



Keanekaragaman Makrofauna Tanah pada Sistem Agroforestri Tanaman Kelapa Sawit dengan Pohon Gaharu

Soil Macrofauna Diversity in the Oil Palm Agroforestry System with Gaharu Tree

Meli Roslianti¹, Wawan², Delita Zul³

¹Magister Ilmu Pertanian, Program Pascasarjana, Universitas Riau, ²Fakultas Pertanian, Universitas Riau, ³Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Riau. Kode Pos 28293, Pekanbaru.

*Penulis korespondensi: mely.mn94@gmail.com.

Diterima xxxx/Disetujui xxxx

ABSTRACT

Macrofauna is part of soil biodiversity that has an important role in maintaining and restoring soil productivity. This research was conducted to compare the diversity of soil macrofauna in agroforestry systems and monoculture systems. This research was conducted by survey method and determining the location of research with the Purpossive Sampling method. Sample points were taken on the palm oil disc, live and interrow. Sampling was done using a box sampler, followed by a hand sorting method and identified to the family level. Macrofauna calculations are performed on the number of families, population density (KP), relative density (KR), Shannon-Wiener index (H') and evenness index (E'). Data obtained were analyzed statistically using a t test at 5% level. The results showed that family size, population density, relative density, diversity index and evenness index of soil macrofauna in agroforestry systems were higher than monoculture systems. Soil macrofauna in the highest agroforestry systems are found in dead storage areas. Termitidae is a family of macrofauna whose population is higher than others.

Keywords: *Agroforestry systems, gaharu, oil palm, monoculture systems and soil macrofauna diversity.*

ABSTRAK

Makrofauna merupakan bagian dari biodiversitas tanah yang berperan penting dalam mempertahankan dan mengembalikan produktivitas tanah. Penelitian ini dilakukan untuk membandingkan keanekaragaman makrofauna tanah pada sistem agroforestri dan sistem monokultur. Penelitian ini dilakukan dengan metode survei dan penentuan lokasi penelitian dengan metode *Purpossive Sampling*. Titik sampel diambil pada piringan kelapa sawit, gawangan hidup dan gawangan mati. Pengumpulan

sampel dilakukan dengan menggunakan *box sampler*, dilanjutkan dengan metode *hand sorting* dan diidentifikasi sampai taraf famili. Perhitungan makrofauna dilakukan terhadap jumlah famili, kepadatan populasi (KP), kepadatan relatif (KR), indeks keanekaragaman (H') dan indeks kemerataan (E'). Data yang diperoleh di analisis secara statistik menggunakan uji t pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah famili, kepadatan populasi, kepadatan relatif, indeks Shannon-Wiener dan indeks kemerataan makrofauna tanah pada sistem agroforestri lebih tinggi dibandingkan sistem monokultur. Makrofauna tanah pada sistem agroforestri tertinggi terdapat di daerah gawangan mati. Termitidae adalah famili makrofauna yang populasi lebih tinggi dibandingkan lainnya.

Keywords : Gaharu, Keanekaragaman makrofauna tanah, kelapa sawit, sistem agroforestri, sistem monokultur.

PENDAHULUAN

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) merupakan tanaman perkebunan yang mempunyai peran cukup penting dalam kegiatan perekonomian di Indonesia. Perkebunan kelapa sawit tersebar luas di Indonesia termasuk di Riau karena memiliki nilai ekonomi yang tinggi. Pada tahun 2017 Provinsi Riau memiliki luas areal perkebunan kelapa sawit 2.21 juta hektar, pada tahun 2018 mengalami peningkatan menjadi 2.32 juta hektar (BPS, 2019). Hingga saat ini, kelapa sawit umumnya dibudidayakan secara monokultur. Budidaya secara monokultur menguntungkan secara ekonomi, tetapi dilaporkan juga berdampak buruk terhadap lingkungan.

Makrofauna tanah merupakan salah satu dari biodiversitas tanah yang berperan penting dalam mempertahankan dan mengembalikan produktivitas tanah. Kehadiran makrofauna tanah berpengaruh langsung terhadap kemampuan tanah dalam mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Makrofauna tanah juga berpengaruh nyata terhadap sifat fisik tanah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aktivitas 10 ekor cacing tanah selama 3,5 bulan mampu mempengaruhi bobot isi, penetrabilitas, pori total, indeks stabilitas agregat dan permeabilitas tanah (Husamah *et al.*, 2017). Terpeliharanya pori tanah membentuk agregat tanah yang mantap dan terpelihanya ranya struktur tanah, namun keanekaragaman makrofauna tanah sangat dipengaruhi oleh sistem penggunaan lahan. Kondisi budidaya tanaman secara monokultur dengan pengolahan tanah intensif bisa terjadinya penurunan biodiversitas fauna tanah (Pankhurst, 1994).

