

## ARTHROPODA TANAH DI PERKEBUNAN KELAPA SAWIT: Perbandingan Populasi Arthropoda Pada Serasah dan Tanah Mineral

Putro Hairutomo Setiko<sup>1\*</sup> dan Erwinda<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dosen, Fakultas Pertanian, Universitas Bale Bandung

<sup>2</sup>Peneliti, Balai Besar Sumberdaya Lahan Pertanian (BBSDLP), Bogor

[\\*putrosetiko@gmail.com](mailto:putrosetiko@gmail.com)

### ABSTRAK

Kegiatan budidaya pertanian dapat mempengaruhi sebaran dan populasi fauna tanah (Arthropoda). Arthropoda tanah sendiri terkenal sebagai bioindikator kesehatan dan kesuburan tanah. Penambahan populasi, pengurangan keragaman jenis tertentu, maupun migrasi sejumlah fauna dapat menggambarkan kondisi suatu lingkungan. Berdasarkan hal tersebut maka penelitian ini dilakukan pada perkebunan kelapa sawit yang memiliki beragam perlakuan manajemen pemeliharaan tanaman dalam rangka pengoptimalan produksi tanaman. Penelitian berlokasi di PTPN VIII Cikasungka, Kabupaten Bogor. Proses koleksi fauna tanah dilakukan dengan metode pencuplikan tanah sesuai garis transek yang telah ditentukan dan memasukkannya ke dalam ekstraktor (*Kempson*). Adapun waktu pengambilan sampel dilakukan ketika akhir musim kemarau. Hasil penelitian menunjukkan bahwasannya rata-rata populasi Arthropoda tanah paling banyak dijumpai yaitu berada dalam tanah (1.050 individu/m<sup>2</sup>), sedangkan pada serasah jumlahnya lebih sedikit (784 individu/m<sup>2</sup>). Dimana Acari dan Collembola merupakan Arthropoda tanah terbanyak yang ditemukan baik pada serasah maupun di dalam tanah. Melihat tingginya populasi Arthropoda tanah dan biodiversitas yang masih terjaga meskipun sedang musim kemarau, maka dapat dikatakan bahwasannya manajemen yang dijalankan oleh PTPN VIII Cikasungka telah mengedepankan keberlanjutan ekosistem yang berada didalamnya.

**Kata kunci** : kebun sawit, fauna tanah, populasi, ekosistem

### ABSTRACT

Agricultural cultivation activities can affect the distribution and population of soil fauna (Arthropods). They are was known as bioindicators of soil health and fertility. The addition of population, the reduction of diversity of certain of species, as well as the migration of a number of fauna can describe the condition of an environment. Based on this, the research was conducted on oil palm plantations that have various plant maintenance management treatments in order to optimize crop production. The research is located at PTPN VIII Cikasungka, Bogor Regency. The process of collecting soil fauna is carried out by sampling the soil, according to a predetermined transect line and putting it into the extractor (*Kempson*). The sampling time was carried out at the end of the dry season. The results showed that the average population of soil Arthropods was mostly found in the soil (1.050 individu/m<sup>2</sup>), while in litter the number was less (784 individu/m<sup>2</sup>). Where Acari and Collembola are the most Arthropods found both in litter and in the soil. Seeing the high population and biodiversity, that is still maintained despite the dry season, it can be said that

the management carried out by PTPN VIII Cikasungka has prioritized the sustainability of the ecosystem within in.

**Keywords**: oil palm plantations, soil fauna, population, ecosystem

### PENDAHULUAN

Praktek budidaya pertanian telah mengalami modernisasi semenjak revolusi hijau terjadi di Indonesia sekitar tahun 1963. Dipelopori oleh mahasiswa Institut Pertanian Bogor (IPB) yang melakukan kegiatan praktik lapang memperkenalkan panca usaha tani. Hasil penelitian Rinardi *et al.* (2019), menunjukkan bahwa revolusi hijau telah membawa dampak positif terhadap pertanian di Indonesia, diantaranya yaitu petani dapat mengenal penggunaan pupuk buatan, benih unggul, pestisida antihama, dan teknologi lainnya.

