

KELIMPAHAN MAKROFAUNA TANAH PADA LAHAN PASCA ERUPSI GUNUNG MERAPI DI KAWASAN TAMAN NASIONAL GUNUNG MERAPI

THE ABUNDANCE OF SOIL MACROFAUNA ON THE MOUNT MERAPI POST-ERUPTION IN MOUNT MERAPI NATIONAL PARK AREA

Yusuf Aminudin*, Puji Lestari, Eko Prasetyo, Singgih Utomo

Universitas Gadjah Mada Yogyakarta

Program Studi Diploma III Pengelolaan Hutan

*E-mail: yusufam82@gmail.com

Received: 17th July 2021; Revised: 26th October 2021;

Accepted: 16th November 2021

ABSTRAK

Erupsi Gunung Merapi terjadi secara periodik yang menyebabkan tanah selalu terbaru setelah terjadinya erupsi. Perbedaan ketebalan timbunan material vulkanik yang berupa pasir, kerikil dan bebatuan berpengaruh terhadap perbedaan vegetasi penutup lahan terutama pada bagian atas yang didominasi oleh jenis invasif *Acacia decurrens*. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis-jenis makrofauna tanah dan membandingkan kekayaan (DMg), keanekaragaman (H') dan keseragaman (E) spesies di dalam dan di luar tegakan pada lahan pasca erupsi Gunung Merapi tahun 2010. Penelitian dilakukan di Kawasan Kalikuning Park yang berada di Taman Nasional Gunung Merapi (TNGM) dengan menggunakan metode *hand sorting*. Pembuatan plot ukur setiap lokasi sebanyak 6 buah. Pengukuran kondisi lingkungan yang dilakukan pengukuran kelembaban, suhu, kecepatan angin, intensitas cahaya, suhu tanah, pH dan bahan organik tanah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis-jenis makrofauna yang ditemukan meliputi cacing, *Rhizotrogus aequinoctialis*, *Rhizotrogus marginipes*, laba-laba, linyai, kelabang, kaki seribu, semut hitam, semut merah dan *yellow mealworm*. Lokasi di dalam tegakan memperoleh nilai DMg = 3,27, H' = 2,739, E = 1,038. Lokasi di luar tegakan memperoleh nilai DMg = 2,04, H' = 1,99, E = 0,961.

Kata kunci: *Acacia decurrens*; makrofauna; pengaruh vegetasi; erupsi Merapi

ABSTRACT

Mount Merapi eruptions occur periodically causing the soil to always be renewed after the eruption. The thickness difference to the heap of volcanic material such as sand, gravel, and rocks affects the differences in land cover vegetation, especially on the upper part which is dominated by the invasive species *Acacia decurrens*. This study is to determine the types of soil macrofauna and compare the richness (DMg), diversity (H'), and uniformity (E) of the inside and outside species at the stand on land after the Mount Merapi eruption in 2010. The research is carried out in the Kalikuning Park area of Mount Merapi National Park (TNGM) using the *hand sorting* method. Making 6 measuring plots for each location. Measuring the

*environmental conditions is carried out by measuring humidity, temperature, wind speed, light intensity, soil temperature, pH, and soil organic matter. The results of the research showed that the vegetation cover caused the differences in soil macrofauna existence and distribution. The species found were worms, *Rhizotrogus aequinoctialis*, *Rhizotrogus marginipes*, spiders, *lenyai*, centipedes, millipedes, black ants, red ants, and yellow mealworms. In the inside the stand, the value of $DMg = 3.27$, $H' = 2.739$, $E = 1.038$. While in outside the stand obtained $DMg = 2.04$, $H' = 1.99$, $E = 0.961$*

Keywords: *Acacia decurrens; macrofauna; vegetation influence; Merapi eruption*

PENDAHULUAN

Gunung Merapi merupakan salah satu gunung paling aktif di Indonesia yang berada di kawasan Taman Nasional Gunung Merapi, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta dan Jawa Tengah. Keberadaan gunung aktif ini mengakibatkan terjadinya aktivitas vulkanik berupa letusan yang terjadi pada periode tertentu dan biasa disebut dengan erupsi. Erupsi terbesar terjadi pada tahun 2010 yang mengakibatkan ratusan korban jiwa meninggal, kerusakan rumah penduduk dan tertimbunnya lahan pertanian warga. Terjangan awan panas dan lahar dingin yang terjadi mengakibatkan tertutupnya lahan pemukiman dan pertanian milik warga oleh material vulkanik berupa batuan dan pasir dalam skala besar. Kerusakan lahan yang terjadi bersifat sementara karena pada dasarnya tanah akan mengalami *rejuvenilisasi* dengan material makro, mikro dan hara berguna lainnya seperti Si dan Na (Soelaeman *et al.*, 2011).

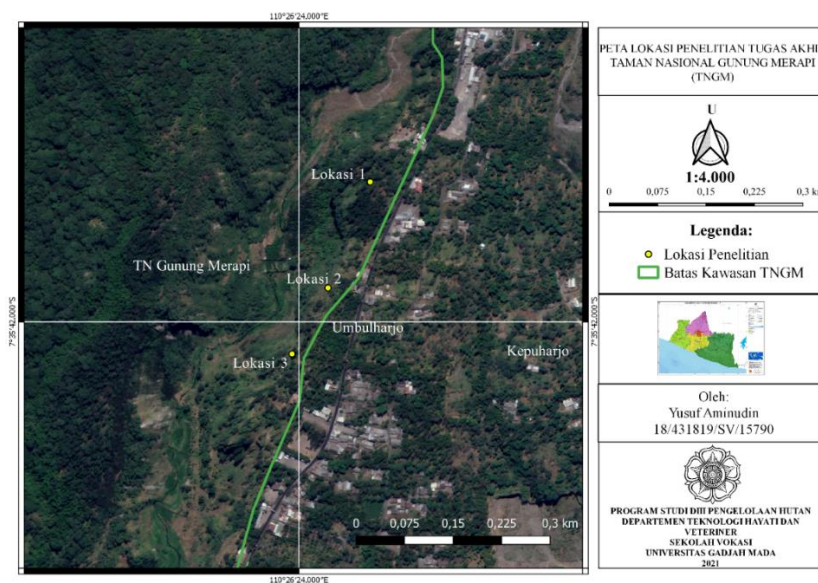
Ketebalan timbunan yang dihasilkan sangat bervariasi mulai dari 0,5 m hingga 1 m dan semakin menjauh dari kawah gunung akan semakin menipis. Tanah berpasir yang umumnya bertekstur granuler tidak memiliki daya ikat antar partikel dan mengandung basa. Material tersebut merupakan bahan baru yang belum mengalami pelapukan yang memungkinkan belum mampu menyumbangkan unsur hara bagi kesuburan tanah sebagai media tanam (Nurlaeny *et al.*, 2012). Kesuburan tanah merupakan salah satu nilai kualitas dari kemampuan tanah dalam menyediakan unsur hara bagi tanaman dalam jumlah yang memadai dan seimbang. Indikator tingkat kesuburan tanah dapat dilihat dari kandungan bahan organik, tingkat keasaman tanah, tekstur, struktur, warna dan keberadaan organisme tanah yang dapat memengaruhi pertumbuhan serta perkembangan tanaman. Organisme tanah memengaruhi tingkat kesuburan tanah dikarenakan adanya aktivitas metabolisme sebagai kegiatan untuk melangsungkan kehidupannya. Organisme tanah menjadikan bahan organik yang berada di lantai tanah sebagai bahan makanan dalam proses metabolisme, sehingga kotoran yang dihasilkan berkontribusi untuk menambah unsur hara tanah, dengan banyaknya makrofauna yang ditemukan maka dapat menjadikan indikator bahwa lahan pada lokasi tersebut subur.

