

*Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal 2019, Palembang 4-5 September 2019
"Smart Farming yang Berwawasan Lingkungan untuk Kesejahteraan Petani"*

Karakterisasi Tanah Rawa Pasang Surut Delta Pulau Rimau Untuk Mendukung Land Aplikasi Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit

Characterization of Raw Land in Pulau Rimau to Support Liquid Waste Application Land Palm Oil Factory

Bakri Bakri^{1*}, Warsito Warsito¹, Y. Karimudin¹

¹Jurusan Tanah Pertanian Universitas Sriwijaya, Indralaya Sumatera Selatan 30662

^{*}Penulis untuk korespondensi: malsriwijaya@gmail.com

Sitasi: Bakri B, Warsito W, Karimudin Y: 2019. Characterization of raw land in Pulau Rimau to support liquid waste application land palm oil factory. *In:* Herlinda S *et al.* (Eds.), *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal 2019, Palembang 4-5 September 2019*. pp. 90-96. Palembang: Unsri Press.

ABSTRACT

The study aimed to determine the physical and chemical properties of soil to support Land Application of palm oil mill effluent. The research method is carried out by survey method by taking soil samples at several depths. The results showed pH (2.98-2.93), C org (38.22-61.62 g/kg), N tot (0.84-0.95), P bry 1 (1.35-1, 80 mg/kg), K-dd (0.19-0.32), Na (0.55-1.09 cmol/kg), Ca (1.8-3.23 cmol/kg), Mg (0.55-1.81 cmol/kg), CEC (17.40-19.58 cmol/kg), KBL (14.94-32%), Sand (36.99-40.94%), Dust (40.63-55.57%), Clay (7.55-22.38%), BD (0.74-1.08 g/cm³), RPT (60-72%), Permeability (0.27-3.45 cm/hour). The results of the analysis show that nutrient-poor soils, but the physical condition of the soil is quite helpful for the media providing land applications for palm oil mill effluent.

Keywords: palm oil mills, soil properties, waste

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk mengetahui sifat fisik dan kimia tanah untuk mendukung Land Aplikasi limbah cair pabrik kelapa sawit. Metode penelitian dilakukan dengan metode survey dengan mengambil sampel tanah pada beberapa kedalaman. Hasil penelitian menunjukkan pH (2,98-2,93), C org (38,22-61,62 g/kg), N tot (0,84-0,95), P bry 1 (1,35-1,80 mg/kg), K-dd (0,19-0,32), Na (0,55-1,09 cmol/kg), Ca (1,8-3,23 cmol/kg), Mg (0,55-1,81 cmol/kg), KTK (17,40-19,58 cmol/kg), KBL (14,94-32%), Pasir (36,99-40,94%), Debu (40,63-55,57%), Liat (7,55-22,38%), BD (0,74-1,08 g/cm³), RPT (60-72%), Permeabilitas (0,27-3,45 cm/jam). Hasil analisis menunjukkan tanah miskin unsur hara, namun kondisi fisik tanah cukup membantu untuk media pemberian land aplikasi limbah cair pabrik kelapa sawit.

Kata kunci: limbah, pabrik sawit, sifat tanah

PENDAHULUAN

Perkembangan agroekosistem kelapa sawit saat ini adalah dengan memanfaatkan lahan suboptimal antara lain lahan rawa pasang surut. Lahan pasang surut mempunyai karakteristik yang khusus yakni dengan kondisi lahan tergenang dan tingkat kesuburan tanah yang rendah. Potensi lain lahan rawa pasang surut mempunyai luasan yang tinggi dan dapat dimanfaatkan untuk kegiatan pertanian dan perkebunan dengan sentuhan pengelolaan lahan yang tepat dan berkesinambungan. Sebaran lahan rawa pasang surut

yang luas khususnya Sumatera Selatan adalah peluang untuk investasi bidang agroekosistem kelapa sawit.

