

Struktur Komunitas Serangga Dekomposer pada Tanaman Kelapa Sawit pada Fase Pertumbuhan Berbeda di PT. Mopoli Raya Rantau Aceh Tamiang

“Diversity of Decomposer Insects in Palm Oil Plants of Different Growth Phases at PT. Mopoli Raya Rantau Aceh Tamiang”

Diah Fridayati^{1*}, Nursayuti¹, Baihaqi², Nurmaranti Alim³, Eka Rahmi⁴

¹Program Studi Agroteknologi, Universitas Almuslim, Aceh

²Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Universitas Almuslim, Aceh

³Program Studi Agroekoteknologi, Universitas Sulawesi Barat, Majene

⁴Program Studi Kehutanan, Universitas Almuslim, Aceh

*Corresponding author's email : diahfridayati@gmail.com

ABSTRAK: Keanekaragaman serangga dekomposer merupakan serangga pengurai pada tanaman kelapa sawit pada fase pertumbuhan berbeda di PT. Mopoli Raya Rantau Aceh Tamiang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingginya jumlah keanekaragaman serangga dekomposer pada lahan tanaman sawit belum menghasilkan dan lahan menghasilkan di PT. Mopoli Raya. Penelitian dilaksanakan perkebunan kelapa sawit PT. Mopoli Raya, Laboratorium Hama Penyakit Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Almuslim Matangglumpangdua dan Laboratorium Entomologi Pertanian Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. Penelitian berlangsung pada bulan Januari sampai Juni 2022. Percobaan menggunakan metode survei difokuskan pada keanekaragaman serangga dekomposer. Pengambilan sampel serangga dilakukan dengan menggunakan metode purposive sampling, dengan memilih dua hamparan kebun sawit yang dikelola perusahaan. Peubah yang diamati adalah komposisi famili dan kelimpahan individu dekomposer, komposisi dan struktur spesies dekomposer. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keanekaragaman jenis tanaman kelapa sawit belum menghasilkan lebih rendah dibandingkan tanaman menghasilkan. Hal ini diduga lebih intensif pada kelapa sawit belum menghasilkan yang berdampak negatif terhadap keberadaan dekomposer dibandingkan dengan kelapa sawit menghasilkan. Keanekaragaman musuh alami dekomposer pada perkebunan sawit menghasilkan lebih tinggi yaitu 67 individu dibandingkan perkebunan sawit belum menghasilkan yaitu 34 individu. Manfaat penelitian untuk pengembangan ilmu pengetahuan adalah sebagai dasar pengendalian hama penyakit di perkebunan milik perusahaan dan perkebunan rakyat dengan menggunakan musuh alami yang terdapat di PT. Mopoli Raya.

Kata kunci: Dekomposer, musuh alami, kelapa sawit.

ABSTRACT: Decomposer insect diversity are decomposer insect in Oil Plants in different growth phases at PT. Mopoli Raya Rantau Aceh Tamiang. This study aims to determine the high number of decomposer insect diversity in immature oil palm plantations and mature plantations at PT. Mopoli Raya. The research was carried out by the Oil Palm Plantation of PT. Mopoli Raya, Laboratory of Plant Pests and Diseases, Faculty of Agriculture Almuslim University Matangglumpangdua and Entomology Laboratory of Agriculture Gadjah Mada University Yogyakarta. The research took place from January to June 2022. The experiment used a survey method, focused on the diversity of decomposer insects. Insect sampling was carried out using a purposive sampling method, by selecting two stretches of oil palm plantations managed by the company. The observed variables were family composition and abundance of individual decomposers, composition and structure of decomposer species. The results showed that the species richness of immature oil palm was lower than that of mature plantations. This was suspected to be more intensive in immature oil palm, which resulted in a negative impact on the presence of decomposers compared to mature oil palm. The diversity of natural enemies of decomposers in producing oil palm plantations was higher, namely 67 individuals compared to immature oil palm plantations, namely 34 individuals. The benefit of research for the development of science is as a basis for pest control in company-owned and community plantations by using natural enemies found at PT. Mopoli Raya.

Key words: Decomposer, natural enemies, oil palm.

