

PERBANDINGAN TOTAL MIKROBA DAN RESPIRASI TANAH PADA LAHAN APLIKASI DAN TANPA APLIKASI LIMBAH CAIR PABRIK KELAPA SAWIT SERTA KORELASINYA

COMPARISON OF TOTAL MICROBIAL AND SOIL RESPIRATION ON LAND WITH APPLICATION AND WITHOUT APPLICATION OF PALM OIL MILL EFFLUENT AND THEIR CORRELATIONS

Dewi Fitriana¹, Satria E Kusuma¹, Sakiah Sakiah¹, Hari Gunawan¹, Inggrid O Y sitompul¹

¹ Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Agrobisnis Perkebunan (STIP-AP), Medan, Sumatera Utara.

^a Korespondensi: Dewi Fitriana, E-mail: 081372304641; E-mail: dewifitriana914@gmail.com
(Diterima: 09-01-2022; Ditelaah: 10-01-2022; Disetujui: 15-03-2022)

ABSTRACT

Oil palm initially produced Crude Palm Oil and Palm Kernel Oil as the main products of fresh fruit bunches, besides that currently the Indonesian palm oil industry utilizes the rest of the processing of fresh fruit bunches is waste as a soil enhancer. This study aims to determine the comparison of the total soil microbes, soil respiration, and the correlation between the two on the application. The research design used was a factorial randomized block design consisting of 2 factors. Factor I is the LCPKS application and factor II is the depth of soil sampling in the oil palm area. Parameters observed were total microbial and soil respiration. The results of observations are arranged in a variance table, if they are significantly different at the 5% level, then it is continued with the DMRT. The relationship between total microbes and soil respiration was analyzed by linear regression. The results showed that the total microbes were significantly different in the application land and without the POME application, the total microbes in the POME application area were higher than in the land without the application. but in the treatment of differences in soil depth there was no significant difference. The total microbial is positively correlated with soil respiration, the greater the total microbial, the higher the soil respiration.

Keywords: ameliorant; organic; microbes; oil palm

ABSTRAK

Kelapa sawit pada awalnya menghasilkan *Crude Palm Oil* dan *Palm Kernel Oil* sebagai produk utama dari tandan buah segar, selain itu saat ini industri kelapa sawit Indonesia memanfaatkan sisa hasil pengolahan tandan buah segar yaitu limbah sebagai pembenah tanah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan total mikroba tanah, respirasi tanah, serta korelasi antar keduanya. Rancangan penelitian yang digunakan yaitu rancangan acak kelompok faktorial yang terdiri dari 2 faktor. Faktor I adalah aplikasi LCPKS dan faktor II adalah kedalaman pengambilan sampel tanah pada areal kelapa sawit. Parameter yang diamati yaitu total mikroba dan respirasi tanah. Hasil pengamatan disusun dalam table sidik ragam, jika berbeda nyata pada taraf 5 % maka dilanjutkan dengan uji DMRT. Hubungan antara total mikroba dengan respirasi tanah dianalisis dengan regresi linier. Hasil penelitian menunjukkan total mikroba berbeda nyata pada lahan aplikasi dan tanpa aplikasi LCPKS, total mikroba pada lahan aplikasi LCPKS lebih tinggi dibanding pada lahan tanpa aplikasi. namun pada perlakuan perbedaan kedalaman tanah tidak terdapat perbedaan yang nyata. Total mikroba berkorelasi positif dengan respirasi tanah, semakin besar total mikroba semakin tinggi respirasi tanah.

Kata Kunci: amelioran; organik; mikroba; kelapa sawit

Fitriana. D., Kusuma. S. E., Sakiah., Gunawan. H., & Sitompul, I. (2022). Perbandingan total mikroba dan respirasi tanah pada lahan aplikasi dan tanpa aplikasi limbah cair pabrik kelapa sawit serta korelasinya. *Jurnal Pertanian*, 13(1), 1-5.

PENDAHULUAN

Kelapa sawit adalah sumber minyak nabati dengan efisiensi tertinggi persatuan luas daripada minyak nabati lainnya produsen utama minyak sawit dunia didominasi oleh negara tropis dengan Indonesia sebagai eksportir terbesar (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2020). Nilai rata-rata ekspor Indonesia hingga hampir 34 juta ton pertahun berasal dari total lahan seluas 14.996.010 hektare per 2020 (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2020).

Pada awalnya, produk utama dari pengolahan tandan buah segar (TBS) dari industri kelapa sawit di Indonesia adalah *crude palm oil* (CPO) dan *palm kernel oil* (PKO). Namun setelah industri kelapa sawit di Indonesia berkembang, hasil sampingan dari pengolahan tandan buah segar (TBS) yaitu limbah, dapat dimanfaatkan sebagai bahan untuk memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah.

