

LAPORAN PENELITIAN

PENGOLAHAN TANAH AREAL PEREMAJAAN KELAPA SAWIT BERDASARKAN SIFAT TANAH PADA TINGKAT SUB GRUP (MACAM)

Rachmat Adiwiganda, A. Purba dan Z. Poeloengan

ABSTRAK

Pengolahan tanah pada areal peremajaan kelapa sawit akan lebih rasional jika mempertimbangkan sifat tanah pada tingkat klasifikasi macam tanah. Tingkat kegemburan atau kekerasan tanah ternyata dapat menentukan intensitas pengolahan tanah. Tanah yang berasal dari bahan volkanis baik yang bersifat *in-situ* ataupun aluviumnya, umumnya membentuk tanah yang gembur sampai agak teguh dengan tingkat kekerasan tanah berkisar 1,25 - 2,50 kg/cm².

Penelitian terhadap 15 macam tanah yang ditemukan di areal kelapa sawit di Indonesia menunjukkan bahwa potensi pengerasan tanah adalah berbeda-beda tergantung pada macam tanahnya. Tingginya kandungan bahan organik (>1% kandungan carbon) dan kapasitas tukar kation nyata (>16 me/100g liat), ternyata memegang peranan penting dalam mengurangi degradasi sifat fisik tanah.

Pengolahan tanah secara intensif sangat ditekankan terhadap tanah-tanah yang berasal dari Formasi Tersier, terutama pada tanah-tanah Typic Paleudult dan Typic Plinthudult. Tanah dari Formasi Tersier yang sebagian besar berada di wilayah pengembangan, memiliki penyebaran \pm 41 % dari seluruh areal kelapa sawit. Tanpa Olah Tanah (TOT) hanya disarankan pada tanah-tanah yang berasal dari bahan volkanis seperti Aquic Hapludand, Typic Dystropept, sebagian Typic Hapludult dan Eutric Tropofluvent. TOT dalam hal ini meliputi pemberantasan gulma secara kimiawi disertai dengan olah tanah manual seperlunya untuk penanaman penutup tanah kacangan.

Kata kunci : pengolahan tanah, sifat tanah, Elaeis guineensis

PENDAHULUAN

Peremajaan pada perkebunan kelapa sawit dilakukan jika tanaman secara ekonomis sudah tidak menguntungkan. Nilai ekonomis kebun kelapa sawit menurun jika tanaman setelah tanaman berumur \pm 25 tahun karena produktivitasnya rendah.

Pada kebun yang memiliki kondisi optimal, luas areal peremajaan setiap tahunnya berkisar 4 sampai 5 % dari luas kebun. Di Indonesia, areal yang diremajakan diperkirakan akan mencapai 45.000 ha setiap tahunnya didasarkan kepada luas areal tanaman menghasilkan sampai dengan tahun 1993, yaitu 950.000 ha dari luas areal 1.638.988 ha (3).

Kelapa sawit di Indonesia tersebar pada segala jenis tanah, yaitu ultisol, inceptisol, entisol, andisol dan histosol. Di beberapa lokasi terdapat juga pada tanah oxisol. Keragaan pertumbuhan dan produksinya ternyata sejalan dengan kondisi tanah dan lahannya (2). Kelapa sawit sebagai tanaman berumur panjang juga memberikan pengaruh spesifik terhadap sifat fisik dan kimia tanahnya.

Areal kelapa sawit yang akan diremajakan biasanya telah mengalami penurunan sifat tanah, terutama pemanatan (*compaction*) tanah. Tingkat penurunan tersebut berbeda-beda bergantung dari sifat atau jenis tanahnya. Makalah ini menjelaskan berbagai upaya efisiensi pengolahan untuk areal peremajaan kelapa sawit sehubungan dengan sifat tanahnya pada tingkat famili tanah.

SUB-GRUP (MACAM) TANAH PADA AREAL KELAPA SAWIT

Menurut sistem taksonomi tanah 1990 (8), areal perkebunan kelapa sawit digolongkan kedalam 15 macam tanah. Padanan klasifikasi ke dalam sistem FAO (5) dan sistem Dudal & Soepraptohardjo (4) serta pencirinya tertera pada Lampiran 1. Sifat fisik dan morfologi tanah setiap famili tanah dapat dilihat pada Lampiran 2, sedangkan sifat kimia dan mineral dan kesimpulan tingkat kesuburnya tertera pada Lampiran 3. Potensi lahan (produktivitas) ditentukan dengan menggunakan metode Penilaian Keseuaian Lahan Kelapa Sawit (1) disajikan pada Lampiran 4. Lampiran 5 menyajikan lokasi tentatif penyebaran setiap macam tanah.

Lampiran 1 s/d 5 tersebut menunjukkan bahwa kelapa sawit dapat beradaptasi dengan baik pada kondisi lahan yang memiliki variabilitas makro yang besar.

Secara geologis, kelapa sawit juga berhasil dengan baik pada wilayah yang berumur holosin, pleistosin, neogen, paleogen dan bahkan pada formasi yang lebih tua lagi, baik pada lahan volkanis maupun bukan-volkanis. Ditinjau dari sisi fisiografi, kelapa sawit berkembang dengan baik pada kubah gambut, dataran aluvial, tanggul sungai alam, terras tinggi, aliran lava, kipas dan lungur volkan, bukit lipatan dan lembah lipatan. Segala bentuk wilayah, baik datar, berombak, bergelombang dan bahkan berbukit sesuai untuk kelapa sawit asalkan kemiringan lereng kurang dari 25°. Pada kemiringan lebih dari 25° tidak dianjurkan karena biaya investasi dan exploitasi terlalu tinggi, terutama dalam pengawetan tanah dan transportasi.

PENGOLAHAN TANAH PADA AREAL PEREMAJAAN

1. Pengolahan tanah secara umum

Pengolahan tanah secara mekanis maupun kimiawi sudah umum dilakukan pada areal peremajaan kelapa sawit. Penerapan masing-masing sistem tersebut disesuaikan dengan kondisi lahannya.