Suksesi yang terjadi di kawasan pasca erupsi merapi ini termasuk dalam suksesi primer, hal ini dicirikan oleh tidak terdapatnya vegetasi yang tersisa. Lahan yang telah rusak dan terbuka memiliki unsur hara yang sangat sedikit akan ditumbuhi oleh tumbuhan pionir yang sebelumnya ada dan mampu mengklonisasi secara alami sehingga dapat mendominasi kawasan tersebut. Adanya vegetasi akan memperlambat air hujan yang turun mengenai permukaan tanah yang menyebabkan terjadinya aliran-aliran air yang membawa partikel

pasir. Vegetasi berperan penting dalam menyediakan bahan organik pada tanah, melalui jatuhnya seresah dan ranting-ranting. Ketersediaan bahan makanan yang mencukupi akan memengaruhi aktivitas dan jumlah populasi makrofauna tanah yang bertahan hidup dan membantu menjaga ketersediaan bahan makanan untuk organisme tanah, terutama makrofauna tanah, dan menambah unsur hara yang bermanfaat untuk kesuburan tanah yang memengaruhi banyaknya makrofauna. Menurut Hilwan (2013) makrofauna memiliki peranan penting dalam proses dekomposisi bahan organik tanah untuk menambah unsur hara tanah. Tanah yang subur akan berbanding lurus dengan pertumbuhan vegetasi. Apabila tanah pada kawasan tersebut subur, maka akan mampu mendukung pertumbuhan pohon secara lebih optimal dan dapat pula dijadikan indikator penilaian kualitas tapak. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis dan membandingkan keanekaragaman populasi makrofauna tanah di dalam dan di luar tegakan pada lahan pasca erupsi Merapi tahun 2010.

METODOLOGI PENELITIAN

Lokasi penelitian yang dipilih yaitu di Kalikuning *Park* 1 dan Kalikuning *Park* 2 yang berada di bagian selatan Gunung Merapi. Penelitian dilakukan dengan menentukan 3 lokasi dengan perbedaan ketinggian. Lokasi I dengan ketinggian 1002,08 mdpl, lokasi II 962,16 mdpl dan lokasi III 949,57 mdpl. Dalam satu petak ukur dengan luas 20x20 m dilakukan penggalian tanah sebanyak 6 lubang, 3 di bawah tegakan dan 3 di luar tegakan. Pembuatan petak ukur ditandai dengan pembatas menggunakan tali rafia.



Gambar 1 Peta Lokasi Penelitian.

Pengukuran kondisi lingkungan digunakan untuk mengetahui suhu, kecepatan angin, kelembaban udara dan intensitas cahaya. Pengukuran ini penting dilakukan untuk mengetahui tingkat kesesuaian lingkungan bagi kehidupan makrofauna tanah. Pengukuran intensitas cahaya dilakukan selama pengambilan data antara pukul 09:00 WIB sampai 12:00 WIB dengan tiga kali pengulangan pada setiap petak ukur. Alat yang digunakan yaitu *thermohigrometer* yang dapat sekaligus untuk menentukan tingkat kelembaban udara, suhu lingkungan, kecepatan angin dan intensitas cahaya. Penggalian dilakukan dengan menggunakan kawat kuadrat ukuran 50x50 cm dengan kedalaman 30 cm. Hasil galian dipindahkan dan dilakukan pemisahan dari tanah dengan cara manual dengan tangan menggunakan metode *hand sorting* (Suin, 2012). Hasil makrofauna

yang telah ditemukan kemudian dipindahkan ke dalam wadah bening yang telah ditandai berdasarkan jenis serta plot pengambilan sampel dan diawetkan dengan alkohol 90%. Analisis tanah dilakukan dengan menentukan pH, bahan organik, suhu tanah. Pengukuran pH tanah dilakukan menggunakan pH stick dan penentuan bahan organik tanah dilakukan dengan mencampurkan sedikit sampel tanah dengan larutan H_2O_2 hingga muncul gelembung sebanyak 3 kali pengulangan. Identifikasi makrofauna yang telah disortir dan analisis makrofauna tanah dilakukan dengan menggunakan rumus:

Indeks Kekayaan Spesies Margalef (Richness Index).

Nilai indeks kekayaan spesies digunakan untuk mengetahui jumlah jenis atau spesies suatu komunitas dalam luasan areal tertentu menggunakan rumus (Margalef, 1958):

$$R_1 = \frac{S-1}{\ln N_0}$$

Keterangan:

R_1 = Indeks kekayaan jenis.

S = Jumlah total jenis yang teramati.

N_0 = Jumlah total individu yang teramati.

Besaran nilai R_1 :

- ❖ $R_1 < 3,5$ = Kekayaan jenisnya tergolong rendah.
- ❖ $3,5 < R_1 \leq 5,0$ = Kekayaan jenisnya tergolong sedang.
- ❖ $R_1 > 5,0$ = Kekayaan jenisnya tergolong tinggi.

