

Diversity of Land Insect in Polda Plantation South Sulawesi

Diversitas Serangga Tanah di Perkebunan Polda Sulawesi Selatan

Muh. Yunus, Muh. Sri Yusal(*), Andi Nur Samsi

Prodi Pendidikan Biologi, Universitas Patempo, Makassar, Jl. Inspeksi Kanal
No.10, Tombolo, Kec. Rappocini, Kota Makassar, Sulawesi Selatan 90233

*Corresponding author: yusal.pasca@gmail.com

Diterima 20 September 2022 dan disetujui 31 Oktober 2022

ABSTRAK

Serangga tanah berperan dalam proses kesuburan tanah, membantu proses dekomposisi tanah, dan melancarkan siklus material tanah sehingga terjadi keseimbangan proses rantai makanan dan jaring-jaring makanan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji jenis serangga tanah yang ada di perkebunan Polda Sulawesi Selatan dan manfaatnya bagi lingkungan sekitarnya. Teknik pengambilan sampel dilakukan secara *purposive sampling* dengan metode eksplorasi yaitu pengamatan atau observasi secara langsung di lapangan dengan menggunakan metode perangkap jebak (*Pitfall Trap*) pada 5 stasiun. Hasil penelitian di perkebunan Polda Sulawesi Selatan diperoleh 172 individu serangga tanah yang terdiri atas 14 genus dalam 13 famili. Serangga tanah dari famili Carabidae dan Gryllidae adalah jenis serangga dengan kelimpahan yang tinggi, sedangkan golongan famili Pentatomidae, Alydidae, Syrphidae, Saturniidae, Stratiomyidae, Blattidae, dan Gryllotalpidae memiliki tingkat kelimpahan yang rendah. Faktor penyebab kelimpahan yang tinggi pada genus serangga tanah di beberapa stasiun penelitian adalah terdapatnya kondisi lingkungan yang sangat mendukung, dimana habitat dari beberapa serangga tanah ini masih terjaga atau alami, sumber makanan yang melimpah, dan lokasi yang jauh dari pemukiman warga. Serangga tanah yang ditemukan berperan sebagai polinator, dekomposer, predator, parasitoid dan bioindikator.

Kata kunci: Identifikasi; Keragaman; Perkebunan Polda Sulawesi Selatan Serangga tanah;

ABSTRACT

Land insects function in the soil fertility process, assist the soil decomposition, and to accelerate soil material cycle so as there are equilibrium on food chains and food webs cycle. The study aimed to examine of land insects in the South Sulawesi Regional Polda plantation and their surrounding environment benefits. The sampling technique was purposive sampling with an exploratory method, namely direct observation or observation in the field using the Pitfall Trap method at 5 stations. The study results at the South Sulawesi Regional Polda plantation obtained 172 individuals of soil insects consisting of 14 genera in 13 families. The land insects of Carabidae and Gryllidae families are insect genus with high abundance, while the families of Pentatomidae, Alydidae, Syrphidae, Saturniidae, Stratiomyidae, Blattidae, and Gryllotalpidae families has low abundances. The causing land insects genera high abundance at several research stations are the presence of supportive environmental conditions, where the habitats of some of these land insects are still preserved or natural, abundant food sources, and locations far from residential areas. The land insects found act as pollinators, decomposers, predators, parasitoids and bioindicators.

Keywords: Diversity; Identification; Land Insects; Polda Plantation of South Sulawesi



Jurnal Pembelajaran dan Biologi Nukleus is Licensed Under a CC BY SA [Creative Commons Attribution-Share a like 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/). [doi https://doi.org/10.36987/jpbn.v8i3.3374](https://doi.org/10.36987/jpbn.v8i3.3374)

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara tropis yang mengandung sumber daya alam dan keanekaragaman hayati yang tinggi. Indonesia merupakan habitat dari sebagian besar jenis serangga yang ada di permukaan bumi, diperkirakan sekitar 15% populasi serangga telah ditemukan di Indonesia dan sisanya telah tersebar luas di berbagai macam daerah di belahan bumi. Serangga bersifat cosmopolitan dan bersifat menguntungkan maupun merugikan terhadap lingkungan maupun manusia yang berada di sekitarnya. Salah satu jenis serangga yang bersifat menguntungkan bagi lingkungannya adalah serangga tanah. Serangga tersebut dapat berperan besar dalam kesuburan tanah ataupun bersifat predator ulung bagi hama tanaman yang sengaja dibudidayakan oleh masyarakat (Dailami et al., 2020; Retna Duhita et al., 2020; Yusal, 2020a; Handayani et al., 2021). Asyiah (2007) menyatakan bahwa sekitar satu juta spesies serangga tanah telah berhasil diidentifikasi, sedangkan sisanya sekitar 10 juta jenis serangga tanah belum berhasil diidentifikasi.