Kaidah konservasi tanah diterapkan, baik pada wilayah datar maupun miring. Penyebab kerusakan tanah terutama adalah terjadinya erosi yang intensitasnya dipengaruhi oleh keadaan tanah, kondisi penutup tanah, curah hujan dan kemiringan tanah. Penelitian Pushparajah (7) di Malaysia menunjukkan bahwa kehilangan tanah akibat erosi pada keadaan tanah tanpa penutup tanah kacangan, dengan penutup kacangan, dan dengan penutup tanah alami, adalah berturut-turut sebesar 79, 11, 10 ton/ha/th.

Dengan dasar inilah maka setelah diolah secara mekanis dan kimiawi mutlak diperlukan penerapan kaidah konservasi lahan. Perlindungan permukaan tanah pada areal kelapa sawit dilakukan dengan penanaman penutup tanah kacangan, dan pembuatan terras, tapak kuda, dan rorak pada lahan miring disertai cara kultur teknis lainnya.

2. Kondisi tanah dan pengolahan tanah

2.1. Tanah volkanis

Tanah volkanis baik *in-situ* maupun aluviumnya memiliki tingkat kesuburan fisik dan kimia yang baik sampai sangat baik. Dari 15 sub grup tanah yang telah diteliti (Lampiran 1), yang tergolong volkanis adalah sub grup (SG)-2 (Aquin Hapludand), SG-3 (Typic Dystropept) dan Fam-4 (Typic Hapludult).

Proses pedogenesis yang berlangsung pada tanah ini telah berperan memelihara stabilitas fisik tanah sehingga tidak terlalu sensitif terhadap penurunan sifat tanah. Hal ini diakibatkan oleh status kimia tanah yang baik, terutama dalam hal tingginya kandungan bahan organik (>1% C), kapasitas tukar kation liat yang tinggi (>16 me) dan cadangan mineral yang tinggi (20-40%) (Lampiran-3). Kerapatan lindak (*bulk density*) tanah ini juga cukup baik yaitu berkisar 0,98-1,00 (Lampiran-2).

Tanpa olah tanah (TOT) pada tanah demikian dapat diterapkan, sehingga akan mengurangi biaya persiapan lahan. Penumbangan pohon yang diikuti pemberantasan gulma secara kimiawi, penanaman penutup tanah kacangan dan langsung pembuatan lobang tanaman secara langsung sudah cukup memadai untuk mempersiapkan lahan.

2.2. Tanah bukan-volkanis

Tanah bukan-volkanis memiliki tingkat kesuburan fisik dan kimia yang rendah sampai sangat baik. Dari 15 sub grup tanah yang telah diteliti (Lampiran 1), yang tergolong bukan-volkanis adalah SG-5 (Typic Paleudult), SG-6 (Psammatic Paleudult) dan SG-7 (Typic Plinthudlt).

Ketiga sub grup tanah ini tergolong tanah-tanah *low activity clay* (LAC) yaitu tanah yang didominasi oleh koloid yang memiliki aktivitas rendah. Kandungan kation basa pada tanah-tanah ini sangat kecil (kandungan K < 0,1 me/100g; Ca < 0,4 me/100g; Mg < 0,3 me/100g) sehingga kapasitas tukar kationnyapun kecil (<16 me/100g liat). Dengan rendahnya kadar karbon (C), yaitu berkisar 0,1-0,5%, maka stabilitas agregat tanah ini sangat rendah sehingga sangat mudah tererosi. Untuk menjaga erosi pada tanah-tanah ini, jika kemiringan tanah minimal 5% perlu pembuatan terras atau galangan penjaga erosi. Tanah Typic Plinthudlt memiliki sifat fisik yang jauh lebih buruk dari tanah lainnya karena konsistensi tanah sangat teguh (nilai kekerasan berkisar 2 - 4,5 kg/cm²) (Lampiran 2).

Pengolahan tanah secara intensif yang meliputi pengolahan tanah dengan traktor dan dipadukan dengan cara mekanis maupun kimiawi, sangat ditekankan pada tanah ini. Tanpa pengolahan dengan traktor maka tanah akan tetap keras dan padat.

2.3. Tanah bertekstur kasar

Tanah bertekstur kasar adalah tanah yang memiliki kandungan pasir > 60 % seperti yang tergolong Psammatic Paleudult dan Typic Tropopsamment.

Spesifikasi di antara kedua sub-grup tanah ini perlu dikemukakan karena tanah Psammentic Paleudult, di samping bertekstur kasar juga merupakan tanah LAC, sehingga kaidah konservasi tanah bukan volkanis perlu dilakukan.

Pada tanah Typic Tropopsamment yang umumnya berada di wilayah datar dan memiliki tingkat kesuburan potensial yang tinggi, yaitu dengan persentase cadangan mineral sekitar 36 - 44% (Lampiran 3), maka upaya konservasi tanah hanya terbatas pada pembangunan penutup tanah kacangan yang baik agar bahan organik yang melapuk dapat menghindarkan penguapan air yang berlebihan. Pengolahan di tanah ini cukup dengan memberantas gulma secara kimiawi.

2.4. *Hidromorfik (aquic) dan aluvial*

SG-1 (Eutric Tropofluvent), SG-9 (Aeric Tropaquent), SG-10 (Aeric Tropaquept) dan SG-11 (Typic Ochraquult) dan SG-12 (Typic Paleaquult), semuanya tergolong tanah aquic kecuali Tropofluvent yang telah mengalami drainase secara alamiah karena tanah ini terbentuk pada fisiografi terras sungai alam (*river levee*). Tingkat kesuburan kimia umumnya berkisar agak rendah sampai sedang. Di samping itu kekerasan tanah juga berkisar 1,50-2,50 kg/cm² (Lampiran 2), sehingga pengolahan tanah seperlunya di areal peremajaan cukup memadai, bahkan di beberapa kebun, tidak melakukan pengolahan atau hanya dalam batas pengolahan secara kimiawi.

