibowo dan Slamet, 2017).

PT. Mega Utama Tani merupakan salah satu perkebunan kelapa sawit di Sulawesi Tenggara tepatnya terletak di Kecamatan Besulutu Kabupaten Konawe dengan luas lahan 336, 23 Ha. Umur tanaman kelapa sawit pada perkebunan saat ini yaitu 11 tahun dan sudah termasuk umur produksi dari kelapa sawit.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui jenis makrofauna tanah, indeks keanekaragaman, indeks

kemerataan dan kelimpahan makrofauna tanah yang ditemukan pada tingkat produktivitas yang berbeda di areal perkebunan kelapa sawit Kecamatan Besulutu, Kabupaten Konawe, Sulawesi Tenggara. Informasi terkait keanekaragaman makrofauna tanah pada perkebunan kelapa sawit PT. Mega Utama Tani Kecamatan Besulutu juga belum dilaporkan, mengingat pentingnya makrofauna tanah dalam menjaga keseimbangan ekosistem, maka perlu dilakukan penelitian tentang “Keanekaragaman Makrofauna Tanah Pada Areal Perkebunan Tanaman Kelapa Sawit Di Kecamatan Besulutu, Kabupaten Konawe, Sulawesi Tenggara”.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus 2023 di Perkebunan Kelapa Sawit PT. Mega Utama Tani Kecamatan Besulutu, Kabupaten Konawe, Sulawesi Tenggara. Identifikasi dan analisis data dilakukan di Laboratorium Unit Ekologi dan Taksonomi, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Halu Oleo.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah botol sampel, seperangkat pitfall trap, pinset, kamera digital Handphone (Resolusi 720x1600 Piksel, GPS, Thermometer, Hygromometer Thermometer HTC-1, *Soil Digital Tester*, *Lux meter*, *rol meter*, *cawan pertri*, Mikroskop Stereo (Merek Leica), alat tulis.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Alkohol 70%, detergen dan sampel makrofauna tanah.

Pengukuran faktor lingkungan

Pengukuran parameter lingkungan dilakukan pada tiga waktu berbeda yaitu

pagi hari (07.00-08.00), siang hari (12.00-13.00) dan sore hari (16.00-17.00) yang diharapkan mampu mewakili kondisi lingkungan pada tiap stasiun pengamatan. Pengukuran parameter lingkungan dilakukan pada tiap titik pemasangan perangkat yang meliputi intensitas cahaya, suhu dan kelembaban udara serta pH tanah.

Metode Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel makrofauna tanah dilakukan dengan metode perangkat sumuran (*Pitfall trap*). *Pitfall trap* merupakan jenis perangkat jebakan yang dibenamkan di dalam tanah dimana permukaan tanah sejajar dengan ujung jebakan atas bibir kaleng atau gelas plastik yang berisi cairan alkohol dan bagian atas perangkat ditutup dengan sebuah cover atau pelindung lainnya untuk mencegah masuknya air hujan maupun vertebrata kecil jatuh ke sumur jebakan (Jaya dan Widayat, 2018)

Pitfall trap yang digunakan sebanyak 30 sub plot kuadran tiap stasiun pengamatan. Permukaan *pitfall trap* sejajar dengan permukaan tanah. Jebakan *pitfall trap* diisi dengan alkohol 70 % sebanyak 30 mL dan deterjen sebanyak 5 tetes untuk menghilangkan tegangan permukaan agar sampel tidak terapung di atas larutan (Anas *et al*, 2019).

Perangkap jebak ini di pasang (selama 24), pada pukul 06.00-07.00 (pengamatan pagi hari) dan diperiksa antara pukul 17.00-18.00 (pengamatan sore hari), kedua waktu pengamatan ini diharapkan mampu mewakili kondisi ekologi tiap kategori dari makrofauna tanah.

Identifikasi makrofauna tanah

Sampel makrofauna tanah yang ditemukan akan diamati menggunakan mikroskop digital (Leica) sampai ke tingkat famili dengan menggunakan bantuan buku

kunci Determinai Serangga (Lilies, 1991). Identifikasi dilanjutkan ke tingkat spesies menggunakan jurnal ilmiah dan web penyedia panduan identifikasi serangga yaitu Identification Images & Information for Insect Spider & Their Kin For the United States & Canada (Buggeide.net).