1. PENDAHULUAN

Kelapa sawit merupakan salah satu komoditas perkebunan penting di Indonesia yang memiliki prospek pengembangan cukup cerah dikarenakan kebutuhan minyak nabati dunia terus meningkat dan Indonesia memiliki luas lahan yang cukup memadai. Aceh Tamiang merupakan pusat perkebunan kelapa sawit yang dikelola oleh perusahaan maupun dikelola oleh rakyat salah satunya PT. Mopoli Raya yang merupakan perusahaan bergerak dibidang perkebunan kelapa sawit dan karet yang memiliki 4 unit kebun, setiap unit kebun mempunyai luasan berbeda.

Budidaya kelapa sawit yang merupakan sistem monokultur dimana rentan terhadap serangan hama. Serangan hama merupakan salah satu kendala utama dalam budidaya tanaman kelapa sawit sehingga mengakibatkan produktivitas tandan menurun. Salah satu upaya yang dilakukan dalam pemeliharaan tanaman kelapa sawit adalah pengendalian hama. Upaya tersebut akan membawa perubahan khususnya perbaikan hasil ekonomi yang diperoleh masyarakat (Yustina, *et al.*, 2011). Pendorong meningkatnya serangga pengganggu tanaman adalah dengan tersedianya makanan bagi hama secara terus-menerus sepanjang waktu dan disetiap tempat (Altieri *et al.*, 2004).

Tingginya keanekaragaman serangga berpengaruh terhadap kuantitas dan kualitas produk yang dihasilkan. Keanekaragaman hayati menjadi perhatian utama para ahli ekologi dalam beberapa dekade terakhir. Hal ini dikarenakan serangga merupakan komponen keanekaragaman hayati yang paling besar jumlahnya, mempunyai fungsi ekologis yang penting dapat menjadi indikator rusaknya lingkungan (Schowalter, 2001). Sebagai serangga dekomposer (pengurai) dan penekanan populasi hama melalui pengendalian hayati, struktur komunitas serangga pada suatu ekosistem sangat penting untuk diketahui. Semakin beragamnya keanekaragaman pada suatu ekosistem mampu menekan kerugian hasil akibat serangga hama (Furlong & Zalucki 2010). Eksplorasi dan inventarisasi keragaman serangga dekomposer diperlukan sebagai langkah awal untuk mempercepat proses penguraian di alam. Adapun penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi serangga dekomposer pada perkebunan kelapa sawit menghasilkan dan belum menghasilkan.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei hingga Agustus 2022 di Afdeling perkebunan kelapa sawit PT. Mopoli Raya Desa Upah, Kecamatan Bendahara, Kabupaten Aceh Tamiang.

Dari 4 unit kebun yang ada dipilih 2 unit yaitu, kebun A dan B yang memiliki luasan 814,25 ha dan 813,20 ha. Kebun A dan B masing-masing memiliki 41 blok. Kebun A terdiri dari 20 blok lahan menghasilkan dan 21 blok lahan belum menghasilkan. Kebun B terdiri dari 20 blok lahan menghasilkan dan 21 blok lahan belum menghasilkan. Selanjutnya ditentukan 2 blok sampel dari masing-masing kebun. Setiap blok terdiri dari 3 plot yang masing-masing berisi 5 x 5 pohon kelapa sawit.

Alat yang digunakan antara lain perangkap piring kuning (*yellow-plate trap*), perangkap cahaya (*light trap*), perangkap kelambu (*malaise trap*), parang, skop kecil, jeriken 5 liter, timba kecil, botol film, kuas kecil, baskom, mikroskop, pinset, lup, dan lain-lain. Bahan yang digunakan antara lain imago serangga *Coleoptera* dan *Diptera* yang dikoleksi dari pertanaman sawit, alkohol 70%, deterjen, aquades, tali rafia, kertas label dan kantong plastik.

2.2. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah dengan metode survei, fokus pada dekomposer *Coleoptera* dan *Diptera*. Sampling serangga dilakukan menggunakan metode *purposive sampling*, yaitu memilih satu hamparan perkebunan kelapa sawit belum menghasilkan (TBM) dan menghasilkan (TM). Hamparan atau blok pengamatan dari setiap blok pengamatan ditentukan sebanyak 3 plot dimana pada setiap plot terdiri dari 25 pohon kelapa sawit (Suharsimi Arikunto, 1990).

