

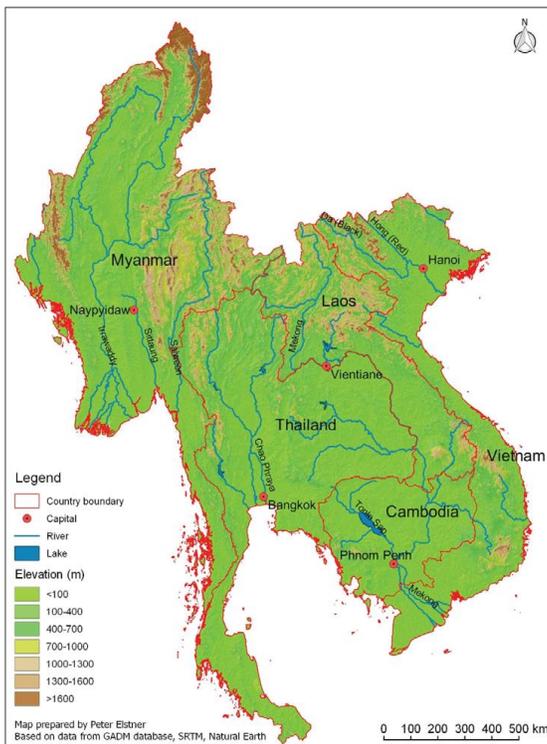


## Tanah di Daratan Utama Asia Tenggara

Oleh Peter Elstner Warm Heart Foundation, Chiang Mai, Thailand

Penerjemah Bahasa Indonesia: Tyas Budi Utami, ECHO Asia Foundation, Thailand

[Catatan Editor: Peter adalah konsultan lepas yang berbasis di Chiang Mai, Thailand. Dia menyandang gelar M.Sc. di bidang Pertanian dari Leipzig, Jerman. Peter juga mantan peneliti di "The Uplands Program," sebuah program penelitian kerja sama antara Hohenheim University (Jerman), Universitas Chiang Mai (Thailand), dan lain-lain. Kontak: peter.elstner@gmx.net]



**Peta 1:** Peta Topografi Daratan Utama Asia Tenggara (FAO 2007).

[Kami telah mencari panduan rujukan untuk tanah di Asia Tenggara selama beberapa waktu lamanya. Di masa lalu kami terpaksa bergantung pada klasifikasi tanah yang terfragmentasi, yang disediakan oleh sebagian besar negara-negara di Asia Tenggara. Panduan tersebut cenderung menyertakan data lama dan tentu saja tidak interaktif. Dalam artikel ini, Peter Elstner menggali Peta Tanah Digital/Digital Soil Map dunia dan membuahkannya menjadi tujuh kelompok tanah utama di Asia Tenggara. Tanah adalah tulang punggung dan pondasi untuk semua pertanian dan pembangunan berkelanjutan. Mengetahui jenis tanah di komunitas Anda sangat penting untuk menentukan jenis tanaman, pembangunan, dan penggunaan lahan yang dapat berlangsung di sana. Pastikan Anda memeriksa Pembagian Kelompok Tanah (mulai dari halaman 7 untuk informasi lebih lanjut). Kami berharap bahwa panduan ini akan mengilhami Anda untuk menggali dari Peta Digital Tanah dan mempelajari lebih lanjut tentang tanah di daerah Anda.]

### Gambaran Umum: Tanah di Daratan Utama Asia Tenggara

Laporan ini menjelaskan dan menganalisa penyebaran dan ciri-ciri/karakteristik jenis-jenis tanah utama di Daratan Utama Asia Tenggara/DUAT (*Mainland Southeast Asia/MSEA*) yang mencakup negara Kamboja, Laos, Myanmar, Thailand, dan Vietnam (Peta 1).

### Geografi

Daratan Utama Asia Tenggara (DUAT) ditandai oleh deretan pegunungan di utara, dataran luas dan dataran tinggi di selatan, serta sistem sungai-sungai besar yang menyusuri pegunungan sampai ke daratan dan akhirnya sampai ke laut.

Deretan pegunungan di sepanjang perbatasan dengan China membentang dari arah utara ke selatan dengan ketinggian mencapai 5.800 meter. Gunung-gunung ini merupakan sumber aliran sungai-sungai besar. Sungai terpenting adalah Sungai Mekong, yang melintasi semua negara, dan Sungai Irrawaddy di Myanmar. Kedua sungai tersebut mengalir ke kawasan delta yang sangat luas sebelum akhirnya sampai ke laut. Sungai penting lainnya adalah Sungai Chao Phraya di Thailand, Sungai Salween dan Sittaung di Myanmar, dan Red River di Vietnam. Dataran rendah yang luas dan subur di sepanjang sungai-sungai ini sangat cocok untuk budidaya padi sawah. Titik pusat wilayah Kamboja didominasi oleh dataran lakustrin yang terbentuk oleh genangan selama banjir Tonle Sap (Danau Besar).

### Iklim

Iklim di DUAT biasanya ditentukan oleh monsun [angin musim]. Musim kemarau yang dingin dan kering dari bulan

Oktober sampai Februari ditentukan oleh monsun timur laut, sedangkan musim hujan yang panas dari bulan Mei sampai September ditentukan oleh monsun barat daya. Musim antar musim pada bulan Maret dan April sangat panas dan kering. Curah hujan dipengaruhi oleh orientasi pegunungan utama seperti Pegunungan Tenasserim di Myanmar timur dan deretan pegunungan Annam di Vietnam (FAO 1979). Ini berarti zona tengah Myanmar, Thailand, dan Indo-China Selatan terletak di dalam wilayah bayangan hujan dan memiliki iklim yang lebih kering.

Suhu rata-rata hampir seragam (sekitar 27°C) sepanjang tahun di wilayah selatan DUAT (di sebelah selatan garis lintang 17°LU). Daerah pedalaman di wilayah utara, yang derajat garis lintangnya semakin besar, memiliki suhu rata-rata tahunan berkisar antara 20 sampai 30°C. Daerah ini juga memiliki variasi suhu harian yang besar, karena kebenuaannya. Meningkatnya ketinggian juga mengurangi suhu dan kelembaban musim panas yang tinggi. Vietnam Utara, Laos, dan Himalaya-Myanmar memiliki iklim subtropis dengan suhu rata-rata yang relatif dingin di bawah 15°C pada musim dingin (FAO 1979).

### Sumber Data dan Ketersediaan Data

Peta Tanah Digital Dunia/DSMW dari FAO (2007) menyediakan data tanah yang komprehensif untuk seluruh dunia. Versi pertama dari data ini diterbitkan pada tahun 1979 oleh FAO. Lokasi, luas, dan distribusi jenis tanah tetap sangat mirip - hanya struktur data dan informasinya yang semakin ditingkatkan. FAO menggunakan klasifikasi tanahnya sendiri yang dijelaskan di "*World Reference Base for Soil Resources/WRB*" (FAO 2014). Data yang terakhir diperbarui pada tahun 2015. WRB membedakan 32 Pembagian Kelompok Tanah/PKT (*Reference Soil Groups/RSG*) sebagai jenis-jenis tanah utama.