Serangga tanah sering dijumpai di sekitar permukaan tanah dan memanfaatkan berbagai tumbuhan hidup maupun yang sudah mati sebagai sumber makanannya. Serangga tanah berperan dalam proses kesuburan tanah, membantu proses dekomposisi tanah, dan melancarkan siklus material tanah sehingga terjadi keseimbangan proses rantai makanan dan jaring-jaring makanan di lingkungan sekitarnya. Serangga tanah dapat merombak senyawa atau bahan-bahan organik menjadi humus, sehingga sangat bermanfaat dalam proses pertumbuhan dan perkembangan suatu tanaman (PNP3HT, 2003; Asyiah, 2007; Handayani et al., 2021; Satya Darmayani et al., 2021).

Pola penyebaran serangga dibatasi oleh faktor geologi dan ekologi yang cocok sehingga mampu menciptakan berbagai macam keragaman jenis serangga. Beberapa faktor lingkungan yang dapat mempengaruhi penyebaran serangga tanah, yaitu kemampuan serangga untuk menyebar, seleksi habitat, kondisi suhu udara, iklim, kelembaban udara, kelembaban tanah, ketinggian tempat, cahaya, curah hujan, vegetasi, dan ketersediaan makanan (Herlinda et al., 2008; Campbell et al., 2019; Yusal, 2020a; Handayani et al., 2021; Darmayani et al., 2021).

Faktor makro dan mikro merupakan parameter lingkungan yang dapat mempengaruhi keberadaan jenis organisme, termasuk serangga di lingkungan (Yusal et al., 2019; Handayani et al., 2021; Adrianto et al., 2021; Yusal & Toni, 2021; Darmayani et al., 2021). Faktor makro terdiri dari faktor iklim, geologi, tingginya suatu tempat, tumbuhan yang berbeda, dan pengelolaan lahan. Adapun faktor mikro yang berpengaruh, yaitu kandungan bahan organik, ketebalan serasah pH, kesuburan, keadaan kondisi tanah, kelembaban tanah, dan kepadatan tanah (Herlinda et al., 2008; Campbell et al., 2019; Darmayani et al., 2021).

Kota Makassar merupakan Ibu Kota Provinsi Sulawesi Selatan yang berada antara 119°24'17'38" Bujur Timur dan 5°8'6'19" Lintang Selatan. Wilayah bagian utara dan timur berbatasan dengan Kabupaten Maros, bagian selatan berbatasan Kabupaten Gowa dan bagian barat adalah Selat Makassar. Topografi Kota Makassar berada pada kemiringan lahan 0-2°(datar) dan kemiringan lahan 3-15° (bergelombang). Wilayah Kota Makassar memiliki luas sekitar 175,77 km persegi dengan kondisi iklim sedang hingga tropis pada kisaran suhu udara rata-rata antara 26-29°C (Yusal & Hasyim, 2017; Yusal et al., 2019a, 2019b, 2019c; Yusal, 2020b; Yusal, 2021; Yusal and Hasyim, 2022).

Sebagian besar Kota Makassar berdekatan dengan wilayah pantai yang membentang sepanjang kawasan barat dan utara yang dikenal sebagai "Waterfront City". Kondisi ini ditandai dengan adanya beberapa aliran sungai (Sungai Tallo, Sungai Jeneberang, dan Sungai Pampang) yang bermuara ke dalam kota. Kota Makassar terbentuk dari dataran rendah dengan ketinggian antara 0-25 meter dari permukaan laut. Hal ini menyebabkan Kota Makassar sering mengalami genangan air pada saat musim hujan yang bersamaan dengan naiknya air pasang. Peningkatan aktivitas pembangunan Kota Makassar sebagai kota metropolitan telah mereduksi ruang terbuka hijau akibat adanya konversi lahan menjadi perumahan, kawasan industri, jaringan jalan, maupun fasilitas kota lainnya. Hal tersebut telah mengundang datangnya berbagai jenis bencana ekologis yang membawa dampak yang sangat merugikan (Yusal *et al.*, 2019a, 2019b, 2019c, 2019d; Yusal, 2020b; Yusal, 2021; Yusal & Hasyim, 2022).