Terdapat 3 jenis perangkap yang digunakan untuk mengambil sampel serangga yaitu *yellow plate trap*, *light trap* dan *malaise trap*.

a. Pemasangan perangkap piring kuning (*yellow plate*)

Perangkap piring kuning (*yellow plate*) merupakan perangkap yang dimanfaatkan berdasarkan ketertarikan serangga terhadap warna. Pada penelitian ini digunakan piring plastik berwarna kuning dengan diameter 22cm., diletakkan pada permukaan tanah atau pada daerah yang terdapat gulma pada setiap blok penelitian. Pemasangan dilakukan pada pagi hari dan serangga yang terperangkap diambil 24 jam kemudian setelah

pemasangan perangkat. Pemasangan dilakukan sebanyak tiga kali dengan interval satu bulan sekali.

b. Pemasangan perangkat cahaya (light trap)

Perangkap cahaya (*light trap*) dipasang selama 12 jam pukul 18.00 wib hingga 06.00 wib. Perangkap *Light trap* dipasang sebanyak 1 buah pada malam hari dengan cara digantung pada cabang kayu atau tonggak dengan ketinggian ± 3 m. Sebagai penjebak serangga, bagian bawah *Light trap* dipasang baskom yang sudah diisi campuran deterjen cair dan air garam dengan konsentrasi masing-masing 4%.

c. Pemasangan perangkat kelambu (malaise trap)

Pada setiap blok pengamatan dipasang satu perangkat malaise yang dibiarkan selama 24 jam. Pengambilan sampel di setiap blok pengamatan dilakukan sebanyak tiga kali dengan rentang waktu sekitar satu bulan sekali. Pada setiap plot dilakukan pengambilan sampel serangga dekomposer dengan perangkat kelambu (*malaise trap*), Pemasangan perangkat kelambu bertujuan untuk menangkap serangga-serangga yang terdapat di daerah sekitar. Pada bagian atas, perangkat terbuat dari kelambu berwarna putih dan bagian bawah berwarna hitam.

Perangkap kelambu diletakkan pada permukaan tanah pada daerah yang terdapat gulma pada setiap blok penelitian. kelambu yang telah diletakkan tersebut di bagian atas kelambu diletakkan stoples yang bertujuan agar serangga yang terperangkap di kelambu masuk kedalam stoples yang berisi larutan air detergen dengan campuran garam sampai batas setengah volumenya. Pemasangan perangkat kelambu dilakukan pada pagi hari dan serangga yang terperangkap diambil 24 jam kemudian setelah pemasangan.

2.3. Analisis Data

Analisis data dilaksanakan dengan melakukan Identifikasi Serangga Dekomposer. Serangga yang terperangkap dari ketiga jenis perangkat tersebut dilakukan pemisahan (sortasi awal) di Laboratorium Hama Penyakit Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Almuslim Matangglumpangdua. Sedangkan untuk tahap identifikasi (sortasi akhir) dilakukan di Laboratorium Entomologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Gajah Mada.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