Analisis Data

Data hasil penelitian dianalisis menggunakan menggunakan rumus berikut:

1. Indeks Keanekaragaman

Indeks keanekaragaman digunakan untuk membandingkan tinggi rendahnya keragaman jenis makrofauna tanah pada tiap kawasan. Perhitungan dilakukan dengan menggunakan indeks Shanon-Weiner 1949 dengan rumus:

$$H' = - \sum Pi \ln (Pi), \text{ dimana } Pi = (ni/N)$$

(Sagita *et al.*, 2014)

Keterangan :

H' = Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener

ni = Jumlah individu dari suatu jenis

N = Jumlah total individu dari seluruh spesies

Kriteria dalam analisis indeks keanekaragaman jenis yaitu jika nilai $H' < 2$ maka termasuk kategori rendah, nilai $2 < H' < 3$ maka termasuk kategori sedang dan termasuk kategori tinggi jika $H' > 3$ (Magurran, 1988)

2. Indeks Kemerataan (Evenes)

Indeks kemerataan dihitung menurut rumus pielou (1966), yaitu :

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

Dimana :

E' = indeks kemerataan (nilai antara 0 – 10)

H = keanekaragaman jenis

\ln = logaritma natural

S = jumlah jenis

Berdasarkan Odum (1996), nilai kemerataan $\geq 0,75$ penyebaran jenis merata, nilai kemerataan $\geq 0,50$ sampai mendekati $\leq 0,75$ penyebaran jenis cukup merata, nilai kemerataan $\leq 0,50$ penyebaran jenis tidak merata.

3. Kelimpahan spesies

Kelimpahan makrofauna tanah dapat dihitung dengan menggunakan rumus kelimpahan fauna tanah yang ditetapkan dengan rumus:

$$I = \frac{IS}{A} \text{ (Meyer, 1996), dimana } A = \pi \times r^2 \text{ (Saleh, 2020)}$$

Keterangan:

I = Kelimpahan jenis

IS = Rata-rata kelimpahan individu per sampel

A = Luas permukaan pitfal trap (m²)

π = 3,14

r = Jari-jari

Odum (1993), indeks kelimpahan jenis berkisar antara 0-1. Jika indeks kelimpahan mendekati nilai 1 (satu) maka seluruh jenis yang ada memiliki kelimpahan yang sama atau merata sedangkan jika nilai $E < 1$ maka seluruh jenis yang ada kelimpahannya tidak merata.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengukuran Parameter lingkungan

Hasil pengukuran parameter lingkungan pada setiap stasiun pengamatan dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Rata-rata hasil pengukuran parameter lingkungan pada setiap stasiun pengamatan

NO	Parameter Lingkungan	Waktu Pengamatan								
		Pagi (07.00-08.00 am)			Siang (12.00-13.00 am)			Sore (16.00-17.00)		
		I	II	III	I	II	III	I	II	III
1	Intensitas cahaya	220	258	233	1763	190 8	182 7	326	345	36 4
2	Suhu udara	30	31	30	33	34	33	29	30	30
3	Kelembaban udara	80	69	76	69	51	58	71	69	77
4	pH tanah	7	7	7	7	7	7	7	7	7
5	Suhu tanah	28	30	28	31	32	30	28	29	29
6	Kelembabah tanah	79	70	79	76	50	53	69	62	73

Keterangan: Stasiun I = Blok D11 (produktivitas tinggi)
 Stasiun II = Blok E8 (produktivitas sedang)
 Stasiun III = Blok F9 (produktivitas rendah)

