

**PENGARUH SUHU DAN KELEMBABAN TERHADAP POPULASI
ARTHROPODA PADA LAHAN APLIKASI DAN TANPA APLIKASI
LIMBAH CAIR
PABRIK KELAPA SAWIT**

***Influence Of Temperature And Humidity Toward Population Of Arthropods In
Application Field And Without Application Of Palm Oil Mill Effluent***

Sakiah¹ dan Mariani Sembiring²

¹Budidaya Perkebunan, STIPER - Agrobisnis Perkebunan (STIP-AP)

²Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara

ABSTRACT

Arthropods play a role in the decomposition process of organic matter. The existence of arthropods in soil is affected by environment. This research is aiming to find out the temperature of humidity and population of arthropods in a difference distance from the plate and ditch of application towards application field and without application of palm oil mill effluent (POME). The research is done in Bukit Maradja Estate, PT. SIPEF in April to August 2017. The research design is used random design of factorial group, the first factor is the sampling area, the second factor is the distance from the plate to the application ditch. The parameter testing arranged on the list of variance and Least Significance Difference (LSD) test, with 5% value. The research result showed temperature and population of arthropods is no different between application area and without application area (POME), while soil humidity showed significance difference between application area and without application area (POME). Temperature, humidity and population of arthropods has no significance difference in sampling area 0cm, 100cm, 200cm, 300cm and 400cm from plate edge and POME application ditch. The number of arthropods is affected by temperature and soil humidity. In application area of POME was found 5 classes of arthropods and 34 species. Population of arthropods in POME application area is 261 individuals and without POME application is 146 individual.

Keywords : arthropods, liquid waste, palm oil

PENDAHULUAN

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) adalah tanaman industri penting penghasil minyak goreng minyak industri, maupun bahan bakar ([biodiesel](#)). Pengembangan komoditas ekspor kelapa sawit terus meningkat dari tahun ke tahun. Berdasarkan statistik komoditas kelapa sawit Direktorat Jenderal Perkebunan pada tahun 2016 luas areal kelapa sawit di Indonesia adalah 11.672.861 Ha dengan produksi 33.500.691 ton CPO (Ditjenbun, 2016). Produktivitas

kelapa sawit cukup tinggi bila dibandingkan dengan produktivitas komoditi perkebunan lain (Fauzi, dkk., 2012).

Proses pengolahan kelapa sawit menjadi minyak sawit, menghasilkan limbah cair dalam jumlah besar. Untuk menghasilkan 1 ton minyak kelapa sawit dihasilkan 2.5 ton hingga 5 ton limbah cair pabrik kelapa sawit (Naibaho, 1989 ; Lubis dan Tobing 1989). Limbah industri pertanian (agroindustri) mempunyai ciri khas yaitu kandungan bahan organikya

yang tinggi. Kandungan bahan organik tersebut merupakan bahan yang potensial untuk dimanfaatkan sebagai produk bernilai ekonomis, salah satunya dengan memanfaatkannya sebagai sumber nutrisi organik di perkebunan kelapa sawit atau yang lebih dikenal dengan aplikasi lahan/*land application* (Lelyana dkk, 2013).

Peranan Arthropoda dalam ekosistem tanah termasuk besar, karena proses dekomposisi material organik dalam tanah ikut ditentukan oleh adanya Arthropoda di habitat tersebut. Peranan Arthropoda ini penting dalam perombakan materi organik dan anorganik, bersama-sama dengan fauna tanah lainnya dalam proses siklus biogeokimia (Buckman & Brady, 1982).

Keberadaan Arthropoda pada suatu habitat tergantung pada kondisi lingkungan diantaranya temperatur (suhu), kelembaban dan pH (Suin, 2003). Selanjutnya, Simamora (2011) menyatakan bahwa LCPKS mempengaruhi keragaman Arthropoda, ditemukan keanekaragaman Arthropoda yang lebih tinggi di areal perkebunan kelapa sawit yang dialiri LCPKS dari pada areal yang tidak dialiri LCPKS.