Salah satu upaya untuk mengurangi dampak negatif monokultur tanaman kelapa sawit adalah dengan menerapkan sistem agroforestri. Sistem agroforestri adalah mengkombinasikan tanaman pertanian dengan tanaman hutan. Sistem agroforestri memiliki keunggulan yang dapat memperbaiki dan melindungi kondisi lingkungan alami terutama tanah, air, vegetasi dan fauna serta meningkatkan/memperbaiki produksi tanaman (Bidura, 2017). Gaharu merupakan salah satu tanaman sela yang sesuai untuk ditanami di antara tanaman kelapa sawit. Gaharu menghasilkan glubal yang memiliki nilai ekonomi tinggi. Suhartati (2013) juga menambahkan bahwa perkebunan kelapa sawit berpotensi untuk ditanami gaharu, karena gaharu merupakan tanaman yang membutuhkan naungan. Sistem agroforestri tanaman kelapa sawit dengan gaharu telah banyak dikembangkan oleh masyarakat salah satunya di Desa Bukit Kemuning, Kecamatan Tapung Hulu, Kabupaten Kampar Provinsi Riau.

Sistem agroforestri diharapkan dapat meningkatkan keanekaragaman fauna tanah. Thamrin (2017) menyatakan bahwa penanaman gaharu sebagai tanaman sela di perkebunan karet meningkatkan total mikroba, respirasi, populasi cacing dan arthropoda tanah. Tanaman sebagai penghasil seresah yang disukai oleh fauna tanah (Nusroh 2007), peningkatan jumlah jenis vegetasi dapat menaikkan indeks diversitas makrofauna dalam tanah (Peritika 2010).

Pencampuran tanaman pertanian dengan pohon merupakan bagian terpenting dari ekosistem dan memberikan banyak manfaat bagi tanah serta keanekaragaman hayati tanah (Murthy *et al.*, 2016).

Mengingat pentingnya makrofauna tanah dalam menjaga keseimbangan ekosistem, maka diperlukan penelitian tentang keanekaragaman makrofauna tanah khususnya pada sistem agroforestri tanaman kelapa sawit dengan gaharu dan sistem monokultur kelapa sawit. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbandingan keanekaragaman makrofauna tanah pada sistem agroforestri tanaman kelapa sawit dengan gaharu dan sistem monokultur kelapa sawit.

Mengingat pentingnya makrofauna tanah dalam menjaga keseimbangan ekosistem, maka diperlukan penelitian tentang keanekaragaman makrofauna tanah khususnya pada sistem agroforestri tanaman kelapa sawit dengan gaharu dan sistem monokultur kelapa sawit. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbandingan keanekaragaman makrofauna tanah pada sistem agroforestri tanaman kelapa sawit dengan gaharu dan sistem monokultur kelapa sawit.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Perkebunan Tanaman Kelapa Sawit di Desa Bukit Kemuning, Kecamatan Tapung Hulu, Kabupaten Kampar, Provinsi Riau. Analisis biologi tanah dilakukan di Laboratorium Tanah Fakultas Pertanian, Universitas Riau, Kampus Bina Widya KM 12,5 Kelurahan Simpang Baru, Kecamatan Tampan, Pekanbaru.

Penelitian dilakukan dengan metode survey. Penentuan lokasi pengambilan sampel menggunakan metode *Purposive Sampling* yaitu pengambilan sampel pada perkebunan tanaman kelapa sawit dengan sistem agroforestri gaharu dan perkebunan kelapa sawit dengan sistem monokultur. Total titik sampel keseluruhan yaitu 36 sampel tanah. Pada sistem agroforestri, tanaman kelapa sawit memiliki jarak tanam 9 x 8 m, jarak tanam kelapa sawit dengan gaharu yaitu 2,5 m, dan terdapat 2 tanaman gaharu pada tiap ruang antar tanaman kelapa sawit. Pada sistem agroforestri ini dibuat 6 unit plot dengan metode zigzag yang berukuran 8 x 18 m. Pada tiap plot terdapat 3 titik pengambilan sampel, yaitu pada daerah piringan kelapa sawit (S), gawangan hidup (GH) dan gawangan mati (GM). Total sampel tanah pada sistem agroforestri sebanyak 18 sampel.

