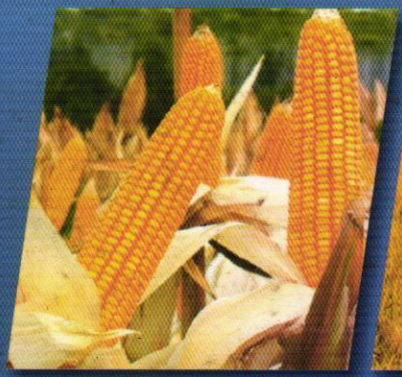
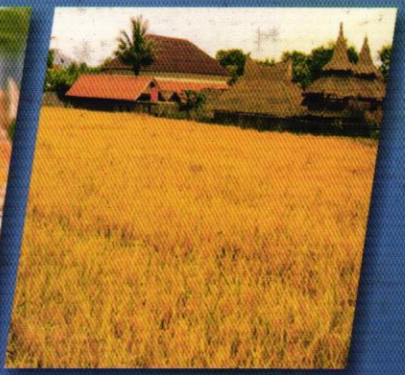
PEDOMAN UMUM

# PENGELOLAAN TANAH DAN HARA UNTUK PERTANIAN

IAARD PRESS

BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN
KEMENTERIAN PERTANIAN

PEDOMAN UMUM

# PENGELOLAAN TANAH DAN HARA UNTUK PERTANIAN

# PEDOMAN UMUM
# PENGELOLAAN TANAH DAN HARA UNTUK PERTANIAN

Penyusun
I Wayan Suastika, Joko Purnomo, dan Yayan Supriana

Penyunting
Husnain dan Sukristiyonubowo

IAARD PRESS

**BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN**
**KEMENTERIAN PERTANIAN**
**2014**

PEDOMAN UMUM PENGELOLAAN TANAH DAN HARA UNTUK PERTANIAN

Cetakan 2014

Hak Cipta dilindungi undang-undang
©Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2014

Katalog dalam terbitan

SUASTIKA, I.W.

Pedoman Umum Pengelolaan Tanan dan Hara untuk Pertanian/Penyusun, I Wayan Suastika, Joko Purnomo, dan Yayan Supriana; Penyunting, Husnain dan Sukristiyonubowo.--Jakarta: IAARD Press, 2014.

ix, 51 hlm.: ill.; 21 cm

631.4

1. Pengelolaan Tanah 2. Pengelolaan Hara

I. Judul II. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertama

IV. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian

ISBN 978-602-344-013-9

Penanggung Jawab : Kepala Balai Penelitian Tanah
Redaksi Pelaksana : Sri Erita Aprillani
Tata Letak : Nadina Adelia Indrawan dan Esti Puspita

**IAARD Press**
Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Jalan Ragunan No. 29, Pasar Minggu, Jakarta 12540
Telp.: +62 21 7806202, Faks.: +62 21 7800644

Alamat Redaksi:
Pusat Perpustakaan dan Penyebaran Teknologi Pertanian
Jalan Ir. H. Juanda No. 20, Bogor 16122
Telp.: +62 251 8321746 Faks.: +62 251 8326561
e-mail: iaardpress@litbang.pertanian.go.id

Anggota IKAPI No. 445/DKI/2012

## KATA PENGANTAR

Jumlah penduduk Indonesia pada tahun 2015 diperkirakan sebanyak 252 juta jiwa dengan laju pertumbuhan penduduk sebesar 1,17%, maka pada tahun 2020 akan mencapai 265 juta jiwa. Peningkatan jumlah penduduk memerlukan peningkatan jumlah kebutuhan rumah, lahan, bahan pangan, dan produk pertanian lainnya. Dilain pihak luas lahan produktif untuk pertanian semakin terbatas, perubahan iklim yang dinamis, dan tekanan lingkungan semakin besar. Untuk menjawab tantangan tersebut perlu dikembangkan teknik budi daya tanaman yang efisien hara, hasilnya tinggi, dan ramah lingkungan. Faktor yang sangat berpengaruh dalam budi daya tanaman adalah tanah sebagai media tumbuh tanaman.

Pentingnya memahami peran strategis tanah bagi keberhasilan pembangunan pertanian perlu terus digelorakan, agar masyarakat tani dapat mengelola lahannya dengan bijaksana. Buku ini menguraikan secara singkat sifat tanah, keharaan bagi tanaman, pemupukan berimbang, dan penyebaran kesuburan tanah. Penyuluh pertanian, peneliti, masyarakat, praktisi pertanian, dan pemangku kebijakan mempunyai peran yang sangat strategis dalam mengelola tanah secara lestari dan bijaksana. Buku ini di kemas secara sederhana agar mudah dipahami oleh pembaca.

Semoga buku ini dapat membantu penyuluh, petani, dan masyarakat memahami dan selanjutnya menyampaikannya ke petani sebagai pengguna akhir teknologi untuk kemajuan pembangunan pertanian di Indonesia.

Bogor, Desember 2014
Kepala Balai,

Dr. Ir. Wiratno, M.Env Mgt
NIP. 19630702 198903 1 002

## DAFTAR ISI


KATA PENGANTAR ..... i
DAFTAR ISI ..... ii
BAB I. SIFAT-SIFAT TANAH ..... 1
1.1 Apa yang dimaksud dengan tanah? ..... 1
1.2 Apa yang dimaksud dengan kesuburan tanah? 4
1.3 Bagaimana cara yang tepat untuk mengetahui Tingkat kesuburan tanah? ..... 7
1.4 Apa yang dimaksud dengan sifat fisik tanah? .... 9
1.5 Apa yang dimaksud dengan sifat kimia tanah? .. 11
1.6 Apa yang dimaksud dengan sifat biologi tanah? 13
BAB II. KEHARAAN BAGI TANAMAN ..... 14
2.1 Apa yang dimaksud dengan unsur hara? ..... 14
2.2 Apa peran masing-masing unsur hara? ..... 15
2.3 Darimana asalnya unsur hara di dalam tanah? 16
2.4 Apa yang dimaksud dengan konsep pemupukan berimbang? ..... 16
2.5 Apa yang dimaksud dengan neraca hara? ..... 18
2.6 Apa tanda-tandanya jika tanaman kekurangan unsur hara? ..... 19
BAB III. PEMUPUKAN BERIMBANG ..... 24
3.1 Apa yang dimaksud dengan pupuk? ..... 24
3.2 Kenapa tanah harus dipupuk? ..... 25
3.3 Faktor-faktor apa saja yang perlu diperhatikan dalam pemupukan? ..... 26
3.4 Apakah semua pupuk yang diberikan ke dalam tanah dapat diserap seluruhnyaoleh tanaman? ..... 27
3.5 Bagaimana caranya meningkatkan efisiensi pemupukan? ..... 28
3.6 Bagaimana cara menentukan kualitas pupuk organik padat? ..... 30
BAB IV. PENYEBARAN KESUBURAN TANAH ..... 31
4.1 Bagaimana penyebaran kesuburan tanah di setiap wilayah? ..... 31
4.2 Apa permasalahan umum tanah kering berlereng? ..... 32
4.3 Upaya apa yang dapat dilakukan untuk Mempertahankan tingkat kesuburan lahan berlereng? ..... 34
4.4 Bagaimana cara membuat garis kontur? ..... 34

# BAB I. SIFAT-SIFAT TANAH

*I Wayan Suastika, Joko Purnomo, dan Yayan Supriana*

## 1.1 Apa yang dimaksud dengan tanah?

- Tanah merupakan salah satu media tumbuh tanaman, baik tanaman semusim maupun tanaman tahunan untuk kemaslahatan manusia dan makhluk hidup lainnya.

Hamparan yang hijau menandakan penanganan usaha tani yang baik dan benar (Foto :www.google.co.id)

- Tubuh tanah terdiri atas udara (20-30%), air (20-30%), bahan mineral (45%), dan bahan organik (5%).