Tandan buah segar (TBS) yang sudah diolah di pabrik kelapa sawit menghasilkan limbah padat dan limbah cair dalam jumlah yang besar. Dari setiap 1 ton tandan buah segar (TBS) yang diolah menghasilkan rata-rata 120-200kg CPO, tandan kosong kelapa sawit yang dihasilkan sekitar 230-250kg, serat (*fiber*) yang dihasilkan sekitar 130-150kg, cangkang sebesar 60-65kg, kernel sebesar 55-60kg serta limbah cair pabrik kelapa sawit (LCPKS) sebesar 0,7m³ (Mahajoeno et al., 2008).

Limbah industri kelapa sawit selama ini dinilai berdampak negatif terhadap lingkungan oleh masyarakat, akan tetapi limbah hasil industri kelapa sawit tersebut dapat dimanfaatkan menjadi sumber unsur hara bagi tanaman. LCPKS mengandung unsur hara N,P,K,Mg yang sangat dibutuhkan bagi tanaman kelapa sawit, apabila dilihat dari kandungan unsur hara yang terdapat dalam LCPKS maka limbah cair hasil dari pengolahan TBS berpotensi sebagai alternatif penggunaan pupuk kimia. Menurut (Widhiastuti et al., 2006)

penggunaan LCPKS dapat dimanfaatkan sebagai pupuk, karena LCPKS ini dapat memperbaiki sifat biologi tanah dengan meningkatkan keragaman makrofauna dan mesofauna tanah pada perkebunan kelapa sawit yang dapat meningkatkan aerasi, infiltrasi air, agregasi tanah, serta mendistribusikan bahan organik tanah.

Respirasi tanah merupakan salah satu indikator aktivitas mikroba di dalam tanah. Tingkat respirasi tanah ditetapkan dari tingkat evolusi CO₂ evolusi CO tanah dihasilkan dari 2 dekomposisi bahan organik (Sakiah et al., 2018). Dengan demikian perhitungan respirasi tanah dapat dijadikan cara untuk mengetahui total mikroba yang ada di dalam tanah.

Beberapa literatur menunjukkan bahwa penggunaan LCPKS dapat memberikan pengaruh yang baik, diantaranya sebagai perbaikan struktur fisika tanah, meningkatkan infiltrasi dan aerasi tanah, menambah sistem perakaran, bahan organik, kapasitas tukar kation, pH tanah dan jumlah serta aktifitas mikroflora dan makrofauna tanah (Tambunan et al., 2016). Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan total mikroba tanah, respirasi tanah serta korelasi antar keduanya pada lahan aplikasi dan tanpa aplikasi LCPKS

MATERI DAN METODE

Penelitian dilakukan di kebun Adolina PT. Perkebunan Nusantara IV, dengan menggunakan rancangan acak kelompok faktorial yang terdiri dari 2 faktor. Faktor I adalah aplikasi LCPKS (A) dengan 2 level yaitu A0 (Lahan tanpa aplikasi LCPKS) dan A1 (Areal dengan aplikasi LCPKS). Faktor II adalah kedalaman pengambilan sampel tanah pada areal kebun kelapa sawit (K), yang terdiri dari 4 level kedalaman tanah, yaitu 0 cm - 10 cm (K1), 10 cm - 20 cm (K2), 20 cm - 30 cm (K3) dan 30 cm - 40 cm (K4). Terdapat 8 (delapan) kombinasi perlakuan dengan 3 replikasi.

Data dianalisis dengan analisis varians pada selang kepercayaan 5%, apabila hasil analisis signifikan, maka dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) untuk mengetahui hubungan dan keeratan hubungan antara total mikroba dan respirasi tanah dianalisis menggunakan uji korelasi dan uji regresi linier.

Sampel tanah yang digunakan sebagai pengamatan total mikroba dan respirasi tanah yaitu tanah agregat dan tidak terganggu (*undisturbed soil*) (Suganda et al., 2006). Sampel tanah agregat diambil berbentuk kubus dengan menggunakan cangkuk dan dodos kedalaman 0-20 cm. Parameter yang diamati adalah total mikroba tanah dengan metode *Total Plate Count* (TPC) dengan satuan CFU/ml (Cahyono et al., 2013). Respirasi tanah dilakukan dengan metode JAR (penangkapan CO₂) dengan satuan mgC-CO₂/hari (Sarah et al., 2015)

PEMBAHASAN

Total mikroba

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan total mikroba pada lahan aplikasi berbeda nyata dengan lahan tanpa aplikasi LCPKS, namun perbedaan kedalaman pengambilan sampel tanah menunjukkan perbedaan yang tidak nyata demikian juga dengan interaksinya. Rataan total mikroba tercantum pada Tabel 1.

