

Struktur Komunitas Arthropoda di Wilayah Banyuasin: Analisis Indeks Keanekaragaman, Evaluasi Kekayaan Jenis, Kemerataan, serta Dominansi Jenis

Diversity and Arthropod Community Structure in the Banyuasin III Area, South Sumatra: Analysis of the Shannon-Wiener Diversity Index and Evaluation of Species Richness, Evenness, and Species Dominance

M. Rafli Ramadhan*, Lathy Okta Ramandha, Rahma Annisa, Irham Falahudin, Tito Nurseha
Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Palembang
Jl. Prof. K. H. Zainal Abidin Fikri No. KM. 3, RW. 5, Pahlawan, kec. Kemuning, Kota Palembang, Sumatera Selatan 30126

Email: mrafliramadhan48@gmail.com

ABSTRAK

Di Sumatra Selatan, perkebunan sawit, karet, dan hutan alami merupakan sumber daya ekonomi dan keanekaragaman hayati. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji keanekaragaman dan evaluasi kekayaan Jenis, kemerataan, serta dominansi jenis hewan tanah di tiga lokasi berbeda: hutan alami, kelapa sawit, dan karet. Metode yang digunakan untuk pengambilan sampel adalah *Pitfall Trap* dalam praktiknya digunakan untuk menangkap dan memeriksa arthropoda, rayap, kumbang, atau serangga bergerak lainnya yang menggali tanah. Hasil penelitian keanekaragaman dan struktur komunitas Arthropoda di kawasan Banyuasin III terdapat 79 individu dari 9 ordo dan 18 spesies. Nilai indeks keanekaragaman (H') keseluruhan habitat di wilayah Banyuasin III termasuk dalam kategori sedang dengan nilai 2,00. Nilai 1,17-2,51 indeks kekayaan dan nilai 0,15-0,43 indeks dominansi keseluruhan habitat tergolong rendah sedangkan nilai 0,48-0,66 indeks kemerataan termasuk kemerataan jenis yang tinggi dan sedang dengan komunitas yang stabil. Kesimpulannya kawasan Banyuasin III memiliki stabilitas ekosistem yang cukup layak untuk kehidupan arthropoda permukaan tanah

Keywords: Arthropoda, Keanekaragaman, Habitat

PENDAHULUAN

Analisis tentang keanekaragaman jenis merupakan pengetahuan yang sangat mendasar dalam mengukur keanekaragaman suatu komunitas hutan. Analisis tersebut adalah cara yang paling sederhana untuk mendeskripsikan kekayaan biota (Rozak, dkk. 2020). Keanekaragaman organisme dalam tanah memberikan kontribusi penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem. Peran organisme hidup dalam menjaga ekosistem didasarkan pada proses dekomposisi dan siklus nutrisi. Tujuan dari proses ini adalah untuk memperbaiki dan memelihara sifat biologis, kimia dan fisik tanah. Namun berbagai kegiatan budidaya dapat mempengaruhi peran organisme tanah dalam ekosistem (Sulistiyorini, dkk. 2021).

Tanah merupakan salah satu komponen kerak bumi yang terdiri dari berbagai mineral dan zat organik. Tanah merupakan media pertumbuhan yang sangat baik bagi tanaman dan habitat bagi berbagai jenis organisme, termasuk hewan, jamur, dan mikroorganisme. Sebagai bagian dari suatu ekosistem, tanah tersusun dari faktor abiotik dan biotik. Interaksi unsur abiotik dan biotik dalam tanah menciptakan habitat yang cocok bagi berbagai jenis organisme, termasuk hewan tanah (Saputra, & Agustina. 2019).