Keanekaragaman mesofauna tanah meningkat setelah diaplikasikan limbah cair kelapa sawit (Widhiastuti dkk, 2006). Hasil penelitian di Kebun Pangarungan, PT Asam Jawa ditemukan jumlah populasi Arthropoda pada lahan aplikasi LCPKS 642 individu dan pada lahan tanpa aplikasi LCPKS ditemukan 211 individu. Kerapatan populasi 42,08 pada lahan aplikasi dan 14,07 pada lahan tanpa aplikasi LCPKS (Sakiah *et al.*, 2017).

Berdasarkan penelitian terdahulu bahwa aplikasi limbah cair pabrik kelapa sawit berpengaruh terhadap

populasi arthropoda namun belum diketahui secara kuantitatif bagaimana pengaruh suhu dan kelembaban tanah terhadap keberadaan arthropoda pada lahan aplikasi dan tanpa aplikasi LCPKS. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh suhu dan kelembaban terhadap populasi arthropoda.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui secara kuantitatif pengaruh suhu dan kelembaban terhadap populasi arthropoda pada lahan perkebunan kelapa sawit dengan aplikasi dan tanpa aplikasi LCPKS.

METODE PENELITIAN

Tempat dan waktu

Penelitian dilaksanakan di Divisi I Bukit Maraja Estate PT. SIPEF, areal aplikasi LCPKS pada blok 97E18 tahun tanam 1997 dengan luas 24,46 Ha dan areal tanpa aplikasi LCPKS pada blok 97E27 tahun tanam 1997 dengan luas 20,25 Ha. Pengamatan jumlah populasi arthropoda dilakukan di Laboratorium Biologi Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara. Pelaksanaan penelitian mulai bulan April sampai dengan Agustus 2017.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah alkohol 70%, formalin 3% dan larutan NaCl.

Alat yang digunakan yaitu ajir dari bambu, cangkul, sekop, bor tanah, meteran, bola lampu 60 watt, toples, Corong Berlese-Tullgren (modifikasi), mikroskop dan soil moisture 3 in 1.

Rancangan penelitian

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan dua (2) faktor perlakuan dan masing-masing tiga ulangan.

Faktor 1 : Areal Pengambilan Sampel (A) terdiri dari dua taraf yaitu :

A₀ : Tanpa Aplikasi LCPKS

A₁ : Dengan Aplikasi LCPKS

Faktor 2 : Jarak dari piringan pohon kelapa sawit dan parit aplikasi (J) terdiri dari lima taraf yaitu :

J₀ : 0 cm dari piringan/parit aplikasi

J₁ : 100 cm dari piringan/parit aplikasi

J₂ : 200 cm dari piringan/parit aplikasi

J₃ : 300 cm dari piringan/parit aplikasi

J₄ : 400 cm dari piringan/parit aplikasi

Pelaksanaan penelitian

1. Pengamatan Suhu dan Kelembaban

Suhu dan kelembaban tanah diamati selama 1 bulan, pengukuran dilakukan langsung di lapangan menggunakan alat Soil moisture yang dilengkapi dengan termometer. Pengukuran dilakukan pada pukul 08.00, 13.00 dan 18.00 WIB. Hasil pengukuran per hari kemudian dirata-ratakan.

1. Pengamatan Arthropoda

Arthropoda diperangkap menggunakan corong Berlese-Tullgren, hasil dari tangkapan tersebut disortasi selanjutnya dihitung jumlah individu setiap perlakuan kemudian diidentifikasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi Lokasi

Bukit Maradja Estate Divisi I memiliki luas lahan 693,26 Ha, berada di kecamatan Gunung Malela terletak sekitar ± 19 km dari kota Pematang Siantar dan ± 21 km dari kota Perdagangan. Topografi areal yaitu datar dan bergelombang, berada pada ketinggian sekitar 140-157 meter diatas permukaan laut dan suhu udara rata-rata 23^oC.