Pengukuran parameter lingkungan bertujuan untuk mengetahui kondisi lingkungan pada tiap stasiun karena kondisi tersebut dapat mempengaruhi kehadiran dari makrofauna tanah. **Tabel 1** menunjukkan hasil pengukuran intensitas cahaya, suhu tanah dan udara, kelembaban udara tanah dan udara serta pH tanah memiliki nilai yang berbeda-beda. Berdasarkan hasil pengukuran intensitas cahaya matahari pada ketiga stasiun pengamatan menunjukkan bahwa stasiun II dan III memiliki nilai intensitas cahaya lebih besar dibanding stasiun I. Nilai pengukuran intensitas cahaya pada stasiun I berdasarkan waktu pengukuran berturut-turut yaitu 220, 1763 dan 326 lux, stasiun II 258, 1908 dan 345 lux serta stasiun III berturut-turut yaitu 233, 1827 dan 364 lux. Tinggi rendahnya intensitas cahaya matahari dipengaruhi oleh kerapatan kanopi (komposisi tegakan) dan letak sudut datang sinar matahari. Semakin tinggi kerapatan kanopinya dan semakin lebat (padat dan besar atau lebar) tajuknya, maka semakin rendah intensitas cahaya yang dapat masuk hingga ke permukaan tanah (Rizqiyah, 2016).

Pengukuran suhu dilakukan pada suhu udara dan tanah. Hasil pengukuran suhu udara dan suhu tanah pada tiap

stasiun memiliki nilai berkisar antara 28-34°C. Menurut Dina *et al.*, (2021), umumnya suhu yang efektif bagi perkembangan fauna tanah adalah 15°C (suhu minimum), 25°C (suhu optimum) dan 45°C (suhu maksimum) yang mana kondisi ini memungkinkan untuk pertumbuhan makrofauna tanah. Berdasarkan kisaran suhu pada lokasi penelitian masih tergolong ideal untuk kelangsungan hidup makrofauna tanah.

Hasil pengukuran pH tanah menunjukkan kesamaan nilai pada semua stasiun yaitu 7. Menurut Nasirudin dan Susanti (2018) menyatakan bahwa pH netral adalah 7, pH masam <7 dan pH basa >7. Keberadaan makrofauna tanah tergantung pada pH tanah. Makrofauna tanah cenderung memilih hidup ditanah dengan kandungan pH yang bersifat netral.

Pengukuran kelembaban tanah dan udara disetiap stasiun menunjukkan nilai antara 50-80%. Kisaran kelembaban untuk keberlangsungan hidup makrofauna tanah berkisar 50%-90% (Amir, 2008). Kelembaban tanah akan dipengaruhi oleh jumlah serapan radiasi matahari oleh permukaan tanah. Tegakan pohon dan tajuk yang rapat mengakibatkan cahaya yang masuk ke permukaan tanah sedikit

maka kelembaban akan tinggi (Karyati et al., 2018)

Makrofauna tanah yang ditemukan pada tiap stasiun pengamatan

Berdasarkan hasil penelitian makrofauna tanah yang diperoleh adalah 18 jenis berbeda yang tergolong dari 9 ordo dan 14 famili dengan jumlah total 411

individu yang tersebar pada ketiga stasiun pengamatan yaitu stasiun I, II dan III. Stasiun I terdiri dari 7 ordo, 13 famili, 16 spesies dengan total 186 individu. Stasiun II terdiri dari 4 ordo, 7 famili, 11 spesies dengan total 109 individu sedangkan stasiun III terdiri dari 8 ordo, 12 famili, 14 spesies dengan total 116 individu. Lebih jelasnya di sajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata hasil pengukuran parameter lingkungan pada setiap stasiun pengamatan

No.	Ordo	Family	Spesies	ST I	ST II	ST III	Σ
1	Hymenoptera	Formicidae	<i>Dolichoderus thoracicus</i>	41	29	21	91
			<i>Anoplolepis gracilipes</i>	52	36	38	126
			<i>Oecophilla smaragdina</i>	36	22	17	75
			<i>Iridoimyrmex</i>	15	7	0	22
2	Orthoptera	Acricidae	<i>Valanga nigricornis</i>	4	2	3	9
		Gryllinae	<i>Gryllus penssylvanicus</i>	4	3	2	9
3	Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Maladera Japonica</i>	2	2	0	4
		Cucujidae	<i>Cucujus clavipes</i>	2	3	1	6
		Carabidae	<i>Amara quenseli</i>	3	2	2	7
4	Diptera	Curtonotidae	<i>Liriomyza sp</i>	2	0	0	2
		Scenopinidae	<i>Scenopinus fenestallis</i>	3	0	4	7
5	Isoptera	Rhinotermitidae	<i>Reticulitermes flavipes</i>	0	0	11	11
6	Collembola	Tomobrydae	<i>Bromacanthus sp</i>	11	0	6	17
7	Opisthoptera	Megascolecidae	<i>Pheeretima sp</i>	4	0	3	7
8	Isopoda	Trichoniscidae	<i>Androniscus dentiger Verhoeff</i>	0	0	3	3
9	Araneae	Lycosidae	<i>Pardosa moesta</i>	2	2	0	4
			<i>Hogna frondicola</i>	2	1	3	6
		Salticidae	<i>Maevia sp</i>	3	0	2	5
Jumlah				186	109	116	411