Pada lahan sistem monokultur dibuat 6 unit plot dengan metode zigzag yang berukuran 8 x 18 m. Pada tiap plot terdiri dari 3 titik pengambilan sampel, yaitu di piringan kelapa sawit (S), gawangan hidup (GH) dan gawangan mati (GM). Total sampel tanah yang diambil pada sistem monokultur kelapa sawit adalah 18 sampel. Pada gawangan mati, baik pada sistem agroforestri maupun monokultur terdapat tumpukan pelepah kelapa sawit.

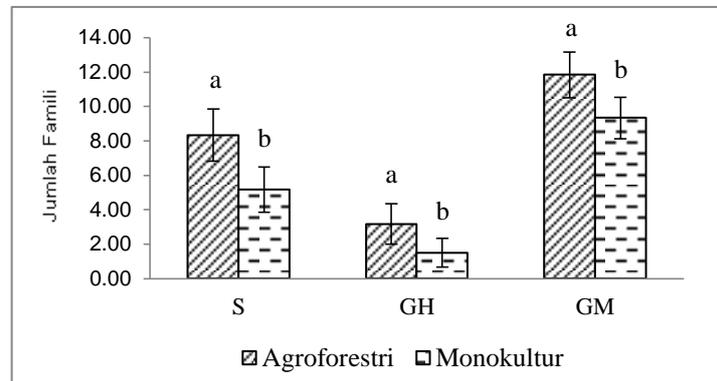
Makrofauna dikumpulkan dengan metode *hand sorting*. Setiap makrofauna tanah diidentifikasi sampai pada taraf famili dengan memperhatikan bentuk luar tubuhnya (morfologi) dengan menggunakan buku acuan yaitu, *Soil Biologi Guide* (Dindal 1990), *Borror and Delong's Introduction to The Study of Insects Seventh Edition* (Triplehorn dan Johnson 2005), dan *Ekologi Hewan Tanah* (Suin 2003).

Data yang diperoleh digunakan untuk menghitung kepadatan populasi, kepadatan relatif, indeks Shannon-Wiener, dan indeks kemerataan. Data untuk mengetahui keanekaragaman makrofauna di analisis secara statistik menggunakan uji t pada taraf 5%. Data kepadatan dan kepadatan relatif makrofauna dianalisis deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jumlah Famili Makrofauna Tanah

Hasil uji t pada taraf 5% rata-rata jumlah famili pada sistem agroforestri menunjukkan hasil yang berbeda nyata dengan sistem monokultur pada daerah piringan kelapa sawit (S), gawangan hidup (GH) dan gawangan mati (GM) yang disajikan pada gambar 1.



Gambar 1. Rata-Rata Jumlah Famili Makrofauna Tanah pada Sistem Agroforestri dan Monokultur; Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda pada kelompok grafik yang sama, berbeda nyata menurut uji t pada taraf 5%

Rata-rata jumlah famili makrofauna tanah di piringan kelapa sawit (S), gawangan hidup (GH) dan gawangan mati (GM) pada sistem agroforestri lebih tinggi dibandingkan dengan sistem monokultur. Hal ini disebabkan tanaman kelapa sawit dengan gaharu mampu menyediakan serasah yang jatuh ke tanah sehingga serasah yang dihasilkan relatif lebih banyak dibandingkan pada sistem monokultur. Menurut Simarmata (2012) bahwa setiap spesies dan kelompok organisme tanah akan tumbuh dan berkembang jika didukung oleh sumber nutrisi (makanan). Semakin banyak sumber makanan maka akan terdapat jumlah organisme tanah yang relatif banyak. Sesuai dengan hasil penelitian Ghazali *et al.* (2016) menunjukkan bahwa jumlah ordo Arthropoda yang ditemukan pada sistem sistem polikultur (4.717 ± 0.158) lebih tinggi dibandingkan dengan sistem monokultur kelapa sawit (3.817 ± 0.149). Habwandi (2017) juga menambahkan bahwa jumlah famili makrofauna tanah pada sistem agroforestri kopi (16 famili) hampir mendekati dengan jumlah famili yang terdapat di hutan sekunder (18 famili). Sistem agroforestri mempunyai struktur yang mendekati hutan alam dengan jenis vegetasi yang beragam, sehingga jumlah fauna tanah yang ditemukan pada sistem agroforestri mendekati dengan jumlah fauna tanah yang ada di hutan sekunder. Adanya vegetasi bawah seperti rerumputan juga dapat melindungi permukaan tanah dari sinar matahari langsung sehingga kelembaban tanah terjaga. Selain itu, rumput juga menghasilkan serasah yang dapat menjadi sumber makanan bagi fauna tanah (Husamah *et al.*, 2017). Sesuai dengan hasil penelitian Rahmawaty (2000), Haneda dan Sirait (2012) bahwa total jumlah famili yang terdapat pada lahan berumput (24 famili) lebih tinggi dibandingkan di perkebunan kelapa sawit (17 famili).