Indonesia merupakan negara berkembang (NSB), artinya sektor pertanian merupakan sumber penghidupan sebagian besar penduduknya, dan sebagian besar penduduknya menggantungkan penghidupannya pada sektor pertanian. Sebagian besar penggunaan lahan di Indonesia diperuntukkan sebagai lahan pertanian (Hastuti, dkk, 2018)

Perkebunan adalah usaha dari pertanian yaitu tugas dan perlindungan budidaya perkebunan yang semakin bertambah besar. *Hevea brasiliensis*, yang juga dikenal sebagai tanaman perkebunan karet, merupakan sumber daya ekonomi yang penting bagi daya ekonomi Indonesia. Tanaman karet ini bisa diperlengkapi sebagai bahan baku dalam produksi ban mobil, alat-alat raka, alat kedokteran, serta bahan kebutuhan rumah tangga (Chairunnisa, dkk. 2022).

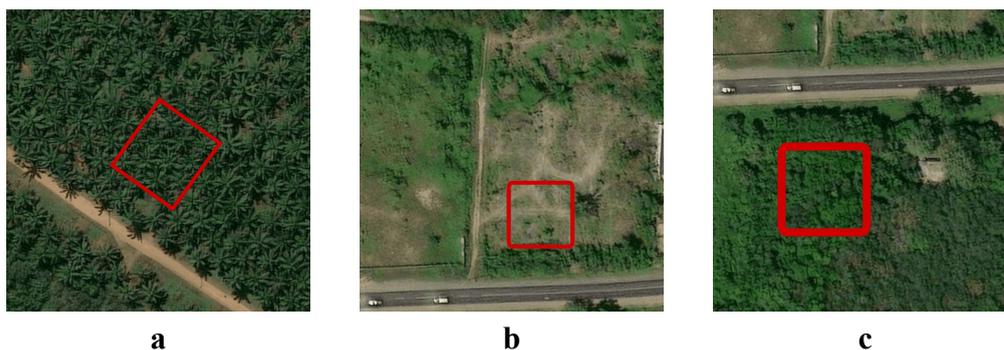
Di Sumatra Selatan, perkebunan sawit, karet, dan hutan alami merupakan sumber daya ekonomi dan keanekaragaman hayati (Kusnadi, dkk, 2015). Perkebunan sawit dan perkebunan karet merupakan lahan yang dibudidayakan untuk menghasilkan komoditas perkebunan, Perkebunan sawit dan karet memiliki kondisi habitat yang lebih seragam dibandingkan dengan hutan hutan alami. Perkebunan sawit dan karet memiliki sedikit jenis tumbuhan dan sumber daya makanan, sehingga mendukung komposisi dan struktur komunitas hewan (Hastuti, dkk, 2018).

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji keanekaragaman dan evaluasi kekayaan Jenis, pemerataan, serta dominansi jenis hewan tanah di tiga lokasi berbeda: hutan alam, kelapa sawit, dan karet. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai keanekaragaman dan evaluasi kekayaan Jenis, pemerataan, serta dominansi jenis di tiga lokasi berbeda di kawasan Banyuasin III. Informasi ini dapat digunakan untuk meningkatkan pemahaman tentang komposisi dan struktur hewan dalam bidang ekologi.

Perkebunan sawit dan perkebunan karet cenderung memiliki habitat yang lebih homogen dibandingkan hutan. Hal ini disebabkan oleh perbedaan ekosistem dan tipe vegetasi antara hutan tanaman dan hutan alam. Misalnya saja perkebunan kelapa sawit dan perkebunan karet yang berdekatan dengan hutan cenderung memiliki tipe vegetasi yang berbeda-beda, seperti rumput dan karet yang merupakan tanaman monokultur (Ariyanti, 2016).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian kuantitatif yang dilaksanakan pada tanggal 9 november 2023-10 november 2023. Lokasi penelitian di Kawasan Banyuasin III. Lokasi pengambilan sampel dibagi menjadi 3 tipe habitat yaitu perkebunan sawit, karet, dan hutan sekunder (Gambar 1). Identifikasi hewan tanah dilakukan di laboratorium terpadu, ruang ekologi, Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang.