Keterangan: ST I = Blok D11 (produktivitas tinggi)
 ST II = Blok E8 (produktivitas sedang)
 ST III = Blok F9 (produktivitas rendah)
 Σ = Rata-rata

Berdasarkan hasil pengamatan makrofauna tanah pada ketiga stasiun jumlah individu makrofauna tanah yang ditemukan pada stasiun II cenderung lebih sedikit dibandingkan stasiun I dan III, hal ini dikarenakan kondisi vegetasinya yang cenderung lebih terbuka daripada stasiun I dan III yang terdapat beberapa tanaman penutup tanah (*Cover crop*). Menurut

Azhari (2014) tingginya jumlah famili, genus dan ordo yang ditemukan pada suatu lahan disebabkan oleh pengelolaan top soil yang baik dan didukung oleh keadaan vegetasi lantai hutan yang didominasi oleh rumput dengan kerapatan yang tinggi.

Jenis individu makrofauna tanah yang paling banyak ditemukan adalah

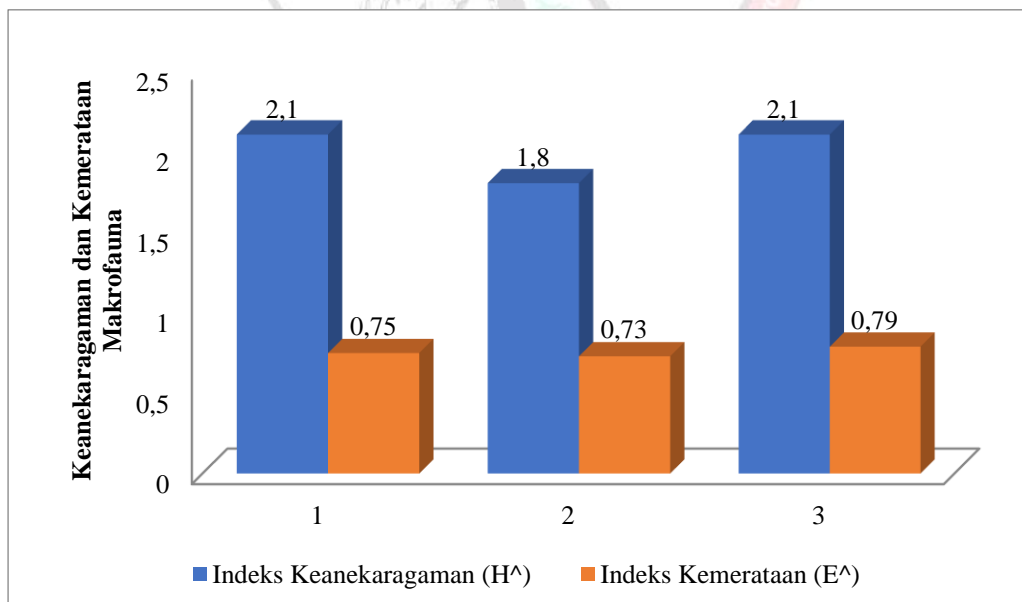
Anoplolepis gracilipies dari famili Formicidae dengan jumlah keseluruhan yang ditemukan yaitu 126 individu. Hal ini terbukti dengan ditemukannya jenis tersebut pada setiap stasiun pengamatan di kawasan perkebunan kelapa sawit kecamatan Besulutu. Menurut hasil penelitian Sarah *et al* (2014), bahwa *Anoplolepis gracilipies* memiliki jumlah individu terbanyak karena wilayah pencarian makanannya yang luas. Jenis ini dikenal dengan sebutan semut gila kuning dan banyak ditemukan pada habitat yang terganggu, pemukiman, perkebunan, padang rumput dan areal hutan yang meyebar melalui tanah maupun kayu. Sedangkan jumlah individu makrofauna tanah yang paling sedikit ditemukan yaitu *Liriomyza sp* dengan jumlah 2 individu yang berasal dari famili Curtonotidae.