Indeks Diversitas Shannon-Wiener (H')

Indeks diversitas digunakan untuk mengetahui tingkat keanekaragaman jenis makrofauna yang ada, dihitung menggunakan rumus (Kusmana, 1996):

$$H' = -\sum (p_i \ln p_i)$$

Di mana: $p_i = \frac{n_i}{N}$

Keterangan:

H' = indeks keanekaragaman/diversitas Shannon-Wiener

\ln = logaritma natural

n_i = jumlah individu spesies ke-i

N = total jumlah individu

Kategori Indeks Keanekaragaman:

- ❖ $H' \leq 1$ = Tingkat keanekaragaman, penyebaran dan kestabilan komunitas rendah.
- ❖ $1 < H' \leq 3$ = Tingkat keanekaragaman, penyebaran dan kestabilan komunitas sedang.
- ❖ $H' > 3$ = Tingkat keanekaragaman, penyebaran dan kestabilan komunitas tinggi.

Indeks Keseragaman Evenness (E)

Indeks Keseragaman digunakan untuk mengetahui tingkat kesamaan jenis makrofauna yang ditemukan, dihitung dengan menggunakan rumus (Kusmana, 1996):

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

Keterangan :

e = indeks keseragaman Evenness

S = jumlah spesies

H' = indeks keanekaragaman

Nilai E berada rentang antara 0-1 dengan nilai mendekati 0 menunjukkan bahwa terdapat spesies yang dominan dalam komunitas. Apabila nilai mendekati 1 menunjukkan bahwa seluruh spesies memiliki tingkat keseragaman yang hampir sama dan tidak terdapat dominasi spesies. Kategori indeks keseragaman:

- ❖ $E \leq 0,4$ = Kemerataan rendah dan komunitas tertekan.
- ❖ $0,4 < E \leq 0,6$ = Kemerataan sedang dan komunitas labil.
- ❖ $E > 0,6$ = Kemerataan tinggi dan komunitas stabil.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Vegetasi di Lokasi Penelitian

Berdasarkan hasil inventarisasi yang dilakukan pada ketiga petak ukur sebagaimana ditampilkan dalam Tabel 1, diketahui bahwa pada kawasan Kalikuning Park terdapat 5 jenis tanaman, yaitu puspa (*Schima wallichii*), makaranga (*Macaranga sp.*), gayam (*Inocarpus edulis*), salam (*Syzygium polyanthum*) dan akasia dekuren (*Acacia decurrens*). Berdasarkan ukuran tinggi pohon, diperoleh kisaran tinggi pohon 6 sampai 17 m. Berdasarkan ukuran diameter batang, diperoleh pohon berdiameter 10,5 sampai 28 cm. Pada umumnya keberadaan tingkatan pohon didominasi oleh Akasia dekuren dan untuk tanaman lainnya paling banyak ditemukan pada tingkatan tiang atau pancang.

Tabel 1 Hasil Inventarisasi pada lokasi penelitian.

Petak Ukur	Jenis	n	n/ha	Kepadatan Relatif (%)
1	<i>Acacia decurrens</i>	15	375	68
	<i>Macaranga sp.</i>	5	125	23
	<i>Schima wallichii</i>	2	50	9
	Jumlah	22	550	100
2	<i>Acacia decurrens</i>	15	375	58
	<i>Macaranga sp.</i>	7	175	27
	<i>Syzygium polyanthum</i>	4	100	15
	Jumlah	26	650	100
3	<i>Acacia decurrens</i>	12	300	50
	<i>Schima wallichii</i>	8	200	33
	<i>Inocarpus edulis</i>	4	100	17
	Jumlah	24	600	100

Keterangan: n: Jumlah individu., n/ha: Jumlah individu per hektar.

Jenis Akasia dekuren mendominasi hidup secara alami pasca terjadinya erupsi merapi dan banyak ditemukan pada lokasi yang tinggi dekat dengan Gunung Merapi, semakin jauh dari gunung populasi tanaman Akasia dekuren akan semakin sedikit dibandingkan dengan jumlah tanaman yang ada di puncak. Jenis ini merupakan jenis asing yang sebelumnya tidak ada pada kawasan TNGM, namun setelah adanya erupsi spesies Akasia dekuren mampu tumbuh pada lahan yang miskin hara. Tingkat kepadatan vegetasi pada kawasan yang digunakan memiliki perbedaan yang cukup jelas, terutama pada petak ukur pertama dengan jumlah tanaman yang lebih banyak didominasi oleh tingkatan pohon dan tajuk yang rapat dengan susunan yang menggerombol setiap jenisnya. Tanaman macaranga, puspa dan gayam lebih banyak ditemukan pada tingkatan tiang. Selain tanaman berkayu adapun jenis lain yang mendominasi kawasan ini adalah

rumpun gajah, lampungan dan tanaman herba lainnya yang berperan sebagai penyuplai bahan organik.

Kondisi Lingkungan di Lokasi Penelitian

Kelembaban udara adalah uap air yang terkandung di dalam udara yang dapat diukur menggunakan bantuan alat *thermohigrometer* dengan satuan %. Berdasarkan pengukuran di lapangan didapatkan rerata pada ketiga lokasi dalam tegakan sebesar 60% dengan suhu 31,3° C dengan kecepatan angin 0,0 M/S, sedangkan untuk pengukuran di luar tegakan didapatkan hasil rerata kelembaban udara sebesar 60% dengan suhu 31,7° C dan kecepatan angin 0,0 M/S. Perbedaan suhu yang paling tinggi pada lokasi dalam tegakan dan luar tegakan terdapat pada lokasi II dengan masing-masing 35,8° C di dalam dan 37,4° C di luar tegakan. Sedangkan untuk perbedaan suhu lingkungan antara lokasi I dan III tidak begitu signifikan hanya berkisar antara 28,5° C sampai paling tinggi 29,23° C.

Pengukuran intensitas cahaya pada lokasi di dalam tegakan didapatkan hasil rata-rata sebesar 5340 LUX dan 12633 LUX untuk lokasi yang berada di luar tegakan. Tutupan tajuk pada setiap lokasi berbeda-beda, tutupan tajuk paling rapat terdapat pada lokasi 1. Perbedaan hasil pengukuran intensitas cahaya juga dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti waktu pengambilan dan cahaya matahari yang menyebabkan semakin tinggi pencahayaan matahari daripada pencahayaan pada pagi hari. Intensitas cahaya paling tinggi terdapat pada lokasi II di luar tegakan dengan nilai sebesar 24319 LUX, sedangkan untuk hasil pengukuran dengan nilai paling rendah terdapat pada lokasi I di dalam tegakan sebesar 2810 LUX.