Penjelasan rinci tentang ciri-ciri, pengelolaan dan penggunaan PKT dapat ditemukan dalam "Catatan Kuliah tentang Tanah Utama di Dunia/WRB" (FAO 2001), dan juga "WRB Sumber-Sumber Daya Tanah Dunia/*World Reference Base for Soil Resources*" (FAO 2014).

Sumber yang sangat berguna untuk mem-visualisasikan dan memperoleh data tanah dan data ciri-ciri tanah adalah situs web *SoilGrids* (<https://www.soilgrids.org>), sebuah proyek ISRIC-*World Soil Information* (ISRIC 2016). Proyek ini menggabungkan data di seluruh dunia dan data nasional dari berbagai organisasi kemudian menampilkannya dalam sebuah peta interaktif. Peta tersebut merupakan prediksi spasial mengenai jenis dan sifat tanah berdasarkan pembelajaran mesin/*machine learning* dan model statistik global. Data untuk beberapa peta di bawah ini diperoleh dari *SoilGrids*.

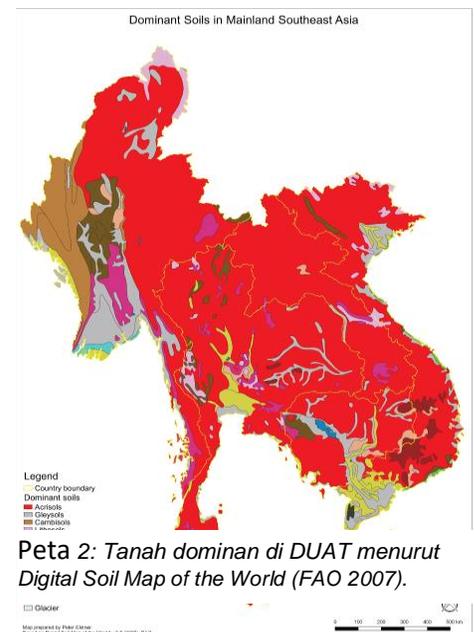
Database Tanah Dunia yang telah diharmonisasikan/*Harmonized World Soil Database* (HWSD) (FAO dkk., 2012) adalah sumber lain yang memberikan informasi tanah. HWSD adalah hasil kerja sama antara FAO dan organisasi lainnya. *Raster* database ini berisi data karakteristik/ciri-ciri tanah yang telah dipilih (misalnya karbon organik, pH, kapasitas penyimpanan air, kedalaman tanah, kapasitas tukar kation) dari lebih dari 15.000 unit pemetaan tanah. HWSD tersedia untuk diunduh dari situs web FAO bersama dengan aplikasi untuk melihat data tersebut.

Data tanah dan peta berdasarkan klasifikasi tanah lainnya juga tersedia untuk kawasan DUAT. Beberapa negara telah menggunakan, dan masih menggunakan, Taksonomi Tanah USDA/*USDA Soil Taxonomy* untuk survei tanah mereka. Taksonomi Tanah USDA mengklasifikasikan tanah menurut beberapa parameter (paling sering berdasarkan sifatnya) dan dalam beberapa tingkatan: Ordo, Subordo, Kelompok Besar/*Great Group*, Subkelompok/*Subgroup*, Famili dan Seri.

Sampai tingkat tertentu USDA dan WRB bisa diperbandingkan. Peta dan data tanah yang menggunakan Taksonomi Tanah USDA (dan klasifikasi yang lebih tidak umum, bahkan kadang hanya klasifikasi tanah secara deskriptif) tersedia di tingkat nasional. Meskipun beberapa data ini memiliki resolusi lebih tinggi dan memberikan informasi lebih rinci, namun merangkum dan membandingkan data ini untuk kawasan DUAT adalah tugas yang tidak mudah karena klasifikasi yang digunakan berbeda dan karena sulitnya memperoleh data mentah.

### Sebaran Tanah Dominan di Daratan Utama Asia Tenggara

Peta tanah dominan berikut ini (Peta 2) dan perhitungan areanya (Tabel 1) didasarkan pada *Digital Soil Map of the World* oleh FAO (2007). Peta Tanah Digital menggunakan WRB (FAO 2014) untuk mengklasifikasikan tanah, dan membedakan



area-area berdasarkan unit tanah yang berbeda. Setiap unit tanah terdiri dari tanah yang dominan (yang mencakup area terbesar) dan satu atau lebih tanah yang terkait; misalnya sebuah unit tanah tertentu di Thailand Utara terdiri dari 80% *Acrisol* (tanah dominan), 10% *Cambisol*, dan 10% *Lithosol* (kedua tanah yang terkait). Peta 2 hanya menunjukkan tanah yang dominan di masing-masing area. Karakteristik tanah utama di DUAT dijelaskan pada akhir artikel yang dimulai di halaman 7.

Tabel 1 menunjukkan area dan persentase masing-masing Pembagian Kelompok Tanah/PKT di lima negara dan di seluruh DUAT. Ada 18 PKT berbeda di DUAT, namun tidak semua PKT ada di semua negara. Perhitungan area untuk masing-masing PKT mencakup area proporsional PKT tersebut, baik sebagai tanah dominan maupun sebagai tanah terkait, di semua unit tanah.

Hasil pada Tabel 1 menunjukkan bahwa 970.247 km<sup>2</sup> (atau 50,4% DUAT) tanah diklasifikasikan sebagai *Acrisol*. *Acrisol* dapat ditemukan di sebagian besar DUAT, terutama di Laos, yang memiliki lebih dari 70% *Acrisol*. Jenis tanah ini hanya langka ditemukan di lembah-lembah sungai, dataran rendah, dan di sepanjang sungai-sungai besar.