Jenis makrofauna tanah yang ditemukan di stasiun yang berbeda dapat disebabkan karena mesofauna tanah tersebut bersifat mobile (bergerak), sehingga bila kondisi lingkungan tidak baik maka makrofauna tanah tersebut akan

berpindah tempat. Keberadaan fauna tanah sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan yaitu faktor biotik dan faktor abiotik. Faktor lingkungan abiotik yang mempengaruhi adalah faktor fisika antara lain tekstur tanah, struktur tanah, dan faktor kimia antara lain pH, salinitas, kadar bahan organik dan unsur mineral tanah. Sedangkan faktor biotik yang mempengaruhi antara lain mikroflora dan tanaman. Tanaman dapat meningkatkan kelembaban tanah dan sebagai penghasil serasah yang disukai fauna tanah (Nusroh, 2007).

Indeks Keanekaragaman dan Indeks Kemerataan Jenis

Hasil analisis pada indeks keanaekaragaman menyatakan bahwa setiap stasiun pengamatan memiliki nilai Indeks Keanekaragaman sedang dan Kemerataan dengan kategori tinggi/stabil. Indeks Keanekaragaman (H') dan Indeks Kemerataan (E') pada ketiga stasiun disajikan pada **Gambar 1**. berikut.



Gambar 1. Perbandingan nilai indeks keanekaragaman (H') dan indeks kemerataan (E') pada tiap stasiun

Berdasarkan grafik di atas (Gambar 1) diketahui bahwa stasiun II berada pada

kategori dengan nilai indeks keanekaragaman yang rendah yaitu 1,8

dibandingkan stasiun I dan III yang berada pada kategori dengan nilai indeks keanekaragaman sedang, hal tersebut karena memang lokasi penelitian merupakan lokasi dengan keadaan yang homogen. Menurut Fatawi (2002) semakin heterogen dan kompleks suatu daerah atau lingkungan secara fisik maka semakin tinggi tingkat keanekaragaman jenisnya. Selain itu faktor biotik dan abiotik dari lingkungan juga mempengaruhinya. Sugiyarto (2000) menambahkan keanekaragaman makrofauna tanah menunjukkan korelasi tinggi dengan kandungan bahan organik tanah. Suin (2012) mengungkapkan rendahnya nilai indeks keanekaragaman kemungkinan besar dipengaruhi oleh faktor-faktor lingkungan abiotik. Tingginya keanekaragaman pada stasiun I dan III menandakan bahwa jumlah kelimpahan individunya tersebar merata dan tidak ada yang mendominasi. Odum 1971 (dalam Nanto *et al.*, 2013), keanekaragaman oleh banyaknya spesies dan pemerataan kelimpahan individu dari tiap spesies yang didapatkan.

Keanekaragaman juga dipengaruhi oleh kondisi vegetasi dari setiap stasiun. Kondisi vegetasi stasiun I dan III terdapat beberapa tanaman penutup tanah dan tumbuhan lain. Kondisi penutupan tajuk yang rapat dapat berperan untuk menghasilkan iklim mikro yang sesuai untuk kelangsungan hidup makrofauna karena dapat menghalangi sinar matahari langsung yang menuju ke lantai hutan (Wulandari, 2013). Peningkatan intensitas cahaya dapat menurunkan indeks keanekaragaman makrofauna tanah begitu pula sebaliknya, Intensitas cahaya yang terlalu tinggi akan menyebabkan sebagian makrofauna dalam tanah yang ada tidak dapat bertahan hidup karena kondisi