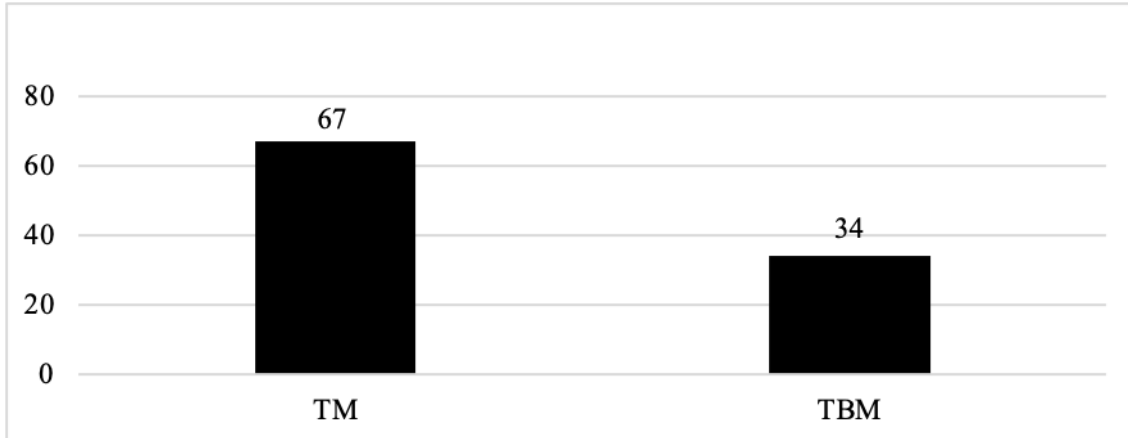
3.1 Hasil

3.1.1. Komposisi Famili Jumlah Individu Serangga Dekomposer

Jumlah keseluruhan dekomposer yang telah dikumpulkan dari ekosistem perkebunan kelapa sawit yang belum menghasilkan dan yang menghasilkan di PT. Mopoli Raya Kecamatan Bendahara Kabupaten Aceh Tamiang berjumlah 101 individu yang terdiri dari 8 famili. Kelimpahan total individu, jumlah famili parasitoid *Coleoptera* dan *Diptera* yang dikoleksi pada ekosistem perkebunan kelapa sawit yang menghasilkan cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan perkebunan kelapa sawit yang belum menghasilkan (Tabel 1 dan Gambar 1).

Tabel 1. Komposisi dan Jumlah Individu Dekomposer pada Ekosistem Perkebunan Kelapa Sawit Belum Menghasilkan (TBM) dan Perkebunan Kelapa Sawit yang Menghasilkan (TM).

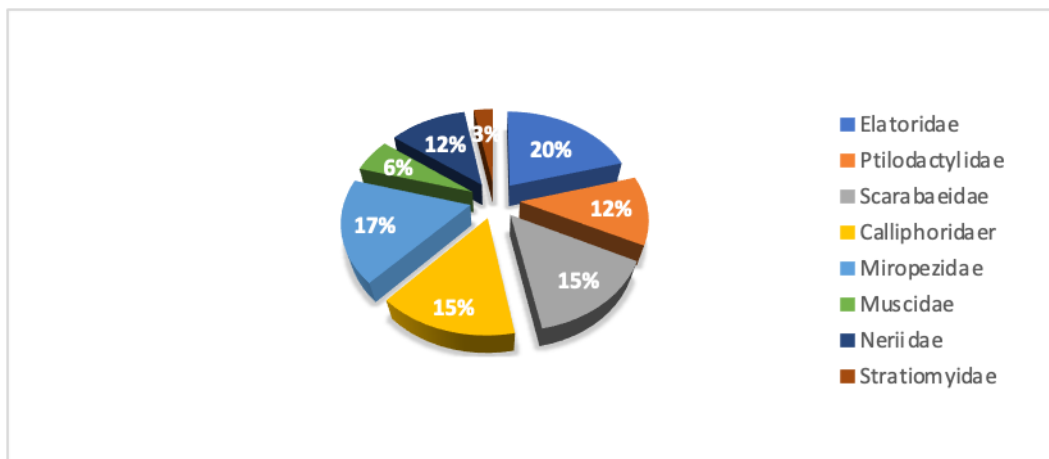
Famili	TBM		TM	
	Morfo Spesies	Jumlah Individu	Morfo Spesies	Jumlah Individu
Coleoptera	Elatoridae	7	Elatoridae	13
	Ptilodactylidae	4	Ptilodactylidae	9
	Scarabaeidae	5	Scarabaeidae	19
Diptera	Calliphoridaer	5	Calliphoridaer	9
	Miropezidae	6	Miropezidae	11
	Muscidae	2	Muscidae	1
	Neriidae	4	Neriidae	4
	Stratiomyidae	1	Stratiomyidae	1
Total	8	34	8	67