Tabel 2 Kondisi lingkungan tegakan Akasia dekuren di Kalikuning Park.

Peta k Uku r	DALAM TEGAKAN				LUAR TEGAKAN			
	Kelembab an (%)	Suh u (°C)	Kec.Ang in (M/S)	Intensit as Cahaya (LUX)	Kelembab an (%)	Suh u (°C)	Kec.Ang in (M/S)	Intensit as Cahaya (LUX)
1	66,8	29	0	2810	67,70	28,5	0	7020
2	49,3	35,8	0	7033,3	46,80	37,4	0	24319
3	64,9	29,2 3	0	6176,7	64,07	29,1 0	0	6560

Suhu tanah dipengaruhi oleh banyaknya cahaya yang masuk mengenai permukaan tanah lebih banyak dibandingkan dengan cahaya yang tertahan oleh tajuk vegetasi, sehingga mampu meningkatkan suhu tanah. Pengukuran suhu tanah dilakukan setelah membuat lubang plot dan diukur suhunya. Perbedaan suhu tanah pada setiap sampel tidak terlalu jauh, berkisar antara 23°C sampai paling tinggi 26°C . Rata-rata hasil pengukuran suhu tanah pada petak ukur yang berada di luar tegakan sebesar 24,5°C, sedangkan untuk rata-rata suhu tanah di dalam tegakan sebesar 24°C. Menurut Sugiyarto, *et al.*, (2007), terjadinya perubahan temperatur tanah menyebabkan distribusi vertikal makrofauna tanah, suhu tanah yang tinggi menyebabkan terganggunya proses reproduksi, metabolisme dan respirasi fauna tanah.

Tanah pada lokasi penelitian merupakan tanah sisa erupsi merapi yang menyebabkan timbunan material pada permukaan tanah didominasi oleh fraksi pasir yang berupa butiran kasar, remah, bergranuler dan bertekstur pasiran.

Perkembangan sifat kimia dan fisik tanah akan dipengaruhi oleh keberadaan vegetasi di atasnya dan mampu menyediakan hara bagi tanaman. Jenis tanah yang terdapat di kawasan ini termasuk jenis andisol. Sedangkan lapisan di bawahnya merupakan tanah lama yang memiliki warna lebih gelap serta padat, sehingga perbedaan antar lapisan tanah cukup terlihat karena bagian permukaan tanah memiliki warna yang lebih terang (abu-abu) yang menyebabkan perbedaan warna tanah pada setiap lapisan terlihat dengan jelas. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa tingkat keasaman tanah di kawasan Kalikuning *Park* pada tiga lokasi berbeda memiliki hasil dengan nilai pH 5. Hasil pengukuran tersebut menunjukkan bahwa seluruh lokasi penelitian dapat dikatakan asam.

Tabel 3 menunjukkan bahwa hasil pengukuran yang diperoleh beragam. Kandungan bahan organik lebih banyak berada di dalam tegakan dibandingkan dengan sampel di luar tegakan. Kadar bahan organik yang berada di luar tegakan lebih sedikit dibandingkan dengan lokasi yang berada di dalam tegakan hal tersebut dikarenakan suplai dari vegetasi yang tumbuh lebih sedikit serta berada di luar naungan tajuk, sehingga kontribusi dari tanaman hanya sedikit berasal dari pohon dan rerumputan yang tumbuh di atasnya. Bahan organik tanah berperan penting untuk mencegah terjadinya erosi dan desertifikasi, bahan organik tanah memperbaiki struktur dan agregasi tanah. Sisa mulsa dan bahan organik lainnya yang berada di permukaan tanah berperan nyata dalam melindungi tanah dan memengaruhi sifat air tanah (Yulipriyanto, 2010).

Tabel 3 Kadar bahan organik tanah di tegakan Akasia dekuren di Kalikuning *Park*.

KADAR BAHAN ORGANIK TANAH					
Lokasi 1					
DALAM TEGAKAN			LUAR TEGAKAN		
1	2	3	1	2	3
*	**	**	*	**	**
Lokasi 2					
DALAM TEGAKAN			LUAR TEGAKAN		
1	2	3	1	2	3
*	***	**	*	*	**
Lokasi 3					
DALAM TEGAKAN			LUAR TEGAKAN		
1	2	3	1	2	3
***	**	***	*	**	*

Keterangan: Jumlah Gelembung: ***)Banyak., **) Sedang., *)Sedikit.

Jenis-jenis Makrofauna yang Ditemukan

Jenis makrofauna yang ditemukan terdiri dari 8 famili dan 10 jenis, diantaranya:

1. Kumbang tanah merah (*Rhizotrogus aequinoctialis* Hrbst.)

Kumbang ini memiliki ukuran tubuh sekitar 9-1,5 mm atau kurang, tubuh kokoh, oval, berwarna coklat tua hingga kemerahan dengan sayap yang dilapisi oleh lapisan keras, di dalamnya terdapat sayap yang tersembunyi dan beberapa bagian tubuhnya berbulu halus, memiliki noktah pada pangkal sayap dekat dengan kepala, memiliki sepasang antena dengan jumlah 11 ruas atau lebih dan 3 pasang kaki. Aktif pada malam hari dan tertarik pada cahaya, induk kumbang ini meletakkan telur-telurnya pada daun yang sudah mulai membusuk atau pada tempat yang tersembunyi. Hampir semua fase dewasa bertindak sebagai hama perusak seperti pangkal batang dan akar. Sering

ditemukan di hampir semua tempat terutama pada areal pertanaman (Lilies, 1992).



Gambar 2 *Rhizotrogus aequinoctialis* Hrbst.

Taksonomi *Rhizotrogus aequinoctialis*

Hrbst sebagai berikut:

Kingdom: Animalia

Phylum: Arthropoda

Class: Insecta

Ordo: Coleoptera

Famili: Scarabaeidae

Genus: *Rhizotrogus*

Species: *Rhizotrogus aequinoctialis* Hrbst.