Rata-rata jumlah famili makrofauna tanah pada sistem agroforestri tertinggi terdapat di gawangan mati (GM) yaitu 11.83 ± 1.329 . Pada sistem agroforestri khususnya di gawangan mati terdapat tumpukan serasah dari kelapa sawit dan gaharu. Serasah yang terdapat pada daerah gawangan mati merupakan sumber makanan dan nutrisi bagi fauna tanah. Serasah juga berfungsi sebagai tempat berlindung bagi fauna tanah. Selain itu, ketebalan serasah pada gawangan mati lebih tebal dibandingkan gawangan hidup dan daerah piringan kelapa sawit. Menurut Suhardjono (1998) bahwa jumlah fauna tanah berkaitan dengan tebal-tipisnya serasah, semakin tebal serasah maka semakin banyak fauna yang ditemukan. Lisafitri *et al.*

(2015) menyatakan bahwa pada daerah gawangan mati ketersediaan sumber makanan lebih banyak jika dibandingkan di gawangan hidup sehingga jumlah famili yang ditemukan lebih banyak di gawangan mati. Tangjang dan Arunachalam (2009) menambahkan bahwa sifat biologi tanah dipengaruhi oleh adanya bahan organik yang diperoleh dari serasah yang gugur, residu tanaman, dekomposisi serasah dan komposisi spesies tanaman yang terdapat pada sistem agroforestri.

Kepadatan Populasi dan Kepadatan Relatif Makrofauna Tanah

Kepadatan populasi dan kepadatan relatif makrofauna tanah pada sistem agroforestri menunjukkan hasil yang berbeda dengan sistem monokultur. Data kepadatan populasi dan kepadatan relatif disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Kepadatan Populasi (Indv/m²) dan Kepadatan Relatif (%) Makrofauna Tanah pada Sistem Agroforestri dan Monokultur

Famili	Sistem Agroforestri						Sistem Monokultur					
	S		GH		GM		S		GH		GM	
	KP	KR	KP	KR	KP	KR	KP	KR	KP	KR	KP	KR
Termitidae	117.33	21.26	5.33	4.44	117.33	16.12	45.33	18.68	-	-	45.33	9.77
Lumbricidae	98.67	17.87	34.67	28.89	82.67	11.36	53.33	21.98	48.00	69.23	69.33	14.94
Lithobiidae	96.00	17.39	10.67	8.89	125.33	17.22	40.00	16.48	2.67	3.85	85.33	18.39
Formicidae	82.67	14.98	29.33	24.44	74.67	10.26	40.00	16.48	18.67	26.92	80.00	17.24
Cylisticidae	42.67	7.73	-	-	66.67	9.16	32.00	13.19	-	-	48.00	10.34
Anisolabididae	34.67	6.28	5.33	4.44	88.00	12.09	5.33	2.20	-	-	29.33	6.32
Geophilidae	24.00	4.35	2.67	2.22	26.67	3.66	10.67	4.40	-	-	32.00	6.90
Salticidae	16.00	2.90	10.67	8.89	16.00	2.20	-	-	-	-	-	-
Blattidae	8.00	1.45	10.67	8.89	18.67	2.56	10.67	4.40	-	-	16.00	3.45
Rhinotermitidae	5.33	0.97	-	-	24.00	3.30	-	-	-	-	21.33	4.60
Gryllidae	5.33	0.97	5.33	4.44	2.67	0.37	-	-	-	-	2.67	0.57
Hubbardiidae	2.67	0.48	-	-	10.67	1.47	-	-	-	-	-	-
Trigoniulidae	-	-	-	-	10.67	1.47	-	-	-	-	-	-
Miridae	2.67	0.48	-	-	8.00	1.10	-	-	-	-	-	-
Ectobiidae	2.67	0.48	5.33	4.44	5.33	0.73	-	-	-	-	10.67	2.30
Sicariidae	2.67	0.48	-	-	8.00	1.10	2.67	1.10	-	-	8.00	1.72
Elateridae	2.67	0.48	-	-	10.67	1.47	-	-	-	-	-	-
Carabidae	2.67	0.48	-	-	8.00	1.10	-	-	-	-	-	-
Cionellidae	2.67	0.48	-	-	5.33	0.73	-	-	-	-	-	-
Trachelidae	2.67	0.48	-	-	5.33	0.73	2.67	1.10	-	-	-	-
Nitidulidae	-	-	-	-	5.33	0.73	-	-	-	-	-	-
Diplocentridae	-	-	-	-	5.33	0.73	-	-	-	-	-	-
Podoctidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.67	0.57
Pygodesmidae	-	-	-	-	2.67	0.37	-	-	-	-	13.33	2.87
Total	552.00	100.00	120.00	100.00	728.00	100.00	242.67	100.00	69.33	100.00	464.00	100.00