Terdapatnya perubahan praktik budidaya pertanian sudah barang tentu akan membawa perubahan terhadap kondisi keanekaragaman hayati di dalam tanah. Perubahan tersebut dapat berupa penurunan keanekaragaman fauna tanah, maupun perubahan struktur dan dominansi fauna tanah yang adaptif terhadap perubahan lingkungan. Semua hal tersebut sangat berhubungan dengan tingkat kesuburan dalam tanah, kesehatan tanah, dan keberlanjutan suatu usaha tani/ *landuse*. Menurut Husamah *et al.* (2017), deteksi dini kesuburan dan kesehatan tanah dapat dilakukan salah satunya dengan jalan mengetahui biodiversitas suatu organisme pada habitat tertentu yang menjadi suatu penciri atau indikator. Hal tersebut dapat dilakukan mengingat organisme tanah dapat merespon perubahan lingkungan yang terjadi baik berupa peningkatan, penurunan, maupun migrasi.

Berdasarkan hal tersebut maka setidaknya kita harus dapat memiliki informasi seputar keanekaragaman fauna dalam tanah pada berbagai macam penggunaan lahan. Hal tersebut dilakukan supaya kita memiliki gambaran utuh fauna tanah, khususnya populasinya pada penggunaan lahan tertentu.

Salah satu penggunaan lahan yang intensif dan syarat akan praktik budidaya yaitu perkebunan kelapa sawit. Dalam manajemen pemeliharaan tanaman kelapa sawit terdapat beberapa perlakuan, diantaranya yaitu pembuatan jalan produksi, piringan guna pemupukan, dan gawangan untuk

menumpuk serasah tanaman. Selain itu juga terdapat input pupuk an-organik (urea, TSP, KCl, dan borax), pengapuran (kiserit), dan aplikasi pestisida yang dapat mempengaruhi keanekaragaman maupun populasi fauna tanah.

Luaran dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran populasi fauna tanah, terutama Arthropoda. Sehingga dapat dilakukan deteksi dini dan rekomendasi pengelolaan perkebunan ke depan.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Perkebunan Kelapa Sawit PTPN VIII Cikasungka, Kabupaten Bogor. Pengambilan sampel tanah dilakukan dalam satu tahap (1 bulan pengamatan), terhadap blok yang relatif datar dengan representatif umur tanaman kelapa sawit yaitu 11 tahun. Terdiri dari 3 tahapan yaitu pengambilan sampel tanah, ekstraksi dan koleksi, serta pengamatan.

Pengambilan sampel tanah, dilakukan dengan sengaja berdasarkan dua buah garis transek yang melintang diantara pokok tanaman menuju ke tumpukan serasah dengan empat titik pencuplikan tanah/ pohon. Guna efektifitas data dan efisiensi kerja, maka diputuskan sampel dengan total pencuplikan tanah yaitu 20 titik dan diulang sebanyak tiga kali dalam satu blok. Seluruhnya mewakili daerah pangkal akar (0 cm), piringan (120 cm), jalan produksi (240 cm), dan gawangan (Ga = 450 cm). Adapun ukuran pencuplikan tanah yaitu 20 x 20 cm dengan kedalaman 5 cm, dimana serasah dan tanah dimasukkan dalam kantong yang berbeda.

Sampel tanah dan serasah selanjutnya segera diproses dalam alat ekstraktor selama satu minggu (30 °C hari pertama, dan secara bertahap dinaikkan hingga 45 °C). Fauna tanah akan jatuh ke dalam wadah berisi etilen glikol, kemudian diawetkan menggunakan alcohol 70%. Selanjutnya diamati di bawah stereo mikroskop. Identifikasi Arthropoda tanah ditetapkan hingga tingkat takson mengacu pada Johansen (1978) dan Boror *et al.* (1982).