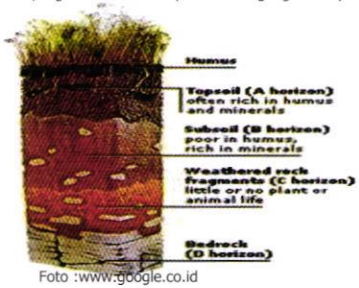
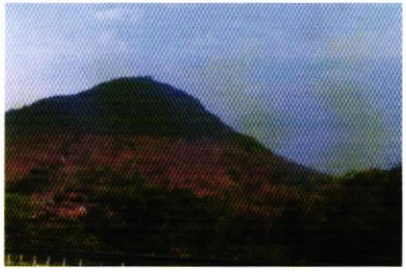



Foto :www.google.co.id

- Tanah sifatnya sangat dinamis yaitu terus menerus mengalami perubahan, yang dipengaruhi oleh iklim (curah hujan dan suhu), bentuk wilayah (relief atau bentuk permukaan tanah), bahan induk, waktu, dan organisme.

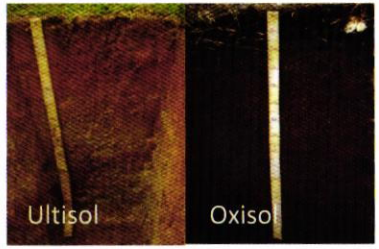


Eksploitasi lahan yang berlebihan mengakibatkan tanah menjadi kurus dan miskin kandungan hara (foto: Yayan Supriana)

- Berdasarkan iklim dikenal iklim basah ( CH > 2000 mm/l) dan iklim kering (CH < 2000 mm/th). Berdasarkan ketinggian tempat, terdiri atas lahan kering dataran rendah (0-700 m dpl) dan dataran tinggi (> 700 m dpl). Jika dikombinasikan antara iklim dan ketinggian tempat, maka lahan di Indonesia dikelompokkan menjadi empat yaitu lahan kering dataran rendah iklim basah, lahan kering dataran rendah iklim kering, lahan kering dataran tinggi iklim basah, dan lahan kering dataran tinggi iklim kering. Selain lahan kering, dikenal juga lahan sawah secara *artifisial*/campur tangan manusia lahan diberikan air, dan ada juga

lahan basah yang tergenang air secara alami pada sebagian besar waktu dalam setahun.

- Lahan kering adalah suatu hamparan lahan yang tidak pernah digenangi atau tergenang air pada sebagian besar waktu dalam setahun, yang mempunyai regim kelembapan udik dan ustik.
- Relief atau bentuk permukaan tanah dikenal areal bergunung, berbukit, bergelombang, berombak, dan dataran.
- Bahan induk dikenal bahan induk masam (kaya Al dan Si), bahan induk basis (kaya Mg dan Ca), bahan organik pada tanah gambut.
- Waktu adalah lamanya pembentukan tanah berdasarkan umur geologis, dikenal tanah muda (Intosols dan Inceptisols) atau tanah tua (Ultisols dan Oxisols).



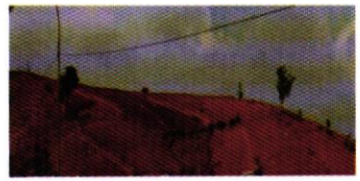
Perbedaan profil tanah Ultisol dan Oxisol (foto: www.google.co.id)

- Organisme biasanya ditentukan vegetasi asli yang ada. Vegetasi alami bisa menjadi indikator atau petunjuk sifat-sifat tanah secara umum. Dikenal tanaman hutan hujan tropis misal di Sumatera, savana di NTT, tundra di daerah sub khatulistiwa, dan tanaman padang pasir.
- Berdasarkan atas banyaknya faktor yang mempengaruhi proses pembentukan tanah, maka jenis tanah bermacam-macam antara lain Entisols, Inceptisols, Oxisols, Histosols, Andisols, Ultisols, Vertisols, Spodosols, Milosols, Alfisols (penamaan berdasarkan USDA) atau Podsolik Merah Kuning, Gromusol, Mediteran, Kambisol, Regosol, Aluvial, Latosol, Litosol, Andosol, Renzina, dan Gambut (Penamaan Indonesia). Setiap jenis tanah mempunyai tingkat kesuburan yang sangat beragam satu dengan yang lain.
- Pada daerah yang curah hujannya tinggi, seperti Sumatera, tanah-tanah utama yang mendominasi adalah Ultisols, dan Oxisols pada dataran rendah, dan Andisols pada daerah pegunungan, sedangkan pada dataran rendah banyak dijumpai jenis tanah Inceptisols, Histosols atau Entisols.

Karena penanganan yang kurang memperhatikan kaidah konservasi maka lahan ini terlihat miskin hara dan rawan erosi (Foto: Yayan Supriana)



- Tanah Ultisols dan Oxisols tergolong tanah yang miskin, karena banyak unsur haranya yang tercuci oleh air hujan, atau terfiksasi, dan kandungan Al-nya tinggi yang berpotensi meracuni tanaman.
- Tanah Ultisols, Oxisols, dan Andisol mempunyai kemampuan untuk mengikat unsur P secara kuat, sehingga pupuk P yang diberikan tidak/kurang tersedia bagi tanaman.


Banyak terdapat lahan yang sangat miskin unsur hara karena penanganan yang salah dan eksploitasi terus menerus (foto: Yayan Supriana)

- Pertumbuhan dan perkembangan tanaman dipengaruhi 3 faktor utama yaitu faktor tanah (tingkat kesuburan dan tingkat kemiringannya), faktor iklim (pencahayaan dan curah hujan), faktor tanaman (jenis dan varietasnya), serta faktor pengelolaannya (manusia). Faktor-faktor tersebut ada yang dapat dikendalikan dan ada juga yang sedikit dapat dikontrol.

## 1.2 Apa yang dimaksud dengan kesuburan tanah?

- Tanah dapat dikatakan subur jika tanaman yang ditanam di atasnya dapat tumbuh dan berkembang dengan baik dan produksinya tinggi sepanjang tahun. Jadi kesuburan tanah adalah istilah yang menunjukkan tingkat subur atau tidaknya tanah untuk pertanian.

Salaha satu cara untuk mengembalikan kesuburan tanah adalah dengan teknik budidaya lorong (Foto: Yayan Supriana)

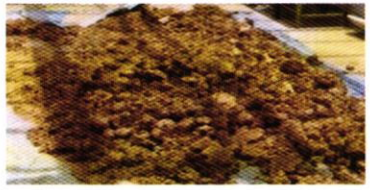
- Kesuburan tanah dibagi menjadi dua katagori yaitu kesuburan tanah aktual dan kesuburan tanah hakiki (asli/alamiah). Kesuburan tanah potensial, yaitu kesuburan tanah maksimum yang dapat diperoleh dengan campur tangan manusia melalui penerapan teknologi tepat guna.
- Kesuburan tanah terkait dengan kandungan semua unsur hara di dalam tanah yang diperlukan oleh tanaman, sehingga tanaman dapat tumbuh dan berkembang dengan baik. Tanah dikatakan mempunyai tingkat kesuburan tinggi/baik jika tanah tersebut

Tanaman kedelai pada beberapa tingkat pemberian pupuk (Foto : Yayan Supriana)

mampu menyediakan semua unsur hara yang diperlukan tanaman, sedangkan tanah dikatakan kurang subur jika tanah tersebut tidak mampu menyediakan semua unsur hara yang diperlukan tanaman.