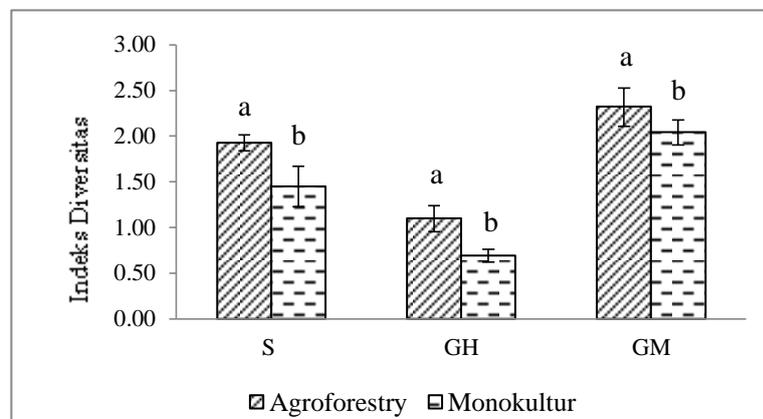
Keterangan : S (piringan kelapa sawit, GH (gawangan hidup), dan GM (gawangan mati).

Termitidae merupakan makrofauna tanah yang memiliki nilai kepadatan populasi dan kepadatan relatif lebih tinggi di bandingkan yang lainnya. Kepadatan populasi dan kepadatan relatif Termitidae pada sistem agroforestri lebih tinggi di piringan kelapa sawit (117.33 indv/m² dan 21.26%) dan gawangan mati (117.33 indv/m² dan 16.12%) dibandingkan dengan yang lainnya (Tabel 1). Pada sistem agroforestri tutupan kanopi cukup rapat. Donovan *et al.* (2001) menambahkan bahwa tutupan kanopi mempengaruhi iklim mikro dan mikrohabitat yang dibutuhkan oleh rayap tanah. Rayap tanah memakan bahan tanaman mati (serasah) diatas atau dibawah permukaan tanah (Ruiz *et al.*, 2008) dan berperan dalam proses dekomposer serta mengembalikan sebagai hara dalam tanah (Nandika *et al.*, 2003). Pada sistem monokultur kepadatan populasi dan kepadatan relatif Termitidae lebih rendah dibandingkan sistem agroforestri. Pada sistem monokultur persentase penutupan kanopi masih rendah. Berdasarkan hasil penelitian Aini *et al.* (2006) bahwa adanya penurunan persentase

penutupan kanopi dan semakin intensifnya suatu sistem pertanian, maka akan menurunkan diversitas rayap.

Indeks Diversitas Shannon-Wiener (H') Makrofauna Tanah

Berdasarkan hasil uji t pada taraf 5% indeks diversitas Shannon-Wiener makrofauna tanah pada sistem agroforestri menunjukkan hasil yang berbeda nyata dengan sistem monokultur pada daerah piringan kelapa sawit (S), gawangan hidup (GH) dan gawangan mati (GM) yang disajikan pada gambar 2.