2. Kumbang Tanah Putih (*Rhizotrogus marginipes*.)

Kumbang ini memiliki ciri berukuran kecil, oval agak memanjang, sayap depan keras, tebal, menanduk, tidak ada vena-venanya yang berfungsi sebagai pelindung. Pada bagian punggung terdapat noktah, sayap belakang membraneus dan melipat pada bagian bawah sayap depan jika tidak digunakan (istirahat). Memiliki tipe mulut penggigit pengunyah yang digunakan untuk penetrasi makanan. Pada fase larva tidak memiliki kaki abdominal namun memiliki 3 pasang kaki thorakal. Mampu hidup di berbagai ekosistem dan sebagian bertindak sebagai hama dan sebagian sebagai predator (Lilies, 1992).



Gambar 3 *Rhizotrogus marginipes*.

Taksonomi *Rhizotrogus marginipes* sebagai berikut:

Kingdom: Animalia

Phylum: Arthropoda

Class: Insecta

Ordo: Coleoptera

Famili: Scarabaeidae

Genus: *Rhizotrogus*

Species: *Rhizotrogus marginipes*.

3. Kelabang (*Lithobius sp.*)

Lithobius sp. atau kelabang memiliki ciri-ciri tubuh pipih dorsoventral bersegmen-segmen, memiliki dua buah antena yang terususun dari 12 atau lebih ruas dan terdapat sepasang capit atau gigi pada bagian kepala yang digunakan sebagai pertahanan diri karena mengandung racun (mandibula). Tidak mata faset, memiliki satu atau dua mata sederhana pada bagian samping kepala dan mempunyai sepasang spirakel. Terga/tergum bagian segmen dorsal berganti panjang dan pendek. Biasanya terdapat di permukaan tanah dan bersembunyi di bagian kayu yang telah mati maupun pada batu-batuan atau pada seresah (Suin, 2012).



Gambar 4 *Lithobius sp.*

Taksonomi *Lithobius sp.* menurut Simbolon *et al.*, (2018), sebagai berikut:

Kingdom: Animalia

Phylum: Arthropoda

Class: Chilopoda

Ordo: Lithobiomorpha

Famili: Lithobiidae

Genus: *Lithobius*

Species: *Lithobius sp.*

4. Laba-laba (*Parasteatoda tepidariorum*.)

Laba laba ini memiliki ukuran tubuh 5-8 mm, memiliki empat, 2 atau 5 pasang kaki, pada umumnya tubuh membulat dan abdomen lebih besar dibandingkan dengan cephalothoraks. Terdapat gambaran putih kekuningan dan kelabu berbentuk bulat telur pada bagian abdomen, tubuh tersusun atas dua bagian, berpingsang jelas, pasangan kedua kaki jarang yang panjang. Terdapat kelenjar sutera pada bagian ujung abdomen, terdapat bulu-bulu pendek pada bagian perut. Umumnya pada jenis jantan memiliki ukuran tubuh yang lebih kecil (Lilies, 1992).



Gambar 5 *Parasteatoda tepidariorum*.

Taksonomi *Parasteatoda tepidariorum* menurut Supartini et al., (2020), sebagai berikut:

Kingdom: Animalia
Phylum: Arthropoda
Class: Arachnida
Ordo: Araneae
Famili: Therididae
Genus: *Parasteatoda*
Species: *Parasteatoda tepidariorum*.

5. Yellow Mealworm (*Zophobas morio*).

Pada jenis ini ditemukan pada fase larva dengan ciri-ciri tubuh bulat memanjang 4-5 cm dan beruas-ruas. Memiliki tubuh yang keras berwarna terang hingga coklat gelap, setiap ruasnya terlihat dengan jelas dan pada bagian kepala memiliki titik hitam. Tipe mulut penggigit pengunyah dan memiliki 3 pasang kaki thorakal. Pada fase larva ini bertindak sebagai hama perusak dengan memakan bagian-bagian pada tumbuhan terutama akar. Pada fase dewasa memiliki ciri berwarna hitam, perut yang runcing, dengan tiga pasang kaki, berbentuk ramping memanjang, mempunyai dua pasang sayap keras pada bagian luar dan membran pada sayap belakang keduanya bertemu membentuk garis lurus pada punggung serta memiliki dua pasang antena (Lilies, 1992).



Gambar 6 *Zophobas morio*.

Taksonomi *Zophobas morio* menurut Rumbos (2021), sebagai berikut:

Kingdom: Animalia
Phylum: Artropoda
Class: Insecta
Ordo: Coleoptera
Famili: Tenebrionidae
Genus: *Zophobas*
Species: *Zophobas morio*.

6. Lenyai/Reno (*Geophilus sp.*)

Ciri-ciri hewan tanah ini panjang dan silindris, tubuh bersegmen dengan kaki 31-170 buah, panjang hewan ini 3-5 cm, termasuk berbadan kecil dengan dua buah antena sebanyak 14 segmen. Lenyai memiliki warna tubuh putih atau kekuningan, apabila merasa terganggu akan mengeluarkan cairan "darah" berwarna hijau terang yang digunakan untuk bertahan dari predator. Mempunyai gigi racun yang terdapat pada bagian kepala. Jenis ini mampu

hidup pada lingkungan yang lembab seperti tanah, sisa seresah maupun pepohonan yang sudah lapuk (Suin, 2012).



Gambar 7 *Geophilus* sp.

Taksonomi *Geophilus* sp. menurut Nurrohman *et al.*, (2015), sebagai berikut:

Kingdom: Animalia
Phylum: Arthropoda
Class: Chilopoda
Ordo: Geophilomorpha
Famili: Geophilidae
Genus: *Geophilus*
Species: *Geophilus* sp.

7. Semut Hitam (*Dolichoderus thoracicus*.)

Spesies ini memiliki ciri-ciri tubuh berwarna hitam, berukuran 2,5-8 mm, kepala pendek dengan mata agak menonjol ke depan dan memiliki sepasang antena yang panjang, abdomen cembung, berukuran besar dan berbentuk oval. Mandibula berbentuk seperti segitiga dengan gigi yang panjang dan kuat. Tubuh terbagi menjadi 3 bagian menjadi kepala, thorax dan abdomen. Jenis ini tersebar luas di daerah tropis dan sub-tropis. Tempat tinggal di permukaan tanah pada tumpukan seresah. Melakukan aktivitas di pagi dan sore hari untuk menghindari suhu yang panas dan pada siang hari bersembunyi di sarangnya agar tidak terkena sinar matahari (Lilies, 1992).