Tabel 1. Rataan Total Mikroba Tanah

Perlakuan	K1	K2	K3	K4	Rata-rata
10 ⁶				
	CFU/ml.....				
A0	151,2	79,6	12,6	19,9	65,8a
A1	97,5	91,0	46,0	36,1	67,6b
Rata-rata	124,3	85,3	29,3	28,0	

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama, menunjukkan berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf 5%.

Dari data diatas dapat kita lihat rata-rata total mikroba pada perlakuan A1 (aplikasi LCPKS)

67,65 x 10⁶ CFU/ml, hasil ini lebih tinggi dibanding total mikroba pada perlakuan A0 (tanpa LCPKS) yaitu 65,825 x 10⁶ CFU/ml. Perbedaan hasil total mikroba pada lahan yang diaplikasikan LCPKS dan tanpa aplikasi LCPKS memperoleh hasil perbedaan yang signifikan. Pemberian LCPKS sebagai salah satu cara untuk meningkatkan kesuburan tanah dengan kandungan N, P, K, Ca, Mg dan berbagai jenis mikroorganisme sebagai dekomposer agar dapat menyediakan unsur hara dan sebagai pembenah tanah, selain itu pemberian LCPKS dapat meningkatkan daya untuk penyerapan air sehingga unsur hara dapat larut dan air tersedia bagi tanaman. Pada perbedaan kedalaman pengambilan sampel tanah, hasil analisis sidik ragam menunjukkan total mikroba berbeda tidak signifikan antar kedalaman. Pada kedalaman 0 -10 cm tanpa aplikasi ditemukan total mikroba sebanyak 151,2 x 10⁶ CFU/ml, dan semakin menurun pada kedalaman 10 - 20 cm, 20 - 30 cm dan 30 - 40 cm. Maka dari data pada tabel 1 dapat diketahui bahwa semakin dalam sampel tanah yang diambil maka semakin menurun juga total mikroba yang ada. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Br.Tarigan et al., 2014) dan (Sakiah, 2019) bahwa kedalaman lapisan tanah menentukan bahan organik dan nitrogen, kadar bahan organik terbanyak ditemukan dilapisan atas setebal 20 cm (15 - 20 %) semakin kebawah bahan organik semakin berkurang.

Respirasi

Respirasi tanah merupakan cara untuk mengetahui aktivitas mikroba, ditandai dengan semakin tinggi respirasi tanah maka akan semakin tinggi juga aktivitas mikroba. Untuk mengetahui respirasi tanah maka dilakukan analisis sidik ragam untuk mengetahui rata-rata respirasi tanah sesuai dengan kedalaman sampel tanah. Rataan respirasi tanah tercantum pada Tabel 2.

Tabel 2. Rataan Respirasi Tanah

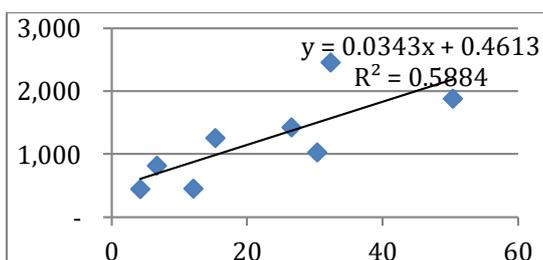
Perlakuan	K1	K2	K3	K4	Rata-rata
	mgC- CO ₂ /hari				
A0	1,885	1,428	0,450	0,89	1,146
A1	2,457	1,028	1,257	0,457	1,300
Rata-rata	2,171	1,228	0,853	0,638	

Dari data diatas respirasi tanah pada lahan tanpa aplikasi LCPKS pada kedalaman 0 - 10 cm adalah 1,885 mgC - CO₂, pada kedalaman 10-20 cm adalah 1,428 mgC - CO₂, pada kedalaman 20-30 cm yaitu sebanyak 0,450 mgC - CO₂, dan pada kedalaman 30-40 cm yaitu sebanyak 0,819 mgC - CO₂. Pada lahan aplikasi LCPKS respirasi tanah pada kedalaman 0 - 10 cm yaitu sebanyak 2,457 mgC - CO₂, kedalaman 10 - 20 cm yaitu 1,028 mgC - CO₂, kedalaman 20 - 30 cm yaitu 1,257 mgC - CO₂, dan pada kedalaman 30 - 40 cm yaitu 0,457 mgC - CO₂. Hal ini menunjukkan aktivitas mikroba pada lahan aplikasi LCPKS tidak menunjukkan perbedaan yang nyata dibanding pada lahan tanpa aplikasi LCPKS. Pada lahan aplikasi LCPKS mikroba berperan sebagai dekomposer yang mampu mengubah bahan organik dan bahan kimia menjadi sumber energi untuk memenuhi kebutuhan hidupnya serta mampu menyediakan unsur hara bagi tanaman kelapa sawit.