Pada tanah aquic dan aluvial yang kadang-kadang terpengaruh fluktuasi air tanah, perbaikan drainase sangat penting dilakukan, namun harus diperhitungkan jika tanah mengandung sulfat masam,

maka lapisan sulfidiknya harus tetap dalam keadaan tergenang. Pengolahan tanah dengan traktor tidak ditekankan pada tanah ini karena tanah tidak begitu keras.

2.5. *Tanah gambut*

Sebagaimana pada tanah aquic, maka pengendalian muka air tanah merupakan perlakuan terpenting dalam peremajaan di tanah gambut. Muka air tanah harus dipertahankan berkisar pada kedalaman 50 - 100 cm agar gambut tidak kering. Keringnya tanah gambut akan bersifat tidak balik (*irreversible shrinkage*) sehingga gambut menjadi keras dan tidak dapat ditembus akar. Gambut juga sangat mudah terbakar jika terlalu kering. Pengolahan mekanis pada gambut tidak lazim dilakukan karena gambut berstruktur sepon dan berkonsistensi lunak dengan BD berkisar 0,1 - 0,2. Sub grup tanah gambut di areal kelapa sawit terdiri dari SG-13 (Fluvaquentic Tropo-saprast), SG-14 (Typic Troposaprast) dan SG-15 (Hemic Troposaprast (Lampiran 2).

PEMBAHASAN

Pengolahan tanah untuk persiapan peremajaan kelapa sawit harus mempertimbangkan beberapa faktor jenis tanah yang meliputi sifat fisik, kimia, dan mineralogi tanah.

Tanah-tanah volkanis umumnya memiliki tingkat kesuburan yang relatif tinggi untuk kelapa sawit. Tingkat kesuburan tinggi ditunjukkan oleh nilai kapasitas tukar kation per 100 g liat > 16 me, nilai cadangan mineral berkisar 20 - 40% dan kandungan karbon > 1%. Dengan tingginya tingkat kesuburan tanah ini maka dinamika genesis dalam tanah berjalan sangat aktif yang mengakibatkan proses

turbasi tanah (*pedoturbation*) oleh jasad mikro dan meso-organisme tanah juga sangat aktif. Sehingga tingkat kegemburan tanah dapat dipelihara yang menciptakan suasana baik untuk perkembangan perakaran tanaman utama. Pernyataan ini didukung dengan hasil penelitian kerapatan lindak pada tanah-tanah volkanis yang berkisar 0.98 sampai 1.00 g/cm^3 dengan tingkat kekerasan antara $0,50 - 1,75 \text{ kg/cm}^2$.

Terhadap tanah-tanah demikian yaitu yang tergolong SG-2, SG-3 dan SG-4, sistem tanah olah tanah (TOT) dapat diterapkan. Istilah TOT dalam hal ini adalah bahwa areal tidak diolah dengan traktor, tetapi cukup dilakukan penyemprotan dengan herbisida dan pengolahan secara manual terbatas. Selanjutnya diaplikasikan kaidah konservasi tanah yang meliputi 1) penanaman penutup tanah kacangan dengan pengolahan tanah seperlunya pada wilayah yang datar, 2) pembuatan terras/tapak kuda pada wilayah yang bergelombang sampai berbukit. Pengolahan yang intensif pada tanah volkanis hanya akan menambah biaya persiapan lahan.

Pada tanah bukan volkanis yaitu pada tanah-tanah tersier, pengolahan tanah yang intensif sangat ditekankan. Tanah yang tergolong SG-5, SG-6 dan SG-7 memiliki tingkat kesuburan tanah yang rendah, baik dalam sifat fisik, kimia dan mineraloginya. Dari tingkat kesuburan kimia ketiga famili tanah ini memiliki nilai KTK-nyata yang rendah, yaitu $< 16 \text{ me}/100 \text{ g}$ liat dan kandungan karbon $< 1\%$. Tanah bukan volkanis sangat mudah tererosi walaupun dengan kemiringan tanah 5%. Ditinjau dari sisi kimia tanah, maka upaya olah tanah konservasi pada tanah ini meliputi 1) pembuatan tanggul-

tanggul bersambung untuk mengurangi luncuran air di permukaan tanah (*run off*) pada wilayah mulai kemiringan $> 5\%$, 2) pembangunan penutup tanah yang sempurna untuk meningkatkan status bahan organiknya, dan 3) pemberian pupuk yang dapat menetralkan tanah dengan dosis tinggi dan berimbang pada tanaman. Secara fisik tanah, pada Fam-5 dan Fam-7 mutlak dilakukan pengolahan tanah yang intensif karena tanah umumnya sangat keras dengan tingkat kekerasan berkisar $3,0 - 4,5 \text{ kg/cm}^2$. Tanah yang tergolong Fam-5 memiliki tekstur lempung berpasir dan tingkat kekerasannya berkisar $1,5-2,0 \text{ kg/cm}^2$, sehingga TOT dapat diterapkan pada tanah ini. Kaidah konservasi seperti pada tanah tersier lainnya perlu diterapkan. Tanah bukan-volkanis atau tersier ini mencapai luas $\pm 41\%$ dari seluruh areal kelapa sawit, dan sebagian besar terdapat di daerah pengembangan.

Pada tanah-tanah hidromorfik, aluvial dan gambut yaitu pada SG-1, SG-9, SG-10, SG-11, SG-12, SG-13, SG-14 dan SG-15, pengendalian muka air tanah harus menjadi perhatian utama. Secara umum, TOT dapat diterapkan di tanah-tanah ini, kecuali dalam keadaan tertentu, seperti adanya serangan hama dan penyakit yang parah.

Kesalahan dalam melakukan pengolahan tanah dapat mengakibatkan pengaruh terhadap tanah karena tanah dapat menjadi keras dan padat. Pengolahan tanah pada keadaan terlalu kering akan mengakibatkan pecahnya agregat tanah sehingga butir primer seperti pasir, debu dan liat akan menutupi rongga tanah. Hal ini mengakibatkan pemadatan tanah dan aerasi yang tidak baik. Demikian juga halnya bila pengolahan tanah dalam keadaan tanah terlalu basahpun akan mengakibat-

kan tanah menjadi padat setelah kering. Oleh karena itu waktu pengolahan tanah harus disesuaikan dengan kondisi iklim setempat. Sebaiknya pengolahan tanah sudah selesai 2 - 3 bulan sebelum penanaman atau diatur sedemikian rupa agar penanaman tepat pada waktu musim penghujan (6).