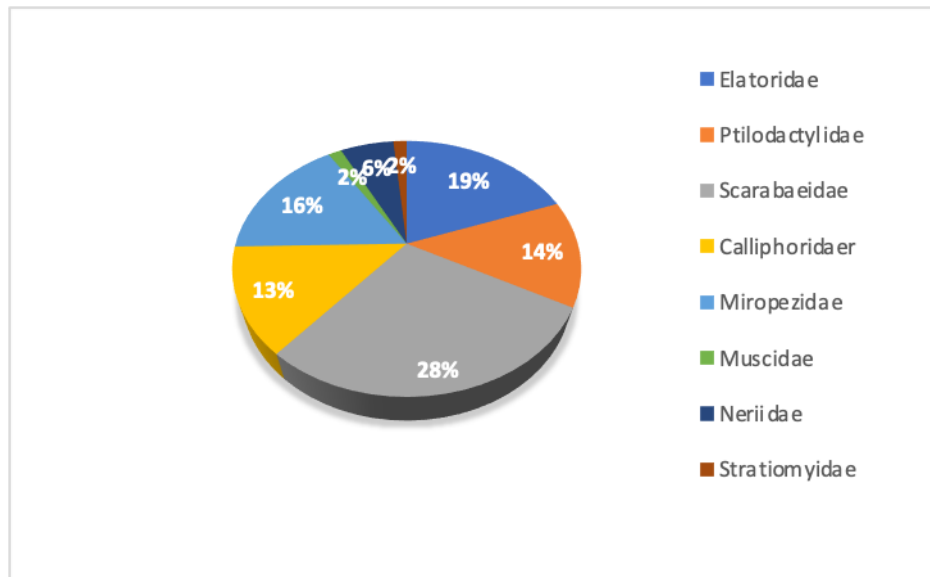
Gambar 1. Jumlah Individu Dekomposer *Coleoptera* dan *Diptera* yang Dikoleksi dari Perkebunan Kelapa Sawit Belum Menghasilkan (TBM) dan Perkebunan Kelapa Sawit Menghasilkan (TM).

3.1.2. Komposisi dan Struktur Komunitas Dekomposer *Coleoptera* dan *Diptera*

Pada kedua ekosistem perkebunan kelapa sawit ditemukan masing-masing sebanyak 8 morfo spesies dengan jumlah yang paling dominan adalah morfo spesies Elatoridae dan Miropezidae pada perkebunan kelapa sawit belum menghasilkan sedangkan pada perkebunan kelapa sawit yang menghasilkan morfo spesies yang dominan adalah Scarabaeidae dan Elatoridae (Gambar 2 dan 3).



Gambar 2. Persentase Individu Dekomposer yang dikoleksi dari Perkebunan Kelapa Sawit Belum Menghasilkan di Kab. Aceh Tamiang



Gambar 3. Persentase Individu Dekomposer yang dikoleksi dari Perkebunan Kelapa Sawit Menghasilkan di Kab. Aceh Tamiang

3.2 Pembahasan

Tabel 1 menunjukkan terdapat total individu dan morfo spesies parasitoid yang cenderung lebih tinggi pada ekosistem perkebunan kelapa sawit belum menghasilkan. Jumlah individu dari Elatoridae dan Scarabaeidae merupakan morfo spesies terbanyak dibandingkan dengan morfo spesies lainnya. Hal tersebut diduga karena morfo spesies Elatoridae dan Scarabaeidae memiliki jumlah inang yang lebih banyak dengan kisaran inang yang lebih luas dan kemampuan mencari inang untuk lebih baik. Keanekaragaman hayati berperan penting dalam menjaga kestabilan ekosistem. Keanekaragaman jenis yang tinggi menunjukkan bahwa suatu komunitas memiliki kompleksitas yang tinggi. Interaksi akan melibatkan transfer energi (jaring makanan), predasi, kompetisi, dan pembagian relung (Rushayati et al., 2007). Penurunan tingkat kepadatan serangga tanah sangat berpengaruh terhadap keseimbangan ekosistem. Serangga yang berada pada ekosistem tidak stabil menyebabkan jumlahnya berkurang dan berkurang pula manfaat yang diberikan terhadap suatu ekosistem sehingga akan berdampak terhadap suatu ekosistem (Syaufina dan Buliyansih, 2007).

Rendahnya jumlah individu dekomposer pada perkebunan kelapa sawit belum menghasilkan diduga dipengaruhi oleh aplikasi pestisida sintetik yang dilakukan secara intensif. Penggunaan pestisida sintetik secara intensif pada perkebunan kelapa sawit

belum menghasilkan dilakukan untuk menjaga tanaman dari serangan OPT, dikarenakan tanaman muda rentan terhadap serangan hama dan penyakit serta pertumbuhan gulma yang sangat tinggi sehingga dapat menurunkan populasi dekomposer. Proses budidaya kelapa sawit tidak terlepas dari konversi lahan dari hutan sekunder atau tersier dan gambut yang mengakibatkan perubahan biodiversitas dan kekayaan jenis (species richness) suatu ekosistem (Fitzherbert *et al.*, 2008; Fayle *et al.*, 2010; Lucey & Hill, 2012; Lucey *et al.*, 2014).