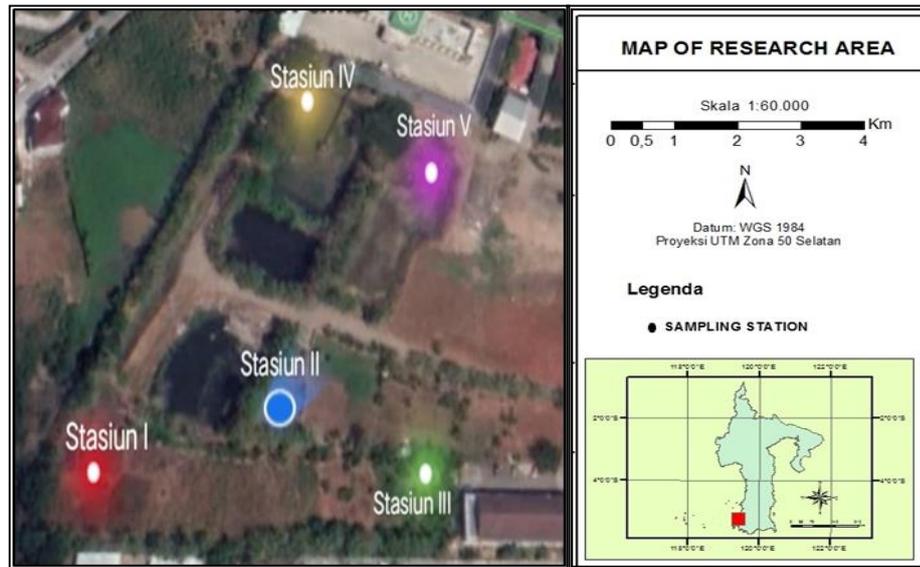
Perkebunan Polda Sulawesi selatan berada di belakang gedung Mapolda Sulawesi Selatan dan terletak di jalan perintis kemerdekaan Km.16 Makassar. Perkebunan tersebut memiliki luasan sekitar ± 3 Ha dan digunakan sebagai lahan pertanian yang di dalamnya terdapat beberapa kebun yang ditanami berbagai jenis tanaman palawija seperti jagung, singkong, pisang, mangga, kacang kedelai, sayuran, dan terdapat beberapa kolam ikan. Berdasarkan hal tersebut, maka penelitian ini bertujuan untuk mengkaji jenis serangga tanah di perkebunan Polda Sulawesi Selatan dan manfaatnya bagi lingkungan sekitarnya.

METODE

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juli-Oktober 2021 yang berlokasi di kawasan Perkebunan Mapolda Sulawesi Selatan. Lokasi penelitian dibagi menjadi 5 stasiun penelitian,

1. Stasiun I disebelah selatan terletak pada 5°05'58.5"S 119°30'57.9"E
2. Stasiun II di titik tengah terletak pada 5°05'55.2"S 119°30'56.1"E
3. Stasiun III disebelah barat terletak pada 5°05'53.5"S 119°30'57.5"E
4. Stasiun IV disebelah utara terletak pada 5°05'55.5"S 119°30'52.8"E
5. Stasiun V disebelah timur terletak pada 5°05'53.4"S 119°30'53.8"E

Penelitian ini bersifat deskriptif dengan teknik *purposive sampling*, yaitu suatu metode penarikan sampel probabilitas yang sesuai kriteria tertentu. Teknik sampling juga dilakukan secara eksploratif, yaitu pengamatan atau observasi secara langsung di beberapa stasiun penelitian. Sampel yang akan diambil terlebih dahulu diperangkap dengan jebakan (*pitfall trap*), kemudian serangga yang terjebak akan diidentifikasi sampai tingkat genus dan disesuaikan dengan kunci determinasi serangga (PNP3HT, 2003). Selanjutnya dilakukan kajian tentang jenis-jenis serangga yang berhasil teridentifikasi, termasuk manfaat serangga tanah tersebut terhadap lingkungan maupun masyarakat di sekitarnya. Alat yang digunakan selama penelitian, yaitu *pitfall trap*, toples besar, kertas label, baskom kecil, gelas aqua, pinset, kamera, skop, alat tulis menulis, pisau, dan buku referensi tentang determinasi serangga. Adapun bahan yang digunakan, yaitu air mineral, alkohol 70% dan deterjen bubuk.