Metode aplikasi LCPKS di Bukit Maradja Estate dilakukan

dengan sistem parit atau alur (longbed) yaitu dilakukan dengan pipanisasi yang dihubungkan ke parit yang berada di sekitar blok. Di dalam blok tersebut terdapat 2 jenis parit yaitu parit primer (utama) dan parit sekunder. Parit primer berukuran 480 m x 1,5 m x 0,5m dan parit sekunder 180 m x 1 m x 0,5 m. Parit primer bertujuan untuk menampung air limbah yang dipompakan dari kolam pengendalian melalui saluran pipa. Kemudian seterusnya limbah yang berada di parit primer akan terus mengalir ke parit sekunder. Dosis untuk *land application* 250 m³/Ha/aplikasi, frekuensi aplikasi 3 kali per tahun, total 750 m³/tahun. Aplikasi dimulai pada tahun 2002, pada saat ini sudah berlangsung 15 tahun.

Suhu tanah

Hasil analisis sidik ragam pada pengamatan suhu tanah menunjukkan bahwa perlakuan aplikasi LCPKS tidak berpengaruh nyata terhadap suhu tanah. Suhu tanah secara rata-rata pada lahan aplikasi LCPKS 27,42^oC dan pada lahan tanpa aplikasi LCPKS 27,43^oC, selisih suhu pada kedua lahan tersebut 0,01^oC Rataan suhu tanah disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Suhu tanah pada lahan aplikasi dan tanpa aplikasi LCPKS.

Perlakuan	A0 (°C)	A1 (°C)	Rataan	Indeks (%)
J0	27.19	27.35	27.27	100.00
J1	27.42	27.42	27.42	100.56
J2	27.44	27.43	27.44	100.05
J3	27.53	27.50	27.51	100.29
J4	27.59	27.38	27.48	99.88
Rataan	27.43	27.42		
Indeks (%)	100.00	99.93		

Rataan suhu terendah terdapat pada jarak 0 cm dari tepi piringan dan parit aplikasi yaitu 27.27°C dan suhu tertinggi pada jarak 300 cm dari piringan dan parit aplikasi yaitu 27.51°C. Semakin jauh dari tepi piringan atau parit aplikasi, rataannya cenderung meningkat. Hal ini dipengaruhi oleh perbedaan kerapatan vegetasi berupa gulma dan adanya pengaplikasian LCPKS.

Suhu merupakan faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Tinggi rendahnya suhu disekitar tanaman ditentukan oleh radiasi matahari, kerapatan tanaman, distribusi cahaya dalam tajuk tanaman dan kelembaban tanah (Baver, 1960).

Kelembaban Tanah

Hasil analisis sidik ragam pada pengamatan kelembaban tanah menunjukkan bahwa perlakuan aplikasi LCPKS berpengaruh nyata terhadap kelembaban tanah. Rataan kelembaban tanah pada lahan aplikasi dan tanpa aplikasi LCPKS disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kelembaban tanah pada lahan aplikasi dan tanpa aplikasi LCPKS.

Perlakuan	A ₀ (%)	A ₁ (%)	Rataan
J ₀	17.24	28.34	22.79
J ₁	22.56	28.35	25.45
J ₂	19.65	30.75	25.20
J ₃	18.27	24.23	21.25
J ₄	20.80	23.00	21.90
Rataan	19.70A	26.94B	23.32

Keterangan : Angka yang di ikuti huruf menunjukkan berbeda sangat nyata pada F 0.01

Kelembaban tanah tertinggi terdapat pada lahan aplikasi LCPKS yaitu A₁J₂ (30.75%) sedangkan yang terendah terdapat pada lahan tanpa aplikasi LCPKS yaitu perlakuan A₀J₀ (17.24%). Faktor-faktor yang

mempengaruhi kadar air didalam tanah adalah struktur tanah, tekstur tanah, bahan organik dan penguapan. Tanah yang mengandung bahan organik mempunyai jumlah kadar air yang tinggi dibandingkan tanah yang mengandung sedikit bahan organik (Hardjowigeno, 2003).