Gambar 1. Lokasi Penelitian a) Kebun sawit, b) kebun karet, c) hutan

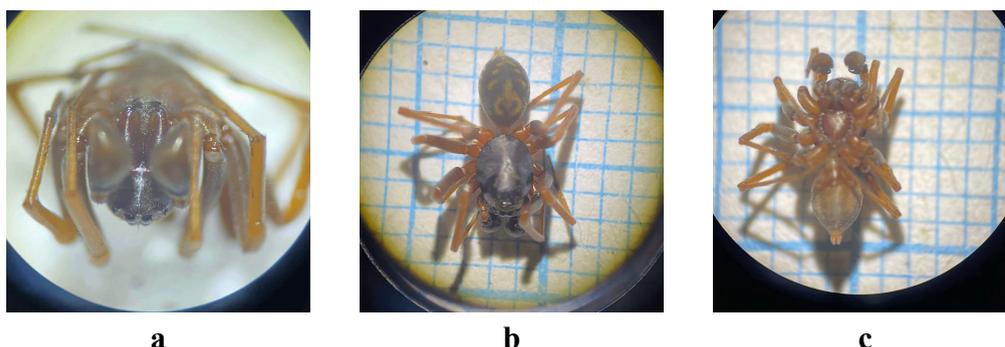
Peralatan yang digunakan adalah google earth, peta kawasan, kamera digital, mikroskop stereo, tali rapih, saringan besi, sekop tanah, botol plastik pop ice, botol sample, alkohol 70%, larutan deterjen dan perangkat lunak Microsoft excel. Metode pitfall trap digunakan untuk pengambilan sampel. Pitfall trap merupakan alat yang sangat sederhana, namun efektif dan sangat berguna untuk menangkap artropoda di permukaan tanah. Pitfall trap biasanya digunakan untuk menangkap dan memeriksa arthropoda, rayap, kumbang, atau serangga bergerak lainnya yang menggali tanah. pitfall trap adalah cara terbaik untuk menangkap serangga di darat (Wijayanto, dkk, 2022)

Dalam penelitian ini pitfall trap terbuat dari gelas plastik pop ice. Gelas diisi dengan larutan deterjen, yang bertujuan supaya dinding pitfall trap licin dan organisme yang masuk ke dalam jebakan langsung mati atau tidak dapat keluar lagi dari jebakan pitfall trap. Pemasangan pitfall trap dilakukan dengan membenamkan alat pitfall trap rata dengan permukaan tanah (Gambar 2). Perangkat dipasang selama 24 jam pada titik yang telah ditentukan. Arthropoda yang terperangkap kemudian dihitung dan diidentifikasi.



Gambar 2. Contoh Metode *Pitfall Trap*

Pengambilan spesimen dengan saringan besi yang akan dimasukkan ke dalam botol sample yang berisi alkohol 70%. Untuk identifikasi arthropoda dilakukan dengan mengamati ciri fisik atau morfologinya menggunakan mikroskop stereo sampai tingkat spies dengan melihat buku panduan identifikasi karya Borrer et al. (1996), dan Entomologi Pertanian karya Jumar (2000) serta aplikasi Inaturalist. Identifikasi arthropoda dilakukan berdasarkan tipe kepala, toraks, dan abdomen serta ciri fisik lainnya (Gambar 3).