Gambar 1. Lokasi penelitian di perkebunan Polda Sulawesi selatan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kelimpahan Jenis Serangga Tanah

Hasil penelitian ini telah berhasil mengidentifikasi jenis-jenis serangga tanah yang terdiri dari 13 famili dan 14 genus dengan total kelimpahan 172 individu m^2 . Pada umumnya jenis serangga tanah yang paling banyak ditemukan adalah genus *Bracinus* sp (kumbang tanah) dari ordo Coleoptera dan famili Carabidae, yaitu sebanyak 63 m^2 . Jenis terbanyak kedua adalah *Gryllus* sp (jangkrik) dari famili Gryllidae yang berjumlah 43 m^2 genus. Jenis serangga tanah yang ditemukan dengan kelimpahan yang rendah adalah *Nezera* sp (kepik hijau), *Periplaneta* sp (kecoa), *Scapteriscus* sp (anjing tanah), *Hemeleuca* sp (ngengat), dan *Leptocorisa* sp (walang sangit). Koleksi dan hasil identifikasi serangga tanah tersebut dapat dilihat pada Tabel 1 & 2. Grafik kelimpahan jenis serangga tanah pada seluruh stasiun penelitian di Perkebunan Polda Sulawesi Selatan, dapat dilihat pada Gambar 2.

Tabel 1. Jenis-jenis serangga tanah di perkebunan Polda Sulawesi Selatan

No	Nama Genus Indonesia/Latin	Koleksi data primer
1.	Belalang Kayu (<i>Dicromorpa</i> sp)	
2.	Jangkerik (<i>Gryllus</i> sp)	
3.	Laba laba Pertapa (<i>Trachelas</i> sp)	
4.	Kepik Hijau (<i>Nezera</i> sp)	
5.	Lalat Rumah (<i>Muscina</i> sp)	

7. Kecoak (*Periplaneta* sp)



8. Anjing Tanah (*Scapteriscus* sp)



9. Kumbang Tanah (*Bracinus* sp)



10. Kumbang Gelap (*Alvitobius* sp)



11. Walang sangit (*Leptocorisa* sp)



12. Lalat Bunga (*Syrphid* sp)



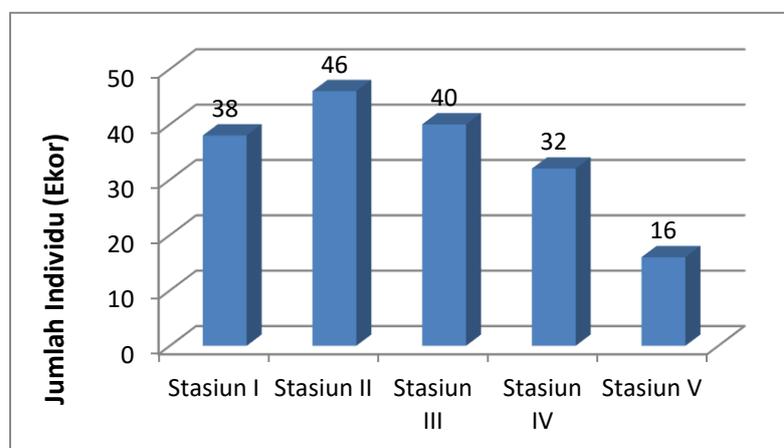
13. Lalat Tentara Hitam (*Hermitea* sp)



14. Lalat Hitam (*Hydrotae* sp)



15. Larva ngegat (*Hemeleuca* sp)



Gambar 2. Grafik kelimpahan jenis serangga tanah di perkebunan Polda Sulawesi selatan