**Tabel 1: Pembagian Kelompok Tanah (PKT) di negara-negara Daratan Utama Asia Tenggara (DUAT)**

PKTs	Kamboja		Laos		Myanmar		Thailand		Vietnam		Daratan Utama Asia Tenggara (DUAT)	
	km2	%	km2	%	km2	%	km2	%	km2	%	km2	%
Acrisols	87,929	48.2	162,924	70.7	279,145	41.9	279,081	54.2	161,167	48.9	970,247	50.4
Gleysols	35,447	19.4	4,065	1.8	62,939	9.4	45,051	8.8	42,760	13	190,261	9.9
Cambisols	10,437	5.7	23,344	10.1	66,434	10	59,454	11.6	25,416	7.7	185,086	9.6
Lithosols	6,773	3.7	21,674	9.4	55,726	8.4	28,126	5.5	25,909	7.9	138,208	7.2
Luvisols	10,951	6	3,855	1.7	44,487	6.7	34,831	6.8	7,648	2.3	101,772	5.3
Fluvisols	10,323	5.7	282	0.1	35,583	5.3	19,543	3.8	24,715	7.5	90,447	4.7
Nitisols	1,617	0.9	10,376	4.5	42,550	6.4	20,427	4	12,351	3.7	87,321	4.5
Ferralsols	3,276	1.8	142	0.1	18,874	2.8	2,320	0.5	15,630	4.7	40,242	2.1
Vertisols	5,846	3.2	1,797	0.8	17,305	2.6	6,658	1.3	5,115	1.6	36,721	1.9
Planosols	3	0	8	0	19,785	3	3,625	0.7	203	0.1	23,624	1.2
Arenosols	2,560	1.4	51	0	-	-	7,585	1.5	4,010	1.2	14,206	0.7
Solonchaks	400	0.2	-	-	10,680	1.6	6	0	920	0.3	12,005	0.6
Rankers	-	-	-	-	8,823	1.3	-	-	-	-	8,823	0.5
Solonetz	3,467	1.9	1,075	0.5	-	-	3,547	0.7	341	0.1	8,429	0.4
Histosols	-	-	-	-	3,409	0.5	393	0.1	1,331	0.4	5,133	0.3
Regosols	200	0.1	-	-	748	0.1	573	0.1	1,747	0.5	3,268	0.2
Rendzinas	265	0.1	945	0.4	-	-	2,000	0.4	-	-	3,209	0.2
Podzols	-	-	-	-	-	-	190	0	429	0.1	619	0
Water	2,944	1.6	-	-	411	0.1	1,292	0.3	-	-	4,647	0.2
Total	182,437	100	230,538	100	666,899	100	514,702	100	329,692	100	1,924,268	100

Rujukan: Diperhitungkan berdasarkan Peta Digital Tanah Dunia/*Digital Soil Map of the World (FAO 2007)*.

**Gleysol** mencakup luasan 190.261 km<sup>2</sup>, atau 9,9% dari area di DUAT. Tanah ini dominan di daerah genangan air banjir di Tonle Sap (Danau Besar) di Kamboja. Gleysol juga umum ditemukan di lembah-lembah sungai yang luas, di delta-deltanya dan di sepanjang garis pantai di Vietnam.

**Cambisol** (mencakup 185.086 km<sup>2</sup>, atau 9,6%) dan hanya dominan di bagian barat Myanmar. Di bagian lain DUAT, cambisols tersebar luas sebagai tanah terkait dengan sebaran 10-20%.

Hanya ada beberapa area sempit yang didominasi oleh **Lithosol**, yang mencakup 138.208 km<sup>2</sup>, atau 7,2% dari DUAT. Namun, Lithosol menjadi bagian dari banyak unit tanah sebagai tanah terkait, dengan besaran 10%.

**Luvisol** mencakup 101.772 km<sup>2</sup>, atau 5,3% DUAT. Luvisol terutama ditemukan di daerah dataran dan di dataran tinggi di wilayah Timur Laut Thailand dan Kamboja. Tabel 1 menunjukkan bahwa 970.247 km<sup>2</sup> (atau 50,4% DUAT) diklasifikasikan sebagai *acrisol*. *Acrisol* dapat ditemukan di sebagian besar DUAT, terutama di Laos, yang memiliki lebih dari 70% *Acrisol*. Jenis tanah ini langka dan hanya ditemukan di lembah sungai, dataran rendah dan sepanjang sungai-sungai besar.

**Fluvisol**, yang mencakup 90.447 km<sup>2</sup>, atau 4,7% dari DUAT, dapat ditemukan di sepanjang sungai besar dan delta-delta

(Irrawaddy dan Mekong), sebagian besar ditemukan bersama *Gleysol*.

**Nitisols** mencakup 87.321 km<sup>2</sup>, atau 4,5% DUAT. Utamanya ditemukan di kawasan pegunungan Myanmar, Laos, dan Thailand, sering berada di lokasi-lokasi yang sama dengan *Acrisol*.

Peta 2 menampilkan lokasi dan jangkauan sebaran 7 PKT utama di DUAT.

Semua PKT dominan lainnya masing-masing menempati area kurang dari 50.000 km<sup>2</sup>.

### Karakteristik Pembagian Kelompok Tanah Utama di Daratan Utama Asia Tenggara

Ciri-ciri spesifik tanah, yang turut menentukan kesehatan tanah dan produksi tanaman pangan-- digunakan untuk menggambarkan dan membandingkan jenis-jenis tanah utama.

**Kesuburan** adalah sebuah ukuran kontribusi tanah terhadap produktivitas pertanian atau ekologi dari suatu lokasi. Kesuburan mencakup informasi mengenai berbagai aspek tanah, termasuk fisik (misalnya tekstur, struktur), biologis (fauna), dan unsur kimia (misalnya ketersediaan hara, KTK/*CEC*, pH, unsur organik) (Chesworth 2008).

**Struktur Tanah** ditentukan oleh bentuk dan ukuran agregat tanah dan pengaturannya. Struktur tanah yang stabil akan mengurangi erosi; meningkatkan peresapan dan penyimpanan air; serta memudahkan penetrasi akar (Foth 1990).

**Daya tampung air** adalah “kemampuan tanah untuk menampung dan mempertahankan air.” Hal ini bergantung pada banyak faktor, termasuk “tekstur, bahan organik, porositas, dan ikatan antar pori-pori.” (Chesworth 2008).

**Drainase** mengacu pada seberapa baik air meresap dan bergerak ke bawah melalui tanah (perkolasi). Perkolasi ditentukan oleh tekstur dan struktur tanah, karakteristik horizon tanah yang lebih di bawah, dan oleh permukaan air tanah.

**Fauna tanah** mencakup sejumlah besar spesies, mulai dari mikroorganisme hingga mamalia. Fauna tanah memiliki peran penting dalam penguraian bahan organik, serta memengaruhi pembentukan tanah dan struktur tanah. Sebagian besar fauna tanah bermanfaat, namun ada pula yang berbahaya bagi tanaman (Chesworth 2008).

Sifat kimia tanah yaitu **pH** dan **CEC** akan dibahas di bawah ini.

Perbandingan ciri-ciri penting tanah PKT utama ditunjukkan pada Tabel 2.

Seperti ditunjukkan dalam Tabel 2, karakteristik fisik dan kimia adalah ciri dasar yang digunakan untuk membedakan tanah. Tidak satu pun PKT yang memiliki karakteristik tanah dengan profil yang sama dengan yang lainnya. Jenis tanah dapat dibedakan satu dari yang lain karena tanah telah berkembang dari waktu ke waktu di dalam kondisi topografi, iklim, dan geologi yang sangat berbeda.