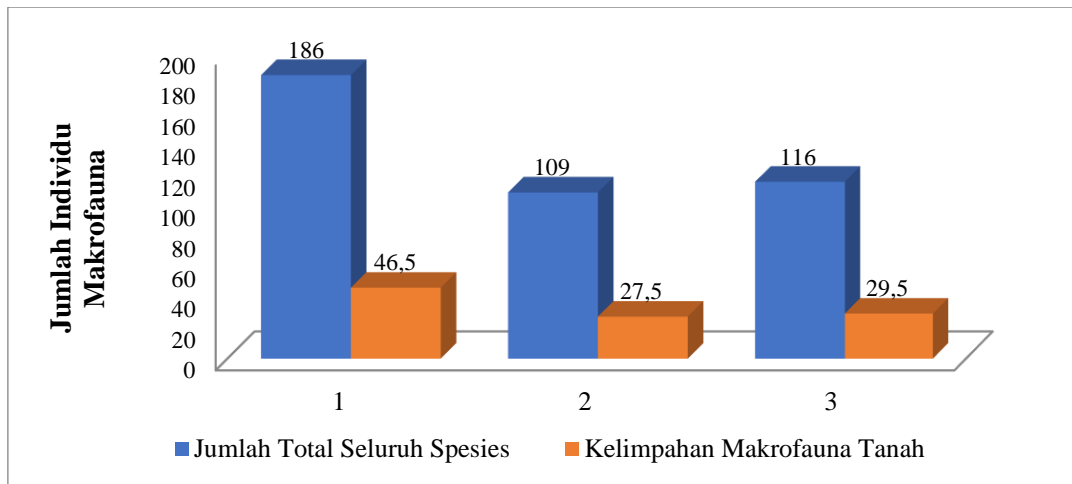
lingkungan didalam tanah semakin panas (Zarra, 2010).

Nilai indeks pemerataan (E') jenis makrofauna tanah tertinggi yaitu pada Stasiun III dengan nilai 0,79 dan Stasiun I dengan nilai 0,75 masuk kategori penyebaran jenis merata. Sedangkan yang terendah pada Stasiun II dengan nilai 0,73, masuk kategori penyebaran jenis tidak merata. Hal ini sesuai dengan pendapat Odum (1996), nilai pemerataan $\geq 0,75$ penyebaran jenis merata, nilai pemerataan $\geq 0,50$ sampai mendekati $\leq 0,75$ penyebaran jenis cukup merata, nilai pemerataan $\leq 0,50$ penyebaran jenis tidak merata.

Indeks pemerataan merepresentasikan derajat pemerataan kekayaan atau kelimpahan individu antara spesies. Jika masing-masing jenis mempunyai kuantitas individu yang sama, maka komunitas meraih nilai pemerataan maksimal. Namun, apabila nilai pemerataan kecil, komunitas tersebut mempunyai pemerataan minimal. Nilai pemerataan (evenness) berentang 0 sampai 1; apabila nilai indeks mendekati 1, maka penyebarannya merata. Gambar 4.25 menyajikan indeks kesamarataan spesies makrofauna tanah pada kawasan perkebunan kelapa sawit dengan tingkat produktivitas berbeda yang termasuk dalam komunitas stabil. Dengan demikian, populasi antara spesies makrofauna tanah pada perkebunan kelapa sawit cukup merata, sehingga gangguan tidak mudah terjadi, dan mampu kembali ke kondisi awal.

Kelimpahan jenis Makrofauna Tanah

Perbandingan kelimpahan spesies makrofauna tanah yang ditemukan pada tiap stasiun pengamatan disajikan pada **Gambar 2.** berikut.



Gambar 2. Kelimpahan Makrofauna Tanah pada tiap Stasiun pengamatan

Gambar 2. menunjukkan bahwa data jumlah kelimpahan makrofauna tanah pada stasiun I (produktivitas tinggi) lebih besar daripada stasiun II (produktivitas sedang) dan stasiun III (produktivitas rendah). Kelimpahan makrofauna tanah pada ketiga stasiun tergolong tidak merata. Kelimpahan makrofauna tanah pada stasiun I disebabkan oleh kondisi vegetasinya lebih tertutup. Menurut Merlim *et al.*, (2005) umumnya kelimpahan makrofauna tanah disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya adalah tanaman penutup. Kondisi vegetasi yang rapat dapat mengurangi cahaya matahari yang masuk kedalam tanah sehingga suhu pada lantainhutan tetap optimum bagi kehidupan makrofauna tanah yang ada. Menurut Suhardjono (1988) pada penelitian yang dilakukan pada Kebun Raya Bogor, diketahui lahan yang mempunyai penetrasi cahaya matahari yang sedikit menembus kelatantai hutan diperoleh jumlah individu fauna tanah yang lebih banyak dibandingkan dengan lahan yang mempunyai tajuk pohon pelindung diatasnya tidak begitu rapat.