PEMBAHASAN

Keanekaragaman dan Kelimpahan Serangga Tanah di Perkebunan Poldasulawesi Selatan

Serangga tanah yang ditemukan di Poldasulawesi Selatan memiliki kelimpahan yang tinggi pada famili Carabidae dan Gryllidae (lihat **tabel 1**). Salah satu faktor penyebab kemelimpahan yang tinggi pada genus serangga tanah tersebut di beberapa stasiun penelitian adalah terdapatnya kondisi lingkungan yang sangat mendukung, dimana habitat dari beberapa serangga tanah ini masih terjaga atau alami, sumber makanan yang melimpah, dan lokasi yang jauh dari pemukiman warga, mengingat lokasi perkebunan Poldasulawesi Selatan berada di kawasan yang terjaga keamanannya dari aktivitas manusia. Adapun jenis serangga dengan jumlah yang sedikit, pada umumnya disebabkan oleh kondisi habitat yang tidak sesuai. Hal lain yang menyebabkan kemelimpahan serangga tanah yang rendah adalah adanya proses predasi yang tinggi antara jenis serangga tanah lainnya.

Kelimpahan serangga tanah antara stasiun penelitian (lihat **gambar 2**) menunjukkan bahwa kondisi lingkungan atau habitat serangga di perkebunan Poldasulawesi Selatan masih terjaga dengan baik dan tersedia sumber makanan yang cocok untuk proses pertumbuhan dan perkembangan serangga. Jumlah serangga tanah yang ditemukan pada masing-masing stasiun penelitian secara berturut-turut adalah stasiun 1 berkisar 38 jenis, stasiun 2 berkisar 46 jenis, stasiun 3 berkisar 40 jenis, stasiun 4 berkisar 32 jenis, dan stasiun 5 berkisar 16 jenis. Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat empat stasiun penelitian (stasiun 1, 2, 3, & 4) yang merupakan habitat baik bagi sejumlah serangga tanah di sekitar perkebunan Poldasulawesi Selatan.

Lain halnya dengan stasiun 5 yang hanya dihuni oleh sebagian kecil serangga tanah di area perkebunan Poldasulawesi Selatan tersebut. Stasiun tersebut hanya dihuni oleh jenis serangga tanah yang mampu beradaptasi dengan kondisi lingkungan yang agak kering dibandingkan dengan lokasi stasiun lainnya. Hal ini sesuai pernyataan [Herlinda et al., \(2008\)](#) bahwa kelimpahan yang berbeda jenis serangga antara beberapa jenis stasiun, pada umumnya disebabkan oleh perbedaan kondisi lingkungan seperti, keadaan tanah, suhu udara, dan berbagai jenis tumbuhan yang tumbuh dalam suatu habitat. Semakin beragamnya jenis tumbuhan pada suatu habitat maka semakin banyaknya jenis serangga yang di jumpai.

Hal yang sama pada [Yusal \(2020a\)](#) yang mengemukakan bahwa kehidupan serangga tanah sangat tergantung terhadap habitat sebagai tempat kelangsungan hidupnya, keberadaan populasi serangga tersebut sangat ditentukan oleh keadaan lingkungan di sekitarnya (ekosistem). Serangga akan aktif berpindah tempat dari satu lingkungan ke lingkungan yang lain untuk menyesuaikan habitat lingkungan yang sesuai, apabila terjadi perubahan lingkungan misalnya hujan. Maka serangga akan mencari habitat baru dan tinggal pada rentangan kondisi lingkungan yang sesuai dengan kebutuhannya.

Lokasi stasiun 1 pada umumnya ditumbuhi tanaman singkong dengan kondisi lingkungan yang kering dan agak lembap, stasiun 2 memiliki kondisi lingkungan yang lembap dan ditumbuhi vegetasi yang berupa tanaman jagung, kacang tanah, kacang kedelai, dan bagian pinggirnya kebanyakan ditumbuhi pohon pisang dan pohon manga. Stasiun 2 merupakan lokasi penelitian dengan tingkat kelimpahan serangga tanah yang

paling tinggi. Lokasi stasiun 3 dicirikan dengan kondisi lingkungan yang lembap dan pada umumnya ditumbuhi tanaman kedelai, sayur-sayuran, dan pohon pisang. Lokasi penelitian ini juga sebagai habitat dengan kelimpahan jenis serangga tanah yang tinggi. Stasiun 4 merupakan lokasi penelitian dengan kondisi lingkungan dengan kelembapan yang rendah dan ditumbuhi vegetasi yang berupa tanaman-tanaman berkayu dan tinggi. Lokasi penelitian ini sangat jarang ditemukan tanaman palawija hasil budidaya manusia. Stasiun ini juga merupakan lokasi penelitian dengan tingkat kelimpahan jenis serangga tanah yang sedang seperti halnya pada stasiun 1.