Beberapa hal yang menjadi pertimbangan untuk menentukan waktu pengolahan tanah adalah sebagai berikut :

- a. Pembuatan rencana/jadwal pengolahan.
- b. Interval olah minimum 2 minggu.
- c. Jenis vegetasi yang erat hubungan dengan teknis pengolahan tanah dan lamanya waktu olah yang berhubungan dengan iklim setempat.

Pada peremajaan kelapa sawit, pengolahan tanah dilaksanakan sebelum penumbangan pohon tua. Dalam garis besarnya pengolahan tanah terdiri dari dua jenis pelaksanaan yaitu bajak dan garu. Perlu diperhatikan bahwa setiap bajakan atau garuan dibuat beraturan arahnya, harus tegak lurus atau sekurang-kurangnya menyilang dengan arah bajakan atau garuan yang terlebih dahulu. Untuk jelasnya adalah sebagai berikut :

- * Pembajakan pertama arah Utara - Selatan atau Timur - Barat dengan kedalaman 25 - 40 cm.
- * Penggaruan pertama dilaksanakan 2 - 3 minggu setelah pembajakan pertama dengan arah sejajar dengan bajakan pertama dengan kedalaman yang sama.

- * Pembajakan kedua dilakukan 2 - 3 minggu setelah penggaruan pertama dengan arah menyilang (90°) dengan bajakan pertama.
- * Penggaruan kedua dilaksanakan 2 - 3 minggu setelah pembajakan kedua dengan arah menyilang dengan penggaruan pertama.

KESIMPULAN

Kelapa sawit diperlukan untuk perbaikan sifat fisik tanah, dimana intensitas pengolahannya disesuaikan dengan sifat fisik dari setiap sub grup tanah. Berdasarkan sistem klasifikasi USDA, telah ditemukan 15 famili tanah pada areal kelapa sawit di Indonesia.

Tanpa olah tanah (TOT) atau olah tanah manual yang dikaitkan dengan pemberantasan gulma secara kimia dapat di terapkan pada tanah mineral yang memiliki kandungan bahan organik dan kapasitas tukar kation tinggi. Tanah-tanah demikian memiliki konsistensi gembur dan umumnya terjadi pada tanah-tanah yang berasal dari bahan volkanis yang tergolong SG-2, SG-3 dan SG-4.

Tanah tersier yang tergolong SG-5, SG-6 dan SG-7 pada umumnya memiliki konsistensi yang teguh sampai keras, sehingga pengolahan tanah secara intensip sangat direkomendasikan. Pada tanah yang sering dipengaruhi oleh fluktuasi dan gejangan air, yaitu pada tanah-tanah hidromorfik, aluvial dan gambut yang tergolong SG-1, SG-9, SG-10, SG-11, SG-12, SG-13, SG-14 dan SG-15, disarankan olah tanah terbatas pada pengendalian muka air tanah untuk menjamin terpeliharanya tingkat kesuburan fisik dan kimia tanah yang diinginkan oleh kelapa sawit

PENGOLAHAN TANAH AREAL PEREMAJAAN KELAPA SAWIT

Penerapan kaidah konservasi tanah juga sangat penting terutama pembangunan penutup tanah kacangan pada berbagai kemiringan tanah, pembuatan terras pada lahan miring atau pembuatan saluran drainase pada lahan yang terpengaruh fluktuasi air tanah.

DAFTAR PUSTAKA

1. ADIWIGANDA, R, P. PURBA, F. CHAN, Z. POELOENGAN dan TRI HUTOMO. 1995. Pedoman Penilaian Kesesuaian Lahan. Publ. Khusus PPKS Januari 1995.
2. ADIWIGANDA, R., A. U. LUBIS dan P. PURBA. 1994. Karakteristik tanah pada beberapa tingkat famili di areal kelapa sawit Indonesia. Ber. PPKS 2(3): 175 - 187.
3. DITJENBUN. 1994. Statistik Perkebunan Indonesia 1991 - 1993. Kelapa Sawit, 45 p.
4. DUDAL, R dan M. SOEPRAPTOHARDJO. 1957/1961. Soil classification in Indonesia. Contrib. No. 149. Central of Agric. Res. Bogor,
5. FAO. 1988. Soil map of the world, 119 p.
6. LUBIS, R. A. dan H. S. SITUMORANG. 1982. Pengolahan tanah secara mekanis pada perkebunan kelapa sawit. Pedoman teknis. No.: 11/PT/PPM/1982. Pusat Penelitian Marihat, 1982. p. 6.
7. PUSHPARAJAH, E. 1983. The need for soil conservation in Malaysia. Planter. Kuala Lumpur, 59 : 513 - 517.
8. SOIL SURVEY STAFF. 1990. Keys to Soil taxonomy. Agency for International Development, USDA/SMSS. SMSS Technical Monograph No.19, 4th Edition. Virginia Polytechnic Institute and State University, 423 p.