Jumlah/ populasi Arthropoda tanah ditetapkan dengan rumus meyer (1996), sebagai berikut:

$$I = \frac{IS}{A}$$

Keterangan:

IS, Rata-rata jumlah individu/ sampel

A, Luas pencuplikan tanah (m<sup>2</sup>)

I, Jumlah individu/ m<sup>2</sup>

Kemudian dihitung kepadatan relatif (Suin 1997):

$$Pi = \frac{Ni}{N} \times 100\%$$

Dimana, Pi adalah kepadatan relatif jenis ke-i, Ni merupakan kelimpahan jenis ke-i, dan N adalah jumlah total seluruh individu.

Selanjutnya penentuan indeks keragaman Shannon-Wiener:

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

Dimana H' merupakan indeks keragaman dan Pi merupakan kepadatan relatif jenis ke-i.

Langkah terakhir yaitu dengan penetapan dominansi Arthropoda menggunakan indeks Simpson dengan rumus sebagai berikut:

$$D = 1 - \sum (Pi)^2$$

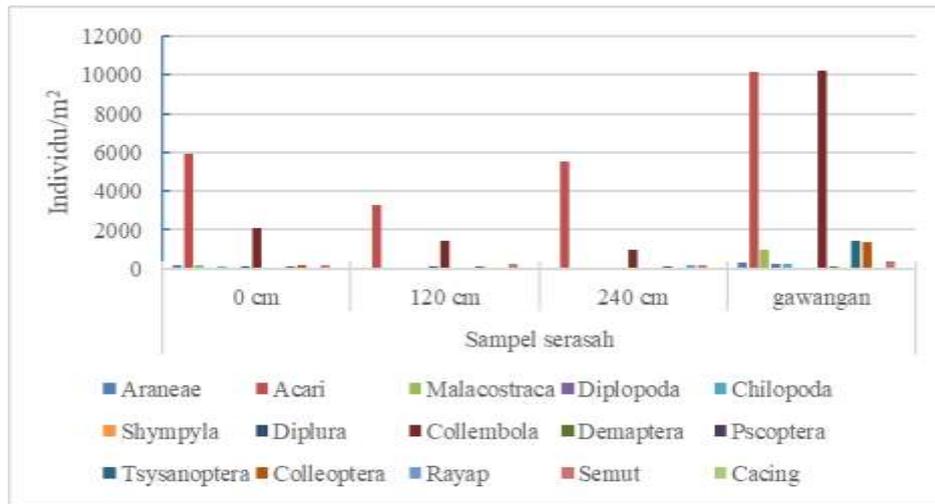
Dengan kriteria keragaman dari rendah ke tinggi mengikuti kaidah 1,00 < H' < 3,32 (Fitriana 2006). Sedangkan nilai dominansi mendekati 1 dinyatakan tinggi menurut Odum (1993). Apabila dimodifikasi berdasarkan jaraknya, maka indeks dominansi dapat dikategorikan rendah (<0,33), sedang (>0,33 hingga 0,67), dan tinggi (>0,67 hingga 1,00).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