Adapun stasiun 5 adalah lokasi penelitian dengan kondisi lingkungan yang kering yang pada umumnya ditumbuhi tanaman berkayu, tanaman liar, tanaman perdu, rumput-rumputan, dan sangat dekat dengan akses jalan raya. Hal tersebut sesuai dengan [Lien \(2009\)](#) yang menyatakan bahwa faktor lingkungan memiliki pengaruh terhadap kehidupan makhluk hidup seperti serangga, perbedaan karakteristik habitat maupun lingkungan menghasilkan jenis-jenis serangga yang berbeda.

Peranan Serangga Tanah di Perkebunan Poldas Sulawesi Selatan

Pada umumnya serangga yang berhasil diidentifikasi di area perkebunan Poldas Sulawesi Selatan memiliki peranan penting bagi lingkungan sekitarnya. Serangga-serangga tanah tersebut berfungsi sebagai polinator, dekomposer, predator, parasitoid, dan bioindikator. Beberapa serangga tanah yang ditemukan di lokasi penelitian berfungsi sebagai serangga dekomposer yang sangat dibutuhkan dalam usaha perbaikan kesuburan tanah serangga tanah. Hal tersebut dapat dilihat pada kotoran atau feses hewan yang menjadi penyebab terjadinya pencemaran di area padang rumput. Sapi dan kerbau yang biasanya mengeluarkan kotoran di padang rumput, secara tidak langsung dapat memperlambat pertumbuhan tumbuhan tersebut, serta dapat menyebabkan tanaman disekitarnya menjadi mati, dan bahkan menjadi sumber penyakit atau vektor bagi tumbuhan maupun larva parasit yang merugikan. Keberadaan beberapa spesies serangga tanah akan menjadi sumber solusi atas kejadian tersebut. Beberapa jenis kumbang tanah dari ordo coleoptera dan famili scarabidae dapat membantu, menguraikan dan menyebarkan tinja sehingga kotoran tidak menumpuk pada suatu tempat. Proses ini secara tidak langsung berpengaruh terhadap kondisi kesuburan tanah dan dapat meningkatkan laju siklus nutrisi atau siklus hara, serta mempengaruhi pertumbuhan, perkembangan dan laju metabolisme tumbuhan di sekitarnya ([PNP3HT, 2003](#); [Asyiah, 2007](#); [Herlinda et al., 2008](#); [Campbell et al., 2019](#); [Dailami et al., 2020](#); [Darmayani et al., 2021](#)).

Begitu pula pada jenis serangga tanah yang berperan sebagai polinator, seperti lalat bunga (*Syrphid* sp) yang dapat membantu proses penyerbukan pada jenis tanaman tertentu sehingga dapat mempercepat proses munculnya buah maupun organ tumbuhan lainnya. Beberapa jenis serangga tanah seperti anjing tanah (*Scapteriscus* sp) sangat berperan dalam keseimbangan proses siklus materi atau proses jaring dan rantai makanan dalam ekosistem di perkebunan Poldas Sulawesi Selatan. Jenis serangga tersebut memangsa atau berperan sebagai predator jenis serangga hama pada tanaman palawija yang sengaja dibudidayakan oleh penduduk di sekitarnya. Begitupula jenis serangga tanah yang bersifat parasitoid seperti jenis kecoa dan kumpulan lalat, selain bersifat merugikan, serangga tersebut juga memiliki peran dalam komposisi ekosistem di sekitarnya. Serangga tersebut memakan jenis makanan yang telah membusuk atau

kotoran lainnya sehingga membantu proses penguraian senyawa organik di lahan perkebunan Poldas Sulawesi Selatan.

Adapun serangga yang berfungsi sebagai bioindikator seperti serangga hama, jenis lalat, kumbang, jengkrak, kecoa, dan serangga tanah lainnya dapat digunakan sebagai penilaian atau indikator kualitas lingkungan yang paling update. Hal ini dapat dipakai sebagai langkah monitoring kualitas lingkungan untuk menganalisis dampak resiko yang akan terjadi di masa yang akan datang atau bahkan digunakan untuk menganalisis resiko bencana, seperti akan datangnya wabah diare, demam berdarah atau kesiapsiagaan dalam mengantisipasi panen yang akan datang.