PENGOLAHAN TANAH AREAL PEREMAJAAN KELAPA SAWIT

Lampiran 1. Padanan klasifikasi dan sifat lahan dari 15 Sub Grup tanah pada areal kelapa sawit di Indonesia

No.	Sub Grup (Macam)	Padanan klasifikasi			Karakteristik lahan		
		FAO 1988	D/S 1957,1961	Geologi	Bahan induk	Fisiografi	Bentuk wilayah
1.	Eutric Trofofluvent	Eutric Fluvisol	Aluvial Coklat	Holosin	Endapan liat/endapan pasir	Tanggul sungai alam	Datar; Lereng 0-3%
2.	Aquic Hapludand	Umbric Andosol	Andosol Coklat;	Pleistosin	Tuf/lava volkanik interme-dier	Kipas volkanik	Datar-melandai; Lereng 0-5%
3.	Typic Dystropept	Dystric Cambisol	Andosol Coklat;	Pleistosin	Tuf volkanik masam	Lungur volkanik	Datar-gelombang Berombak-ber gelombang
4.	Typic Hapludult	Haplic Nitisol	Latosol Coklat;	Pleistosin; pliosin	Tuf volkanik masam; batuan liat	Lungur tinggi terras tinggi	Lehereng 3-15% Berombak-ber gelombang
5.	Typic Paleudult	Haplic Acrisol	Podsolik Merah kekuningan/coklat kekuningan	Neogin; paleogen	Batuhan liat; batuan pasir	Lipatan	Bergelombang; Lereng 8-15%
6.	Psammentic Paleudult	Haplic Acrisol	Podsolik Kuning	Neogin; paleogen	Batuhan pasir/pasir kuarsa	Lipatan	Berombak-ber bukit; lereng 3-30%
7.	Typic Plinthudult	Dystric Plinthosol	Podosol Kuning; Lateritik	Paleogen	Batuhan liat	Lipatan	Berombak-ber gelombang; lereng 3-15%
8.	Typic Triopsoammant	Umbric Regosol	Regosol Coklat	Holosin; pleistosin	Endapan pasir kaya mineral	Dataran aluvial	Datar; lereng 0-3%
9.	Aeric Tropaquept	Dystric Gleysol	Aluvial Kelabu	Holosin	Endapan liat	Dataran aluvial	Datar; lereng 0-3%
10.	Aeric Tropaquept	Gleyic Cambisol	Gley Humus Rendah	Pleistosin; holosin	Fluviatil volkanis	Dataran aluvial	Datar; lereng 0-3%
11.	Typic Ochraquult	Dystric Gleysol	Hidromorf Kelabu	Pleistosin; holosin	Batuhan/endapan liat	Dataran aluvial	Datar; lereng 0-3%
12.	Typic Paleaquept	Gleyic Alisol	Hidromorf Kelabu	Neogin; paleogen	Batuhan liat	Lembah lipatan	Datar; lereng 0-3%
13.	Fluquentic Tropo-saprist	Terri/Folic Histosol	Organosol	Holosin; pleistosin	Endapan organik/liat	Kubah gambut	Datar-cekung
14.	Typic Troposaprist	Terri Histosol	Organosol	Holosin; pleistosin	Endapan organik	Kubah gambut	Datar-cekung
15.	Hemic Troposaprist	Hemic Histosol	Organosol	Holosin; pleistosin	Endapan organik	Kubah gambut	Datar-cekung

Keterangan : FAO, 1988: Peta Tanah Dunia; D/S 1957,1961 : Sistem klasifikasi tanah Puslittanak Bogor yang disusun

oleh R. Dudal & M. Soepraptohardjo.

Sumber : R. Adiwigarda, Adlin U. Lubis & P.Purba, 1995.

Lampiran 2. Sifat Morfologi/Fisik Tanah dari 15 Sub Grup Tanah pada areal kelapa sawit di Indonesia

No.	Sub Grup Tanah	Lapisan	Warna	Tekstur	Struktur	Konsistensi	Draiase	BD/kekerasan
1.	Eutric Tropofluvent	ta coklat tua (10YR3/3) tb coklat-kelabu (10YR3/2)	l.p l.li.p	remah gumpal-masip	genjur agak melekat	sedang agak	1,00; 1,30;	0,75 kg/cm ² 1,75 kg/cm ²
2.	Aquic Hapludand	ta coklat-hitam (10YR2/2) tb coklat-kelabu (10YR3/2)	d-l.d l.li.d	remah gumpal Lemah	sangat genjur agak lepas	baik sedang	0,80; 0,90;	0,50 kg/cm ² 1,25 kg/cm ²
3.	Typic Dystropept	ta coklat (10YR5/3) tb coklat kekuningan (10YR5/6)	l.li.p l.li.p	remah-gumpal gumpal Lemah	genjur agak teguh	baik baik	0,98; 1,19;	1,00 kg/cm ² 2,00 kg/cm ²
4.	Typic Hapludult	ta coklat kemerahan (10YR4/4) tb kuning-coklat (7,5YR5/8)	l.li.p l.li-li	remah-gumpal gumpal	genjur sedang teguh	baik baik	0,98; 1,19;	1,00 kg/cm ² 2,00 kg/cm ²
5.	Typic Paleudult	ta coklat kekuningan (10YR5/6) tb kuning (10YR7/8)	l.li.p l.li-p	gumpal sedang gumpal sudut	agak teguh sangat teguh	agak cepat sedang	1,20; 1,40;	1,75 kg/cm ² 3,00 kg/cm ²
6.	Psammentic Paleudult	ta coklat-kuning (10YR5/8) tb kuning (10YR7/8)	p.l l.p- l.li.p	butir tunggal gumpal Lemah	lepas agak lepas	cepat cepat	1,10; 1,20;	1,50 kg/cm ² 2,00 kg/cm ²
7.	Typic Plinthudult	ta kuning-merah (7,5YR7/8) tb merah-kuning (5YR5/8)	l.li l.li	gumpal sudut gumpal sudut	sangat teguh keras	agak cepat lambat	1,50; 2,00;	2,75 kg/cm ² 4,50 kg/cm ²
8.	Typic Tropopsamment	ta coklat tua (10YR3/3) tb coklat-kelabu (10YR3/2)	p.l l.p	remah butir tunggal	genjur lepas	sedang agak cepat	1,20; 2,00;	1,50 kg/cm ² 1,75 kg/cm ²
9.	Aeric Tropaquept	ta coklat-kelabu (10YR3/2) tb kelabu tua (10YR4/1)	li-li.p li	masif masif	agak melekat melekat	agak lambat lambat	0,80; 1,30;	1,00 kg/cm ² 1,75 kg/cm ²
10.	Aeric Tropaquept	ta coklat-kelabu (10YR3/2) tb kelabu tua (10YR4/1)	l.d li.d	remah gumpal	genjur agak melekat	sedang agak	0,70; 1,10;	0,75 kg/cm ² 1,50 kg/cm ²
11.	Typic Ochraquult	ta kelabu tua (10YR4/1) tb kelabu (10YR5/1)	l.li.p li	remah gumpal	teguh sangat teguh	lambat lambat	0,90; 1,20;	1,00 kg/cm ² 2,50 kg/cm ²
12.	Typic Paleaquult	ta kelabu-coklat (10YR5/2) tb kelabu (10YR5/1)	l.li.p li	gumpal gumpal	teguh sangat teguh	lambat lambat	1,10; 1,50;	1,75 kg/cm ² 3,00 kg/cm ²
13.	Fluvaquentic Troposaprist	ta hitam (5YR2,5/1) tb hitam (5YR2,5/1)	l.o l.o	sepon sepon	tidak lekat tidak lekat	lambat lambat	0,10-0,20 0,10-0,20	0,10-0,20 kg/cm ² 0,10-0,20 kg/cm ²
14.	Typic Troposaprist	ta hitam (5YR2,5/1) tb hitam (5YR2,5/1)	l.o l.o	sepon sepon	tidak lekat tidak lekat	lambat lambat	0,10-0,20 0,10-0,20	0,10-0,20 kg/cm ² 0,10-0,20 kg/cm ²
15.	Hemic Troposaprist	ta hitam (5YR2,5/1) tb coklat-merah (5YR2,5/2)	l.o l.o	sepon sepon	tidak lekat tidak lekat	lambat tergenang	0,10-0,20 0,10-0,20	0,10-0,20 kg/cm ² 0,10-0,20 kg/cm ²