Aplikasi dengan insektisida biologis berpotensi menurunkan jumlah kelimpahan individu serangga namun tidak signifikan seperti halnya dengan insektisida kimia. Racun yang dihasilkan oleh *B. thuringiensis* memiliki spektrum terbatas, misalnya Lepidoptera, Diptera, Hemiptera, dan Coleoptera yang dominan berperan sebagai fitofag (van Frankenhuyzen, 2013). Dampak negatif insektisida juga dapat terjadi melalui inangnya, kontak langsung, menghisap nektar bunga yang sudah terkontaminasi (Fernandes *et al.*, 2010). Jumlah dekomposer tinggi sehingga diduga dipengaruhi oleh aplikasi pestisida dan herbisida yang dilakukan secara tidak intensif pada tanaman kelapa sawit menghasilkan sehingga kebutuhan dekomposer dalam memperoleh makanan masih tercukupi.

Makrofauna, mesofauna dan mikrofauna tanah sangat berperan penting terhadap perbaikan sifat-sifat tanah baik fisik, kimia, maupun biologi tanah sehingga dapat meningkatkan kesuburan tanah (Hanenda dan Sirait, 2014). Keberadaan mesofauna sangat bergantung pada ketersediaan energi dan sumber makanan yang disediakan bahan organik untuk melangsungkan hidupnya (Purwanto *et al.*, 2017). Morfo spesies Scarabaeidae dan Elatoridae memiliki kelimpahan individu tertinggi.

Hasil penelitian Pebrianti *et al.* (2016) menyatakan banyaknya jenis vegetasi bawah yang berada pada tanaman kelapa sawit dan padi sawah yang disebabkan adanya tempat hidup dan sumber makanan bagi parasitoid. Keanekaragaman parasitoid dan predator tergantung pada keanekaragaman herbivora, selain itu tergantung juga pada keanekaragaman tanaman. Selain itu, umur kelapa sawit juga dapat mempengaruhi keanekaragaman parasitoid dan predator pada suatu habitat (Sieman *et al.*, 1999 dalam Pebrianti, 2016). Semakin tua umur kelapa sawit, semakin mempengaruhi vegetasi yang terdapat didalamnya. Menurut Luskins dan Potts (2011), umur tanaman kelapa sawit yang lebih tua mempengaruhi banyaknya vegetasi bawah yang tumbuh pada kelapa sawit.

Elatoridae dan Miropezidae merupakan morfo spesies dengan presentase tertinggi yang ditemukan pada perkebunan kelapa sawit belum menghasilkan. Ini mengindikasikan bahwa Elatoridae dan Miropezidae potensial sebagai dekomposer diduga karena jumlah inang yang tersedia. Hal tersebut didukung pernyataan Shahabuddin *et al.* (2005) yang menyatakan bahwa ordo Coleoptera kebanyakan berperan sebagai dekomposer. Mengacu pada Kevan (1955), maka Coleoptera yang ditemukan termasuk ke dalam kelompok transien yaitu serangga yang seluruh daur hidupnya berlangsung di atas tanah. Berdasarkan kehadirannya, dibandingkan dengan Coleoptera, Diptera termasuk ke dalam kelompok temporal yaitu golongan serangga yang memasuki tanah dengan tujuan bertelur, setelah menetas dan berkembang menjadi dewasa, serangga akan keluar dari tanah.

Pada tanaman menghasilkan, kekayaan famili parasitoid yang tertinggi terdapat morfo spesies Scarabaeidae dan Elatoridae. Pada tanaman kelapa sawit menghasilkan, secara umum mendukung komposisi dari dekomposer dibandingkan dengan perkebunan kelapa sawit yang belum menghasilkan. Hal ini diduga karna pada perkebunan kelapa sawit menghasilkan penggunaan pestisida dan herbisida tidak seintensif pada tanaman kelapa sawit belum menghasilkan.

4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian, diperoleh kesimpulan bahwa:

1. Keanekaragaman dekomposer pada perkebunan kelapa sawit yang menghasilkan lebih tinggi dibandingkan dengan perkebunan kelapa sawit yang belum menghasilkan di PT. Mopoli Raya.
2. Jumlah morfo spesies lebih tinggi dijumpai pada tanaman menghasilkan (67 individu) dibandingkan pada tanaman belum menghasilkan (34 individu).