*Tabel 2. Perbandingan karakteristik PKT Utama, menunjukkan kesehatan dan kemampuan tanah untuk menghasilkan tanaman pangan.*

PKT	Kesuburan	pH	KTK	Struktur tanah Stabilitas	Daya pegang air	Drainase	Aktivitas Fauna
Acrisol	Rendah	Asam	rendah	rendah	rendah	lambat	rendah
Gleysol	Bagus	Asam lemah sampai netral	Tinggi	NA	NA	Jenuh air	rendah
Cambisol	Bagus	Asam lemah sampai netral	medium	Stabil	bagus	Terkuras baik	tinggi
Lithosol	Rendah	Asam lemah sampai netral	medium	stabil	rendah	baik Terkuras	rendah
Luvisol	Bagus	Asam lemah sampai netral	medium	stabil	bagus	baik air tanah	NA
Fluvisol	Bagus	netral	medium	stabil	NA	mandeg Terkuras	NA
Nitisol	Rendah	asam	rendah	stabil	bagus	bagus	Tinggi

### Rujukan: Dihitung berdasarkan Peta Digital Tanah Dunia/*Digital Soil Map of The World* (FAO 2007)

Seperti ditunjukkan dalam Tabel 2, karakteristik fisik dan kimia adalah ciri dasar yang digunakan untuk membedakan tanah. Tidak satu pun PKT yang memiliki karakteristik tanah dengan profil yang sama dengan yang lainnya. Jenis tanah

dapat dibedakan satu dari yang lain karena tanah telah berkembang dari waktu ke waktu di dalam kondisi topografi, iklim, dan geologi yang sangat berbeda.

Namun, ada dua kelas bayangan (kelas-meta) yang mempunyai kemiripan namun tetap dapat dibedakan:

- 1) **Tanah dengan kesuburan rendah.** Acrisol, Nitisol, dan Lithosol cenderung memiliki kesuburan rendah karena pH dan KTK-nya yang rendah, serta kedangkalannya (Lithosol). Karena Acrisol menutupi sebagian besar wilayah DUAT maka ada banyak tempat di DUAT yang kesuburan tanahnya rendah.
- 2) **Tanah subur** dengan karakteristik kimia dan fisik yang baik. Gleysol, Cambisol, Luvisol, dan Fluvisol semuanya relatif subur. Namun, sebagian dari PKT ini tidak sepenuhnya cocok untuk pertanian karena adanya faktor lain; Misalnya, Gleysol dan Fluvisol memiliki drainase air yang buruk.

Dua kelas-meta ini juga dikonfirmasi saat kita memperhatikan karakteristik kimia pH, KTK/*Cation Exchange Capacity*, Karbon Organik, dan Saturasi Dasar (masing-masing dijelaskan di bawah), yang dihitung dari data *Harmonized World Soil Database* dan dirangkum dalam Tabel 3 (FAO dkk. 2012). Definisi karakteristik ini, apa nilai pentingnya dan ambang kesesuaiannya untuk pertanian, sebagian besar didasarkan pada dokumentasi *Harmonized World Soil Database* (FAO dkk., 2012).

**pH**, adalah ukuran keasaman atau alkalinitas tanah. pH diukur dengan melarutkan air dan tanah. pH tanah sangat memengaruhi pertumbuhan tanaman. Ada lima rentang utama pH yang penting untuk produksi tanaman. Tanah dengan:

- pH <4,5 adalah tanah yang sangat asam, misalnya Tanah Asam Sulfat (tanah hutan bakau). Tanah ini tidak cocok untuk tanaman pangan.
- pH 4,5 - 5,5 adalah tanah yang sangat asam dan sering mengalami toksisitas aluminium. Beberapa tanaman toleran asam, termasuk teh dan nenas, bisa tumbuh di atasnya.
- pH 5,5 - 7,2 dianggap sebagai tanah asam sampai tanah netral. Kondisi ketersediaan unsur hara di dalamnya adalah yang terbaik dan cocok untuk sebagian besar tanaman.
- pH 7,2 - 8,5 adalah tanah kaya karbonat, kegunaannya untuk produksi tanaman pangan terbatas.
- pH > 8,5 adalah tanah basa/alkalin, yang seringkali sangat sodik (yaitu natriumnya mencapai tingkat toksik) dan strukturnya jelek (struktur kolomnar).

**Tabel 3.** Rata-rata karakteristik kimia dalam tanah lapisan permukaan di PKT utama

PKT	Sampel	pH (H <sub>2</sub> O)	KTK	Karbon Organik	Saturasi Dasar
	N		cmol kg <sup>-1</sup>	%	%
Acrisol	1,456	5	7.6	1.3	37.6
Gleysol	2,540	5.8	21	2.2	69.9
Cambisol	4,595	6.1	15.4	1.2	71.4
Lithosols	6,441	6.3	14.4	1.5	75.5
Luvisol	3,550	6.5	13	0.7	86.5
Fluvisol	1,459	6.5	15.7	1.3	78.7
Nitisol	482	5.5	14.8	1.7	53

*Dihitung berdasarkan Harmonized World Soil Database (FAO dkk., 2012).*

**KTK (Kapasitas Tukar Kation)** menentukan total kapasitas penyimpanan hara suatu tanah. KTK rendah mengindikasikan ketahanan dan kemampuan rendah dalam menyimpan hara. Jumlah dan jenis tanah liat dan kandungan bahan organik menentukan total kapasitas penyimpanan hara suatu jenis tanah. Tanah berpasir umumnya memiliki KTK kurang dari 4 cmol kg<sup>-1</sup>. Tanah dengan kadar KTK lebih dari 10 cmol kg<sup>-1</sup> dianggap memuaskan.

**Karbon Organik**, dikombinasikan dengan pH, adalah indikator sederhana terbaik untuk mengetahui kesehatan tanah. Karbon organik dengan jumlah sedang sampai tinggi dikaitkan dengan tanah yang subur dan

terstruktur dengan baik. Kandungan karbon organik sebesar 0,6% dianggap rendah untuk tanah. Tanah yang sangat rendah kandungan karbon organiknya (<0,2%) akan memerlukan pemberian pupuk organik atau anorganik agar bisa produktif.

**Saturasi Dasar** mengukur jumlah kation/nutrisi yang dapat ditukar (Na, Ca, Mg, dan K) sebagai persentase dari keseluruhan kapasitas pertukaran tanah (termasuk kation yang sama ditambah H dan Al). Nilainya sering menunjukkan “korelasi yang hampir sama dengan pH” (FAO dkk., 2012). Tanah dengan saturasi dasar:

- <20% dianggap tidak memiliki saturasi. Tanah ini memiliki keterbatasan yang serupa dengan tanah ber-pH sangat asam.
- dari 20 - 50% menunjukkan kondisi asam.
- dari 50 - 80% netral sampai sedikit basa, dan memberikan kondisi ideal bagi kebanyakan tanaman.