Gambar 8 *Dolichoderus thoracicus*.

Taksonomi *Dolichoderus thoracicus* menurut Kalshoven (1981), sebagai berikut:

Kingdom: Animalia
Phylum: Arthropoda
Class: Insecta
Ordo: Hymenoptera
Famili: Formicidae
Genus: *Dolichoderus*
Species: *Dolichoderus thoracicus*.

8. Kaki Seribu/Luwing (*Julus* sp.)

Tubuh terbagi menjadi kepala, thorax (dada), dan abdomen yang panjang, setiap segmen badannya memiliki dua pasang kaki. Memiliki kulit yang keras, berwarna gelap kemerahan dengan bentuk badan silindris. Pada fase dewasa memiliki lebih dari 12-13 segmen, memiliki dua pasang telopod pada jantan, mampu menggulung seperti bola dan panjang tubuh lebih dari 10 cm. Pada umumnya hidup di tanah dan seresah yang berperan sebagai pemecah bahan organik tanah (Lilies, 1992).



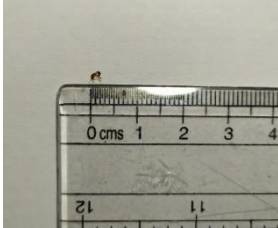
Gambar 9 *Julus* sp.

Taksonomi *Julus* sp. menurut Borror *et al.*, (1992), sebagai berikut:

Kingdom: Animalia
Phylum: Arthropoda
Class: Diplopoda
Ordo: Julidae
Genus: *Julus*
Species: *Julus* sp.

9. Semut Merah (*Solenopsis geminata*.)

Pada jenis ini biasa disebut dengan semut api, berwarna merah kecoklatan dengan tubuh yang tersusun atas tiga bagian yaitu kepala, thorax dan abdomen. Memiliki sepasang antena pada bagian ujung kepala sebanyak 10 segmen, 3 pasang kaki pada bagian dada terdapat sepasang mandibula yang digunakan untuk membawa makanan dan pertahanan. Pada bagian abdomen memiliki garis-garis gelap terang. Banyak ditemukan di permukaan tanah maupun memanjat pada batang, membangun sarang di dalam tanah (Lilies, 1992).



Gambar 10 *Solenopsis geminata*.

Taksonomi *Solenopsis geminata* menurut Rosnadi, (2019), sebagai berikut:

- Kingdom: Animalia
- Phylum: Arthropoda
- Class: Insecta
- Ordo: Hymenoptera
- Famili: Formicidae
- Genus: *Solenopsis*
- Species: *Solenopsis geminata*.

10. Cacing Tanah (*Lumbricus terrestris*)

Cacing tanah ini memiliki panjang tubuh 110-135 mm, tubuh tersusun atas segmen-segmen atau *anullus* dengan jumlah segmen antara 160-180 segmen dan berbentuk silindris. Memiliki warna kecoklatan dan biasa ditemukan pada tanah bagian atas (horizon A) yang berwarna kehitaman karena kandungan bahan organik yang banyak. Jenis ini mampu menguraikan bahan organik yang berguna untuk kesuburan tanah. Cacing tanah mampu hidup pada lingkungan yang lembab dan membangun sarang di dalam tanah dengan membuat lubang-lubang, memiliki telur berbentuk bulat dan berwarna putih (Lilies, 1992).



Gambar 11 *Lumbricus terrestris*.

Taksonomi *Lumbricus terrestris* menurut Rahmadina (2018), sebagai berikut:

- Kingdom: Animalia
- Phylum: Annelida
- Class: Clitellata
- Ordo: Haplotaxida
- Famili: Lumbricidae
- Genus: *Lumbricus*
- Species: *Lumbricus terrestris*.

Kelimpahan Makrofauna Tanah

Tabel 4 Kelimpahan makrofauna tanah pada lokasi 1 di bawah tegakan Akasia dekuren.

JUMLAH MAKROFAUNA YANG DITEMUKAN DI LOKASI KE-1							
NO	JENIS	DALAM TEGAKAN			LUAR TEGAKAN		
		PU ke-			PU ke-		
		1	2	3	1	2	3
1	<i>Lumbricus terrestris</i>	8	2	7	-	5	6

2	<i>Rhizotrogus aequinoctialis</i>	-	1	1	-	-	-
3	<i>Rhizotrogus marginipes</i>	1	-	1	-	-	-
4	<i>Parasteatoda tepidariorum</i>	-	-	1	-	-	-
5	<i>Geophilus sp.</i>	-	-	1	-	-	-
6	<i>Lithobius sp.</i>	1	-	-	-	-	-
7	<i>Julus sp.</i>	-	-	-	1	-	-
8	<i>Dolichoderus thoracicus</i>	-	-	-	-	1	1
Jumlah		10	3	11	1	6	7

Tabel 5 Kelimpahan makrofauna tanah pada lokasi 2 di bawah tegakan Akasia dekuren.

JUMLAH MAKROFAUNA YANG DITEMUKAN DI LOKASI KE-2							
NO	JENIS	DALAM TEGAKAN			LUAR TEGAKAN		
		PU ke-			PU ke-		
		1	2	3	1	2	3
1	<i>Lumbricus terrestris</i>	1	5	-	-	-	-
2	<i>Rhizotrogus aequinoctialis</i>	1	-	-	-	-	-
3	<i>Rhizotrogus marginipes</i>	-	-	-	-	6	-
Jumlah		2	5	0	0	6	0

Tabel 6 Kelimpahan makrofauna tanah pada lokasi 3 di bawah tegakan Akasia dekuren.