Contoh tanah dari beberapa wilayah yang telah diambil sampel tanahnya dianalisis untuk melihat tingkat kesuburan, maupun sifat fisik dan kimianya. (Foto: Yayan Supriana)

- Kadar hara dalam tanah secara akurat hanya dapat ditentukan dengan melakukan analisis laboratorium secara lengkap baik terhadap sifat fisik, kimia, maupun biologinya. Di lapangan tingkat kesuburan tanah dapat diperkirakan dengan memperhatikan keragaan/visualiasi tanaman.
- Ada beberapa komponen yang berpengaruh terhadap tingkat kesuburan tanah yaitu sifat fisika tanah, sifat kimia tanah, sifat biologi tanah, serta faktor eksternal dan interaksi diantaranya.
- Sifat fisika tanah yang penting yang berpengaruh terhadap tingkat kesuburan tanah antara lain tekstur dan struktur tanah. Tekstur tanah yang dikenal kasar sampai halus. Semakin halus tekstur tanah semakin banyak air yang dapat diikat, sehingga tanaman dapat tumbuh subur. Tanah yang kasar berpasir sangat poros, sehingga air cepat hilang melalui infiltrasi, akibatnya tanah cepat kering. Struktur tanah ada yang keras sampai remah/gembur. Tanah yang gembur akan memberikan ruang yang baik bagi perkembangan akar tanaman secara optimal.



Contoh tanah komposit yang belum dihaluskan (Foto: Yayan Supriana)

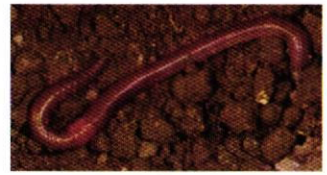
- Sifat kimia tanah yang penting diperhatikan adalah nilai pH, keasaman / kebasaan, dan kandungan unsur hara di dalam tanah. Nilai pH optimum adalah sekitar 6 – 7, pada pH tersebut ketersediaan sebagian besar hara

Salah satu teknik penanganan lahan gambut (Foto: Nuraini)



adalah optimum. pH tanah kurang dari 5 (tanah masam), hara meracun banyak yang melarut, kadar Fe dan Al larut tinggi, dan mengakibatkan kadar kation tukar dan P rendah. Sebaliknya, pada pH basis (pH > 7) kelarutan Ca dan Mg tinggi yang menyebabkan kadar P rendah.

- Sifat biologi tanah adalah sifat tanah yang mendukung untuk hidup dan berkembangnya mahkluk hidup baik tumbuhan maupun hewan dari yang besar sampai yang sangat kecil (mikroorganisme) di dalam tanah. Jamur, bakteri, dan makro fauna lainnya sangat berpengaruh terhadap kesuburan tanah. Berdasarkan ukuran dikenal makro fauna, meso fauna, dan mikro fauna. Keberadaan mereka ada yang menguntungkan dan ada pula yang merugikan. Beberapa parameter sifat biologi tanah digunakan sebagai parameter lingkungan misalnya BOD, aktivitas dehidrogenasi, dan COD.



Cacing adalah salah satu unsur makro fauna tanah yang sangat berguna untuk mengurai humus menjadi unsur hara yang dapat dimanfaatkan tanaman (http://infomanfaat.com/828/manfaat-dan-khasiat-cacing-tanah-sembuhkan-hipertensi-dan-stroke/hewan)

- Faktor eksternal yang pengaruhnya terhadap tingkat kesuburan tanah adalah iklim. Komponen iklim tersebut dalam wujud intensitas sinar matahari, curah hujan, tingkat kelembapan, dan kecepatan angin. Selain iklim, adalah faktor-faktor yang berpengaruh terhadap kesuburan tanah adalah bahan induk, campur tangan manusia, topografi, dan vegetasi.
- Jadi kesuburan tanah harus dipertahankan agar tetap terjaga baik, sehingga usaha tani yang dilakukan di atasnya dapat memberikan hasil yang tinggi.

## 1.3 Bagaimana cara yang tepat untuk mengetahui tingkat kesuburan tanah?

- Melakukan analisis contoh tanah; contoh tanah diambil di lapangan kemudian dianalisis di laboratorium terhadap beberapa variabel antara lain: pH, kapasitas tukar kation, nitrogen, kalium, fosfor, kalsium, magnesium (hara makro), hara mikro (Fe, Cu, Zn, B, Mo, dll), bahan organik, tekstur tanah, dan sebagainya.

Pengambilan contoh tanah untuk dianalisis di laboratorium (Foto: Nuraini)

- Melakukan pengamatan terhadap keragaan tanaman; kekurangan unsur hara di dalam tanah dapat memperlihatkan gejala - gejala pertumbuhan tertentu pada tanaman. Misalnya kekurangan unsur hara besi (Fe) akan menyebabkan *chlorosis*; kekurangan hara nitrogen (N) menyebabkan tanaman kerdil, dan sebagainya.

Pengamatan tanaman untuk mengetahui pertumbuhan dan gejala kekeurangan hara (Foto: Yayan Supriana)

- Melakukan analisis jaringan tanaman; bagian-bagian tertentu tanaman, misalnya daun tanaman diambil berdasarkan aturan yang ada kemudian dianalisis di laboratorium untuk mengetahui jumlah unsur hara di dalam tanaman

Analisis tanaman di Laboratorium (Foto: Balittanah)

- Melakukan percobaan pot; tanah diambil dari suatu tempat kemudian dimasukkan ke dalam pot, diberi perlakuan yang ada kontrolnya (tanpa pupuk misalnya), lalu ditanami jenis tanaman tertentu, dan kemudian diamati pertumbuhan dan perkembangannya.

- Melakukan percobaan lapangan; melakukan percobaan pertumbuhan, dan produksi tanaman (*biological test*) di lapangan dengan menggunakan berbagai jenis dan jumlah pupuk tertentu, sehingga dapat diketahui kekurangan unsur hara yang perlu ditambahkan ke dalam tanah dalam bentuk pupuk untuk memenuhi kebutuhan unsur hara tanaman dalam mencapai tingkat produksi tertentu.

Percobaan di lapangan untuk mengetahui pertumbuhan (Foto: Yayan Supriana)

- Melakukan survei kesuburan di lapangan; misalnya survei status hara tertentu. Contoh menentukan status hara P dan K lahan sawah, dengan menggunakan kriteria tinggi, sedang, dan rendah berdasarkan kadar hara P dan K dalam tanah sawah. Survei ini selain untuk mengetahui status hara P dan K, juga bisa digunakan untuk menentukan rekomendasi pemupukan, dan kebutuhan pupuk di suatu



wilayah. Seluruh lahan sawah di Indonesia sudah dipetakan status hara P dan K-nya pada skala 1:250.000, sebagian bahkan sudah dipetakan pada skala 1:50.000. Berdasarkan pemetakan tersebut saat ini sudah tersedia rekomendasi pemupukan N, P, dan K sampai tingkat kecamatan. Bahkan informasi tersebut dapat diakses secara langsung dengan menggunakan *hand phone (HP)* dan *internet,* yaitu KATAM Terpadu.

- Status kesuburan tanah lahan sawah dan lahan kering menggunakan kriteria yang berbeda. Lahan kering menggunakan parameter yang lebih banyak untuk menentukan suatu lahan itu apakah mempunyai tingkat kesuburan sangat tinggi, tinggi, sedang, rendah, dan sangat rendah. Kriteria yang digunakan adalah pH, kadar bahan organik, kadar kation tukar, KTK, kadar P, kadar K, dan Kadar Al.

## 1.4 Apa yang dimaksud dengan sifat fisik tanah?

- Tanah terdiri atas bahan padat, cair, dan gas senantiasa berinteraksi serta berpengaruh pada sifat fisik tanah. Sifat fisik tanah antara lain: kepadatan tanah (BD), konsistensi, kematangan tanah, kadar air tanah, daya menahan air, aerasi, tekstur, dan struktur tanah.