Keterangan : ta=tanah atas; tb=tanah bawah; l=lempung berdebu; li=liat; d=debu; p=pasir; l.li=lempung berpasir; l.li-p=lempung berpasir; l.li-p.li=liat berdebu; l.d=lempung berdebu; li.d=liat berdebu; l.o=lempung organik.

Sumber : R. Adiwiganda, Adi in U. Lubis & P. Purba, 1995.

PENGOLAHAN TANAH AREAL PEREMAJAAN KELAPA SAWIT

Lampiran 3. Sifat Kimia Tanah dan Cadangan Mineral dari 15 Sub Grup Tanah pada areal kelapa sawit di Indonesia

No.	Sub Grup (Macam) Tanah	pH	C %	N %	C/N	P-ter sedia ppm	Kation tertukarkan me/100g Ca		KTK nyata me/100g Mg	KTK nyata me/100g	KB %	Cadang-an mineral (%)	Status kesuburan	
							AT-T	S-AT						
1.	Eutric Trophofluvent	5,2-5,6 AR-S	1,0-2,0 AR	0,08-0,11 S	8-10 S	20-50 S-AT	0,9-1,2 AT-T	5-7 AR-S	1,0-5,0 S	16-20 S	18-21 S	50-70 S-AT	21-35 AT	
2.	Aquic Hapludrand	5,5-6,0 AR-S	2,0-3,0 R-AR	0,20-0,30 S	5-10 AR-S	0,4-0,7 R-AR	0,1-0,2 R-AR	5-9 AR-S	0,6-1,0 AT-T	26-40 S	20-40 S	40-65 S-AT	45-60 AT	
3.	Typic Dystropept	5,1-5,8 AR	0,1-1,6 R-AR	0,03-0,23 S	5-9 R-S	2-10 R-AR	1,8-3,3 R-AR	3-4 T	15-22 S	17-24 S	20-50 S	9-20 AR-S	S	
4.	Typic Hapludult	5,0-5,5 AR	0,1-1,4 R-AR	0,02-0,20 S	4-8 R-S	0,1-0,2 R-AR	2-4 R	<0,1 R	1,6-3,0 R	15-20 AR-S	14-22 S	20-40 S	8-21 AR-S	S
5.	Typic Paleudult	4,5-5,0 R-AR	0,1-0,8 R	0,02-0,08 R	4-6 R	1-4 R	<0,1 R	<0,4 R	<0,3 R	4-8 R-AR	13-15 R	3-11 R	0-4 R	R
6.	Psammentic Paleudult	3,8-4,8 R-AR	0,2-1,5 R-AR	0,02-0,06 R	1-6 R	<0,1 R	<0,1 R	<0,1 R	5-13 R-AR	9-14 R	<4 R	2-4 R	R	
7.	Typic Plinthudult	4,0-4,5 R	0,3-0,5 R	0,02-0,05 R	<5 R	1-3 R	<0,1 R	<0,1 R	6-11 R	5-12 R	1-2 R	<2 R	R	
8.	Typic Tropeptsamment	4,5-5,7 AR	2,4-3,0 S	0,10-0,20 AR	9-12 S	17-30 S	0,4-0,7 AR	<0,3 AR	0,4-0,5 S	5-13 AR-S	30-58 S	21 R-S	T	S
9.	Aeric Tropaquept	4,1-4,5 R	2,0-4,0 S-AT	0,10-0,20 AR	11-14 S-AT	8-20 AR-S	0,4-0,7 S	0,4-0,7 AR-S	14-20 AR-S	18-30 AR-S	20-50 AR-S	5-30 R-AT	S	
10.	Aeric Tropaquept	5,5-6,0 AR-S	3,0-5,0 S-AT	0,10-0,20 AR	11-14 S-AT	8-10 AR	0,3-0,6 S	2-5 AR-S	0,5-1,0 S-AT	30-50 AR-S	20-50 AR-S	20-50 AT	S	
11.	Typic Ochraequult	4,1-4,5 R	1,0-2,0 S	0,10-0,20 AR	9-11 S	8-10 AR-S	0,2-0,3 AR	1-2 R	0,2-0,3 R	6-12 AR	18-30 AR-S	15-20 AR-S	20-30 AT	AR
12.	Typic Paleaqueult	4,1-4,5 R	<1,0 R	0,10-0,20 AR	4-5 R	1-4 R	0,1-0,2 R	1-2 R	0,1-0,2 R	9-11 R	8-12 R	2-10 R	4-6 R	R
13.	Fluvaquentic Troposaprist	3,1-4,0 R	>20 T	1,0-4,0 T	3-20 R-S	0,2-0,9 AR-AT	<1 R	0,3-0,4 S-T	18-90 S-T	-	2-14 R	-	R	R
14.	Typic Troposaprist	3,1-4,0 R	>30 T	2,0-4,0 T	20-24 T	1-10 R	0,2-0,3 AR	<0,7 R	0,1-0,4 R	12-84 S-T	-	1-10 R	-	R
15.	Hemic Troposaprist	3,0-3,8 R	>30 T	1,0-3,0 T	20-35 T	4-8 R	0,2-0,6 AR-S	<0,5 R	0,3-0,7 R	20-70 S-T	-	2-9 R	-	R

Keterangan : R=rendah; AR=agak rendah; S=sedang; AT=agak tinggi; T=tinggi

Sumber : R. Adiwiganda, Adi in U. Lubis & P.Purba, 1995.