JUMLAH MAKROFAUNA YANG DITEMUKAN DI LOKASI KE-3							
NO	JENIS	DALAM TEGAKAN			LUAR TEGAKAN		
		PU ke-			PU ke-		
		1	2	3	1	2	3
1	<i>Lumbricus terrestris</i>	1	4	6	-	3	-
2	<i>Solenopsis geminata</i>	3	-	4	-	-	4
3	<i>Dolichoderus thoracicus</i>	-	-	1	-	-	-
4	<i>Lithobius sp.</i>	-	1	-	-	1	1
5	<i>Zophobas morio</i>	-	-	1	-	-	-
6	<i>Rhizotrogus aequinoctialis</i>	-	-	1	-	-	-
7	<i>Julus sp.</i>	-	-	-	1	-	1
Jumlah		4	5	13	1	4	6

Berdasarkan hasil pengamatan ditemukan sebanyak 84 individu makrofauna tanah yang ditemukan di lokasi luar tegakan dan di dalam tegakan. Pada lokasi I di dalam tegakan ditemukan sebanyak 24 individu yang tersusun dari 6 spesies berbeda. Jenis yang ditemukan pada lokasi di dalam tegakan adalah cacing, *R. aequinoctialis*, *R. marginipes*, laba-laba, lenyai dan kelabang. Sedangkan untuk lokasi yang berada di luar tegakan ditemukan 14 individu yang terdiri dari 3 spesies berbeda yaitu cacing, kaki seribu dan semut hitam. Jumlah makrofauna yang ditemukan pada lokasi II di dalam tegakan sebanyak 7 individu yang terdiri dari 2 spesies yaitu cacing dan *R. aequinoctialis*. Untuk lokasi yang berada di luar tegakan terdapat 6 individu yang terdiri dari 1 spesies *R. marginipes*. Makrofauna tanah yang ditemukan pada lokasi III di dalam tegakan berjumlah 22 individu dan terdiri dari 6 spesies. Jenis yang ditemukan pada lokasi ini diantaranya cacing, semut merah, semut hitam, kelabang, *yellow mealworm* dan *R. aequinoctialis*. Sedangkan untuk lokasi di luar tegakan ditemukan

sebanyak 11 individu yang terdiri dari 4 spesies yaitu cacing, semut merah, kelabang dan kaki seribu.

Tabel 7 Nilai Indeks Kekayaan Spesies *Margalef* (Richness Index).

Indeks Kekayaan <i>Margalef</i> (DMg)	
Lokasi	Nilai
Dalam Tegakan	3,27
Luar Tegakan	2,04

Hasil analisis indeks kekayaan spesies pada tabel 4.7 menampilkan bahwa kekayaan spesies pada tiga lokasi berbeda yang dipengaruhi oleh keberadaan serta kerapatan vegetasi pada areal di dalam dan di luar tegakan. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa lokasi yang berada di dalam tegakan mendapatkan hasil nilai indeks kekayaan spesies sebesar 3,27. Hal tersebut menunjukkan bahwa kekayaan spesies aseluruh lokasi penelitian yang berada di luar dan di dalam tegakan termasuk dalam kategori nilai kekayaan spesies $\leq 3,5$ atau tergolong rendah. Lokasi yang berada di luar tegakan mendapatkan nilai sebesar 2,04 dan berdasarkan perhitungan pada lokasi tersebut dapat dikatakan rendah. Besarnya nilai indeks kekayaan spesies tersebut dipengaruhi oleh adanya pembaruan tanah yang disebabkan oleh erupsi Gunung Merapi. Pembaruan tanah yang terjadi secara periodik akan menyebabkan vegetasi yang sebelumnya tumbuh menjadi rusak dan mendorong suksesi pasca erupsi yang berpengaruh pada keberadaan makrofauna tanah.

Tabel 8 Nilai Indeks Keanekaragaman dan Keseragaman Makrofauna tanah.

Lokasi	H'	E
Dalam Tegakan	2,739	1,038
Luar Tegakan	1,998	0,961

Keterangan: H' = Indeks Keanekaragaman dan E = Indeks Keseragaman.

Pada tabel 4.8 menampilkan bahwa nilai indeks keanekaragaman (H') makrofauna tanah pada lokasi di dalam tegakan menunjukkan hasil perhitungan sebesar 2,739 dan berada pada kategori $1 < H' \leq 3$ atau sedang. Sedangkan untuk lokasi penelitian yang berada di luar tegakan mendapatkan nilai indeks keanekaragaman spesies sebesar 1,998 dan masuk dalam kategori yang sama dengan lokasi di dalam tegakan. Berdasarkan kategori indeks keanekaragaman makrofauna tanah diketahui bahwa seluruh lokasi penelitian memiliki keanekaragaman dengan penyebaran dan kestabilan komunitasnya sedang. Tinggi rendahnya nilai indeks keanekaragaman dipengaruhi adanya bahan organik sebagai sumber makanan makrofauna tanah. Semakin tinggi jumlah dan variasi individu makrofauna maka keanekaragaman pada suatu ekosistem tersebut semakin tinggi dan jika semakin rendah jumlahnya maka keanekaragamannya rendah (Situmorang, 2020). Tingginya nilai indeks keanekaragaman tidak hanya ditentukan oleh banyaknya jenis namun, dapat juga ditentukan oleh proporsi atau perbandingan antara jenis dan jumlah total

individu yang yang ditemukan hampir sama pada setiap lokasi penelitian (Wulandari *et al.*, 2007).

Berdasarkan nilai indeks keseragaman (E) pada tabel 4.8 dapat diketahui bahwa lokasi yang berada di dalam tegakan memiliki hasil perhitungan sebesar 1,038 dan untuk lokasi di luar tegakan mendapatkan hasil perhitungan indeks keseragaman sebesar 0,961. Berdasarkan perhitungan yang dilakukan dapat dikatakan bahwa kedua lokasi yang berada di dalam dan di luar tegakan termasuk kedalam kategori kemerataannya tinggi dengan komunitas yang stabil. Semakin rendah nilai E yang didapatkan maka sebaran spesies dalam komunitas semakin tidak dominan. Suin (2012) mengatakan bahwa distribusi makrofauna tanah bergantung pada faktor fisika dan kimia lingkungan serta sifat biologis dari hewan tanah tersebut. Kebanyakan dari fauna tanah memang hidup berkelompok menyesuaikan dengan kesesuaian lokasi tinggal (faktor fisika dan kimia tanah), walaupun lokasi yang berdekatan faktor fisika dan kimia tanah tidak pernah sama serta keberadaan sumber makanan turut menentukan kehidupan makrofauna tanah yang hidup berkelompok.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Simbolon *et al.*, (2018) menyebutkan bahwa jumlah makrofauna tanah yang ditemukan pada 4 lokasi yang berbeda mendapatkan hasil lokasi I sebanyak 17 famili dan 18 spesies, lokasi II 16 famili dan 17 spesies, lokasi III 9 famili dan 9 spesies serta lokasi IV sebanyak 7 famili dan 7 spesies. Penelitian dilakukan pada tanah andisol pasca erupsi Gunung Sinabung di kabupaten Karo. Penelitian tersebut memiliki hasil yang lebih banyak dibandingkan pada penelitian ini yang dipengaruhi oleh metode yang digunakan serta jumlah pengambilan sampel berbeda.