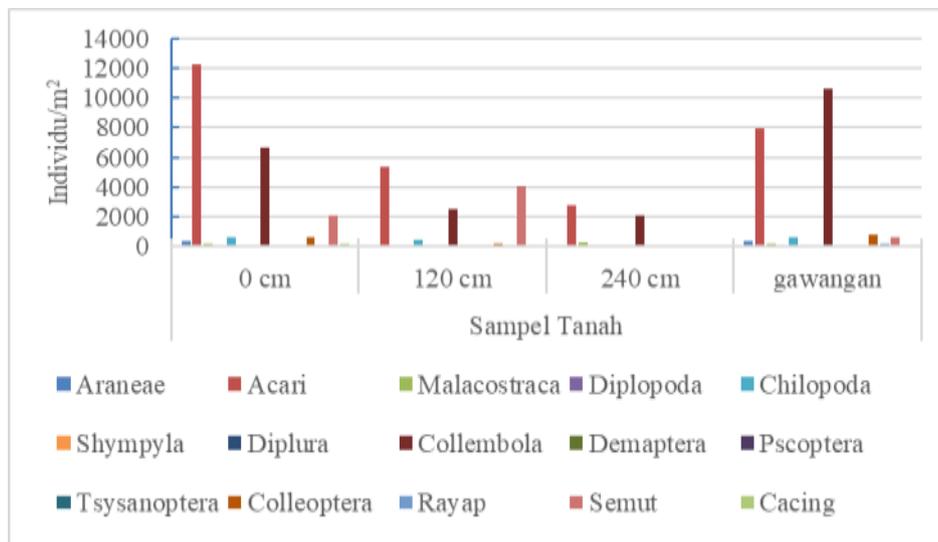
Pada penelitian ini ditemukan 15 kelompok Arthropoda tanah dengan total populasi yang dijumpai baik pada serasah maupun dalam tanah yaitu 4.402 ekor atau setara dengan 110 ribu individu/m<sup>2</sup>. Dimana sebanyak 47 ribu individu/m<sup>2</sup> ditemukan pada serasah dan 63 ribu individu/m<sup>2</sup> dijumpai di dalam tanah.

Arthropoda tanah yakni Acari dan Collembola merupakan kelompok dengan populasi tertinggi yang hidup pada serasah (Tabel 1 dan Gambar 1a) maupun dalam tanah (Tabel 2 dan Gambar 1b). Kemudian populasi yang cukup banyak pada serasah (>100 individu/m<sup>2</sup>) ditempati oleh kelompok Araneae, Semut, Malacostraca, Coleoptera, dan Tsysanoptera. Sedangkan dalam tanah (>100 individu/m<sup>2</sup>) yaitu Malacostraca, Araneae, Chilopoda, Coleoptera, dan semut.

Collembola merupakan salah satu fauna bioindikator karena memiliki peranan yang penting dalam jaring ekosistem makanan dalam tanah. Bahkan Collembola dapat dijadikan indikator terhadap perubahan cuaca dan juga kemasaman tanah. Lebih tingginya populasi Collembola dan Acari di dalam tanah dibandingkan pada lapisan serasah diduga terjadi karena kedua Arthropoda tersebut selama musim kemarau turun ke lapisan tanah dan mengurangi kegiatannya pada lapisan serasah. Berangsur-angsur kelembaban di sekitar serasah membaik, maka fauna tanah akan kembali naik ke permukaan untuk melakukan aktivitasnya, terutama untuk fauna golongan perombak serasah/ bahan organik. Sejalan dengan pernyataan tersebut, penelitian Erwinda *et al.* (2016) menunjukkan bahwasannya terdapat beberapa jenis Collembola yang memiliki korelasi positif terhadap perubahan curah hujan dan juga kemasaman tanah. Selain itu, Lisafitri *et al.* (2015), menyatakan bahwasannya salah satu kelompok Arthropoda tanah yaitu Oribatida (Acari) mengalami migrasi ke lapisan tanah yang lebih dalam untuk menghindari kondisi



(a)



(b)

**Gambar 1.** Populasi Arthropoda tanah yang dijumpai di serasah (a) dan dalam tanah (b), pada perkebunan kelapa sawit.

lingkungan yang tidak menguntungkan di permukaan tanah.

Tingginya kelimpahan populasi Acari dan Collembola secara tidak langsung dapat mempercepat tersedianya hara bagi tanaman kelapa sawit. Semakin cepat bahan organik dapat didekomposisikan oleh organisme, maka semakin cepat juga hara menjadi tersedia di dalam tanah. Karena tingginya kadar unsur hara tertentu (total) di dalam tanah belum tentu sama jumlahnya dengan tingkat ketersediaannya untuk tanaman

Tabel 1 menunjukkan bahwasannya Shympyla dan cacing merupakan kelompok dengan populasi terendah yang dijumpai pada serasah, yaitu sebanyak 6 individu/m<sup>2</sup>. Sedangkan pada Tabel 2, tidak ditemukan sama sekali Shympyla dan Pscoptera dijumpai dalam jumlah paling sedikit (6 individu/m<sup>2</sup>).