Gambar 3. Contoh Pengamatan Hewan a) Bagian Kepala b) Bagian ventral c) Bagian Dorsal

Analisis dilanjutkan dengan menentukan indeks keanekaragaman spesies shanon-Wienwer (H') menggunakan rumus sebagai berikut (Hill et.al, 2005)

$$H' = - \sum_{i=1}^s (p_i)(\ln p_i)$$

Keterangan:

- H' = Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener
 - P_i = Proporsi spesies ke I di dalam sampel total
 - N_i = Jumlah individu dari seluruh jenis
 - N = Jumlah total individu dari seluruh jenis
- Besarnya nilai H' didefinisikan sebagai
 $H' < 1$: keanekaragaman rendah

$1 < H < 3$: keanekaragaman sedang
 $H' > 3$: keanekaragaman besar

Untuk perhitungan analisis indeks pemerataan jenis (E) menggunakan rumus sebagai berikut (Krebs, 1989):

$$E = H' / \ln \ln S$$

Keterangan:

E = Indeks pemerataan
H' = Keanekaragaman jenis
ln = Logaritma natural
S = Jumlah jenis

Nilai indeks pemerataan berkisar antara 0-1 dengan kategori sebagai berikut:

$0 < E < 0,4$: Pemerataan kecil, komunitas tertekan
 $0,4 < E < 0,6$: Pemerataan sedang, komunitas labil
 $0,6 < E < 1$: Pemerataan tinggi, komunitas stabil

Untuk perhitungan indeks kekayaan jenis (R) menggunakan rumus sebagai berikut (Magurran, 1988):

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

Keterangan:

R = indeks kekayaan jenis
S = Jumlah jenis
N = jumlah total individu seluruh jenis

Kriteria nilai indeks kekayaan jenis adalah:

Jika nilai $R < 3.5$ maka kekayaan jenis tergolong rendah
Jika nilai $R = 3.5-5.0$ maka kekayaan jenis tergolong sedang
Jika nilai $R > 5.0$ maka kekayaan jenis tergolong tinggi

Untuk perhitungan dominansi jenis (D) menggunakan rumus sebagai berikut (Magurran, 1988):

$$D = \sum Pi^2 \text{ dimana } Pi = \frac{ni}{N}$$

Keterangan:

D = Indeks dominansi
Ni = Jumlah individu suatu jenis
N = Jumlah individu dari seluruh jenis
Kriteria nilai indeks dominansi jenis adalah:
 $0 < D < 0,5$ merupakan dominansi rendah
 $0,5 < D < 0,75$ merupakan dominansi sedang

0,75<D<1.0 merupakan dominansi tinggi

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan dari Tabel 1. Hasil identifikasi yang telah dilakukan pada kawasan Banyuasin III diketahui bahwa pada kawasan tersebut memiliki jumlah individu dari arthropoda yang cukup melimpah, yaitu dengan 79 individu dari 9 ordo dan 18 spesies. Ordo terdiri dari Areneae, Orthoptera, Orthoptera, Dermaptera, Lepidoptera, Coleoptera, Hemiptera, Diptera dan Trichoptera. Ordo Araneae (4 individu) dengan 3 spesies yaitu *Verrucosa arenata* (2 individu), *Cybaeidae* (1 individu) dan *Neriene* (1 individu). Ordo Orthoptera (14 individu) memiliki jumlah spesies paling banyak dengan jumlah spesies 5 yaitu *Teleogryllus* (10 individu), *Velarifictorus micado* (1 individu), *Gryllus campestris* (1 individu), *Gryllidae* (1 individu), dan *Stenodema laevigata* (1 individu).

Ordo Orthoptera memiliki jumlah individu paling banyak dengan jumlah individu 47 yaitu *pachycondyla* (40 individu), *Priocnemis* (1 individu), *Leptomymex* (3 individu) dan *Camponotus atriceps* (3 individu). Ordo Dermaptera (7 individu) dengan 2 spesies yaitu *Anisolabis maritima* (2 individu), dan *Forficula auricularia* (5 individu). Ordo paling sedikit yaitu Ordo Lepidoptera 1 individu (*Spodoptera littoralis*), Ordo Coleoptera 1 individu (*Cylindera germanica*), Ordo Hemiptera 2 individu (*Reduvius personatus*), Ordo Diptera 1 individu (*Thricops*) dan ordo Trichoptera 2 individu (*sericostoma personatum*) dengan 1 spesies.