Luas lahan rawa yang telah dikembangkan di Pulau Sumatera 6.604.000 ha dan telah dikembangkan 691.704 ha. Lahan pasang surut di Sumatera Selatan yang telah direklamasi oleh Pemerintah untuk transmigrasi seluas 373.000 ha. Perkembangan luasan lahan yang dilakukan reklamasi terus bertambah dan semakin tingginya dengan masuknya perusahaan agroekosistem kelapa sawit untuk memanfaatkan di lahan rawa pasang surut Sumatera Selatan. Sebaran kegiatan agroekosistem kelapa sawit di Sumatera Selatan telah menyebar pada kabupaten dengan luasan rawa pasang surut terbesar, yakni Kabupaten Banyuasin, Musi Banyuasin, Ogan Komering Ilir (Susanto, 2010).

Kegiatan agroekosistem kelapa sawit pada luasan tertentu harus diikuti dengan kegiatan agroindustri kelapa sawit, artinya perusahaan harus membuat pabrik pengelolaan bahan baku kelapa sawit di sekitar lahan agroekosistem kelapa sawit. Kegiatan agroindustri kelapa sawit adalah mengolah bahan baku tandan buah segar menjadi *crude palm oil* (CPO) dan bahan sisa berupa limbah padat, cair dan gas. Limbah padat, cair dan gas akan menjadi permasalahan lingkungan sebagai bahan pencemaran lingkungan apabila tidak dilakukan pengelolaan limbah secara baik dan tepat.

Limbah padat, cair dan gas, disisi lain dapat dimanfaatkan dalam mengatasi pencemaran lingkungan. Limbah padat dari jenjang kosong dapat dimanfaatkan sebagai kompos, limbah padat dari cangkang dapat dimanfaatkan sebagai karbon aktif. Limbah gas dapat digunakan sebagai pembangkit listrik, dan limbah cair dapat dimanfaatkan sebagai pupuk cair dan suplai air bagi tanaman kelapa sawit melalui kegiatan *land aplikasi*. Pemanfaatan limbah cair menunjang pembangunan berwawasan lingkungan dengan mengelola air limbah sehingga mempunyai nilai atau manfaat bagi aktifitas perkebunan.

Dampak dari kegiatan agroekosistem kelapa sawit adalah berkurangnya ketersediaan air pada lahan dan semakin berkurangnya ketersediaan hara tanah. Disisi lain, dengan adanya agroindustri kelapa sawit menghasilkan limbah yang dapat dimanfaatkan untuk mengatasi air dan hara tanah, dan sekaligus mengurangi pencemaran lingkungan.

Luas lahan rawa di Indonesia diperkirakan 39,4 juta ha (Widjaja *et al.*, 1992), yang terdiri dari 24,7 juta ha lahan pasang surut (Direktorat Jenderal Tanaman Pangan, 1992), dan 14,7 juta ha lahan lebak (Manwan, 1992). Sekitar 33,7 juta ha dari lahan rawa tersebut terdapat di Pulau Sumatera, Kalimantan, Sulawesi dan Papua (Nugrohoet *et al.*, 1992). Kondisi lahan pada luasan tersebut 9,65 juta ha mempunyai potensi untuk dijadikan lahan pertanian dan perkebunan. Perluasan lahan agroekosistem kelapa sawit sebgaiian besar memanfaatkan lahan rawa pasang surut termasuk di Sumatera Selatan.

Total produksi tanaman kelapa sawit Indonesia tahun 2006 yaitu 14.200.000 ton CPO, dengan luasan 5.508.219 ha. Menurut Sulistyono *et al.*, (2013), pada tahun 2008 tercatat luas tanaman kelapa sawit 7 juta hektar dan pada tahun 2015 akan mencapai luasan 10 juta hektar. Total kapasitas terpasang nasional 11.861.615 ton CPO, dan di Sumatera Selatan terdapat 50 unit pabrik dengan produksi 1.084.019 ton CPO. Limbah cair yang terproduksi bila 1 ton CPO memerlukan 0,8 m³ air maka akan terdapat 867.215,2 m³ air atau setara 867.215.200 liter limbah cair pabrik kelapa sawit.