Korelasi Total Mikroba dengan Respirasi Tanah

Hubungan keeratan total mikroba dengan respirasi tanah digambarkan dalam persamaan regresi yang bernilai positif. Artinya, semakin tinggi total mikroba diikuti dengan meningkatnya respirasi tanah.

Gambar 1. Korelasi total mikroba dan respirasi tanah.



Nilai $R^2 = 0,05884$ atau koefisien determinasi sebesar 76,71%. Dapat diartikan bahwa respirasi tanah dipengaruhi total mikroba sebesar 76,71 % sedangkan sisanya dipengaruhi oleh faktor lain.

KESIMPULAN

Total mikroba pada lahan aplikasi LCPKS adalah 67,65 CFU/ml, dan respirasi tanah adalah 1,30 mgC-CO₂/hari, Total mikroba pada lahan tanpa aplikasi LCPKS adalah 65,825 CFU/ml, dan respirasi tanah 1,146 mgC-CO₂/hari, Total mikroba dan respirasi tertinggi adalah pada kedalaman 0 -10 cm, Total rata-rata mikroba berkorelasi positif dengan respirasi tanah, nilai $R^2 = 0,5884$ yang berarti makin tinggi total mikroba, semakin tinggi juga respirasi tanahnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Br.Tarigan, E. S., Guchi, H., & Marbun, P. (2014). Evaluasi Status Bahan Organik Dan Sifat Fisik Tanah (Bulk Density, Tekstur, Suhu Tanah) Pada Lahan Tanaman Kopi (*Coffea Sp.*) Di Beberapa Kecamatan Kabupaten Dairi. *Jurnal Agroekoteknologi Universitas Sumatera Utara*, 3(1), 103124. <https://doi.org/10.32734/jaet.v3i1.9474>
- Cahyono, D., Padaga, M. C., & Sawitri, M. E. (2013). KAJIAN KUALITAS MIKROBIOLOGIS (TOTAL PLATE COUNT (TPC) , ENTEROBACTERIACEAE DAN *Staphylococcus aureus*) SUSU SAPI. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Hasil Ternak*, 8(1), 1-8.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. (2020). Tree Crop Estate Statistics of Indonesia 2018-2020. *Secretariate of Directorate General of Estates*, 1-82.
- Mahajoeno, E., lay widiyati, B., sutajahjo hadi, S., & Siswanto. (2008). REVIEW: Symbiosis between the Giant Clams (*Bivalvia: Cardiidae*) and *Zooxanthellae* (*Dinophyceae*). *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 9(1), 48-52. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d090112>
- Sakiah. (2019). Total microbes and soil respiration on land without applications and with the application of oil palm empty fruit bunches in different depths. *IOP*

- Conference Series: Earth and Environmental Science*, 393, 012008. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/393/1/012008>
- Sakiah, S., Dibisono, M. Y., & Irawan, R. I. (2018). Analisis total mikroba, bahan organik dan respirasi tanah pada lahan aplikasi dan tanpa aplikasi tandan kosong kelapa sawit. *Jurnal Agro Estate*, 2(2), 109–115. <https://ejournal.stipap.ac.id/index.php/JAE/article/view/49>
- Sarah, P., Elfiati, D., & Delvian. (2015). Aktivitas Mikroorganisme Pada Tanah Bekas Erupsi Gunung Sinabung Di Kabupaten Karo. *Peronema Forestry Science Journal*, 4(4), 59–64.
- Suganda, H., Rachman, A., & Sutono. (2006). *petunjuk pengambilan contoh tanah*. 3–24.
- Tambunan, J., Sampoerno, & saputra indra, S. (2016). *Aplikasi Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit dengan Metode Biopori terhadap Pertumbuhan Tanaman Kelapa Sawit (Elais guineensis Jacq.) Belum Menghasilkan*. 3(2), 1–15.
- Widhiastuti, R., Suryanto, D., Mukhlis, & Wahyuningsih, H. (2006). Pengaruh Pemanfaatan Limbah Cair Pabrik Pengolahan Kelapa Sawit sebagai Pupuk terhadap Biodiversitas Tanah. *Jurnal Ilmiah Pertanian KULTURA*, 41(1), 1–8.