Tabel 1. Jenis dan Spesies Arthropoda permukaan tanah dan dalam tanah yang telah teridentifikasi pada kawasan Banyuasin III, Sumatera Selatan, Indonesia

Spesies	Sawit	Karet	Hutan
<i>Verrucosa arenata</i>	2	-	-
<i>Teleogryllus</i>	2	8	-
<i>Pachycondyla</i>	16	18	6
<i>Velarifictorus micado</i>	1	-	-
<i>Gryllus campestris</i>	1	-	-
<i>Cybaeidae</i>	1	-	-
<i>Neriene</i>	1	-	-
<i>Gryllidae</i>	1	-	-
<i>Anisolabis maritima</i>	-	2	-
<i>Spodoptera littoralis</i>	-	1	-
<i>Cylindera germanica</i>	-	1	-
<i>Stenodema laevigata</i>	-	-	1
<i>Reduvius personatus</i>	-	-	2

<i>Forficula Auricularia</i>	-	-	5
<i>Thricops</i>	-	-	1
<i>Priocnemis</i>	-	-	1
<i>Sericostoma personatum</i>	-	-	2
<i>Leptomymex</i>	-	-	3
<i>Camponotus atriceps</i>	-	-	3
Total	25	30	24
Total keseluruhan spesies	79		

Interpretasi umum dari indeks keanekaragaman jenis adalah semakin tinggi nilai indeks, semakin tinggi keanekaragaman jenis di habitat tersebut. Secara khusus, indeks 1,0 - 3,0 dianggap sebagai keanekaragaman sedang, sedangkan nilai di atas 3,0 dianggap sebagai keanekaragaman tinggi (Adelina, dkk. 2016). Berdasarkan Tabel 2. Hasil analisis indeks keanekaragaman spesies didapatkan indeks keanekaragaman jenis dari ketiga habitat yaitu di habitat sawit bernilai 1,33 memiliki keanekaragaman sedang dari habitat karet dan habitat hutan, habitat karet bernilai 1,06 memiliki keanekaragaman lebih rendah dari keduanya dan habitat hutan memiliki keanekaragaman tinggi dari keduanya dengan nilai 2,00. Ketiga habitat tersebut dianggap sebagai keanekaragaman sedang dengan indeks 1,0-2,0 yang berarti habitat ekosistem seimbang dan produktivitas cukup (Al Nakir. 2022).

Nilai dari keanekaragaman jenis merupakan suatu karakteristik tingkat komunitas yang berdasarkan organisasi biologinya dimana dapat digunakan untuk menyatakan struktur komunitas. Hasil analisis data terhadap keanekaragaman arthropoda permukaan tanah pada setiap habitat di lokasi penelitian disajikan pada tabel 2. Didapatkan bahwa secara kuantitatif terdapat perbedaan nilai indeks keanekaragaman jenis yang diperoleh. Hal tersebut terjadi dikarenakan perbedaan indeks nilai Shannon dan Simpson berpengaruh pada hasil pengujian selanjutnya (Solikhatun imah, dkk. 2019)

Nilai keanekaragaman (H') keseluruhan habitat di Banyuasin III, Sumatra Selatan, Indonesia termasuk dalam kategori sedang yaitu memiliki nilai $1 < H' < 3$. Hal ini menandakan bahwa kawasan di Banyuasin III, Sumatra Selatan, Indonesia memiliki stabilitas ekosistem yang sedang. Artinya habitat di kawasan tersebut masih cukup menyediakan makanan yang mendukung untuk kehidupan arthropoda permukaan tanah (Setiawan, Juan & Fujianor Maulana. 2019).