Hubungan Keanekaragaman Spesies Makrofauna Tanah dengan Perbedaan Tingkat Produktivitas Tanaman

Kehadiran makrofauna tanah, seperti cacing tanah dan serangga

pengurai, cenderung lebih melimpah pada kondisi vegetasi dengan tanaman penutup yang memiliki produktivitas tinggi. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor, termasuk ketersediaan sumber makanan yang lebih banyak dalam bentuk serasah tanaman yang lebih banyak dan kualitasnya yang lebih baik. Tanaman dengan produktivitas tinggi cenderung menghasilkan lebih banyak serasah organik, yang merupakan sumber makanan utama bagi makrofauna tanah. Selain itu, akar tanaman yang lebih sehat dan kuat juga dapat menyediakan tempat perlindungan dan makanan bagi organisme tanah. Kondisi ini menciptakan lingkungan yang lebih ramah bagi makrofauna tanah, yang pada gilirannya dapat meningkatkan proses dekomposisi bahan organik dan sirkulasi nutrisi dalam tanah, berkontribusi pada produktivitas ekosistem yang lebih besar.

Kondisi vegetasi terbuka atau di mana tidak terdapat tanaman penutup yang signifikan dengan produktivitas tanaman sedang, keberadaan makrofauna tanah bisa menjadi terbatas. Vegetasi terbuka yang kurang produktif dapat memiliki sedikit serasah organik dan makanan yang tersedia bagi makrofauna tanah. Situasi seperti ini, keberadaan makrofauna tanah mungkin akan bergantung pada sumber daya yang lebih

terbatas, seperti akar tanaman yang mungkin masih ada, bahan organik yang berjatuhan dari tumbuhan liar dan sumber makanan alternatif. Kehadiran makrofauna tanah juga bisa dipengaruhi oleh faktor-faktor lain seperti kelembapan tanah, suhu, dan jenis tanah. Sementara beberapa jenis makrofauna tanah mungkin dapat beradaptasi dengan kondisi vegetasi terbuka, keberlimpahan dan keanekaragaman makrofauna tanah biasanya lebih tinggi di lingkungan dengan vegetasi yang lebih produktif dan tanaman penutup yang lebih kuat.

Kondisi vegetasi dengan produktivitas tanaman rendah cenderung memiliki jumlah serasah organik yang lebih sedikit, makrofauna tanah masih dapat ditemukan dalam kondisi seperti ini. Namun, keberlimpahan dan keanekaragaman makrofauna tanah mungkin akan lebih rendah dibandingkan dengan kondisi vegetasi yang memiliki produktivitas tanaman tinggi. Kondisi vegetasi dengan produktivitas tanaman rendah, makrofauna tanah mungkin harus mencari sumber makanan dan tempat perlindungan dengan lebih keras. Mereka dapat memanfaatkan sumber daya yang tersedia, seperti akar tanaman yang ada, serasah organik yang sedikit dan sumber makanan alternatif. Keberadaan makrofauna tanah dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor lain, termasuk kondisi lingkungan, kelembapan tanah dan suhu. Meskipun produktivitas tanaman rendah dapat membatasi sumber makanan bagi makrofauna tanah, beberapa spesies mungkin tetap mampu bertahan dalam lingkungan semacam ini.

Faktor lingkungan merupakan faktor yang paling berpengaruh dalam menentukan penyebaran dan kepadatan makrofauna tanah (Rizqiyah 2013). Stasiun I dan III memiliki nilai keanekaragaman makrofauna tanah tertinggi yaitu $H' = 2.1$. Kondisi vegetasi yang beragam secara tidak langsung

mempengaruhi tingkat keanekaragaman makrofauna tanah melalui penyediaan serasah sebagai pakan yang lebih beragam, sehingga keberagaman makrofauna tanah semakin tinggi (Rizqiyah 2013).