Kegiatan pemanfaatan limbah cair pabrik kelapa sawit menurut (Djaenuddinet *et al.*, 1994) mempunyai syarat antara lain: a). BOD tidak melebihi 5000 mg/liter, b). pH berkisar 6-9, c). tidak dilakukan pada lahan gambut, d). permeabilitas tanah (kurang dari 15 cm/jam dan lebih dari 1,5 cm/jam), e). kedalaman air tanah >2 meter. Walaupun menurut (Djaenuddinet *et al.*, 1994) pelaksanaan pemberian limbah cair pabrik kelapa sawit pada tanah tidak boleh dilakukan pada kedalaman air tanah kurang dari 2 meter, namun dari segi ilmiah dapat dilakukan dengan pendekatan teknologi yaitu dengan melakukan pengelolaan tata air pada lahan.

Salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman yang optimal adalah tersedianya air yang mencukupi. Sumber utama air adalah curah hujan, namun sebaran hujan yang tidak selalu merata baik menurut ruang dan waktu menyebabkan kondisi ketersediaan air tanah berbeda pada suatu areal dan juga pada waktu tertentu. Faktor iklim yang berperan dalam ketersediaan air bagi tanaman adalah curah hujan dan evapotranspirasi. Evapotranspirasi adalah gabungan transpirasi dan evaporasi yang menguap ke atmosfer dan akan menentukan status air tanah (Djaenuddin, 1994).

Menurut Murtalaksono *et al.*, (2007), menyatakan ketersediaan air di perkebunan kelapa sawit dinyatakan dengan cadangan air tanah dipengaruhi oleh curah hujan, intersepsi oleh tajuk tanaman, aliran permukaan, perkolasi, dan evaporasi. Selanjutnya menurut Susanto (2010), untuk daerah rawa pasang surut ketersediaan air tanah ditentukan oleh curah hujan, ketinggian lahan diatas permukaan laut, fluktuasi pasang yang terjadi, serta jaringan tata air makro dan mikro.

Hasil penelitian Pasaribu *et al.*, (2012), menemukan bahwa semakin luas perkebunan kelapa sawit mempunyai dampak negatif yang nyata terhadap kondisi lingkungan hidup. Perubahan yang terjadi yaitu lahan menjadi monokultur, dan mengurangi ketersediaan air tanah. Tanaman kelapa sawit dalam proses pertumbuhannya memerlukan air 4,10 mm - 4,65 mm per hari. Sedangkan tanaman hutan membutuhkan air sekitar 5,02 mm - 6,32 mm per hari dan tanaman semusim membutuhkan air sekitar 1,83 mm - 4,13 mm per hari untuk pertumbuhan dan produksi.

Penelitian Harahap dan W. Darmosarkono (1999), tanaman kelapa sawit memerlukan air antara 1500 mm sampai 1.700 mm setara curah hujan per tahun untuk mencukupi kebutuhan pertumbuhan dan produksinya, dibandingkan tanaman keras atau perkebunan lainnya kebutuhan tanaman kelapa sawit hampir sama. Tanaman lain seperti tebu memiliki kebutuhan air 1.000 mm – 1.500 mm per tahun, pisang 700 mm - 1.700 mm per tahun.

Tanaman kelapa sawit pada kondisi normal menghasilkan 20 ton - 25 ton tandan buah segar (TBS) ha⁻¹. Pabrik kelapa sawit selain menghasilkan CPO (*Crude Palm Oil*) juga akan menghasilkan limbah padat dan limbah cair. Untuk mengolah TBS (Tandan Buah Segar) 1 ton diperlukan 0,8 m³ air. Prediksi beban limbah bila dikonversikan ke total produksi kelapa sawit di Sumatera Selatan yaitu terjadi beban lingkungan sebesar 943.154,4 m³ atau 943.154.400 liter.

Tingginya kebutuhan air untuk pertumbuhan dan produksi pada tanaman kelapa sawit diharapkan sebagian dapat digantikan dengan penggunaan limbah cair kelapa sawit dari sisa produksi, dan sekaligus dapat meningkatkan ketersediaan hara pada tanah.