Gambar 2. Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener (H') Makrofauna Tanah pada Sistem Agroforestri dan Monokultur; Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda pada kelompok grafik yang sama, berbeda nyata menurut uji t pada taraf 5%

Indeks diversitas Shannon-Wiener makrofauna tanah di piringan kelapa sawit (S), gawangan hidup (GH) dan gawangan mati (GM) pada sistem agroforestri lebih tinggi dibandingkan dengan sistem monokultur. Tingginya keanekaragaman makrofauna tanah pada sistem agroforestri berkaitan erat dengan jumlah famili makrofauna tanah. Rata-rata jumlah famili makrofauna tanah pada sistem agroforestri lebih tinggi dibandingkan sistem monokultur (Gambar 1). Tingginya jumlah famili fauna tanah maka tingkat keanekaragaman fauna tanah akan semakin tinggi. Pada sistem agroforestri tanaman kelapa sawit dengan gaharu mampu menciptakan kondisi yang lebih teduh dan terjadinya pertukaran udara sehingga udara lebih dingin. Jumlah jenis vegetasi yang tinggi dapat dihubungkan dengan ketersediaan makanan bagi makrofauna tanah. Peritika (2010) melaporkan bahwa terdapat korelasi cukup antara jumlah jenis vegetasi dengan indeks diversitas makrofauna tanah. Banyaknya ketersediaan makanan maka makrofauna tanah akan semakin beragam. Selain adanya sumbangan serasah dari tanaman kelapa sawit dan gaharu, peranan vegetasi bawah seperti rerumputan yang juga dapat menyumbangkan serasah. Suin (2003) menjelaskan bahwa semakin tinggi bahan organik maka semakin beranekaragaman fauna tanah yang terdapat pada suatu ekosistem. Peningkatan jumlah jenis tanaman bisa menaikkan indeks diversitas makrofauna tanah.

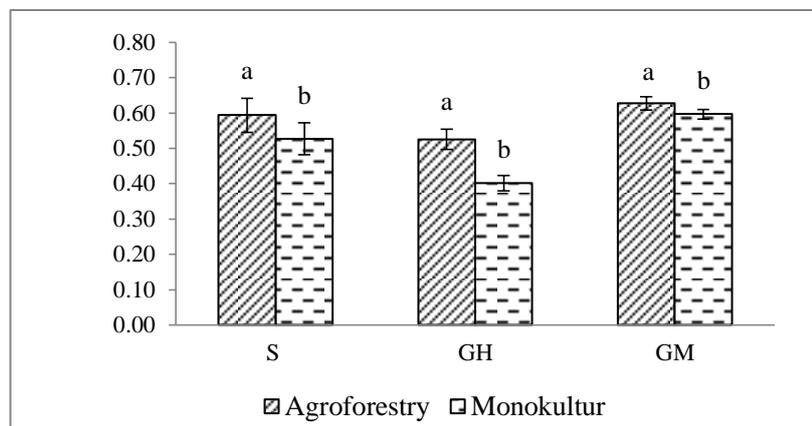
Indeks diversitas Shannon-Wiener makrofauna tanah pada sistem agroforestri tertinggi adalah di gawangan mati (GM) yaitu 2.32 ± 0.210 dan di piringan kelapa sawit (S) yaitu 1.93 ± 0.089 . Diversitas makrofauna tanah pada sistem agroforestri di piringan kelapa sawit (S) dan gawangan mati (GM) tergolong sedang ($1.5 > H' < 3.5$). Hal ini disebabkan adanya serasah dari tanaman gaharu serta tumpukan sisa-sisa panen atau *pruning* kelapa sawit yang ditumpukkan di gawangan mati. Ketersediaan serasah dapat mempengaruhi habitat fauna tanah, karena serasah berfungsi sebagai tempat fauna tanah berlindung dari serangan predator,

cahaya matahari dan pukulan air hujan. Selain adanya faktor vegetasi dan serasah, kondisi yang tenang tanpa ada kegiatan manusia juga mempengaruhi habitat fauna tanah (Kartikasari, 2015).

Indeks diversitas Shannon-Wiener makrofauna tanah pada sistem monokultur tertinggi pada gawangan mati (GM) yaitu tergolong sedang ($1.5 > H' < 3.5$), tetapi di piringan kelapa sawit (S) dan gawangan hidup (GH) tergolong rendah ($H' < 1.5$). Hal ini disebabkan pada sistem monokultur biomassa serasah yang dihasilkan lebih rendah dibandingkan dengan sistem agroforestri. Selain itu, tutupan kanopi pada sistem monokultur yang relatif terbuka mengakibatkan energi panas dari sinar matahari langsung diserap tanah (Zulkaidhah *et al.*, 2017). Peritika (2010) menambahkan bahwa peningkatan suhu tanah bisa menurunkan diversitas makrofauna permukaan tanah.