Tabel 2. Hasil menentukan indeks keanekaragaman spesies shanon-Wienwer (H') pada kawasan Banyuasin III, Sumatera Selatan, Indonesia

No	lokasi	Spesies	PilnPi	Keanekaragaman (H')
1	Sawit	<i>Araneae</i>	-0,202058292	1,33

		<i>Teleogryllus</i>	-0,202058292	
		<i>pachycondyla</i>	-0,285623746	
		<i>Velarifictorus micado</i>	-0,128755033	
		<i>Gryllus campestris</i>	-0,128755033	
		<i>Cybaeidae</i>	-0,128755033	
		<i>Neriene</i>	-0,128755033	
		<i>Gryllidae</i>	-0,128755033	
2	Karet	<i>Anisolabis maritima</i>	-0,18053668	1,06
		<i>pachycondyla</i>	-0,306495374	
		<i>Spodoptera littoralis</i>	-0,113373246	
		<i>Teleogryllus</i>	-0,352468224	
		<i>Cylindera germanica</i>	-0,113373246	
3	Hutan	<i>Stenodema laevigata</i>	-0,13241891	2,00
		<i>Reduvius personatus</i>	-0,207075554	
		<i>Pachycondyla</i>	-0,34657359	
		<i>Forficula Auricularia</i>	-0,326794983	
		<i>Thricops</i>	-0,13241891	
		<i>Priocnemis</i>	-0,13241891	
		<i>Sericostoma personatum</i>	-0,207075554	
		<i>Leptomymex</i>	-0,259930193	
		<i>Camponotus atricep</i>	-0,259930193	

Berdasarkan tabel 3. Indeks kekayaan jenis (R) dari ketiga habitat yaitu habitat sawit memiliki nilai 2,17, habitat karet memiliki nilai 1,17 dan hutan memiliki nilai 2,5 maka kekayaan jenis dari ketiga habitat tersebut tergolong rendah. Nilai indeks kekayaan jenis yang lebih tinggi cenderung menunjukkan keragaman spesies yang lebih besar dalam suatu habitat. Hutan dengan nilai indeks 2,5 memiliki nilai yang lebih tinggi daripada habitat sawit (2,17) dan habitat karet (1,17). Habitat karet memiliki nilai indeks kekayaan jenis yang lebih rendah dibandingkan dengan habitat sawit. Dengan asumsi bahwa kekayaan jenis yang lebih tinggi mencerminkan keragaman spesies yang lebih besar, dapat dianggap bahwa hutan memiliki tingkat kekayaan jenis yang lebih tinggi dibandingkan dengan habitat sawit dan habitat karet. Sebaliknya, habitat karet mungkin memiliki tingkat kekayaan jenis yang lebih rendah dibandingkan dengan habitat sawit.

Indeks pemerataan adalah ukuran distribusi relatif dari kelimpahan spesies dalam suatu habitat. Nilai indeks pemerataan yang lebih tinggi dapat menunjukkan distribusi yang lebih merata dari kelimpahan spesies, yang pada gilirannya dapat dianggap sebagai tanda pemerataan ekosistem atau komunitas (Basna, dkk. 2017). Berdasarkan indeks pemerataan dari 3 habitat pada tabel 3.

Yaitu habitat sawit dan habitat karet memiliki nilai 0,64 dan 0,66 termasuk kemerataan tinggi dengan komunitas stabil. Sedangkan habitat hutan memiliki nilai 0,48 termasuk kemerataan sedang dengan komunitas stabil.

Pada Tabel 3. Indeks dominansi pada tiga habitat yaitu hutan sawit dan habitat karet nilai dominansi hampir sama dengan nilai 0,43 dan 0,437. Sedangkan nilai dominansi di habitat hutan memiliki nilai 0,15. Nilai indeks dominansi hutan adalah 0,15. Nilai ini menunjukkan bahwa dalam habitat hutan, spesies-spesies memiliki distribusi kelimpahan yang lebih merata dan tidak ada spesies yang secara signifikan mendominasi komunitas. Nilai indeks dominansi sawit adalah 0,43. Nilai ini menunjukkan bahwa ada beberapa spesies yang mungkin mendominasi komunitas sawit dengan kelimpahan yang lebih tinggi dibandingkan dengan spesies lainnya. Namun, nilai ini tidak terlalu tinggi, sehingga distribusi kelimpahan spesies cenderung lebih merata daripada jika nilai dominansi lebih tinggi.