- 80% menunjukkan tanah berkapur, sodik, atau salin.

Tabel 3 menunjukkan rata-rata karakteristik kimia untuk PKT utama di wilayah DUAT, yang dihitung berdasarkan data dari *Harmonized World Soil Database* (FAO dkk., 2012).

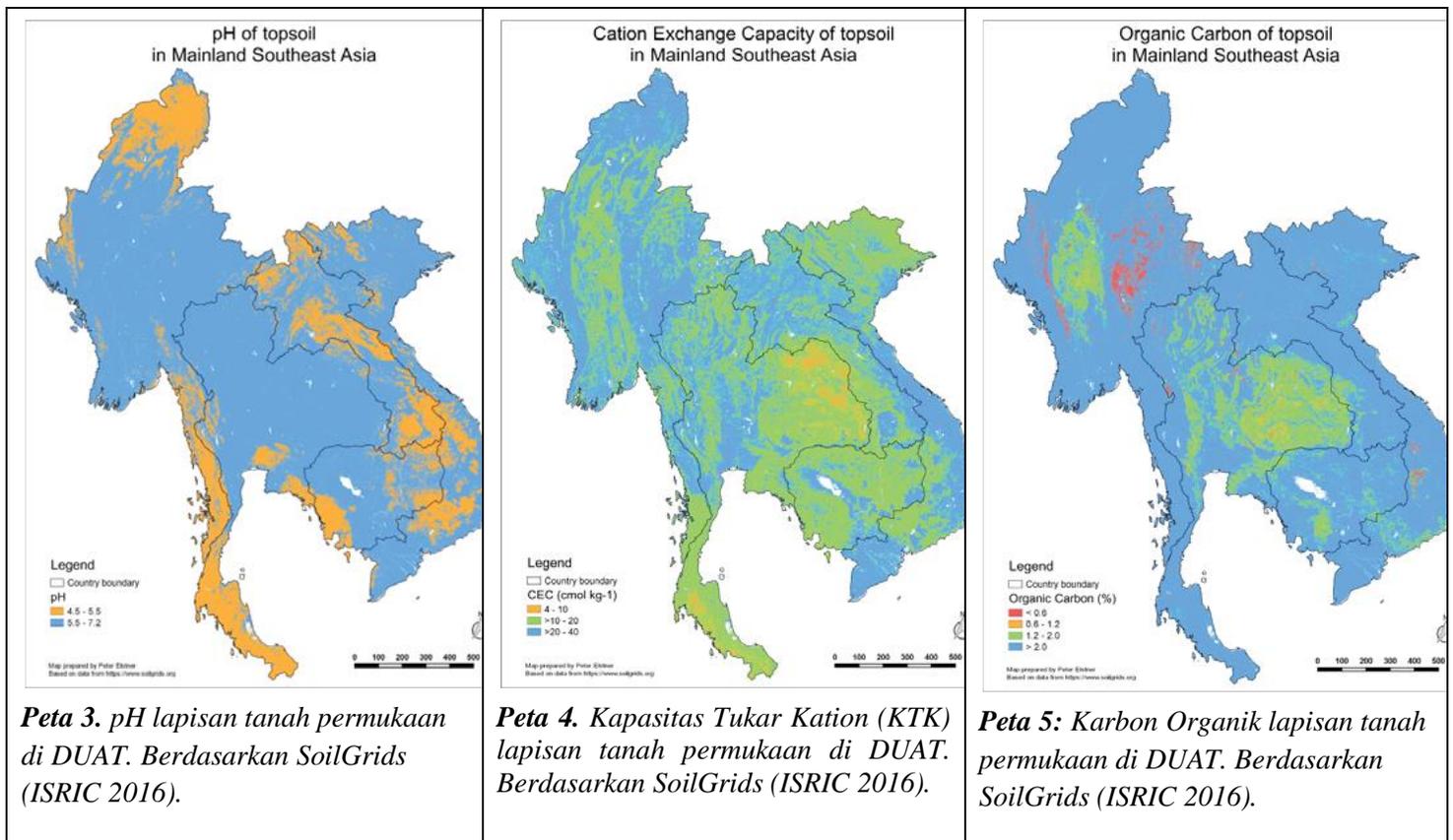
Sesuai angka yang ditunjukkan pada Tabel 3, Acrisol dan Nitisol adalah tanah yang sangat asam. Karena Acrisol menyusun setengah dari tanah di DUAT maka tanah yang sangat asam mendominasi wilayah ini. Jika didasarkan semata pada pH, semua tanah lainnya selain Acrisol dan Nitisol adalah tanah asam atau netral dan cocok untuk pertanian.

Pada Tabel 3, rata-rata KTK untuk Acrisol berada di bawah ambang batas “memuaskan”, yaitu  $7,6 \text{ cmol kg}^{-1}$ , yang menunjukkan bahwa ada banyak area DUAT yang memiliki kadar KTK rendah. Tanah lainnya memiliki KTK yang cocok untuk tanaman pangan. Bisakah kapasitas untuk menyimpan hara ini benar-benar diwujudkan akan tergantung pada banyak faktor lainnya, termasuk ketersediaan hara dan pH.

Rata-rata semua tanah di wilayah DUAT memiliki kandungan karbon organik di atas 0,6% (walaupun Luvisol berada tepat di atas ambang batas ini).

Korelasi antara saturasi dasar dan pH dapat dilihat dengan jelas dalam data pada Tabel 3. Dua tanah yang paling asam, Acrisol dan Nitisol, memiliki saturasi basa terendah. Tanah lainnya memiliki saturasi dasar dalam kisaran yang menguntungkan untuk pertanian.

Peta 3, 4, dan 5 menunjukkan pH, KTK dan Karbon Organik di DUAT berdasarkan data dari *SoilGrids* (ISRIC 2016).



Dengan mempertimbangkan bahwa Acrisol mencakup 50% dari seluruh luas wilayah ini, tentunya kita berharap menemukan sebuah area luas dengan pH dan KTK yang rendah. Namun, Peta 3 dan 4 justru memberikan kesan yang berbeda dan umumnya menunjukkan nilai pH dan KTK yang lebih tinggi. Tanah yang sangat asam hanya lazim ditemukan di wilayah utara dan jauh ke selatan di Myanmar, di Thailand selatan, dan di deretan pegunungan di Laos (Peta 3). Tanah dengan KTK di bawah ambang batas  $10 \text{ cmol kg}^{-1}$  hanya ditemukan di Thailand timur laut dan selatan (Peta 4). Namun, semua area dengan pH di bawah 5,5 dan nilai KTK dari 4 sampai  $10 \text{ cmol kg}^{-1}$  berada di daerah di mana Acrisol dominan. Peta 5 menunjukkan bahwa tanah di beberapa daerah, terutama di Myanmar, mempunyai kandungan bahan organik yang rendah.