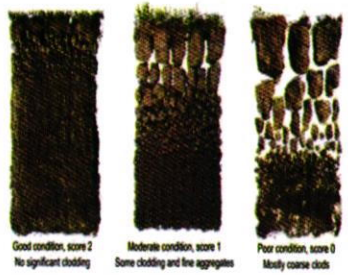
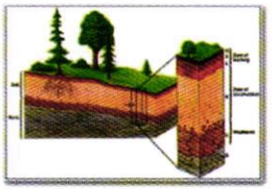


Photo:(http://pengertian-definisi.blogspot.com/2012/01/porositas-tanah.html)

- Tekstur tanah merupakan komposisi pasir, debu, dan liat yang membentuk tanah. Tekstur tanah sangat berpengaruh terhadap kemampuan daya serap air, ketersediaan air di dalam tanah, besar aerasi, infiltrasi, dan laju pergerakan air (perkolasi). Dengan demikian maka secara tidak langsung tekstur tanah juga dapat mempengaruhi perkembangan perakaran dan pertumbuhan tanaman, serta efisien dalam pemupukan dan air tersedia dalam tanah.

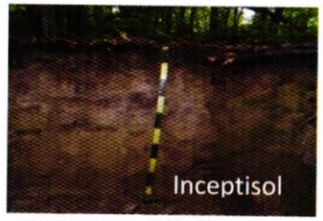
- Ikatan pasir, debu, dan liat yang membentuk susunan yang lebih besar disebut dengan struktur. Struktur tanah dapat memodifikasi pengaruh tekstur dalam hubungannya dengan kelembapan, porositas, tersedianya unsur hara, kegiatan jasad hidup, dan pertumbuhan akar.


Lapisan tanah lengkap dengan zone tanah
Photo: http://mmahbub.files.wordpress.com/2010/05/profil_tanah.jpg

Struktur tanah dapat diamati dari bentuk, plastisitas, sehingga dikenal tanah gembur, tanah keras/berbongkah.

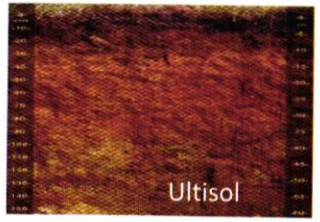
- Peranan bahan organik untuk memperbaiki sifat fisik tanah sangatlah besar. Bahan organik bertindak sebagai perekat partikel tanah. Sifat fisik tanah yang sangat dipengaruhi antara lain tekstur tanah, struktur tanah, dan kapasitas menahan air. Tiga sifat fisik tersebut sangat berpengaruh terhadap tingkat produktivitas dan kesuburan tanah.

- Secara sederhana tekstur tanah mengandung pengertian komposisi bahan fisik/partikel tanah (pasir, debu, lempung/liat). Jumlah lempung/liat pada tanah akan berpengaruh pada kesuburan tanah. Tekstur tanah berubah dari waktu ke waktu, tergantung masukan, atau perubahan partikel tanah. Struktur tanah sangat dipengaruhi oleh pengelolaan tanah oleh petani. Kedua sifat fisik tanah tersebut akan berpengaruh terhadap kapasitas/kemampuan tanah dalam mengikat air.



Warna gelap pada tanah ini adalah tanda kandungan organiknya tinggi (www.google.co.id)

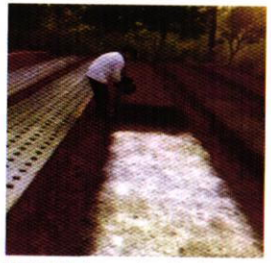
- Warna tanah merupakan salah satu sifat fisik tanah yang mudah dilihat dan menunjukkan sifat dari tanah tersebut. Warna tanah pada umumnya adalah hitam, coklat, karat, abu-abu, kuning atau putih. Warna tanah biasanya dikaitkan dengan kandungan bahan organik tanah, iklim, drainase tanah, dan jenis mineral pembentuknya. Warna gelap pada tanah umumnya disebabkan oleh kandungan bahan organik yang tinggi.



Warna kuning pada tanah ini menunjuk-kan kandungan bahan organik yang kurang (Foto: www.google.co.id)

### 1.5 Apa yang dimaksud dengan sifat kimia tanah?

- Derajat kemasaman tanah (pH); reaksi tanah menunjukkan sifat kemasaman atau alkalinitas/kebasaan tanah yang dinyatakan dengan nilai pH. Tanah bereaksi netral yaitu mempunyai pH = 7. Nilai pH berkisar dari 0-14 dengan pH 7 disebut netral, sedangkan pH kurang dari 7 disebut masam dan, pH lebih dari 7 disebut alkalis. Walaupun demikian pH tanah umumnya

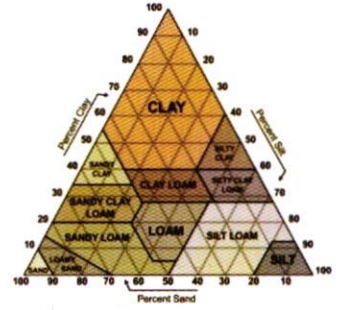

Menambahkan kapur pada tanah salah satu cara menetralkan tanah (www.google.co.id)



berkisar dari 3,0-9,0. Di Indonesia umumnya tanah bereaksi masam dengan 4,0 – 5,5 sehingga tanah dengan pH 6,0 – 6,5 sering telah dikatakan cukup netral meskipun sebenarnya masih agak masam. Mengukur pH tanah dapat dilakukan di laboratorium, dan bisa langsung di lapangan misalnya menggunakan kertas lakmus, pH-Trough, dan perangkat uji tanah kering (PUTK).

- Bahan organik tanah; kandungan bahan organik dalam tanah merupakan salah satu faktor yang berperan dalam menentukan keberhasilan suatu budi daya pertanian. Hal ini terkait dengan peran bahan organik yang dapat meningkatkan kesuburan kimia, fisika, maupun biologi tanah. Tinggi-rendahnya kadar bahan organik bisa digunakan sebagai indikator kesuburan tanah, karena sangat pentingnya peran bahan organik dalam tanah. Pada tanah yang subur, kadar bahan organik optimum adalah 5%, tetapi saat ini sebagian tanah sawah di Indonesia berkadar C antara 1-2%, bahkan pada lahan kering kebanyakan kurang dari 1% C organik.

- Kapasitas tukar kation (KTK); merupakan sifat kimia yang sangat erat hubungannya dengan kesuburan tanah. KTK merupakan kemampuan tanah memegang kation-kation. Tanah dengan KTK tinggi adalah tanah yang mampu memegang kation yang banyak. Tanah-tanah dengan kandungan bahan organik atau kadar liat tinggi mempunyai KTK lebih tinggi dari pada tanah-tanah dengan kandungan bahan organik rendah atau tanah-tanah berpasir. Nilai KTK tanah sangat beragam dan tergantung pada sifat dan ciri tanah itu sendiri. Besar kecilnya KTK tanah dipengaruhi oleh: reaksi tanah, tekstur atau jumlah liat, jenis mineral liat, bahan organik dan pengapuran, serta pemupukan.

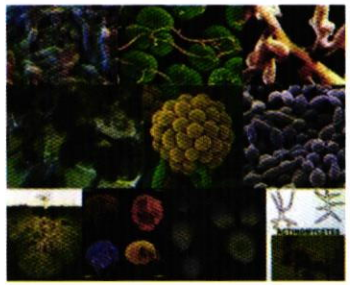


Segitiga tekstur tanah

- Kejenuhan basa; yaitu perbandingan dari jumlah kation basa yang ditukarkan dengan kapasitas tukar kation yang dinyatakan dalam persen. Kejenuhan basa rendah berarti tanah kemasaman tinggi dan kejenuhan basa mendekati 100% tanah bersifat alkalis. Tanah sangat subur bila kejenuhan basa > 80%, kesuburan sedang jika kejenuhan basa antara 50-80%, dan tidak subur jika kejenuhan basa < 50 %.

## 1.6 Apa yang dimaksud dengan sifat biologi tanah?

- Tanah dihuni oleh bermacam-macam mikroorganisme. Jumlah tiap grup mikroorganisme sangat bervariasi, ada yang terdiri atas beberapa individu, akan tetapi ada pula yang jumlahnya mencapai jutaan/g tanah. Mikroorganisme tanah berperan terjadinya pelapukan bahan organik dan pendauran unsur hara.