Indeks Kemerataan (E') Makrofauna Tanah

Berdasarkan hasil uji t pada taraf 5% indeks kemerataan makrofauna tanah pada sistem agroforestri menunjukkan hasil yang berbeda nyata dengan sistem monokultur pada daerah piringan kelapa sawit (S), gawangan hidup (GH) dan gawangan mati (GM) yang disajikan pada gambar 3.



Gambar 3. Indeks Kemerataan (E') Makrofauna Tanah pada Sistem Agroforestri dan Sistem Monokultur; Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda pada kelompok grafik yang sama, berbeda nyata menurut uji t pada taraf 5%.

Indeks kemerataan makrofauna tanah di piringan kelapa sawit (S), gawangan hidup (GH) dan gawangan mati (GM) pada sistem agroforestri lebih tinggi dibandingkan dengan sistem monokultur. Hasil penelitian Semiun dan Stanis (2016) juga menghasilkan bahwa indeks kemerataan arthropoda pada sistem polikultur kangkung dan kemangi (0.85) lebih tinggi dibandingkan sistem monokultur jagung (0.76). Hal ini menunjukkan keragaman jenis tanaman pada suatu habitat dapat mempengaruhi indeks kemerataan dari fauna tanah. Semakin banyak jenis tanaman pada suatu habitat maka tingkat kemerataan fauna tanah akan tinggi.

Pada sistem agroforestri indeks kemerataan makrofauna tanah lebih tinggi di gawangan mati (GM) yaitu 0.63 ± 0.019 . Hal ini menunjukkan bahwa tidak adanya jenis makrofauna tanah yang mendominasi. Pada daerah gawangan mati terdapat banyak serasah yang bisa diubah oleh makrofauna tanah menjadi bahan organik tanah dan serasah merupakan sumber makanan atau nutrisi yang berlimpah bagi makrofauna (Nurrohman *et al.*, 2015).

KESIMPULAN

Keanekaragaman makrofauna tanah pada sistem agroforestri lebih tinggi dibandingkan sistem monokultur. Kepadatan populasi, kepadatan relatif, jumlah famili, indeks keanekaragaman dan indeks pemerataan makrofauna tanah pada sistem agroforestri tertinggi yaitu di gawangan mati. Termitidae adalah famili makrofauna yang kepadatan populasi lebih tinggi dibandingkan lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, F. K., Susilo, F. X., Yanuwadi, B. dan Hairiah, K. 2006. Meningkatnya sebaran hama rayap odontotermes spp. setelah alih guna hutan menjadi agroforestri berbasis kopi: efek perubahan iklim mikro dan ketersediaan makanan terhadap kepadatan populasi. *J. Agrivita*. 28 (3): 221-237.
- Badan Pusat Statistik. 2019. Statistik Kelapa Sawit Indonesia 2018. Badan Pusat Statistik.
- Bidura, G. 2017. *Buku Ajar Agroforestri Kelestarian Lingkungan*. Fakultas Peternakan, Universitas Udayana.
- Dindal, D. L. 1990. *Soil Biology Guide*. A Wiley-Interscience Publication. United States of America.
- Donovan, S. E., Eggleton, P. dan Bignell, D. E. 2001. Gut content analysis and a new feeding group classification of termit. *J. Ecol Entomol* 26 : 356-366.
- Faoziah, N. 2016. Kelimpahan dan Keanekaragaman Fauna Tanah pada Perkebunan Kelapa Sawit dan Hutan Sekunder di Kabupaten Batanghari Provinsi Jambi. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Ghazali, A., Asmah, S., Syafiq, M., M. S. Yahya, N. Aziz, T. Peng, A. R. Norhisham, C. L. Puan, Edgar C. T., Badrul, A. 2016. Effects of monoculture and polyculture farming in oil palm smallholdings on terrestrial arthropod diversity. *Asia-Pacific Entomology*. 19 : 415-421.
- Habwandi, M. I. 2017. Komposisi Komunitas Makrofauna Tanah pada Hutan Sekunder dan Agroforestri Kopi di Desa Pangambaten Kecamatan Merek Kabupaten Karo. Skripsi. Universitas Sumatra Utara.
- Husamah, R. A. dan Hudha, A. M. 2017. *Ekologi Hewan Tanah (Teori dan Praktik)*, Universitas Muhammadiyah Malang Press. Malang.
- Kartikasari H., Heddy, Y. B. S. dan Wicaksono K. P. 2015. Analisis biodiversitas serangga di hutan kota malabar sebagai urban *ecosystem services* kota malang pada musim pancaroba. *Produksi Tanaman*. 3(8): 623-631.
- Lisafitri, Y., Widyastuti, R. dan Santosa, D. A. 2015. Dinamika kelimpahan oribatida pada area perkebunan kelapa sawit di kecamatan bajubang batanghari jambi. *Tanah Lingkungan*. 17 (1): 33-38.
- Murthy, I. K., Dutta, S., Varghese, V., Joshi P. P. dan Kumar, P. 2016. Impact of agroforestri systems on ecological and socio-economic systems: a review, *Global journal of Science frontier research: H. Environment and Earth Science*, 16:5.
- Nandika, D., Rismayadi, Y. dan Diba, F. 2003. *Rayap : Biologi dan Pengendaliannya*. Surakarta. Muhammadiyah Universitas Press.