DAFTAR PUSTAKA

- Altieri MA, Nicholls CI. 2004. Biodiversity and pest management in agroecosystems. Second edition. New York: Food Products Press.
- Faylea, T. M., E. C. Turner, J. L. Snaddon, V. K. Chey, A. Y. C. Chung, P. Eggleton, and W. A. Foster. 2010. Oil palm expansion into rain forest greatly reduces ant biodiversity in canopy, epiphytes and leaf-litter. *Basic and Applied Ecology* 11: 337–345.
- Fernandes F.L., Bacci, L., & Fernandes, MS. 2010. Impact and selectivity of insecticides to predator and parasitoids. *Entomo Brasiliis*, 3 (1), 01-10.4: 175-181.

- Fitzherbert, E.B., M. J. Struebig, A. Morel, F. Danielsen, C. A. Bruhl, P. F. Donald, and B. Phalan. 2008. How will oil palm expansion affect biodiversity?. *Trends in Ecology and Evolution* 23 (10) 112-123.
- Furlong MJ, Zalucki MP. 2010. Exploiting predators for pest management: the need for sound ecological assessment. *Entomologia Experimentalis et Applicata*. 1(35):225-236.
- Hanenda, N.F. dan B.A. Sirait. 2014. Keanekaragaman Fauna Tanah dan Peranannya terhadap Laju Dekomposisi Serasah Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq). *Jurnal silvikultur tropika*, 3(3):161-167
- Kevan, D.KM. 1985. *Soil zoology*. Academic Press. New York.
- Lucey, J. M. and J. K. Hill. 2012. Spillover of Insects from Rain Forest into Adjacent Oil Palm Plantations. *Biotropica* 44 (3): 368–377.
- Lucey, J. M., N. Tawatao, M. J. M. Senior, V. K. Chey, S. Benedick, K. C. Hamer, P. Woodcock, R. J. Newton, S. H. Bottrell, and J. K. Hill. 2014. Tropical forest fragments contribute to species richness in adjacent oil palm plantations. *Biological Conservation* 169: 268–276.
- Luskin MS, Potts MD. 2011. Microclimate and habitat heterogeneity through the oil palm life cycle. *Basic. Appl. Ecol.* 12 (6): 540-551.
- Pebrianti H, Nina M, I Wayan W. 2016 Keanekaragaman Parasitoid dan Artropoda Predator pada Tanaman Kelapa Sawit dan Padi Sawah di Cindali, Kabupaten Bogor. *J. HPT Tropika* v. 16 : 138-146.
- Purwanto, E., Wawan dan Wardati. 2017. Kelimpahan Mesofauna Tanah pada Tegakan Tanaman Karet (*Havea brasiliensis* Muell. Arg) di Tanah Gambut yang Ditumbuhi dan tidak Ditumbuhi *Mucuna bracteata*. *Jom Faperta*, 1(4):1-14.
- Rushayati, Siti Badriyah. 2007. *Mengenal Keanekaragaman Hayati*. Jakarta: PT. Grasindo.
- Schowalter T D. 2001. *Insect ecology: An ecosystem approach*. San Diego: Academic Press.
- Shahabuddin, P. Hidayat, W.A. Noerdjito, and S. Manuwoto. 2005. Research on Insect Biodiversity in Indonesia: Dung Beetles (Coleoptera:Scarabaeidae) And Its Role in Ecosystem. ISSN: 1412-033X Volume 6, Nomor 2 April 2005 HLM: 141-146.
- Siemann E, Tilman D, Haarstad J, Ritchie M. 1999. Experimental tests of the dependence of arthropod diversity on plant diversity. *Amer. Nat.* 152 (5): 738-750.

Suharsimi Arikunto, *Manajemen Penelitian (edisi baru)*, Jakarta: Rineka Cipta, 1990, h. 309.

Syaufina, L. Farikhah dan N. Buliyansih, A. 2007. Keanekaragaman Arthropoda Tanah di Hutan Pendidikan Gunung Walat. *Media Konservasi*. 11 (2).

van Frankenhuyzen, K. 2013. Cross-order and cross-phylum activity of *Bacillus thuringiensis* pesticidal proteins. *Journal of Invertebrate Pathology* 114: 76–85.

Yustina, *et al.*, 2011. Struktur Populasi Kumbang Tanduk (*Oryctes Rhinoceros*) Di Area Perkebunan Kelapa Sawit Masyarakat Desa Kenantan Kabupaten Kampar-Riau. *J. Biogenesis*. 8 (2).