Karena data dari *Soilgrids* adalah data yang prediksi, dan nilainya menunjukkan rata-rata sifat tanah yang dominan dan

tanah yang terkait di suatu area maka ketepatannya terbatas.

## Horizon-horizon Tanah

Selain karakteristik fisik dan kimiawi secara keseluruhan, PKT dibedakan berdasarkan kandungan horizon profil tanahnya. Profil tanah adalah sebuah penampang vertikal tanah (ditunjukkan oleh gambar 1). Horizon adalah lapisan yang sejajar dengan permukaan tanah. Setiap horizon berbeda dari horizon di atas atau di bawahnya berdasarkan sifat fisik, kimia atau biologinya (Chesworth 2008). Tujuh horizon utama, juga dikenal sebagai *Master Horizons*, dibedakan atas:

**Horizon-H-** adalah horizon organik yang mengandung bahan organik di permukaan yang jenuh karena terendam air untuk waktu yang lama.

**Horizon-O-** juga merupakan horizon organik, namun tersaturasi air hanya dalam periode singkat dan mengandung bahan organik sebesar 35 persen atau lebih.

**Horizon A-** adalah sebuah horizon mineral di permukaan yang merupakan campuran mineral dan bahan organik yang terurai dengan baik.

**Horizon E-**(horizon *eluvial*) adalah sebuah horizon mineral subpermukaan dengan konsentrasi pasir dan lumpur yang tinggi, karena tercucinya tanah liat kandungan silika, besi atau aluminium ke horizon-horizon yang lebih rendah.

**Horizon B-** adalah sebuah subpermukaan, horizon mineral dari bahan induk yang melapuk, yang ditandai dengan pengendapan tanah liat kandungan silika, besi, aluminium, atau humus (horizon *illuvial*).

**Horizon C-** adalah materi yang tidak dikonsolidasikan ('bahan induk') dari mana tanah terbentuk.

**Horizon R-** adalah batuan dasar, seperti granit, basalt, batu gamping/kapur atau batu pasir.

## Deskripsi Kelompok-kelompok Tanah/PKT Utama

Berikut ini adalah deskripsi rinci tentang karakteristik dari tujuh Kelompok Tanah Referensi Utama (PKT) di wilayah DUAT (Peta 2). Deskripsi, karakteristik, dan kegunaan tanah didasarkan pada "Catatan Kuliah tentang Tanah Utama Dunia"/*Lecture Notes on the Major Soils of the World*" (FAO 2001), "Referensi Dasar Sumber Daya Tanah Dunia"/*World Reference Base for Soil Resources*(FAO 2014), dan "Ensiklopedia Ilmu Tanah"/*Encyclopedia of Soil Science* (Chesworth 2008).

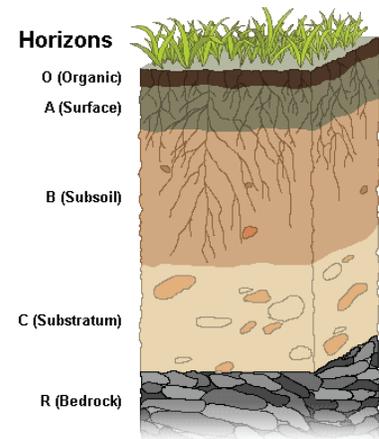
### Acrisol



Gambar 2: Acrisol kuning tua memperoleh warnanya dari lapisan bergranit di kawasan berbukit, China.

Sumber: <http://www.isric.org/about-soils/world-soil-distribution/acrisols>

kesuburannya juga rendah.



Gambar 1: Horizon tanah menurut Wilsonbiggs [CC BYSA4.0 (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>)], via **Wikimedia Commons**

Taksonomi Tanah USDA/*USDA Soil Taxonomy*: subgrup oxic dari Alfisol dan Ultisol; Asia Tenggara, Podzols Merah-Kuning

Acrisol (dari *L. acris*, sangat asam) adalah tanah yang sangat asam akibat cuaca dan mengandung akumulasi tanah liat aktivitas rendah (LAC) di horizon B (Gambar 2). Tanah ini memiliki saturasi dasar yang rendah.

Acrisol sebagian besar ditemukan pada permukaan-permukaan yang dulunya ter-erosi atau permukaan hasil endapan, di wilayah-wilayah beriklim lembab, beriklim monsun, subtropis, atau daerah beriklim hangat.

Pengembangan profil biasanya AEBtC (mengacu pada horizon-horizon tanah). Sebagian besar Acrisol memiliki horizon A yang gelap dan dangkal disertai bahan organik yang bersifat asam. Horizon E yang ada di lapisan bawahnya biasanya berwarna kekuning-kuningan dan berlapis Bt-horizon berwarna kuning lebih tua sampai merah (horizon B memiliki akumulasi tanah liat).

### Karakteristik:

- Stabilitas struktural rendah - struktur mikro yang lemah dan struktur makro yang masif.
- KTK rendah, saturasi basa rendah, ketersediaan hara rendah; oleh karena itu

- pH: <4,5 di horizon permukaan, 4,5 sampai 5,5 di horizon-B.
- Penyerapan fosfor dan toksisitas aluminium

### Pengelolaan dan Penggunaan:

- Pertanian sukses membutuhkan tindakan pencegahan erosi untuk melestarikan permukaan tanah dan unsur organik.
- Perladangan berpindah yang banyak digunakan disertai periode okupasi yang singkat dan periode regenerasi yang sangat panjang adalah cara penggunaan lahan yang beradaptasi dengan baik.
- Agroforestri direkomendasikan sebagai alternatif pelestarian tanah bagi sistem ladang-berpindah.
- Sistem tanam yang diadaptasikan dengan pemberian kapur pertanian, pemupukan, dan pengelolaan yang hati-hati diperlukan untuk pertanian sedentari
- Tanaman yang toleran terhadap asam, seperti karet, kelapa sawit, dan nenas, bisa tumbuh dengan baik di tanah ini.

### Gleysol



Taksonomi Tanah USDA/USDA *Soil Taxsonomy*: suborder--'aqu' dari entisol, inceptisol, dan mollisol

Gleysol (dari R. *gley*, massa kotoran) adalah tanah basah. Dalam keadaan alamnya tanah jenis ini terus-menerus jenuh air untuk jangka waktu yang lama. Warna keabu-abuan pada profil di bawah permukaan air diakibatkan oleh terjadinya reduksi besi dan oksida mangan.

Gleysol sangat banyak di temukan di dataran-dataran rendah dan pinggiran rawa di pesisir Asia Tenggara.