Jenis limbah kelapa sawit pada generasi pertama adalah limbah padat yang terdiri dari Tandan Kosong, pelepah, cangkang dan lain-lain. Sedangkan limbah cair yang terjadi pada *in house keeping*. Limbah padat dan limbah cair pada generasi berikutnya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Jenis, potensi dan pemanfaatan limbah pabrik kelapa sawit

Jenis	Potensi per ton TBS (%)	Manfaat
Tandan kosong	23,0	Pupuk kompos, pulp kertas, papan partikel, energi
<i>Wet Decanter Solid</i>	4,0	Pupuk, kompos, makan ternak
Cangkang	6,5	Arang, karbon aktif, papan partikel
Serabut	13,0	Energi, pulp kertas, papan, partikel
Limbah cair	50,0	Pupuk, air irigasi
Air kondensat		Air umpan broiler

Sumber: Departemen Pertanian (2006)

Hasil penelitian Darnosarkoro(2013), menjelaskan bahwa limbah cair pabrik kelapa sawit berasal dari air *kondensat* rebusan, *sluge* separator, dan air hidrosiklon. Limbah segar pabrik kelapa sawit terdiri dari 94-95% air, 0,7-1,0% minyak, 4 - 5% padatan total, dan 2 - 4% padatan melayang. Hasil analisis untuk 100 ton limbah cair pabrik kelapa sawit dengan BOD kurang dari 5000 mg/l terdapat kadar hara N 55 kg, P 9 kg, K 85 kg, serta Mg 18 kg (Tabel 2).

Tabel 2. Kandungan NPK dan Mg dalam 100 Ton limbah cair pabrik kelapa sawit

Unsur	BOD 25.000 mg/l	BOD kurang 5000 mg/l
Nitrogen (kg)	50 - 90 (70)	50-67,5 (55)
Fosfat (kg)	9 - 14 (12)	9-11 (9)
Kalium (kg)	100 - 200 (150)	100-185 (85)
Magensium (kg)	25 - 34 (30)	15-32 (18)

Karakteristik limbah pabrik kelapa sawit pH 4,0 - 6,0, BOD 20.000 mg/l sampai 60.000 mg/l, COD 40.000 mg/l sampai dengan 120.000 mg/l, N 500 mg/l sampai dengan 900 mg/l, P 90 mg/l sampai dengan 140 mg/l, K 260 mg/l sampai dengan 400 mg/l, Ca 1.000 mg/l sampai dengan 2.000 mg/l, serta Mg 250 sampai dengan 350 mg/l. Penambahan limbah bahan organik seperti pupuk kandang, sudah umum dilakukan dalam upaya untuk meningkatkan produktivitas tanah. Hasil penelitian Hendrieks dan Shukla(2011), mengungkapkan pemberian limbah bahan organik pada muka air tanah yang rendah dapat meningkatkan produksi tanaman melalui pergerakan unsur hara. Penelitian percobaan pemanfaatan limbah cair pabrik kelapa sawit pada tanah di lahan rawa sudah dilakukan oleh. Hasil yang diperoleh menunjukkan pemberian limbah pabrik kelapa sawit pada lahan rawa mampu meningkatkan bahan organik tanah, dan memperbaiki beberapa sifat fisik tanah. Tujuan Penelitian pada tahap ini mengevaluasi karakteristik sifat fisik dan kimia tanah rawa pasang surut, untuk menilai beberapa sifat tanah yang dipersyaratkan dalam land aplikasi.

BAHAN DAN METODE

Penelitian menggunakan metode survey, kemudian sampel tanah dianalisis di laboratorium. Pemilihan lokasi harus berdasarkan dugaan mengenai pergerakan kation, baik secara vertikal maupun horizontal. Pergerakan kation secara vertikal berkaitan dengan pencucian menimbulkan pencemaran air tanah, sedangkan pergerakan kation horizontal adalah pergerakan dari parit irigasi ke arah tanaman. Untuk maksud di atas maka lokasi pengambilan sampel ditetapkan pada 3 (tiga) lokasi yaitu di rorak, antara parit dan tanaman (antar rorak). Data yang diperoleh dari lapangan, hasil analisis laboratorium dilakukan kompilasi untuk melihat pengaruh pemberian limbah cair pada tanah terhadap kualitas tanah, kualitas air dilingkungan badan air serta produksi tanaman.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi areal penelitian yang berada di daerah pasang surut Delta Pulau Rimau merupakan perkebunan milik swasta. Lahan tanaman kelapa air tanah agar dapat menunjang produksi tanaman kelapa sawit. Saat ini yang telah berproduksi.