Kelembaban tanah tertinggi terdapat pada perlakuan aplikasi LCPKS pada jarak 200 cm dari tepi parit aplikasi (A₁J₂) yaitu 30.75% dan terendah terdapat pada perlakuan tanpa aplikasi LCPKS pada jarak 0 cm dari tepi piringan (A₀J₀) yaitu 17.24%. Hal tersebut di dukung oleh Loebis dan Tobing (1989) menyatakan limbah cair pabrik pengolahan kelapa sawit mengandung unsur hara yang baik digunakan sebagai sumber hara bagi tanaman, di samping memberikan kelembaban tanah, juga dapat meningkatkan sifat fisik-kimia tanah, serta dapat meningkatkan status hara tanah.

Jumlah populasi *Arthropoda*.

Hasil pengamatan populasi Arthropoda terdapat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rataan jumlah populasi *arthropoda*

Perlakuan	A ₀	A ₁	Rataan
J ₀	14.67	22.00	18,33
J ₁	4.67	19.33	12,00
J ₂	3.33	11.00	6,83
J ₃	6.67	16.00	11,67
J ₄	19.33	18.67	19,00
Rataan	9.73	17.40	

Indeks (100%) = 178%

Aplikasi LCPKS tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah populasi *Arthropoda* pada areal perkebunan kelapa sawit. Dengan, perbandingan angka indeks jumlah *Arthropoda* pada areal yang diaplikasi

LCPKS 78% lebih tinggi dibanding pada areal tanpa aplikasi LCPKS.

Pada perlakuan A_1J_0 rata-rata populasi *Arthropoda* 22,00 sedangkan pada perlakuan A_0J_0 diperoleh 14,67. Pada areal dengan aplikasi LCPKS (A_1), rata-rata populasi *Arthropoda* 17,40 sedangkan pada areal tanpa aplikasi LCPKS (A_0) yaitu 9,73.

Menurut Arlen (1998 dalam Simamora, 2011), adanya usaha pemanfaatan limbah cair pabrik kelapa sawit yang telah diolah ke areal kebun sebagai pupuk akan memberikan pengaruh terhadap fauna tanah khususnya dari kelompok *Arthropoda*, baik keberadaan jenis, kepadatan, frekuensi kehadiran dan struktur komunitasnya (keanekaragaman jenis) di daerah tersebut.

Jenis, Jumlah dan Kelimpahan Arthropoda

Hasil pengamatan jenis Arthropoda terdapat pada Tabel 4. Berdasarkan hasil identifikasi yang dilakukan ditemukan 34 spesies dari

kelompok Arthropoda pada lahan aplikasi dan tanpa aplikasi LCPKS. Pada areal tanpa aplikasi terdapat 22 spesies dengan jumlah 146 individu dan pada areal aplikasi terdapat 19 spesies dengan jumlah 261 individu. Kelimpahan populasi *Arthropoda* pada areal aplikasi LCPKS adalah 17,40 sedangkan pada lahan tanpa aplikasi LCPKS adalah 9,6.

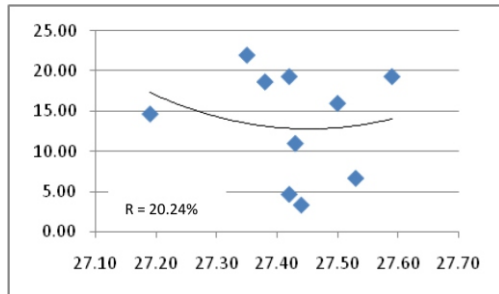
Spesies *Anoplolepis gracilipes* pada areal tanpa aplikasi LCPKS memiliki kelimpahan populasi 0,33 dengan kelimpahan relatif sebesar 3,42% dan pada areal dengan aplikasi LCPKS menjadi 4,73 dengan kelimpahan relatif 27,10 %. *Anoplolepis gracilipes* merupakan spesies yang bermanfaat bagi pertanian maupun perkebunan karena sarangnya berada didalam tanah dan akan lebih cepat menguraikan bahan organik yang ada didalam tanah. Semakin tinggi nilai kelimpahan populasi dan kelimpahan relatif maka pengolahan tanah dan tanaman akan mengarah pada keberlanjutan budidaya tanaman.