Nilai indeks dominansi karet adalah 0,437. Nilai ini serupa dengan sawit dan menunjukkan adanya kemungkinan dominansi beberapa spesies dalam komunitas karet. Ketiga nilai indeks dominansi tersebut tidak secara signifikan berbeda satu sama lain. Nilai dominansi yang relatif rendah dapat mencerminkan distribusi kelimpahan yang lebih merata dalam komunitas

Tabel 3. Hasil menentukan kekayaan jenis, kemerataan jenis dan dominansi jenis pada kawasan Banyuasin III, Sumatera Selatan, Indonesia

No	Lokasi	Kekayaan	Kemerataan	Dominansi
1	Sawit	2,174672	0,641285397	0,4304
2	Karet	1,176056	0,662496367	0,437777778
3	Hutan	2,517264	0,485269818	0,15625

Perbedaan indeks keanekaragaman spesies (Shannon-Weiner), indeks kekayaan jenis, kemerataan jenis, dan dominansi jenis adalah Indeks keanekaragaman spesies mengukur keragaman spesies dalam suatu habitat dengan memperhitungkan baik kelimpahan maupun keberagaman spesies. Indeks kekayaan jenis mengukur keragaman spesies dalam suatu habitat dengan memperhitungkan baik kelimpahan maupun keberagaman spesies. Indeks kemerataan mengukur sejauh mana kelimpahan individu spesies dalam suatu habitat bersifat merata atau tidak merata. Sedangkan indeks dominansi mengukur seberapa mendominasi satu atau beberapa spesies dalam suatu komunitas atau ekosistem (Achmad, & Hasyim. 2021).

PENUTUP

Hasil penelitian keanekaragaman dan struktur komunitas Arthropoda di kawasan Banyuasin III, Sumatera Selatan terdapat 79 individu dari 9 ordo dan 18 spesies. Nilai indeks keanekaragaman (H') keseluruhan habitat di Banyuasin III,

Sumatra Selatan, Indonesia termasuk dalam kategori sedang yaitu memiliki nilai $1 < H' < 3$. Nilai indeks kekayaan dan indeks dominansi keseluruhan habitat tergolong rendah sedangkan nilai indeks kemerataan termasuk kemerataan jenis yang tinggi dan sedang dengan komunitas yang stabil sehingga kawasan Banyuasin III memiliki stabilitas ekosistem yang cukup layak untuk kehidupan arthropoda permukaan tanah.