Pscoptera dijumpai sangat sedikit dalam tanah karena kelompok serangga ini memiliki habitat utama dipermukaan tanah. Begitu pula halnya dengan Shympyla dan cacing tanah dengan peranan masing-masing yaitu sebagai pemangsa/fitofagus dan perombak. Kegiatan kelompok-kelompok tersebut sangat aktif pergerakannya naik ke permukaan tanah maupun masuk ke dalam tanah.

Arthropoda pada daerah serasah (Gambar 1a) terlihat populasi yang sangat tinggi dijumpai pada gawangan dibandingkan pangkal pohon, piringan, dan jalan produksi. Dimana populasi Acari sangat mendominasi pada semua titik lokasi pengamatan. Krantz dan Walter (2009), menyatakan bahwa Acari memiliki penyebaran yang sangat luas meliputi serasah dan dalam tanah. Gambar 1b menunjukkan bahwasannya populasi Arthropoda

**Tabel 1.** Populasi, Kepadatan Relatif (Pi), Keanekaragaman (H'), dan dominansi (D) Arthropoda pada serasah lantai kebun sawit berdasarkan titik lokasi pengamatan.

Kelompok Arthropoda	Sampel serasah				Pi
	0 cm	120 cm	240 cm	gawangan	
	Individu/ m <sup>2</sup>				(%)
<b>Araneae</b>	175	0	75	325	1,22
<b>Acari</b>	5925	3275	5525	10175	52,95
<b>Malacostraca</b>	200	0	25	950	2,50
<b>Diplopoda</b>	0	0	0	250	0,53
<b>Chilopoda</b>	100	0	25	225	0,74
<b>Shympyla</b>	0	0	25	0	0,05
<b>Diplura</b>	100	100	0	0	0,43
<b>Collembola</b>	2125	1425	950	10225	31,31
<b>Demaptera</b>	50	50	25	100	0,48
<b>Psocoptera</b>	25	0	0	25	0,11
<b>Tsysanoptera</b>	100	100	100	1425	3,67
<b>Colleoptera</b>	200	0	50	1350	3,40
<b>Rayap</b>	0	0	175	0	0,37
<b>Semut</b>	200	275	200	350	2,18
<b>Cacing</b>	25	0	0	0	0,05
<b>H'</b>	<b>1,32</b>				
<b>D</b>	<b>0,62</b>				

dalam sampel tanah terutama Acari dan Collembola sangat melimpah jumlahnya pada daerah gawangan dan pangkal pohon dibandingkan piringan dan jalan produksi. Hal tersebut dapat terjadi selain karena faktor kelembaban tanah, diduga juga dikarenakan kedua lokasi tersebut (pangkal pohon dan gawangan) sedikit sekali mengalami gangguan teknis budidaya. Sedangkan pada daerah piringan dan jalan produksi sangat tinggi akan aktivitas petani, mulai dari pemupukan, pembersihan piringan, dan lain sebagainya. Selain itu, pada daerah piringan kondisi selalu dipertahankan bersih dari serasah, demikian pula halnya pada jalan produksi yang menjadi lokasi aktivitas lalu-lalang petani.

Nilai keanekaragaman Arthropoda tanah pada lantai kebun sawit (serasah) berada dalam kondisi yang sedang ( $1,00 < 1,32 < 3,32$ ). Begitupula halnya dengan indeks dominansi yang memiliki nilai 0,62 dengan kriteria sedang (Tabel 1). Hal tersebut menunjukkan bahwasannya Arthropoda yang ditemukan pada serasah lantai kebun sawit cukup beragam. Keragaman tersebut meliputi organisme pemangsa, parasit, serta perombak bahan organik seperti serasah dan bangkai. Selain itu, nilai dominansi yang sedang dikarenakan terdapat lebih dari satu kelompok yang mendominasi sebaran Arthropoda pada serasah lantai kebun sawit,

kelompok tersebut yaitu Acari (52,95%) dan Collembola (31,31%).