Cacing adalah fauna tanah yang sangat berguna untuk kesuburan tanah (Foto: www.google.co.id)

- Tanah yang subur mengandung sejumlah mikroorganisme dengan populasi tinggi yang menggambarkan adanya suplai makanan atau energi yang cukup, ditambah lagi dengan temperatur yang sesuai, ketersediaan air yang cukup, kondisi ekologi lain yang mendukung perkembangan mikroorganisme pada tanah tersebut.

- Fungi dan mirkoorganisme lainnya seperti bakteri berperan besar dalam merombak bahan organik yang ada di dalam tanah, sehingga dapat dilepaskan unsur-unsur hara yang dapat menunjang pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Begitu juga kehadiran bakteri pelarut fosfat yang biasanya ada di sekitar perakaran dengan kisaran jumlah 103 – 106 sel/g tanah sangat berperan dalam penyediaan P.

- Kehadiran makro fauna tanah, seperti cacing tanah berpengaruh positif bagi kesuburan tanah. Lahan pertanian yang mengandung cacing tanah pada umumnya memang lebih subur. Tanah yang bercampur dengan kotoran cacing memberikan banyak manfaat bagi tanaman.

Cacing adalah fauna tanah yang sangat berguna untuk kesuburan tanah (Foto:www.google.co.id)

- Selain menyuburkan tanah, lubang bekas jalan cacing tanah juga berfungsi memperbaiki aerasi dan drainase di dalam tanah sehingga tanah menjadi gembur. Cacing tanah juga membantu pengangkutan sejumlah lapisan tanah dari bahan organik dan memperbaiki struktur tanah dari dalam tanah ke permukaan atau sebaliknya.



# BAB II. KEHARAAN BAGI TANAMAN

## 2.1 Apa yang dimaksud dengan unsur hara?

- Unsur hara adalah zat yang diperlukan oleh tanaman untuk pertumbuhannya.
- Sebagian besar unsur hara terdapat di dalam tanah (misalnya N, P, K, Ca, Mg, dll.), dan hanya sebagian kecil yang terdapat di udara (N atau S).
- Berdasarkan jumlah yang dibutuhkan oleh tanaman, unsur hara dibagi menjadi dua yaitu unsur hara makro (yang diperlukan dalam jumlah banyak) seperti: N, P, K, Ca, Mg, S, dan unsur hara mikro (diperlukan dalam jumlah sedikit) seperti: Zn, Fe, Cu, Mn, B, Mo, dan Cl.
- Agar tanaman dapat tumbuh subur, maka jumlah unsur hara yang ada di dalam tanah harus seimbang.
- Kelebihan salah satu unsur hara dapat menimbulkan keracunan tanaman atau menghambat perkembangan tanaman. Misalnya jika kelebihan nitrogen, maka pertumbuhan vegetatif berjalan terus, sehingga perkembangan buah menjadi terhambat dan mengundang penyakit untuk datang.
- Kekurangan salah satu unsur hara dapat membatasi pertumbuhan tanaman. Misalnya kekurangan nitrogen, tanaman akan tumbuh kerdil, daunnya kuning, sehingga hasilnya rendah.

## 2.2 Apa peran masing-masing unsur hara?

### Nitrogen (N)

- Mempercepat pertumbuhan vegetatif seperti daun batang, akar, dahan, dll.
- Membentuk warna hijau daun.
- Membentuk anakan (pada padi).

### Fosfat (P)

- Mempercepat pertumbuhan bagian generatif tumbuhan (bunga, buah).
- Memperkuat perakaran tanaman.
- Meningkatkan daya tahan tanaman terhadap serangan hama/penyakit.

**Kalium (K)**

- Memperkuat jaringan sel tanaman sehingga tidak mudah rebah dan tahan terhadap serangan hama/penyakit.
- Mencegah pecahnya kulit buah.
- Meningkatkan kualitas hasil tanaman.

**Magnesium (Mg)**

- Mempercepat pembentukan buah.
- Meningkatkan fotosintesis tanaman yang berpengaruh terhadap pembentukan biji/buah.

## 2.3 Darimana asalnya unsur hara di dalam tanah?

- Letusan Gunung Merapi yang melapuk menghasilkan mineral-mineral yang kaya akan unsur hara (kalium, fosfat, magnesium, kalsium, dll).
- Pelapukan serasah tanaman.
- Penambatan oleh mikroba tanah.
- Ditambahkan lewat kegiatan pemupukan.
- Dari air irigasi.

## 2.4 Apa yang dimaksud dengan konsep pemupukan berimbang?

- Pemupukan berimbang diartikan sebagai pemupukan untuk mencapai status semua hara dalam tanah optimum untuk pertumbuhan dan hasil tanaman. Hara yang telah berada dalam status optimum hanya diberikan untuk memelihara/menjaga agar status hara dalam tanah tidak menurun.

Keragaan tanaman yang bagus, dengan pemupukan berimbang (Photo Yayan Supriana)

- Pemupukan berimbang yang didasari oleh konsep "pengelolaan hara spesifik lokasi" (PHSL) adalah salah satu konsep penetapan rekomendasi pemupukan. Dalam hal ini, pupuk diberikan untuk mencapai tingkat ketersediaan hara esensial yang seimbang dan optimum guna: a) meningkatkan produktivitas dan mutu hasil tanaman; b) meningkatkan efisiensi pemupukan; c) meningkatkan kesuburan tanah; dan d) menghindari pencemaran lingkungan. Pemupukan berimbang bukan jumlah pupuk yang diberikan berimbang atau sama, tetapi lebih ditujukan pada kebutuhan tanaman dan ketersediaan hara dalam tanah.

Dengan konsep PHSL akan mengoptimalkan produktivitas dan mutu hasil tanaman (Foto: http://pupuk-abg.com)



- Tingkat kesuburan tanah tergantung pada kadar hara dalam tanah atau status hara tanah. Status hara tanah dapat diketahui dengan menganalisis tanah di laboratorium atau menggunakan perangkat uji tanah sawah (PUTS) dan perangkat uji tanah kering (PUTK), sehingga dapat ditentukan status hara tanah tinggi, sedang, atau rendah. Rekomendasi pupuk disarankan mengikuti anjuran rekomendasi berdasarkan status hara dalam tanah.

Salah satu Perangkat Uji Tanah yang bisa digunakan memudahkan untuk menganalisis tanah di lapangan (Photo: Yavan Supriana)

- Rekomendasi pemupukan harus mempertimbangkan faktor kemampuan tanah menyediakan hara dan kebutuhan hara tanaman, dimana tingkat produksi tanaman ditentukan oleh faktor pembatas utamanya.
- Pemupukan berimbang dapat dilakukan dengan mengkombinasikan penggunaan pupuk anorganik, pupuk organik, dan pupuk hayati yang optimal untuk meningkatkan produksi pertanian secara berkelanjutan dan ramah lingkungan.

## 2.5 Apa yang disebut dengan neraca hara?

- Unsur hara di dalam tanah selalu mengalami perubahan baik jenis maupun jumlahnya, karena ada pemasukan dan pengeluarannya.
- Unsur hara yang keluar atau hilang dari tanah bisa dalam bentuk hasil panen baik berupa biji, daun, bunga, maupun batang, hilang melalui erosi, penguapan, tercuci, serta terikat oleh komponen tanah lainnya. Unsur hara yang masuk ke dalam tanah bisa melalui pupuk, pengembalian hasil panen, air irigasi, air hujan, maupun penambatan nitrogen oleh mikroba.
- Apabila unsur hara yang keluar/hilang lebih banyak dari pada yang masuk, maka akan terjadi pengurasan hara, sehingga tanah menjadi semakin miskin, dan hasil tanaman akan terus menurun.