PENUTUP

Berdasarkan hasil pengamatan pada lahan pasca erupsi Merapi 2010 ditemukan pada 10 jenis makrofauna yaitu cacing, *R. aequinoctialis*, *R. marginipes*, laba-laba, linyai, kelabang, kaki seribu, semut hitam, semut merah dan *yellow mealworm*. Nilai kekayaan spesies *Margalef* (DMg) pada lokasi yang berada di dalam dan diluar tegakan berturut-turut sebesar 3,27 dan 2,04. Nilai keanekaragaman *Shannon-Wiennner* (H') pada lokasi yang berada di dalam dan diluar tegakan berturut-turut sebesar 2,739 dan 1,998. Nilai keseragaman *Evenness* (E) pada lokasi yang berada di dalam dan diluar tegakan berturut-turut sebesar 1,038 dan 0,961.

DAFTAR PUSTAKA

- Borror, D. J., Triplehorn, C. A., dan Johnson, N. F. 1992. *Pengenalan Pelajaran Serangga* (Penerjemah: Partosoedjono, S. dan Brotowidjoyo, M. D). Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Hilwan, I dan Handayani, E. P. 2013. Keanekaragaman Mesofauna dan Makrofauna Tanah pada Areal Bekas Tambang Timah di Kabupaten Belitung, Provinsi Kepulauan Bangka-Belitung. *Jurnal Silviculture Tropika*. Vo. 04. No. 1. Hal: 35-41.
- Kusmana, C. 1997. *Metode Survey Vegetasi*. Bogor. PT. Penerbit Institut Pertanian Bogor.
- Lilies, S. 1992. *Kunci Determinasi Serangga*. Yogyakarta. Penerbit Kanisius.
- Margalef, R. 1958. Information Theory in Ecology. *General System*. 56-71.
- Nurlaeny, N., Saribun, D. S., dan Hudaya, R. 2012. Pengaruh Kombinasi Abu Vulkanik Merapi, Pupuk Organik dan Tanah Mineral Terhadap Sifat

- Fisiko-Kimia Media Tanam Serta Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays* L.). *Bionatura-Jurnal Ilmu-ilmu Hayati dan Fisik*. Vol. 14(3):184-191. ISSN 1411 – 0903
- Rosnadi, A. F. 2019. *Identifikasi Semut (Hymenoptera: Formicidae: Myrmicinae Pada Tiga Tipe Perumahanyangada di Bandar Lampung. Skripsi. Gelar Sarjana*. Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung. Diakses pada tanggal: 22 Mei 2021.
- Simbolon, A. S., Sembiring, M., dan Sabrina, T. 2018. Deskripsi Makrofauna pada Tanah Andisol di Kabupaten Karo dengan Berbagai Ketebalan Abu Vulkanik Gunung Sinabung. *Jurnal Pertanian Tropik*. Vol.1(4): 20-29.
- Situmorang, V. H., dan Afrianti, S. 2020. Keanekaragaman Makrofauna Tanah pada Perkebunan Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* jacq.) PT. Cinta Raja. *Jurnal Pertanian Berkelanjutan*. Vol. 8(3): 176-186. ISSN 2302-6944
- Soelaeman, Y., Idjudin, A. A., Erfandi, D., Kentjanasari, A. 2011. *Upaya Perbaikan Produktivitas Lahan yang Terkena Dampak Erupsi Merapi*. Balai Penelitian Tanah. Diakses dari: http://balittanah.litbang.pertanian.go.id/ind/dokumentasi/buku/buku%20kajian%20cepat%20merapi/08yoyo_sule.pdf
- Sugiyarto., Efendi, M., Mahajoeno, E., Sugito, Y., Handayanto, E., dan Agustina, L. 2007. Preferensi Berbagai Jenis Makrofauna Tanah Terhadap Sisa Bahan Organik Tanaman pada Intensitas Cahaya Berbeda. *Biodiversitas*. Vol. 7(4):96-100. ISSN: 1412-033X.
- Suin, N. M. 2012. *Ekologi Hewan Tanah-Cetakan Keempat*. Jakarta. Bumi Aksara.
- Suriadikarta, D. A., Idjudin, A. A., Sutono., Erfandi, D., Santoso, E., dan Kasno, A. 2011. Identifikasi Sifat Kimia Abu Volkan, Tanah dan Air di Lokasi Dampak Letusan Gunung Merapi. *Balai Penelitian Tanah*. Vol. 9(1):1-14.
- Wulandari, S., Sugiyarto dan Wiryanto. 2007. Pengaruh Keanekaragaman Mesofauna dan Makrofauna Tanah terhadap Dekomposisi Bahan Organik Tanaman di Bawah Tegakan Sengon (*Paraserianthes falcataria*). *Bioteknologi*. Vol. 4(1):20-27.
- Yulipriyanto, H. 2010. *Biologi Tanah dan Strategi Pengelolaannya*. Yogyakarta. Graha Ilmu.
- Rahmadina dan Eriri, L. 2018. Identifikasi Hewan Invertebrata Pada Filum Annelida di Daerah Penangkaran Buaya Asam Kumbang dan Pantai Putra Deli. *KLOROFIL*. Vol 2(2). ISSN: 2598-6015.
- Nurrohman, E., Rahardjanto, A., dan Wahyuni, S. 2015. Keanekaragaman Makrofauna Tanah di Kawasan Perkebunan Coklat (*Theobroma cacao* L.) Sebagai Bioindikator Kesuburan Tanah dan Sumber Belajar Biologi. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*. Vol.1(2):197-208 ISSN: 2442-3750.
- Kalshoven, L. G. E. 1981. *Pest of Corp in Indonesia*. Jakarta. PT. Ichtiar Baru.
- Rumbos, C. I. dan Athanassiou, C. G. 2021. The Superworm, *Zophobas morio* (Coleoptera:Tenebrionidae): A 'Sleeping Giant' in Nutrient Sources. *Journal of Insect Science*. Vol. 21(2): 13;1-11. Doi: 10.1093/jisesa/ieab014
- Supartini, S., Dewi, U., Asnani., Islamiyah., dan Mahfudz, A. 2020. *Animalia Invertebrata*. Sukabumi. CV. Jejak.