- Nurrohman, E., Rahardjanto, A. dan Wahyu, S. 2015. Keanekaragaman makrofauna tanah di kawasan perkebunan coklat (*Theobroma cacao* L.) sebagai bioindikator kesuburan tanah dan sumber belajar biologi, *Pendidikan Biologi Indonesia*, 1 (2): 197-208.
- Nusroh, Z. 2007. Studi Diversitas Makrofauna Tanah di Bawah Beberapa Tanaman Palawija yang Berbeda di Lahan Kering pada Saat Musim Penghujan. Skripsi. Universitas Sebelas Maret.
- Pankhurst, C. E. 1994. *Biological Indicators of Soil Health and Sustainable Productivity*. In: Greenland DJ, Szabolcs I (Eds). *Soil Resiliense and Sustainable Land Use*. CAB International. Oxford.
- Peritika, M. Z. 2010. Keanekaragaman Makrofauna Tanah pada Berbagai Pola Agroforestri Lahan Miring di Kabupaten Wonogiri Jawa Tengah. Skripsi. Universitas Sebelas Maret.
- Rahmawaty. 2004. Studi keanekaragaman mesofauna tanah di kawasan hutan wisata alam sibolangit. *J. Biology*. 3 (1) :1 -17.
- Ruiz, N., P. Lavelle dan Jimenez, J. 2008. *Soil Macrofauna Field Manual*, Food and Agriculture Organization of The United Nations, Rome.
- Simarmata, T. 2012. *Ekologi Biota Tanah*. Prisma Press. Bandung.
- Suhardjono Y. R. 2012. Serangga serasah: keanekaragaman takson dan perannya di kebun raya bogor. *Biota*. 3: 16-24.
- Suhartati dan Wahyudi, A. 2011. Pola agroforestri tanaman penghasil gaharu dan kelapa sawit (*agroforestri pattern of agarwood species and oil palm*). *J. Pend. Hutan dan Konservasi Air*. 8 (4): 363 - 371.
- Suin, N. M. 2003. *Ekologi Hewan Tanah*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Semiun, C. G., Stanis S. 2016. Kelimpahan dan keanekaragaman arthropoda tanah pada lahan pertanian monokultur dan polikultur di desa labat kupang. *Bio Wallacea*, 2 (3): 154-161.
- Tangjang S dan Arunachalam, K. 2009. Microbial population dynamics of soil under traditional agroforestri systems in northeast india, *Research Journal of Soil Biology*, 1(1) : 1-7.
- Thamrin, M., Rauf, A. dan Hidayat, B. 2017. Dampak penanaman pohon hutan di lahan perkebunan karet (*havea brasiliensis* muell. arg) pada sifat biologi di kecamatan bahorok kabupaten langkat. *Jurnal Agroteknologi FP USU*. 5 (2): 362-272.
- Triplehorn., C.A. dan Johnson, N. F. 2005. *Borrer and delong's introduction to the study of insects seventh edition*. Brook/Cole. United States of America.
- Zulkaidhah, Hapid, A. dan Ariyanti. 2017. Keragaman jenis rayap pada kebun monokultur kakao di hutan pendidikan universitas tadulako sulawesi tengah, *Forest Sains*, 14 (2) : 80-84.