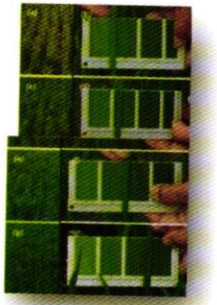
Melakukan kegiatan usahatani seperti ini akan cepat menghilangkan unsur hara di dalam tanah (photo: Yayan Supriana)

## 2.6 Apa tanda-tandanya jika tanaman kekurangan unsur hara?

### Kekurangan unsur hara Nitrogen (N)

Foto: (www.google.co.id)

- Warna daun hijau agak kekuning-kuningan. Jaringan daun mati dan inilah yang menyebabkan daun selanjutnya menjadi kering dan berwarna merah kecoklatan.
- Pertumbuhan tanaman lambat dan kerdil.
- Perkembangan buah tidak sempurna atau tidak baik, seringkali masak sebelum waktunya.
- Dapat menimbulkan daun penuh dengan serat, hal ini dikarenakan menebalnya membran sel daun sedangkan selnya sendiri berukuran kecil-kecil.
- Dalam keadaan kekurangan yang parah, daun menjadi kering, dimulai dari bagian bawah terus ke bagian atas.



(Foto: http://www.bebeja.com/wp-content/uploads/2014/11/padi-irri-2-168x300.jpg)

### Kekurangan unsur hara Fosfor (P)

- Terhambatnya pertumbuhan sistem perakaran, batang, dan daun.
- Warna daun seluruhnya berubah menjadi hijau tua/keabu-abuan, mengkilap, sering pula terdapat pigmen merah pada daun bagian bawah, selanjutnya mati. Pada tepi daun, cabang, dan batang terdapat warna merah ungu yang lambat laun berubah menjadi kuning.

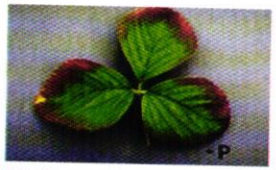



Foto: (www.google.co.id)

- Hasil tanaman yang berupa bunga, buah, dan biji merosot. Buahnya kerdil-kerdil, nampak jelek, dan lekas matang.



### Kekurangan unsur hara Kalium (K)

- Defisiensi/kekurangan kalium memang agak sulit diketahui gejalanya, karena gejala ini jarang ditampakkan ketika tanaman masih muda.
- Daun-daun berubah jadi mengerut alias keriting dan kadang-kadang mengkilap terutama pada daun tua, tetapi tidak merata. Selanjutnya mulai ujung dan tepi daun tampak menguning, warna seperti ini tampak pula di antara tulang-tulang daun pada akhirnya daun tampak bercak-bercak kotor (merah coklat), sering pula bagian yang berbercak ini jatuh sehingga daun tampak bergerigi dan kemudian mati.

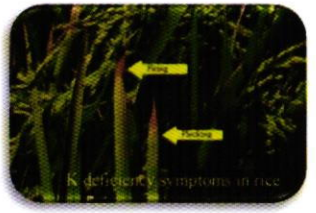



Foto: (www.google.co.id)

- Batangnya lemah dan pendek-pendek, sehingga tanaman tampak kerdil.
- Buah tumbuh tidak sempurna, kecil, mutunya jelek, hasilnya rendah, dan tidak tahan disimpan.
- Pada tanaman kelapa dan jeruk, buah mudah gugur.
- Bagi tanaman berumbi, hasil umbinya sangat kurang dan kadar hidrat arangnya demikian rendah.

### Kekurangan unsur hara Kalsium (Ca)

- Daun-daun muda selain berkeriput mengalami perubahan warna, pada ujung dan tepi-tepinya klorosis (berubah menjadi kuning) dan warna ini menjalar di antara tulang-tulang daun, jaringan-jaringan daun pada beberapa tempat mati.

Foto: (www.google.co.id)

- Kuncup-kuncup muda yang telah tumbuh akan mati.
- Pertumbuhan sistem perakarannya terhambat, kurang sempurna malah sering salah bentuk.
- Pertumbuhan tanaman demikian lemah dan menderita.

Foto: (www.google.co.id)

**Kekurangan unsur hara Magnesium (Mg)**

- Daun-daun tua mengalami klorosis (berubah menjadi kuning) dan tampak di antara tulang-tulang daun, sedangkan tulang-tulang daun itu sendiri tetap berwarna hijau. Bagian di antara tulang-tulang daun itu secara teratur berubah menjadi kuning dengan bercak-bercak merah kecoklatan.
- Daun-daun mudah terbakar oleh teriknya sinar matahari karena tidak mempunyai lapisan lilin, karena itu banyak yang berubah warna menjadi coklat tua/kehitaman dan mengkerut.

Foto: (www.google.co.id)

- Pada tanaman biji-bijian, daya tumbuh biji kurang/lemah, kalaupun tumbuh akan nampak lemah sekali.

**Kekurangan unsur hara Belerang (S)**

- Daun-daun muda mengalami klorosis (berubah menjadi kuning). Perubahan warna umumnya terjadi pada seluruh daun muda, kadang mengkilap keputih-putihan, dan kadang-kadang perubahannya tidak merata tetapi berlangsung pada bagian daun selengkapnya.

Foto: (www.google.co.id)

- Perubahan warna daun dapat pula menjadi kuning sama sekali, sehingga tanaman tampak berdaun kuning dan hijau, seperti misalnya gejala-gejala yang tampak pada daun tanaman teh di beberapa tempat di Kenya yang terkenal dengan sebutan *Tea Yellow* atau *Yellow Disease*.

Foto: (www.google.co.id)

- Tanaman tumbuh terlambat, kerdil, berbatang pendek, dan kurus, batang tanaman berserat, berkayu, dan berdiameter kecil.
- Pada tanaman tebu yang menyebabkan rendemen gula rendah.
- Jumlah anakan terbatas.

**Kekurangan unsur hara Besi (Fe)**

- Gejala-gejala yang tampak utamanya pada daun muda, mula-mula secara setempat-setempat berwarna hijau pucat atau hijau kekuning-



kuningan, sedangkan tulang daun tetap berwarna hijau serta jaringan-jaringannya tidak mati.

- Selanjutnya pada tulang daun terjadi klorosis, yang tadinya berwarna hijau berubah menjadi kuning, dan ada pula yang menjadi putih.
- Gejala selanjutnya yang lebih hebat terjadi pada musim kemarau, daun-daun muda banyak yang menjadi kering, dan berjatuhan.
- Pertumbuhan tanaman seolah terhenti akibatnya daun berguguran dan akhirnya mati mulai dari pucuk.

**Kekurangan unsur hara Mangan (Mn)**

- Pada daun-daun muda di antara tulang-tulang dan secara setempat-setempat terjadi klorosis dari warna hijau menjadi warna kuning yang selanjutnya menjadi putih.

Foto: (www.google.co.id)

- Tulang-tulang daunnya tetap berwarna hijau, ada yang sampai ke bagian sisi-sisi dari tulang.
- Jaringan-jaringan pada bagian daun yang klorosis mati sehingga praktis bagian-bagian tersebut mati, mengering, ada kalanya yang terus mengeriput, dan ada pula yang jatuh sehingga daun tampak menggerigi.
- Pertumbuhan tanaman menjadi kerdil, terutama pada tanaman sayuran tomat, seledri, kentang, dan lain-lain, begitu juga pada tanaman jeruk, tembakau, dan kedelai.
- Pada tanaman gandum, bagian tengah helai daun berwarna coklat, kemudian patah.
- Pembentukan biji-bijian kurang baik (jelek).

## BAB III. PEMUPUKAN BERIMBANG

### 3.1 Apa yang dimaksud dengan pupuk?

- Pupuk adalah bahan yang akan terurai menjadi unsur hara apabila diberikan ke dalam tanah atau diberikan lewat daun. Misalnya: pupuk TSP/SP-36 jika diberikan ke dalam tanah akan menghasilkan

Pupuk kimia yang menjadi salah satu jenis pupuk yang serting digunakan

unsur P yang sangat berguna bagi pertumbuhan tanaman.