Lembaran 4. Presentase Penyebaran, Kelas Kesesuaian Lahan dan Produktivitas Setiap Sub Grup Tanah pada areal kelapa sawit di Indonesia

No.	Sub Grup (Macam) Tanah	Karakteristik umum	KKL		Produktivitas ton/ha/th	Luas %
			Aktual	Potensial		
1.	Europic Trophotluent	Tanah endapan baru; telah mengalami drainase; sifat fisik/kimia dan mineralogi baik; semwaktu-waktu mungkin mendapat genangan air dalam periode singkat. Tanah volkanis muda di dataran rendah; sifat fisik/kimia dan mineralogi baik; dapat terjadi fiksasi P oleh mineral aliran/inggris it.	\$1	\$1	>30	4
2.	Aquic Hapludand	Tanah volkanis agak muda; sifat fisik baik; sifat kimia dan mineralogi cukup subur, terutama mengandung mineral kimia (sumber K).	\$1	\$1	>28	1
3.	Typic Dystropept	Tanah volkanis atau terras tinggi; sifat fisik baik, sifat kimia dan mineralogi sedang; terdapat fiksasi K oleh mineral liat ililit.	\$2	\$1	>26	8
4.	Typic Hapludult	Tanah berpasir dari formasi tersier; % liat tinggi; sifat fisik sedang, kesuburan kimia dan mineralogi rendah; koloid didominasi oleh LAC (Clay Activity Clay).	\$3	\$2/\$1	22 - >24	25
5.	Typic Paleudult	Tanah berpasir dari formasi tersier; % pasir tinggi; sifat fisik kurang baik, kesuburan kimia dan mineralogi rendah; koloid didominasi LAC.	\$3/N1	\$2	22 - 24	10
6.	Psammentic Paleudult	Tanah dari formasi tersier; mengandung kongresi/padas besi; sifat fisik buruk; kesuburan kimia dan mineralogi rendah; tanah sering kali memadat.	N1	\$3	20 - 22	6
7.	Typic Plinthudult	Tanah endapan pasir volvanik; sifat fisik kurang baik, kesuburan kimia dan mineralogi agak baik; kandungan pasir >60%.	\$3	\$2	22 - 24	1
8.	Typic Tropopsamment	Tanah endapan liat, senantiasa terpengaruh fluktiasi air tanah, sifat fisik kurang baik, kesuburan kimia beragam.	N1	\$2	22 - 24	3
9.	Aeric Tropequent	Tanah endapan tua mengandung bahan vulkanis; terpengaruh fluktiasi air; sifat fisik kurang baik, kesuburan kimia baik; dapat mengandung bahan andik/oloran fisik kurang baik, kesuburan kimia dan mineralogi sedang.	N1/S3	\$2/\$1	22 - >30	4
10.	Aeric Tropequent	Tanah di areal rendahan pada formasi tersier; sifat fisik buruk, kesuburan kimia rendah, kesuburan mineralogi rendah; tanah sering kali memadat.	N1/S3	\$3/S2	20 - 22	1
11.	Typic Ochraquult	Tanah gambut matang dan dangkal (<1m); mengandung batuan mineral dari endapan baru; sifat fisik dan kesuburan kimia rendah.	N1/S3	\$2	22 - 24	4
12.	Typic Paleaquult	Tanah gambut matang dan dalam (>1m); kandungan serat (fibrik) rendah sampai sedang; sifat fisik dan kesuburan kimia rendah.	N1	\$3/S2	20 - 24	9
13.	Fluvaquentic Troposaprist	Tanah gambut belum matang; kandungan serat (fibrik) sedang sampai tinggi; didominasi bahan hemo-saprik; sifat fisik dan kesuburan kimia rendah.	N1	\$3	20 - 22	2
14.	Typic Troposaprist					
15.	Hemic Troposaprist					

Keterangan: \$1= Sangat Sesuai; \$2=Sesuai; \$3=Agak Sesuai; N1=Tidak Sesuai Bersyarat;
KKL=Kelas Kesesuaian Lahan.

Sumber: R. Adiwiganda, Adlin U. Lubis & P.Purba, 1995.

Lampiran 5. Sub Ordo Tanah dan penyebarannya pada areal perkebunan kelapa sawit di Indonesia