Aksesibilitas menuju lokasi dapat dilakukan dengan dua cara pertama melalui jalan darat lewat Palembang – Betung, dan berbelok di Simpang Lubuk Lancang Kabupaten Banyuasin. Kemudian menyusuri jalan menuju ke Delta Pulau Rimau. Jalur air dapat dilalui melalui sungai Musi, atau melalui Sungai Banyuasin menuju lokasi penelitian.

Areal penelitian berbatasan dengan areal transmigrasi yang ditempatkan sekitar tahun 1983, masyarakat lebih banyak bercocok tanam tanaman semusim seperti padi dan palawija. Sebagian masyarakat ada yang bekerja sebagai buruh tani di perkebunan dan buruh pabrik kelapa sawit. Adanya pabrik kelapa sawit membuat masyarakat di sekitar perkebunan menanam tanaman kelapa sawit pada lahan usaha II yang diperuntukkan untuk tanaman perkebunan.

Pengamatan sifat fisik dan kimia tanah serta pengambilan sampel tanah untuk dianalisis di laboratorium bertujuan untuk menilai kondisi permeabilitas tanah dan kondisi kesuburan tanah sebelum land aplikasi. Hasil analisis tanah awal dibandingkan dengan analisis pada saat land aplikasi sudah berjalan atau pada saat akhir penelitian.

Hasil analisis Sifat Fisik dan Kimia tanah dapat dilihat pada Tabel 3 yang memberikan gambaran kondisi kualitas tanah di lokasi penelitian.

Tabel 3. Hasil analisis Tanah di lokasi penelitian di gawangan hidup

Parameter	T1. 0-40 cm	T1. 40-60 cm	T1. 60-120 cm
pH	3.46	2.98	2.93
C-Org (g/kg)	38.22	60.84	61.62
N-Tot (g/kg)	0.95	0.84	0.84
P.Brey I (mg/kg)	10.80	1.35	1.65
K-dd (Cmol/kg)	0.32	0.19	0.19
Na (Cmol/kg)	0.55	0.87	1.09
Ca (Cmol/kg)	1.18	2.93	3.23
Mg (Cmol/kg)	0.55	0.87	1.81
KTK (Cmol/kg)	17.40	17.40	19.58
KB (%)	14.94	26.21	32.28
Pasir (%)	36.99	36.91	40.94
Debu (%)	40.63	55.57	51.51
Liat (%)	22.38	7.52	7.55
BD g/cm ³	0.74	1.08	0.87
RPT (%)	72	60	67
Permeabilitas cm/jam	0.27	0.80	3.45

Tabel 4. Hasil analisis tanah di lokasi *flat bad*

Parameter	T2. 0-40 cm	T2. 40-60 cm	T2.60-120 cm
pH	3.92	3.74	2.66
C-Org (g/kg)	69.42	67.08	65.52
N-Tot (g/kg)	2.58	1.18	1.06
P.Brey I (mg/kg)	14.25	2.40	2.10
K-dd (Cmol/kg)	0.26	0.13	0.13
Na (Cmol/kg)	0.22	0.44	0.55
Ca (Cmol/kg)	0.63	1.20	1.60
Mg (Cmol/kg)	0.45	0.61	0.98
KTK (Cmol/kg)	21.75	19.58	15.23
KB (%)	7.17	12.16	21.41
Pasir (%)	51.87	41.19	36.67
Debu (%)	29.92	51.29	55.78
Liat (%)	18.21	7.52	7.55

Kondisi kesuburan tanah pada lokasi penelitian tergolong miskin unsur hara dan reaksi tanah tergolong sangat masam. Kondisi ini sangat baik bila dilakukan land aplikasi dari limbah cair pabrik kelapa sawit yang mengandung bahan organik yang tinggi serta beberapa unsur hara makro.