- Pupuk ada dua jenis yaitu pupuk organik (sisa tanaman atau kotoran hewan) dan pupuk anorganik (pupuk buatan pabrik atau hasil tambang).
- Pupuk organik merupakan pupuk yang tidak dihasilkan oleh manusia, kadar unsur haranya relatif rendah, reaksinya terhadap tanaman lambat. Misalnya: kompos, pupuk kandang, pupuk hijau, dll.

Sisa tanaman yang dikembalikan ke tanah akan menjadi pupuk organik yang baik untuk tanaman (Photo Yayan Supriana)

- Pupuk anorganik adalah pupuk yang diproduksi oleh manusia di pabrik, kadar unsur haranya tinggi, dan reaksinya terhadap tanaman cepat, sehingga pengaruhnya terhadap tanaman cepat. Misalnya: urea, KCl, TSP, dll.

Membuat pupuk kompos dari sisa tanaman yang sering dilakukan oleh petani (Photo Yayan Supriana)

- Khusus untuk pupuk anorganik, berdasarkan macam kandungan unsur haranya, terdapat pupuk tunggal (urea, TSP, KCl, dll) dan pupuk majemuk (pupuk majemuk A, 15:15:15).

### 3.2 Kenapa tanah harus diberi pupuk?

- Tingkat kesuburan tanahnya rendah karena tanah sudah tua.
- Tanah ditanami berulangkali secara intensif tanpa dibarengi dengan pemberian pupuk yang memadai.
- Adanya keinginan untuk memperoleh hasil yang tinggi dengan menanam tanaman yang sangat respon terhadap pemupukan.

### 3.3 Faktor-faktor apa saja yang perlu diperhatikan dalam pemupukan?

#### 1. Jenis Tanah

- Kandungan unsur hara setiap jenis tanah tidak sama, sehingga diperlukan jenis pupuk yang berbeda-beda antara satu jenis tanah dengan jenis tanah lainnya.



- Tanah kering masam perlu pupuk P lebih banyak karena P-nya terikat oleh Al atau Fe, sehingga sebelum pemupukan P perlu dilakukan pemberian bahan organik atau kapur.

#### 2. Iklim

- Pada waktu musim hujan diperlukan pupuk lebih banyak karena pupuk banyak yang hilang melalui erosi, pencucian, dan lewat air irigasi.
- Pada waktu musim kemarau diperlukan jumlah pupuk lebih sedikit karena tingkat kehilangannya rendah.

#### 3. Jenis Tanaman

- Setiap jenis tanaman memerlukan unsur hara yang berbeda-beda banyaknya.
- Tanaman umbi-umbian memerlukan pupuk kalium lebih banyak.
- Tanaman kacang-kacangan, kelapa sawit, sayur-sayuran, atau bawang memerlukan pupuk nitrogen lebih sedikit, tetapi sulfat yang lebih banyak agar kualitas hasilnya baik.

### 3.4 Apakah semua pupuk yang diberikan ke dalam tanah dapat diserap seluruhnya oleh tanaman?

- Tidak semua pupuk yang diberikan lewat tanah dapat diserap oleh tanaman, karena ada sebagian yang hilang menguap, tererosi, tercuci ke lapisan bawah tanah, atau hilang lewat air irigasi, atau terikat oleh tanah.
- Jumlah pupuk yang mampu diserap oleh tanaman dari jumlah total pupuk yang diberikan disebut efisiensi pemupukan.
- Pupuk N diserap sekitar 20-30%, pupuk P sekitar 15-20%, dan pupuk K sekitar 25-30%.

### 3.5 Bagaimana caranya meningkatkan efisiensi pemupukan?

- Pemberian pembenah tanah, misalnya pemberian kapur pada tanah masam dapat meningkatkan efisiensi pemupukan karena meningkatnya jumlah unsur hara yang tersedia.
- Pemberian bahan organik juga dapat meningkatkan efisiensi pemupukan karena dapat memperbaiki sifat-sifat tanah sehingga meningkatkan ketersediaan unsur hara.

- Pemberian pupuk yang tepat cara, waktu, dan dosis dapat meningkatkan efisiensi pemupukan. Misalnya pemberian pupuk nitrogen dapat dilakukan dengan cara membenamkan serta jumlah penggunaannya disesuaikan dengan fase pertumbuhan tanaman, begitu juga pupuk P sebaiknya diberikan dengan cara dibenamkan di dalam tanah.
- Memodifikasi bentuk pupuk misalnya berbentuk tablet yang *slow release*.

Kriteria Penilaian Sifat Kimia Tanah

| P H $H_2O$ | Sangat masam | Masam | Agak masam | Netral | Agak alkalis | Alkalis |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | < 4,5 | 4,5-5,5 | 5,6- 6,5 | 6,6-7,5 | 7,6-8,5 | > 8,5 |

| Sifat Tanah | Sangat rendah | Rendah | Sedang | Tinggi | Sangat tinggi |
|---|---|---|---|---|---|
| C -organik (%) | < 1,00 | 1,00-2,00 | 2,01-3,00 | 3,01-5,00 | > 5,00 |
| Nitrogen (%) | < 0,10 | 0,10-0,20 | 0,21-0,50 | 0,51-0,75 | > 0,75 |
| C/N | < 5 | 5 - 10 | 11 - 15 | 16-25 | > 25 |
| $P_2O_5$ HCl (mg/100g) | < 10 | 10 - 20 | 21 - 40 | 41 - 60 | > 60 |
| $P_2O_5$ Bray- (ppm) | < 10 | 10 - 15 | 16 - 25 | 26 - 35 | > 35 |
| $P_2O_5$ Olsen (ppm) | < 10 | 10 - 25 | 26 - 45 | 46 - 60 | > 60 |
| $K_2O$ HCl 25% (mg/100g) | < 10 | 10 - 20 | 21 - 40 | 41 - 60 | > 60 |
| KTK (me/100g) | < 5 | 5 - 16 | 17 - 24 | 25 - 40 | > 40 |
| Susunan kation : | | | | | |
| K (me/100g) | < 0,1 | 0,1 - 0,2 | 0,3 - 0,5 | 0,6 - 1,0 | >1,0 |
| Na (me/100g) | < 0,1 | 0,1 - 0,3 | 0,4 - 0,7 | 0,8 - 1,0 | >1,0 |
| Mg(me/100g) | < 0,4 | 0,4 - 1,0 | 1,1 - 2,0 | 2,1 - 8,0 | > 8,0 |
| Ca (me/100g) | < 0,2 | 2 - 5 | 6 - 10 | 11 - 20 | > 20 |
| Kejenuhan basa (%) | < 20 | 20 - 35 | 36 - 50 | 51 - 70 | > 70 |
| Aluminium (%) | < 10 | 10 - 20 | 21 – 30 | 31 - 60 | > 60 |



## 3.6 Bagaimana cara menentukan kualitas pupuk organik padat?

- Dicium; pupuk organik yang baik selalu berbau harum seperti bau tanah, yang menandakan bahwa proses fermentasi aerobiknya sudah selesai. Jangan pergunakan dulu bila baunya masih seperti kotoran atau bau pesing karena ini akan menimbulkan fermentasi lanjutan dalam tanah yang bisa menyebabkan terganggunya pertumbuhan tanaman.
- Melihat warnanya; warna kehitam-hitaman seperti warna humus menandakan bahwa pupuk organik tersebut sudah benar-benar matang. Warna yang masih coklat atau kehijau-hijauan tanda proses fermentasi belum selesai.
- Memasukkan ke dalam kantong plastik; tes kantong plastik bisa melakukan tes sederhana dengan memasukkan produk tersebut dalam kantong plastik dengan keadaan lembap (bila produk kering, dibasahi dulu kira kira kadar air 20%), ditutup rapat-rapat kedap udara, dan dibiarkan dalam suhu kamar selama 1 minggu. Bila bentuknya masih baik dan baunya masih tetap seperti bau tanah, menandakan bahwa pupuk organik tersebut sudah benar-benar matang.
- Melakukan tes perkecambahan; pupuk organik yang benar bila di atasnya ditaruh benih sehat, maka benih bisa tumbuh dengan baik.
- Memperhatikan suhu; pupuk organik yang telah matang mempunyai suhu rendah yang stabil walaupun disimpan dalam waktu yang lama. Kita bisa mencobanya dengan memasukkan tangan disela-sela tumpukan karung pupuk. Pupuk yang benar terasa dingin di tangan.
- Melakukan tes gumpalan; ambil segenggam pupuk organik dalam kondisi lembap, kemudian remas dengan kuat, maka pupuk organik murni akan mudah sekali menggumpal tetapi juga mudah sekali terurai. Pupuk organik yang ditambahi bahan lain seperti *clay* (semacam serbuk liat untuk memudahkan granulasi) dan dolomit terlalu banyak, setelah dikepal akan sulit kembali terurai.
- Tes fisik; pupuk organik yang benar adalah yang tidak terlalu keras sehingga mudah terurai di dalam tanah dalam tempo yang singkat. Kebanyakan pupuk organik granul *disetting* dengan bentuk yang kering dan keras, tapi apalah artinya kalau membutuhkan waktu yang lama untuk bisa dimanfaatkan oleh tanaman, apalagi bila untuk tanaman semusim.