Tabel 4. Jenis, Jumlah dan Kelimpahan Arthropoda

No	Spesies	Tanpa LCPKS			Aplikasi LCPKS		
		Σ individu	K	KR (%)	Σ individu	K	KR (%)
1	<i>Aleochara lanuginosa</i>	1	0.1	0.68	13	0.87	4.96
2	<i>Anoplolepis gracilipes</i>	5	0.3	3.42	71	4.73	27.10
3	<i>Arctoseius magnanlis</i>	4	0.3	2.74	0	0	0.00
4	<i>Asarcina aegrota</i>	0	0	0.00	3	0.2	1.15
5	<i>Calolampra</i>	12	0.8	8.22	0	0	0.00
6	<i>Cimex lectularius</i>	0	0	0.00	2	0.13	0.76
7	<i>Corynoptera perpusilla</i>	5	0.3	3.42	0	0	0.00
8	<i>Cryptotermes. C</i>	3	0.2	2.05	0	0	0.00
9	<i>Cydms aterrimus</i>	0	0	0.00	10	0.67	3.82
10	<i>Dermanyssus gallinae</i>	5	0.2	3.42	0	0	0.00
11	<i>Dictyna arundinacea</i>	0	0	0.00	1	0.07	0.38
12	<i>Dulichoderus thoracicus. S</i>	6	0.4	4.11	11	0.73	4.20
13	<i>Entomobrya unostriata</i>	12	0.8	8.22	0	0	0.00
14	<i>Fungus gnats</i>	0	0	0.00	10	0.67	3.82
15	<i>Forficula auricularia</i>	1	0.1	0.68	0	0	0.00
16	<i>Geophilus gracilis</i>	0	0	0.00	1	0.07	0.38
17	<i>Gryllus bimaculatus</i>	4	0.3	2.74	0	0	0.00
18	<i>Gryllotalpidae</i>	1	0.1	0.68	0	0	0.00
19	<i>Heteropoda venatoria</i>	1	0.1	0.68	2	0.13	0.76
20	<i>Isotoma maritima</i>	0	0	0.00	10	0.67	3.82
21	<i>Latrodectus mactans</i>	1	0.1	0.68	2	0.13	0.76
22	<i>Lygus lineolaris</i>	4	0.3	2.74	0	0	0.00
23	<i>Megarthus depressus</i>	0	0	0.00	11	0.73	4.20
24	<i>Myrmica rubra</i>	69	4.6	47.26	36	2.4	13.74
25	<i>Nanotermes isaacae</i>	2	0.1	1.37	0	0	0.00
26	<i>Oniscus asellus</i>	0	0	0.00	2	0.13	0.76
27	<i>Orchastia agilis smith</i>	2	0.1	1.37	13	0.87	4.96
28	<i>Otodectes cynotis</i>	1	0.1	0.68	0	0	0.00
29	<i>Paederus littoralis</i>	0	0	0.00	41	2.73	15.65
30	<i>Poronoticae sp</i>	1	0.1	0.68	0	0	0.00
31	<i>Scolopendra sp</i>	0	0	0.00	1	0.07	0.38
32	<i>Sarcoptes scabiei.</i>	1	0.1	0.68	0	0	0.00
33	<i>Uropoda afghanica</i>	5	0.3	3.42	0	0	0.00
34	<i>Velucella inanis</i>	0	0	0.00	21	1.4	8.02
	<i>Jumlah Individu</i>	146	9.6	100	261	17.4	100

Pengaruh Suhu dan Kelembaban Terhadap Populasi Arthropoda

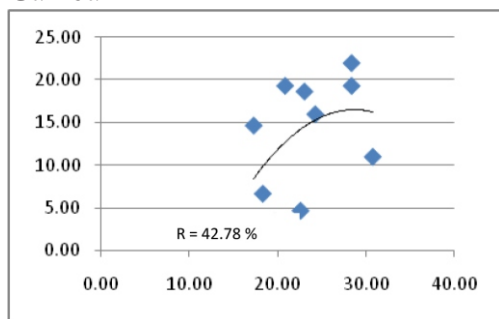
Pengaruh suhu tanah terhadap populasi Arthropoda terdapat pada Gambar 1.