KESIMPULAN

Kondisi areal penelitian yang berada di daerah pasang surut Delta Pulau Rimau merupakan perkebunan milik swasta. Areal penelitian berbatasan dengan areal transimigrasi yang ditempatkan sekitar tahun 1983, dimana masyarakatnya lebih banyak bercocok tanam tanaman semusim seperti padi dan palawija. Sebagian masyarakat ada yang bekerja sebagai buruh tani di perkebunan dan buruh pabrik kelapa sawit. Pengamatan sifat fisik dan kimia tanah serta pengambilan sampel tanah bertujuan untuk menilai kondisi permeabilitas tanah dan kondisi kesuburan tanah sebelum land aplikasi. Hasil analisis tanah awal dibandingkan dengan analisis pada saat land aplikasi sudah berjalan atau pada saat akhir penelitian. Hasil analisis yang diperoleh menunjukkan bahwa kondisi kesuburan tanah pada lokasi penelitian tergolong miskin unsur hara dan reaksi tanah tergolong sangat masam. Kondisi ini sangat baik bila dilakukan land aplikasi dari limbah cair pabrik kelapa sawit yang mengandung bahan organik yang tinggi serta beberapa unsur hara makro.

DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Jenderal Tanaman Pangan. 1992. Program dan Langkah-langkah Operasional Pembangunan Pertanian di Lahan Rawa. Prosiding Pengembangan Terpadu Pertanian Lahan Rawa Pasang Surut dan Lebak.
- Djaenuddin B, Hardjowigeno S, Subagyo H, Sukardi M, Ismangun, Mursidi, Suharta DS, Hakim L, Widagdo, Dai J, Suwandi V, Bachri S, Jordens ER. 1994. Kesesuaian Lahan Untuk Tanaman Pertanian dan Tanaman Kehutanan. Bogor: Euroconsult dengan PT. ANDAL Agikarya Prima Center for Soil and Agrolimate Research.
- Departemen Pertanian. 2006. *Pedoman Pengelolaan Limbah Industri Kelapa Sawit*. Jakarta: Departemen Pertanian
- Darmosarkoro W. 2013. *Aplikasi Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit (Land Application) di Perkebunan Kelapa Sawit*. Medan: Pusat Penelitian Kelapa Sawit Medan.
- Harahap IY, Darmosarkono W. 1999. Pendugaan Kebutuhan Air Untuk Pertumbuhan Tanaman Kelapa Sawit di Lapangan dan Aplikasinya dalam Pengembangan Sistem Irigasi. *Jurnal Penelitian Kelapa Sawit*. 7(2):87-104.
- Hendrieks GS, Shukla S. 2011. Water and Nitrogen Management Effect on Water and Nitrogen Fluxes in Florida Flat Woods. *Journal of Environmental*. 40(6): 23-35.
- Manwan I, Ismail IG, Alihamsyah T, Partoharjo S. 1992. Teknologi untuk Pengembangan Pertanian Lahan Rawa Pasang Surut. *Di dalam: Prosiding Pemanfaatan Potensi Lahan Rawa untuk Pencapaian dan Pelestarian Swasembada Pangan*.
- Murtalaksana K, Siregar HH, Darmosarkoro W. 2007. Model neraca air di perkebunan kelapa sawit (*Water Balance Model In Oil Palm Plantation*). *J. Penelitian Kelapa Sawit*. 15(1): 21-25.
- Nugroho K, Alkasuma, Paidi W, Wahdini, Abdulrachman, Suhardjo H, Widjaja-Adhi IPG. 1992. Peta Areal Potensial untuk Pengembangan Pertanian Lahan Rawa Pasang Surut, Rawa dan Pantai. Proyek Penelitian Sumberdaya Lahan. Bogor: Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat.
- Pasaribu H, Mulyadi A, Tarumun S. 2012. Neraca air di perkebunan kelapa sawit di PPKS sub unit Kalianta Kabun Riau. *J. Ilmu Lingkungan*. 6(2): 67-75
- Susanto RH. 2010. Strategi pengelolaan rawa untuk pembangunan pertanian berkelanjutan. Indralaya: Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
- Sulistyo DH, Purba A, Siahaan D, Efendi J, Sidik A. 2013. Budidaya Tanaman Kelapa Sawit. Jakarta: Balai Pustaka.

Widjaja-Adhi IPG, Nugroho K, Ardi D, Karana AS. 1992. Sumber Daya Lahan: Potensi, Keterbatasan dan Pemanfaatan. Prosiding Pengembangan Terpadu Pertanian Lahan Rawa Pasang Surut dan Lebak.