KESIMPULAN

1. Jenis makrofauna tanah yang ditemukan pada tingkat produktivitas yang berbeda di areal perkebunan kelapa sawit Kecamatan Besulutu Kabupaten Konawe Sulawesi Tenggara terdiri dari 18 jenis spesies dari 9 Ordo dan 14 Famili dengan total individu 411.
2. Indeks keanekaragaman makrofauna tanah yang ditemukan pada tingkat produktivitas yang berbeda di areal perkebunan kelapa sawit pada stasiun I dan III memiliki nilai yang sama yaitu 2,1 dan stasiun II memiliki nilai terendah rendah yaitu 1,8. Indeks kemerataan makrofauna tanah yang ditemukan pada stasiun III memiliki nilai tertinggi yaitu 0,79 yang diikuti stasiun I yaitu 0,75 dan yang terendah pada stasiun II yaitu 0,73. Indeks keanekaragaman makrofauna tanah yang ditemukan pada tingkat produktivitas yang berbeda di areal perkebunan kelapa sawit di Kecamatan Besulutu Kabupaten Konawe Sulawes Tenggara tergolong kategori sedang sedangkan indeks kemerataannya tergolong merata.
3. Kelimpahan makrofauna tanah pada stasiun I dengan produktivitas tinggi memiliki nilai lebih tinggi yaitu 46,5 diikuti stasiun III dengan nilai 29,5 dan stasiun II memiliki nilai terendah yaitu 27,5. Kelimpahan makrofauna yang ditemukan pada tingkat produktivitas yang berbeda di areal perkebunan kelapa sawit di Kecamatan Besulutu Kabupaten Konawe Sulawes Tenggara tergolong tidak merata.

UCAPAN TERIMAKASIH

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam proses penelitian ini yang dilakukan pada areal perkebunan kelapa sawit Kecamatan Besulutu Kabupaten Konawe Sulawesi Tenggara.

DAFTAR PUSTAKA

- Rizqiyah, N. I., 2016, Distribusi Vertikal dan Keanekaragaman Makrofauna Tanah di Kawasan Dieng, *Skripsi*, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang
- Merlim, A. D. O., Jose, G. M. G, Rodrigo, M J & Adriana, M. D. A., 2005, Soil Macrofauna in Cover Crops of Figs Grown Under Organic Management Science Agriculture Piracicaba, *Brazil*, 62(1),57-61
- Odum, E. P., 1996, *Dasar-Dasar Ekologi*, Edisi Ketiga, Gajah Mada Universitas Press, Yogyakarta.
- Nento, R., Sahami, F. & Nursinar, S., 2013, Kelimpahan, Keanekaragaman dan Kemerataan Gastropoda di Ekosistem Mangrove Pulau Dudepo, Kecamatan Anggrek, Kabupaten Gorontalo Utara, *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 1(1), 41-47.
- Odum, E. P., 1971, *Dasar-dasar Ekologi* (diterjemahkan Tjahjono, S. dan Srigandono, B) Yogyakarta: Penerbit Universitas Gajah Mada
- Sugiyarto., 2000, Keanekaragaman Makrofauna Tanah pada Berbagai Umur Tegakan Sengon di RPH Jatirejo, Kabupaten Kediri, *Jurnal Penelitian UNS*, Surakarta.
- Nusroh, Z., 2007, Studi Diversitas Makrofauna Tanah di Bawah Beberapa Tanaman Palawija yang Berbeda di Lahan Kering pada Saat Musim Penghujan, *Jurnal Penelitian UNS*: Surakarta.
- Suin & Nurdin, M., 2012, *Ekologi Tanah*: Bandung. Bumi Aksara
- Karyati., Putri, R. O. & Syafrudin, M. (2018). Suhu dan Kelembaban Tanah pada Lahan Revegetasi Pasca Tambang di PT. Adimitra Baratama Nusantara, Provinsi Kalimantan Timur, *Jurnal Agrifor*, 17(1), 103-114
- Amir, A. M., 2008, Peranan Ekor Pegas (Collembola) dalam Peningkatan Kesuburan Tanah Badan Penelitian dan Pengembangan Pusat Penelitian dan Perkebunan, *Jurnal Warta*, 14(1), 1-10.