Gambar 1. Pengaruh suhu tanah terhadap populasi Arthropoda

Persamaan antara suhu dan populasi Arthropoda $y = 65.08x^2 - 3573.x + 49060$ dengan nilai $R^2 = 0.041$ dan $R = 20.24 \%$. Persamaan ini menunjukkan bahwa pada penelitian ini populasi Arthropoda dipengaruhi oleh suhu tanah. Koefisien determinasi 41% yang berarti pengaruh suhu berkontribusi 41% terhadap populasi Arthropoda.

Pengaruh kelembaban terhadap populasi Arthropoda terdapat pada Gambar 2



Gambar 2. Pengaruh Kelembaban Terhadap Populasi Arthropoda

Persamaan antara kelembaban dan populasi Arthropoda $y = -0.062x^2 + 3.580x - 34.75$ dengan nilai $R^2 = 0.183$ dan $R = 42.78 \%$. Hal ini dapat diartikan

bahwa kelembaban tanah berpengaruh 43% terhadap populasi Arthropoda.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan:

1. Aplikasi LCPKS tidak berpengaruh nyata terhadap suhu dan total populasi arthropoda namun berpengaruh nyata terhadap kelembaban tanah.
2. Jarak pengambilan sampel dari piringan dan parit aplikasi tidak berpengaruh nyata terhadap suhu, kelembaban dan jumlah populasi arthropoda.
3. Interaksi antara aplikasi LCPKS dan jarak pengambilan sampel tanah tidak berpengaruh nyata terhadap suhu, kelembaban dan total populasi arthropoda.
4. Kontribusi suhu tanah dan kelembaban tanah adalah 41% dan 43% terhadap populasi Arthropoda.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Bapak Ketua STIPAP dan LP2M yang telah mendanai dan memfasilitasi penelitian ini dan terima kasih kepada PT. SIPEF atas ijinnya untuk melakukan penelitian di Bukit Maradja Estate.

DAFTAR PUSTAKA

Baver, L.D. 1960. Soil Physics. Modern Asia. Jhon Wiley & Sons, INC., New York.

Buckman, H.O dan N.C Brady. 1982. Ilmu Tanah (terjemahan Soegiman). Bhratara Karya Aksara. Jakarta.

Ditjenbun. 2016. Statistik Perkebunan Kelapa Sawit Indonesia.

- Fauzi, Y., Yustina, E.W., Iman, S., dan Rudi, H.R. 2012. Kelapa Sawit. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Hardjowigeno, S. 2003. Ilmu Tanah. Mediatama Sarana Perkasa, Jakarta.
- Lubis, B and P.L Tobing, 1989. Potensi Pemanfaatan Limbah Pabrik Kelapa Sawit. Bull.perk. 20(1): 49-56.
- Lelyana, V.D, Erwinsyah and Lydiasari H, 2013. Aplikasi Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit (Land Application) di Perkebunan Kelapa Sawit. Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS), Medan.
- Naibaho, P.M., 1998. Teknologi pengolahan kelapa sawit. Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS), Medan.
- Sakiah, Mariani Sembiring and Luqmanul Hakim, 2017. Arthropods Population in Palm Oil Plantation with and without Applications of Palm Oil Mill Effluent. International Journal of Sciences: Basic and Applied Research (IJSBAR). *Volume 32, No 1, pp 20-28.*
- Simamora, M. L. 2011. Diversitas Makro Arthropoda Tanah Akibat Limbah Cair PKS di Kebun PTPN III Sei Simalungun. *Skripsi FMIPA.* Universitas Sumatra Utara.
- Suin, Nurdin Muhammad. 2003. Ekologi Hewan Tanah. Bumi Aksara Jakarta. Pusat Antar Universitas Ilmu Hayati. ITB.