Profil Gleysol utamanya adalah rangkaian A (Bg) Cr atau H (Bg) Cr. Horizon-Ah yang berwarna abu-abu gelap berubah menjadi Horizon-Bg abu-abu atau warna zaitun (sangat *gley*, horizon abu-abu yang anaerobik (tidak mengandung oksigen) akibat tergenang air. Horizon-Cr (batuan lapuk atau lunak) berwarna abu-abu, zaitun atau biru dan anaerobik (Gambar 3). Jika Gleysols tetap tergenang air sepanjang tahun, maka lapisan atas tanah (horizon-H) akan merupakan campuran bahan organik dan mineral (kotoran).

Gambar 3 *Gleysol dengan tingkat permukaan air tanah yang berfluktuasi, Jerman. Sumber: <http://www.isric.org/about-soils/world-soil-distribution/gleysols>*

### Karakteristik:

- Saturasi air yang berkepanjangan mengakibatkan minimnya aerasi dan kondisi buruk bagi fauna tanah dan akar tanaman.
- Kondisi basah dan kering yang berulang-ulang dapat menyebabkan densifikasi tanah; struktur tanah bisa memburuk jika tanah dibajak saat terlalu basah.
- Relatif subur di tempat-tempat yang mengalami tekanan (cekungan) atau di ujung bawah lereng karena tekstur tanahnya yang halus dan laju penguraian bahan organik yang lambat.
- Dibandingkan dengan tanah dataran tinggi lainnya yang berdekatan, Gleysol memiliki lebih banyak bahan organik, kapasitas tukar kation yang lebih besar, saturasi basa yang lebih tinggi, dan kadar fosfor dan potasium yang lebih tinggi.

### Pengelolaan dan Penggunaan:

- Gleysol yang dikeringkan dengan baik dapat digunakan untuk tanaman pangan, peternakan sapi perah, dan hortikultura.
- Pemberian kapur akan menciptakan habitat yang lebih baik untuk mikro dan meso-organisme, meningkatkan dekomposisi bahan organik tanah dan pasokan hara bagi tanaman.
- Gleysols sangat cocok untuk budidaya padi sawah
- Pohon tanaman pangan bisa ditanam setelah permukaan air menjadi lebih rendah, atau jika di tanam di punggung-bukit.

### Cambisol.

Cambisol (dari L. *cambiare*, berubah) adalah tanah yang berada pada tahap awal pembentukan. Cambisol umumnya

memiliki horizon-B berwarna keabu-abuan yang menunjukkan bukti berlangsungnya transformasi relatif terhadap horizon-horizon yang ada di bawahnya.



**Gambar 4:** Lempung merah kecoklatan akibat materi lereng yang tercuci, China. Sumber: <http://www.isric.org/about-soils/world-soil-distribution/cambisols>

Cambisol bisa terbentuk di kawasan dataran maupun di wilayah pegunungan, di semua iklim dan di bawah berbagai jenis vegetasi.

Profil khas Cambisol memiliki urutan horizon ABC. Horizon-A di atas Horizon-B yang kekuningan atau kemerahan dan Horizon C yang relatif tetap (Gambar 4).

#### **Karakteristik:**

- Bertekstur-sedang (berlempung sampai ke tanah liat, dengan stabilitas struktural yang baik)
- Horizon-A memiliki kandungan tanah liat tertinggi
- Porositas tinggi, kapasitas menahan air yang baik, dan drainase internal yang baik
- Reaksi tanah dari netral sampai ke asam-lemah
  - Kesuburan kimianya memuaskan dan memiliki fauna tanah yang aktif

#### **Pengelolaan dan dan Penggunaan:**

- Bagus untuk tanah pertanian
- Digunakan secara intensif untuk produksi tanaman pangan dan tanaman penghasil minyak di dataran aluvial yang ber-irigasi
- Di kawasan perbukitan, digunakan untuk berbagai tanaman semusim dan tanaman tahunan atau sebagai lahan penggembalaan
- Biasanya miskin kandungan hara, namun memiliki kesuburan yang lebih baik dan KTK yang lebih tinggi kertimbang Acrisol atau Ferralsol di kawasan tropis yang lembab

### **Lithosols (Leptosols)**

Taksonomi Tanah USDA/USDA *Soil Taxonomy*: Lithic subgroup dari Entisols

Lithosol termasuk dalam PKT Leptosol. Lithosol meliputi tanah yang sangat dangkal di atas batuan dan tanah yang penuh sekali dengan kerikil dan/atau berbatu-batu (Gbr.4). Lithosol dapat ditemukan di kawasan pegunungan, di bebatuan keras atau lereng-lereng yang mudah ter-erosi.

Lithosol biasanya menunjukkan profil A (B) R atau A (B) C dengan horizon A-yang tipis.

#### **Karakteristik:**

Sebagian besar kering dengan sendirinya, kapasitasnya menahan air rendah

Sifat fisik dan kimianya lebih baik jika materi induknya berkapur dibandingkan jika materi induknya tidak berkapur.

#### **Pengelolaan dan Penggunaan:**

Tidak cocok untuk pertanian usahatani khusus tanaman/arable; dapat digunakan untuk padang penggembalaan selama musim hujan dan untuk kehutanan  
Beberapa kawasan di Asia Tenggara ditanami jati dan mahoni



**Gambar 5:** Leptosol melapisi batu gamping berkapur, Italy. Sumber: <http://www.isric.org/aboutsoils/world-soil-distribution/leptosols>

### **Luvisol**

Taksonomi Tanah USDA/USDA *Soil Taxonomy*: **Alfisol**

Luvisols (dari L. *luere*, mencuci) adalah jenis tanah di mana aktivitas tanah liat yang tinggi terlarut/tercuci turun dari permukaan ke horizon akumulasi yang lebih rendah.

Luvisol paling sering ditemukan di tanah datar atau tanah yang pelan-pelan melandai, di daerah-daerah dengan musim kering dan basah yang bisa dibedakan dengan jelas. Di daerah subtropis dan tropis, Luvisol terbentuk utamanya di permukaan-permukaan tanah yang masih muda.

Profilnya biasanya ABtC. Horizon-A yang berwarna coklat sampai ke coklat tua terletak di atas Horizon-Bt yang umumnya berwarna coklat (keabu-abuan) sampai ke coklat tua atau merah. Ada perbedaan tekstur yang mencolok antara horizon yang satu dengan yang lain karena perbedaan kandungan tanah liatnya (Gambar 6).

#### **Karakteristik :**

- Sifat fisik yang lebih menguntungkan, permukaan granular atau permukaan berbutir/ber-remah, berpori dan

teraserasi dengan baik

- Karakteristik drainase yang baik
- Kapasitas penyimpanan air tertinggi ada di Horizon-B
- Tanah permukaannya bisa sensitif terhadap erosi
- Biasanya seluruh atau sebagian permukaan tanah mengalami pengurangan kandungan kapur dan sedikit asam; tanah subpermukaan memiliki reaksi netral

### Pengelolaan dan Penggunaan:

- Tanah-tanah ini pada umumnya berada di pertengahan tahap pelapukan dan memiliki saturasi basa yang tinggi, membuatnya sangat subur.
- Cocok untuk berbagai kegunaan pertanian
- Luvisols di lereng curam memerlukan tindakan pengendalian erosi.