Serupa dengan serasah, nilai keanekaragaman Arthropoda di dalam tanah berada dalam kondisi yang sedang ( $1,00 < 1,37 < 3,32$ ). Begitupula halnya dengan indeks dominansi yang memiliki nilai 0,66 dengan kriteria sedang (Tabel 2). Hal tersebut menunjukkan bahwasannya Arthropoda yang ditemukan dalam tanah pada kebun sawit cukup beragam. Selain itu, nilai dominansi yang sedang dikarenakan terdapat lebih dari satu kelompok yang mendominasi sebaran Arthropoda dalam tanah kebun sawit, kelompok tersebut yaitu Acari (44,90%), Collembola (34,71%), dan semut (10,83%).

Berdasarkan hasil penelitian, tidak dipungkiri bahwasannya perkebunan kelapa sawit dimungkinkan memiliki keanekaragaman dan dominansi yang lebih rendah bila dibandingkan dengan hutan. Meskipun demikian, tidak ada satupun penggunaan lahan pertanian yang dapat menyamai ekosistem hutan yang sangat kompleks. Indeks keragaman maupun dominansi Arthropoda pada kebun sawit dengan kriteria sedang menunjukkan upaya petani dalam mengelola kebun mendekati lestari dan dapat berkelanjutan. Sejalan dengan hal tersebut, penelitian Wahyuni et al. (2015) menunjukkan bahwa kelimpahan dan keanekaragaman mikroarthropoda sangat responsif

terhadap kondisi mikroklimat dan mikrohabitat yang dipengaruhi iklim serta teknik budidaya.

**Tabel 2.** Populasi, kepadatan relatif (Pi), keanekaragaman (H'), dan dominansi (D) Arthropoda di dalam tanah pada kebun sawit berdasarkan titik lokasi pengamatan.

Kelompok Arthropoda	Sampel serasah				Pi (%)
	0 cm	120 cm	240 cm	gawangan	
	Individu/ m <sup>2</sup>				
Araneae	375	50	75	375	1,39
Acari	12250	5325	2800	7925	44,90
Malacostraca	200	0	275	150	0,99
Diplopoda	75	0	0	100	0,28
Chilopoda	625	450	100	575	2,78
Shympyla	0	0	0	0	0,00
Diplura	100	0	0	0	0,16
Collembola	6675	2500	2050	10650	34,71
Demaptera	100	0	0	50	0,24
Psocoptera	0	25	0	0	0,04
Tsysanoptera	75	0	0	0	0,12
Colleoptera	650	225	75	825	2,82
Rayap	0	0	0	225	0,36
Semut	2075	4025	75	650	10,83
Cacing	150	0	75	25	0,40
<b>H'</b>	<b>1,37</b>				
<b>D</b>	<b>0,66</b>				



(Acari)



(Collembola)



(Semut)



(Tsysanoptera)



(Colleoptera)



(Demaptera)