## BAB IV. PENYEBARAN KESUBURAN TANAH

### 4.1 Bagaimana penyebaran kesuburan tanah di setiap wilayah?

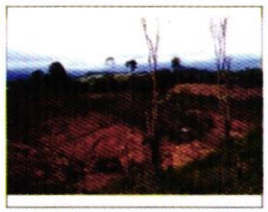
- Tingkat kesuburan tanah tidak merata pada semua wilayah, tergantung pada faktor dominan pembentuk tanah apakah iklim, topografi, bahan induk, aktivitas manusia, vegetasi, atau interaksi antar beberapa faktor.
- Tanah yang berdekatan dengan gunung berapi umumnya lebih subur dibandingkan dengan yang jauh dari gunung berapi. Erupsi/letusan gunung berapi mengeluarkan lahar, mineral-mineral mudah lapuk yang dalam proses pelapukannya menyediakan hara bagi tanaman. Letusan gunung berapi selain membahayakan bagi kehidupan, juga bermanfaat bagi manusia dan lingkungan di kemudian hari.
- Tanah yang subur hanya pada permukaan tanah saja antara kedalaman 0-20 cm. Semakin dalam lapisan tanah pada umumnya kurang subur dibandingkan dengan lapisan atas, karena lapisan atas diperkaya dengan humus tanaman, pengaruh pemupukan, maupun aktivitas biologi tanah, sifat fisik tanah. Kadar unsur meracun semakin tinggi dengan semakin dalam kedalaman tanah.
- Lahan berlereng lebih cepat kurus dibandingkan dengan lahan datar karena terjadinya erosi. Erosi dan aliran permukaan menghanyutkan tanah, dan hara yang terkandung di dalamnya. Tanah yang tererosi adalah tanah lapisan atas yang kaya hara dan bahan organik.

### 4.2 Apa permasalahan umum tanah kering berlereng?

- Faktor topografi yang berperan dalam pembentukan dan kesuburan tanah adalah panjang lereng, besarnya lereng, dan vegetasi/penutupan lahan. Lahan yang berlereng mempunyai risiko tinggi terhadap terjadinya penurunan tingkat kesuburan tanahnya.

Salah satu contoh lahan kering berlereng yang beresiko erosi (Photo Yayan Supriana)

- Faktor hujan yang berpengaruh terhadap erosi adalah lama dan intensitas terjadinya hujan. Curah hujan lama akan mengakibatkan terjadinya erosi yang mengangkut lapisan tanah atas yang subur. Demikian juga intensitas hujan yang tinggi, walaupun sebentar, dapat juga menyebabkan erosi yang besar.



Lahan akan rusak seperti ini kalau penebangan hutan terus dilakukan ditmbah terjadi curah hujan tinggi



- Vegetasi/penaungan akan menghambat terjadinya erosi. Pembabatan hutan untuk tanaman pangan mengakibatkan terjadinya erosi yang parah, bahkan bisa membahayakan masyarakat di sekitarnya.
- Penanaman tanaman pangan dan sayuran yang searah lereng meningkatkan terjadinya erosi.
- Penanaman tanaman pangan dan sayuran terus menerus tanpa dibarengi dengan pemupukan yang memadai akan meningkatkan erosi lapisan atas, karena pertumbuhan tanaman semakin jelek sehingga penutupan permukaan tanah berkurang.

Longsoran tanah akibat erosi

### 4.3 Upaya apa yang dapat dilakukan untuk mempertahankan tingkat kesuburan lahan berlereng?

- Dengan menerapkan usaha tani konservasi yaitu suatu bentuk pengusahaan lahan.
- Pertanian yang mengkombinasikan teknik konservasi, baik mekanik maupun vegetatif, dalam pola usaha tani terpadu.
- Faktor-faktor yang perlu dipertimbangkan dalam usaha tani konservasi adalah: kemiringan lahan, kedalaman tanah, kepekaan tanah terhadap erosi, dan sistem pertanaman atau pola usaha tani.
- Dengan membuat teras gulud atau teras bangku. Pembuatan teras yang arahnya memotong lereng untuk mengurangi tingkat erosi, sehingga laju penurunan kesuburan tanah dapat diturunkan.
- Mempertahankan tingkat kesuburan lahan berlereng dengan pengelolaan lahan secara terpadu.

Usahatani yang menggunakan kaidah konservasi

Sistem pertanaman lorong adalah salah satu teknik konservasi yang banyak dikembangkan (Photo Yayan Supriana)

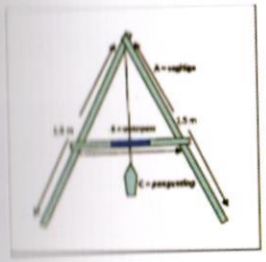
- Penerapan budi daya lorong, dengan menanam tanaman penahan erosi sepanjang garis kontur cukup efektif untuk menekan laju erosi. Pangkasan tanaman penguat teras disebarkan sebagai pupuk hijau untuk meningkatkan kesuburan tanah.

### 4.4 Bagaimana cara membuat garis kontur?

- Siapkan segitiga sama kaki (sebut saja kaki P dan Q) dengan panjang masing-masing 2 meter. Ditengah-tengah antara kaki P dan Q dibuat lubang tali bandulan yang dapat bergerak bebas.
- Tentukan titik puncak bukit.
- Tentukan titik B di bagian lereng yang lebih rendah, sesuai dengan jarak kontur yang diinginkan.
- Letakkan kaki P segitiga pada titik B, sedangkan kaki Q digerakkan ke atas atau ke bawah sehingga tali bandul persis tegak lurus. Pada kaki Q diberi tanda, misal titik C.
- Pada titik C, putarlah segitiga sehingga dengan cara yang sama pada butir 4 akan diperoleh titik yang sama tinggi, misalnya titik D.
- Demikian seterusnya sehingga diperoleh garis kontur.



- Letakkan kaki P segitiga pada titik B, sedangkan kaki Q digerakkan ke atas atau ke bawah sehingga tali bandul persis tegak lurus. Pada kaki Q diberi tanda, misal titik C.
- Pada titik C, putarlah segitiga sehingga dengan cara yang sama pada butir 4 akan diperoleh titik yang sama tinggi, misalnya titik D.
- Demikian seterusnya sehingga diperoleh garis kontur.



Segi tiga sama sisi untuk membuat garis kontur memotong lereng (Gambar: Ai dariah)

Menentukan garis sama tinggi menggunakan selang berisi air (Foto: Ai Dariah)

AGRO INOVASI

SCIENCE - INNOVATION - NETWORKS

www.litbang.pertanian.go.id

IAARD PRESS

Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Jl. Ragunan No. 29 Pasar Minggu, Jakarta 12540
Telp.: 62 21 806202, Faks.: 62 21 7800644

ISBN 978-602-344-013-9