**Gambar:** Luvisol digunakan untuk bercocok tanam padi sawah, China.  
Sumber:

<http://www.isric.org/aboutsoils/world-soil-distribution/luvisols>

### Fluvisols

Taksonomi Tanah USDA/USDA Soil Taxonomy: *Fluvent*

Fluvisols (dari *L. fluvius* yang berarti 'sungai') meliputi tanah-tanah azonal yang secara genetik masih muda, sedimen yang dihasilkan oleh air sungai, danau, atau laut.

Fluvisols dapat ditemukan di kawasan dataran aluvial yang secara periodik terkena banjir, kawasan delta (misalnya di Mekong, Sungai Merah/*Red River*, Chao Phraya), lembah-lembah, dan kawasan rawa (pasang-surut). Fluvisol dengan horizon thionik (tanah asam sulfat) ditemukan di dataran rendah pesisir Asia Tenggara (Vietnam dan Thailand).



**Gambar 7:** Tanah asam sulfat Dataran Bangkok, Thailand. Sumber:

<http://www.isric.org/about-soils/world-soil-distribution/fluvisol>

Fluvisol memiliki perbedaan horizon yang lemah (biasanya dengan profil AC) dan tanah berwarna coklat (tanah beraerasi) dan/atau berwarna keabu-abuan (tanah yang tergenang air) (Gambar 7).

### Karakteristik:

- Karakteristik Fluvisol ditentukan oleh sedimentasi yang baru terjadi dan tingkat kebasahan.
- Tekstur berkisar dari pasir kasar sampai tanah yang sangat liat
- Sebagian atau seluruhnya basah, karena air bawah tanah dan/atau air banjir yang tergenang.
- Teras dan tanggul sungai, kering lebih baik ketimbang tanah yang ada dalam posisi lansekap rendah.
- Reaksi pH netral.
- Umumnya subur (tergantung pada bahan-bahan yang diendapkan)

### Pengelolaan dan Penggunaan:

- Cocok untuk tanaman semusim, padi sawah, dan kebun buah, atau untuk padang penggembalaan.
- Diperlukan pengendalian banjir, drainase dan/atau irigasi.
- Tanah pasang surut yang sangat basa paling bagus tetap berada di bawah bakau

### Nitisols (cf. Nitosol)

Taksonomi Tanah USDA/USDA Soil Taxonomy: grup kandic dari Alfisol dan Ultisol

- Nitisol (dari *L. nitidus*, mengkilap) adalah tanah yang sangat lapuk, dalam, merah, tanah tropis yang kering dengan baik. Nitisol memiliki horizon bawah tanah yang liat dengan unsur struktur yang menyerupai balok-balok yang pecah menjadi *polyhedric* ('menyerupai kacang') dengan permukaan mengkilap.
- Nitisol dapat ditemukan di kawasan rata sampai ke kawasan berbukit di bawah hutan hujan tropis atau vegetasi savana.
- Profilnya kebanyakan memiliki urutan horizon AB (t) C, berwarna merah atau coklat kemerahan, dan lebih dalam dari 150cm (Gambar 8).

## Karakteristik:



**Gambar 8:** Nitisol merah tua yang membentuk struktur menyerupai balok-balok, ditunjukkan di sebelah kiri meteran, Nikaragua. Sumber <http://www.isric.org/about-soils/world-soil-distribution/nitisols>

- Salah satu tanah paling subur di kawasan tropis yang lembab
- Tanah yang stabil dan terkurus dengan baik dan memiliki struktur tanah yang baik, porositas yang baik, kapasitas menahan air yang mencukupi, dan sangat bagus bagi akar.
- Cukup tahan terhadap erosi
- Kapasitas pertukaran kation (KTK) lebih tinggi dari pada tanah tropis lainnya (Ferralsol, Lixisol, dan Acrisol), karena kandungan tanah liat dan bahan organik tanahnya tinggi.
- PH tanah antara 5,0 dan 6,5
- Rendah Fosforasi pakai' sehingga perlu diberi pupuk P.

## Pengelolaan dan Penggunaan:

- Biasanya digunakan untuk tanaman perkebunan (termasuk coklat, kopi, karet, dan nenas) dan untuk produksi tanaman pangan

## Kesimpulan

Dunia telah mengalami pergeseran luar biasa. Dulunya kita memakai peta tanah dari kertas sampai akhirnya kita menemukan sumber daya interaktif yang disediakan oleh *SoilGrids*, *Harmonized World Soil Database*, dan Peta Digital Tanah/*Digital Soil Map of the World*. Tanah sangat penting untuk semua kehidupan di bumi. Sangat penting bagi Anda untuk mengetahui kesuburan dan kapasitas tanah Anda supaya dapat mengelolanya dengan bijak. Kami berharap rujukan dalam panduan ini dapat melayani proyek pengembangan pertanian dan komunitas Anda dengan memberikan latar belakang jenis tanah yang paling umum di kawasan Daratan Utama Asia Tenggara dan sekitarnya.

## Pustaka

Chesworth, W. (Ed.). 2008. *Encyclopedia of Soil Science*. New York: Springer.

FAO. 1979. *Soil Map of the World. Volume IX Southeast Asia*. Paris: FAO, UNESCO.

FAO 2001. *Lecture Notes on the Major Soils of the World*. P. Driessen, J. Deckers, O. Spaargaren, and F. Nachtergaele (Eds.). World Soil Resources Report 94. Rome: FAO. Tersedia di :<http://www.fao.org/3/a-Y1899.pdf>

FAO. 2007. *Digital Soil Map of the World (2007-02-28)*. Version 3.6, 1:5.000.000 scale. Rome: FAO. Tersedia di :<http://www.fao.org/geonetwork/srv/en/metadata.show?id=14116>

FAO. 2014. *World Reference Base for Soil Resources. Updated 2015, World Soil Resources Report 106*. Rome: FAO. Tersedia di:<http://www.fao.org/3/a-i3794e.pdf>

FAO/IIASA/ISRIC/ISSCAS/JRC.2012. *Harmonized World Soil Database. Version 1.2*. Rome: FAO, and Laxenburg, Austria: IIASA. Tersedia di:<http://www.fao.org/soils-portal/soil-survey/soil-maps-and-databases/harmonized-world-soil-database-v12/en/>

Foth, H. D. (Ed.). 1990. *Fundamentals of Soil Sciences*. Hoboken, NJ: Wiley & Sons.

ISRIC. 2016. *Soil Grids- World Soil Information*. Tersedia di: [https://www.soilgrids.org/#/?layer=geonode:taxnwr\\_b\\_250m](https://www.soilgrids.org/#/?layer=geonode:taxnwr_b_250m)