REFERENSI

- Achmad, C. R., & Hasyim, M. A. 2021. Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah di Perkebunan Apel Semi-Organik dan Anorganik Desa Janjangwulung Kecamatan Puspo, Pasuruan. In Prosiding *Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan* (Vol. 4, pp. 64-70).
- Adelina, M., Harianto, S. P., & Nurcahyani, N. 2016. Keanekaragaman jenis burung di hutan rakyat pekon kelungu kecamatan kotaagung kabupaten tanggamus. *Jurnal Sylva Lestari*, 4(2), 51-60.
- Al Nakir, N. K. (2022). Keanekaragaman Arthropoda Permukaan Tanah Di Kawasan Candii Abang Berbah Sleman Yogyakarta. *Jurnal Tropika Mozaika*, 1(1), 35-41.
- Ariyanti, e. S. 2016. Dampak perubahan ekosistem hutan menjadi agroforestri karet, kebun karet dan kebun kelapa sawit terhadap keanekaragaman jenis dan kemelimpahan relatif kelelawar: studi di hutan harapan pt. Restorasi ekosistem indonesia (reki) dan taman nasional bukit duabelas, jambi (doctoral dissertation, universitas lampung).
- Basna, M., Koneri, R., & Papu, A. 2017. Distribusi dan diversitas serangga tanah di taman hutan raya Gunung Tumpa Sulawesi Utara. *Jurnal MIPA*, 6(1), 36-42.
- Borror, T. & J. 1996. Pengenalan Pelajaran Serangga Edisi Keenam. Partosoedjono S, (Y. Gadjah & M. U. Press. (eds.); penerjemah). Terjemahan dari: An Introduction to The Study of Insects.
- Chairunnisa, D., Azmi, Z., & Ristamaya, W. 2022. Penerapan Metode Certainty Factor Dalam Mendiagnosa Kerusakan Struktur Tanah Untuk Tanaman Karet Pada PT. Socfin Indonesia. *Jurnal Cyber Tech*, 4(7).
- Hastuti, D., Delis, A., & Rosmeli, R. (2018). Pengembangan komoditas kelapa sawit dan karet serta dampaknya terhadap pendapatan petani di Kecamatan Pelepat Ilir. *Jurnal Sains Sosio Humaniora*, 2(2), 92-104.
- Hill, D., Fasham, M., Tucker, G., Shewry, M., & Shaw, P. 2005. *Handbook of Biodiversity Methods: Survey, Evaluation and Monitoring*. Cambridge University Press.
- Jumar. 2000. Entomologi Pertanian (IKAPI (ed.)). PT Rineka Cipta.
- Krebs, C. J. 1989. *Ecological Methodology* (No. QH541. 15. S72. K74 1999.). Harper & Row.
- Kusnadi, D., Budiastuti, M. S., & Purwanto, E. 2015. Strategi Pengelolaan Perkebunan Berbasis Kestabilan Ekosistem di Kecamatan Nibung, Kabupaten Musi Rawas Utara, Sumatera Selatan. *Ekosains*, 7(03).
- Magurran AE. 1988. *Ecological Diversity and Its Measurement*. New Jersey: Pricenton University Press

- Rozak, A. H., Astutik, S., Mutaqien, Z., Sulistyawati, E., & Widyatmoko, D. 2020. Efektivitas penggunaan tiga indeks keanekaragaman pohon dalam analisis komunitas hutan: studi kasus di Taman Nasional Gunung Gede Pangrango, Indonesia. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*, 17(1), 35-47.
- Saputra, A., & Agustina, P. 2019. Keanekaragaman Makrofauna Tanah Di Universitas Sebelas Maret. Prosiding SNPBS (Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Saintek) Ke-4.
- Setiawan, Juan & Fujianor Maulana. 2019. Keanekaragaman Jenis Arthropoda Permukaan Tanah di Desa Banua Rantau Kecamatan Banua Lawas. *Jurnal Pendidikan Hayati*. Vol. 5, No. 1
- Solikhatun, Imah. Maridi. Sri Budiastuti. 2019. Analisis Vegetasi Penutup Lantai (Lower Crop Community-LCC) Kawasan Sabuk Hijau Waduk Serbaguna Wonogiri. Artikel Pemakalah Paralel. p-ISSN: 2527-533X.
- Sulistyorini, E., Widyastuti, R., & Santoso, S. 2021. Kelimpahan Fauna Tanah pada Ekosistem Pascabakar Kecamatan Mentebah, Kabupaten Kapuas Hulu, Kalimantan Barat, Indonesia. Kelimpahan Fauna Tanah pada Ekosistem Pascabakar Kecamatan Mentebah, Kabupaten Kapuas Hulu, Kalimantan Barat, Indonesia, 4(3), 1-8
- Wijayanto, m. A., windriyanti, w., & rahmadhini, n. 2022. Biodiversitas arthropoda permukaan dan dalam tanah pada kawasan agroforestri di kecamatan wonosalam jombang jawa timur. *Jurnal pertanian agros*, 24(2), 1089-1102.