No.	Sub Grup (Macam) Tanah	Lokasi/Kebun
1.	Eutric Tropofluvent	Cintaraja, Batang Sarangan, Bungatanjung, Kuala Kerapoh, Sawit Sebrang, Teluk Panji, Tanjung Beringin.
2.	Aquic Hapludand	Padang Brahrang, Bandar Khalipah, Batang Kuis, Helvetia, Klumpang, Saentis, Sampali, Sungai Semayang, Tanjung Jati.
3.	Typic Dystropept	Marihat, Mariendal, Ambalutu, Bah Bulian, Bah Lias, Bah Jambi, Bangun, Balimbingan, Bandar Pasir Mandoge, Bau, Bekala, Blangkahan, Bukit Maraja, Bungara, Bungku I-IV, Dolok Hilir, Dolok Hulu, Dolok Merangir, Dolok Sinumbah, Gunung Bayu, Huta Padang, Kerasaan, Laras, Makapa, Marancar, Marpinggan, Mayang, Marijke, Namutongan, Pandauke, Pulau Mandi, Pulau Rambung, Rambe-Buluhlagga, Rimbo Bujang, Rimbun, Simbolon, Sungai Penjara, Sungai Kopas, Sungai Silau, Tanjung Putri, Tanjung Timur, Tiga Juhar, Toili, Turangie.
4.	Typic Hapludult	Bekiun, Pabatu, Padang Halaban, Adolina Hulu, Aek Buru Selatan, Aek Kulim, Aek Loba, Aek Natas, Aek/Sei Pancur, Aek Salabat, Aek Tarum, Air Batu, Alang Bombon, Bandar Pinang, Bandar Bejambu, Bandar Betsi, Bandar Maria, Bangun Bandar, Batang Toru, Batu Lokong, Batu Rata, Begerpang, Bengabing, Berangir, Buntu Meraja, Dolok, Dolok Merangir, Gunung Masehi, Gunung Melayu, Gunung Pamela, Gunung Para, Gunung Monako, Greahan, Hevea, Hutapadang, Kampung Pajak, Kotabatu, Kuala Gunung, Kuala Piasa, Laras, Laut Tador, Limau Mungkur, Mayang, Melati, Mendaris, Padang Sikait-Batu Gajah, Panigoran, Paya Mabar, Paya Pinang, Pantai Labu, Pematang Panjang, Pernantian, Piasa Hulu, Pijor Koling, Pulau Maria, Pulau Raja, Rambung Estate, Rambong Sialang, Ramunia, Saranggitng, Seulimeum, Sipispis, Sirin goringo, Sungai Birong, Sungai Mangke, Sungai Merah, Sungai Putih, Siansimun, Silinda, Sukaluwe, Tambunan B, Tanah

Lampiran 5. (Lanjutan)

No.	Sub Grup (Macam) Tanah	Lokasi/Kebun
		Abang, Tanah Besih, Tanah Raja, Tanah Gambus, Tanjung Garbus, Tanjung Gunung, Tanjung Purba, Tanjung Selamat, Teluk Dalam, Tiga Johar, Timbang Deli, Timbang Serdang, Tinjauan, Tinggi Raja, Tonduhan.
5.	Typic Paleudult	Julu Rayeu, Sawit Sebrang, Perlavian, Tor Gamba, Aek Nabara, Aek Raso, Aek Torop, Bagan Senembah, Bakung, Barumum, Batang Ara, Blang Simpo, Bukit Gapuk, Bukit Lima, Bukit Mas, Bukit Sentang, Bulu Telang, Bukit Udang, Cikampak, Damattong, Dusun Tua, Gergas, Halaban, Hutagodang, Idi Cut, Jamboreuhat, Ketahun, Kuala Kerapoh, Kotalama, Kuala Sawit, Lipai, Loa Tebu/Senoni, Melania-Alicia-Sanna, Meredan-Simpang Beringin, Meureudu/Trienggading, Milano, Muara Wahau, Nagargar, Normark, Padang Langkat, Padang Malangka, Pangkalan Bunut, Pangkatan, Paya Rumbai, Pematang Ten gah, Penaron, Peranap, Perkebunan Sawit Langkat, Pinarik/Pulaupunjung, Rimbo Sibodak, Sawit Hulu, Sekoci, Sosa, Sungai Musam, Sungai Rumbiya, Sewangi-Sejati, Sibisa Mangatur, Siragian, Sisumut, Sungai Baruhur, Sungai Daun, Sungai Kebara, Sungai Meranti, Sungai Pagar, Sungai Tapung, Gunung Sahilan, Tanjung Ale, Tanjung Medan, Tenggulan Besar, Timpeh.
6.	Psammentic Paleudult	Sungai Buatan, Aek Goti, Bagan Senem bah, Bakung, Gunung Lagan, Hutagodang, Sungai Petani, Kotabatak, Lubuk Dalam, Manduamas, Nilo, Pangkalan Bunut, Pantai Raja, Petapanah, Samsam, Simpang Libo, Siparepare, Sungai Garo, Sungai Galuh.
7.	Typic Plinthudult	Bumiharjo, Langgapayung, Meredan-Simpang Beringin, Kambitin, Muarawaho, Pematang Panggang, Sungai Kuning, Sukamaju, Tabalong.

PENGOILAHAN TANAH AREAL PEREMAJAAN KELAPA SAWIT

Lampiran 5. (Lanjutan)

No.	Sub Grup (Macam) Tanah	Lokasi/Kebun
8.	Typic Tropopsamment	Adolina Hilir, Firdaus, Gurah Batu, Kuala Namu, Plintahan.
9.	Typic Tropaquent	Matapao, Bilah, Kuala Pasilam, Manduamas, Padang Mahondang, Sennah, Serapoh, Sungai Buluh, Sungai Langkei, Tanjung Beringin.
10.	Typic Tropaquept	Sungai Bejangkar, Tanjung Jati.
11.	Typic Ochraquult	Gohor, Sungai Baleh, Bunut, Bungatanjung, Deli Muda, Kuala Pasilam, Leidong Barat, Pagar Merbau, Rambutan, Serbangan, Sungai Dadap, Sungai Paret, Sukaluwe, Tanah Hitam Hulu.
12.	Typic Paleaquult	Tanah Jawa, Afia, Gohor Lama (bawah), Kambitin, Kotalama, Petapahan, Sukaramai, Sungai Garo, Sungai Pagar, Teluk Panji.
13.	Fluvaquentic Troposaprinst	Ajamu, Aek Horsik, Asam Jawa, Bilah, Langgam, Manduamas, Padang Mahondang, Pantai Raja, Siparepare, Sukaramai, Sungai Pinang, Tenggulan Besar.
14.	Typic Troposaprinst	Negerilama, Asam Jawa, Hari Sawit, Hutaraja, Langgam.
15.	Hemic Troposaprinst	Serbahuta, Batahan, Bilah Hilir, Langgam, Sungai Galuh, Sungai Garo, Sungai Langkei, Teluk Panji.