KESIMPULAN

Jenis serangga tanah yang ditemukan di Perkebunan Poldas Sulawesi Selatan terdiri dari 14 genus dan 13 famili. Jenis genus tersebut, yaitu: *Dichromorpha* sp, *Gryllus* sp, *Trachelidea* sp, *Nezera* sp, *Muscina* sp, *Periplaneta* sp, *Scaptericus* sp, *Bracinus* sp, *Alphitobius* sp, *Leptocorisa* sp, *Hermitea* sp, *Hemileuca* sp, *Hydrotaea* sp dan *Syrphid* sp.

Serangga tanah dari family Carabidae dan Gryllidae adalah jenis serangga dengan kelimpahan yang tertinggi, sedangkan golongan famili Pentatomidae, Alydidae, Syrphidae, Saturniidae, Stratiomyidae, Blattidae, dan Gryllotalpidae memiliki tingkat kelimpahan yang rendah. Beberapa jenis serangga tanah di Perkebunan Poldas Sulawesi Selatan berperan sebagai polinator, dekomposer, predator, parasitoid, dan bioindikator.

DAFTAR PUSTAKA

- Adrianto, H., Ulinniam, Eny Wahyuning Purwanti, Muh Sri Yusal, Dyah Ayu Widyastuti, Eko Sutrisno, Kevin A Tamaela, Muhammad Dailami, Rini Purbowati, Anggi Khairina Hanum Hasibuan, Dessyre M Nendissa, Muhammad Rifqi Hariri, Sandriana Juliana Ne, L.C. (2021) *Bioteknologi*. Bandung: Widina Bhakti Persada Bandung.
- Asyiah (2007) *Mengenal Berbagai Serangga*. Jakarta: PT. Panca Anugrah Sakti.
- Campbell, N.A., Jane B. Reece, Lisa A. Urry, Michael L. Cain, S.A.W. (2019) *Biologi Edisi Kesepuluh*. Jakarta: Erlangga.
- Dailami, M., Tahya, C.Y., Harahap, D.G.S., Duhita, M.R., Sutrisno, E., Hidana R., Supinganto, A., Puspita, R., Purbowati, R., Yusal, M.S., Alang, H., & Apriyanti, E. (2020) *Biologi umum*. Bandung: Widina Bhakti Persada Bandung.
- Handayani, Darmayani, S., Nendissa, S.J., Hasibuan, A.K.H., Dimenta, R.H., Indarjani, Hetharia, C., Duhita, M.R., Arif, A., Yusal, M.S., Sianturi, B.J., Ulinniam, & Latumahina, F. (2021). *Fisiologi Hewan*. Bandung: Widina Bhakti Persada Bandung.
- Herlinda, S. Waluyo, S.P. Estuningsih, & C.I. (2008). Perbandingan Keanekaragaman Spesies dan Kelimpahan Arthropoda Predator Penghuni di Sawah Lebak yang Diaplikasi dan Tanpa Aplikasi Insektisida, *Jurnal Entomologi Indonesia*, 2, 96–107.

Lien, V.V. (2009). Diversity and similarity of Butterfly Communitis in Five Different Habitat Types at Tam Dao National Prak, Vietnam. *Journal of Zoology*, 277(1), 15–22.

Program Nasional Pelatihan dan Pengembangan Pengendalian Hama Terpadu Kunci Determinasi Serangga (PNP3HT), Cetakan 11 (2003). Yogyakarta: Kanisius.

Duhita, M.R., Handayani, Ulinniam, Hetharia, C., Sianturi, B.J., Yusal, M.S., Sutrisno, E., Purbowati, R., Manik, V.T., Octorina, P., Alang, H., & Apriyanti, E. *et al.* (2020). *BIOLOGI UMUM*. Bandung: Widina Bhakti Persada Bandung. Available at: www.penerbitwidina.com.