**Gambar 2.** Beberapa contoh Arthropoda yang dijumpai pada serasah maupun di dalam tanah perkebunan kelapa sawit.

## KESIMPULAN

Ditemukan sebanyak 15 kelompok Arthropoda tanah dengan total populasi sebanyak 4.402 ekor atau setara dengan 110 ribu individu/m<sup>2</sup>. Sebanyak 47 ribu individu/m<sup>2</sup> ditemukan pada serasah lantai kebun sawit dan 63 ribu individu/m<sup>2</sup> dijumpai di dalam tanah. Kelompok Acari dan Collembola sangat mendominasi keanekaragaman Arthropoda tanah. Berdasarkan nilai kepadatan relatif, keanekaragaman, dan dominansi Arthropoda pada lokasi penelitian yang memiliki kriteria sedang, maka dapat dikatakan kegiatan manajemen yang dijalankan oleh perkebunan kelapa sawit PTPN VIII Cikasungka, Kabupaten Bogor dapat terus dijalankan. Hal tersebut karena proses pemeliharaan kelapa sawit telah mengindahkan kaidah konservasi Arthropoda tanah dengan terdapatnya penumpukan serasah baik di pangkal pohon maupun gawangan. Diharapkan kegiatan manajerial tersebut dapat dipertahankan bahkan ditingkatkan dengan mengedepankan aspek ekologi dan keberlanjutan usaha tani, dalam hal ini budidaya tanaman perkebunan yaitu kelapa sawit.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penghargaan penulis berikan yang sebesar-besarnya kepada para pegawai di PTPN VIII, Kebun Kelapa Sawit Cikasungka, Kabupaten Bogor. Selain itu juga ucapan terima kasih diberikan kepada PTPN VIII, kantor pusat Bandung, yang telah memberikan izin guna terselenggaranya kegiatan ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Borror, D.J., C.A. Triplehorn, and N.F. Johnson. 1982. *An Introduction to The Study of Insects*. 6<sup>th</sup>, edition. New York (US): Saunders College Publ.
- Erwinda, R. Widyastuti, G. Djadjakirana, Y.R. Suhardjono. 2016. Keanekaragaman dan fluktuasi kelimpahan Collembola di sekitar tanaman kelapa sawit di perkebunan Cikasungka, Kabupaten Bogor. *Jurnal Entomologi Indonesia*, 13(2): 99-106.
- Fitriana, Y.R. 2006. Keanekaragaman dan Kelimpahan Makrozoobentos di Hutan Mangrove Hasil Rehabilitasi Taman Hutan Raya Ngurah Rai Bali. *Biodiversitas*. 7(1):67-72.
- Husamah, A. Rahardjanto, dan A.M. Hudha. 2017. *Ekologi Hewan Tanah (Teori dan Praktik)*. Malang, UMM Press. 165 hal.
- Johansen C. 1978. Classification of Insects and Their Relatives. In Pfadt RE (Ed.) *Fundamental of Applied Entomology*. 3<sup>rd</sup>, Edition. New York (US): Macmillan Publ. hlm. 97-150.
- Krantz, G.W., and D.E. Walter. 2009. *A Manual of Acarology*. 3<sup>st</sup> Ed. Texas Tech University Press, USA. p 430-564.
- Lisafitri, Y., R. Widyastuti, dan D. A. Santosa. 2015. Dinamika kelimpahan Oribatida pada area perkebunan kelapa sawit di Kecamatan Bajubang Batanghari Jambi. *Jurnal Tanah Lingkungan*, 17(1): 33-38.
- Meyer E. 1996. Endogeic Macrofauna. In Schinner F, Ohlinger R, Kandeler E, Margesin R (Eds.) *Methods in Soil Biology*. Berlin (DE): Springer. hlm. 338-345.
- Odum, E.P. 1993. *Dasar-Dasar Ekologi Edisi ketiga*. Penerjemah Samingan, T. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Rinardi, H., N. N. Masruroh, N.N. Maulany, dan Y. Rochwulaningsih. 2019. Dampak revolusi hijau dan modernisasi teknologi pertanian: studi kasus pada budi daya pertanian bawang merah di Kabupaten Brebes. *Jurnal Sejarah Citra Lekha*, 4(2): 125-136.
- Suin, N.M. 1997. *Ekologi Hewan Tanah*. Penerbit Bumi Aksara. Jakarta. 189 hlm.
- Wahyuni, T.T., R. Widyastuti, dan D.A. Santosa. 2015. Kelimpahan dan keanekaragaman mikroarthropoda pada microhabitat kelapa sawit. *Jurnal Tanah Lingkungan*, 17(2): 54-59.