Darmayani, S., Rudy Hidana, Aminatus Sa'diyah, Pramita Laksitarahmi Isrianto, Hidayati Hidayati, Dewi Jumiarni, Anggita Rahmi Hafsari, Fransina S Latumahina, Eni Setyowati, Solikah Ana Estikomah, Sri Kurniati, Sudirman Syam, Moh Imam Sufiyanto, Muh Sri , V.D.N.G. (2021). *Bioteknologi Teori dan Aplikasi*. Bandung: Widina Bhakti Persada Bandung.

Darmayani, S., Rudy Hidana, Fransina S Latumahina, Sandriana Juliana Nendissa, Masni Veronika Situmorang, Ronnawan Juniatmoko, Rosi Widarawati, MZ Novita, Ardli Swardana, Pelita Octorina, Gunaria Siagian, Anggi Khairina Hanum Hasibuan, Muh Sri Yusal, A.M. (2021). *Ekologi, Lingkungan Hidup dan Pembangunan*. Bandung: Widina Bhakti Persada Bandung.

Yusal, M.S. & G.Toni. (2021). Fern inventorization in Cunca Rami Waterfall Zone of West Manggarai, East Nusa Tenggara, *Jurnal Pembelajaran dan Biologi Nukleus*, 7(1), 218–234. <https://doi.org/https://doi.org/10.36987/jpbn.v7i1>.

Yusal, M.S., Marfai, M.A., Hadisusanto, S., & Khakhim, N. (2019a). Abundance of Meiofauna and Physical-Chemical Parameters as Water Quality Indicator, *Ilmu Kelautan: Indonesian Journal of Marine Sciences*, 24(2), 81-90. <https://doi.org/10.14710/ik.ijms.24.2.81-90>.

Yusal, M.S., Marfai, M.A., Hadisusanto, S., & Khakhim, N. (2019b). Analisis Ekologis Meiofauna Sebagai Bioindikator Di Pesisir Pantai Losari, Makassar. *Bionature*, 19(1), 78-84. <https://doi.org/10.35580/bionature.v19i1.7308>.

Yusal, M.S., Marfai, M.A., Hadisusanto, S., & Khakhim, N. (2019c). Water Quality Study Based On Meiofauna Abundance And Pollution Index In The Coastal Zone Of Losari Beach, Makassar, *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 17(1), 172-180. <https://doi.org/10.14710/jil.17.1.172-180>.

Yusal, M.S., Marfai, M.A., Hadisusanto, S., & Khakhim, N. (2019d). Abundance and diversity of meiofauna as water quality bioindicator in Losari Coast, Makassar, Indonesia. *Ecology, Environment & Conservation*, 25(2), 589–598.

Yusal, M.S. (2020a) Sistem Respirasi dan Ekskresi Organisme Heterotrof in *Biologi Umum*. Widina Bhakti Persada Bandung, p. 135.

Yusal, M.S. (2020b). Studi Struktur Komunitas Meiofauna dan Kualitas Perairan Zona Pesisir Losari Makassar, *Jurnal Ilmu Alam dan Lingkungan*, 11(2), 63–71. <https://doi.org/10.20956/jal.v11i2.10676>.

- Yusal, M.S. (2021). Studi Potensi Eutrofikasi di Pesisir Losari Makassar, *Jurnal Enggano*, 6(2), 348–357. <https://doi.org/https://doi.org/10.31186/jenggano.6.2.348-357>.
- Yusal, M.S. and Hasyim, A. (2022). Kajian Kualitas Air Berdasarkan Keanekaragaman Meiofauna dan Parameter Fisika-Kimia di Pesisir Losari, Makassar, *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 20(1), 45–57. <https://doi.org/10.14710/jil.20.1.45-57>.
- Yusal, M.S. & A. Hasyim. (2017). Pemeriksaan Kualitas Perairan Berdasarkan Analisa Biodiversitas Fitoplankton (Studi Kasus Pada Pembuangan Limbah Cair Hasil Buangan PT. Kima Makassar). *Jurnal Ilmiah Pena: Sains dan Ilmu Pendidikan*, 7(1), 31–41.

How To Cite This Article, with *APA style* :

Yunus, M., Yusal M S., & Samsi A N. (2022). Diversity of Land Insect in Polda Plantation South Sulawesi. *Jurnal Pembelajaran dan Biologi Nukleus*, 8(3), 795-806. <https://doi.org/10.36987/jpbn.v8i3.3374>