



Tanah dan Pupuk, kisah nyata

Penulis : Professor Dr. Tasnee Attananda
Dr. Prateep Verapattananirund
Professor Dr. Russell Yost

Ilustrator : Wasinee Chantakorn



Kata Pengantar

Sebagai hasil dari pengalaman selama 10 tahun melatih para petani di Thailand dan Laos, kami menjadi paham bahwa banyak petani memiliki pengetahuan yang terbatas tentang tanah dan pupuk. Pengetahuan yang terbatas ini menyebabkan terjadinya penggunaan pupuk yang tidak efisien, biaya produksi yang tinggi, munculnya masalah-masalah lingkungan dan ketergantungan petani yang tinggi kepada mereka yang paham dalam penggunaan pupuk yang benar. Dua tahun yang lalu, penulis, bersama-sama dengan mereka para ilmuwan dan orang-orang yang menaruh perhatian terhadap masalah ini menyiapkan sebuah buku cerita bergambar tentang tanah dan pupuk dengan tujuan untuk memberikan pengetahuan ini kepada anak-anak. Kami telah mengirimkan 33,000 salinan buku cerita bergambar kepada 33,000 sekolah di seluruh Thailand. Kami mendapatkan bahwa para petani juga senang membaca buku cerita bergambar ini.

Buku cerita bergambar kemudian diterjemahkan ke dalam bahasa Inggris oleh Prof. Dr. Praparatt Hormchan, Departemen Entomologi, Universitas Kasetsart dan kemudian diedit oleh Dr. Russell Yost, Profesor Tanaman Tropis dan Ilmu Tanah, Universitas Hawaii, di Manoa. Tujuan dari penerjemahan buku ini adalah untuk mempersiapkan versi bahasa Inggris dari buku ini, supaya buku ini dapat diterjemahkan ke dalam berbagai bahasa bagi para petani di negara-negara berkembang. Penyebarluasan buku ini akan didukung oleh dana Kyuma yang akan didirikan di Yayasan Kasetsart pada Juni, 2012 oleh Dr. Kazutake Kyuma, Profesor Emeritus Ilmu Tanah, Kyoto University.

Kami ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sangat besar kepada Prof. Kazutake Kyuma atas dukungan finansial dalam penyebarluasan buku ini kepada para petani di negara-negara berkembang. Terima kasih juga kami sampaikan kepada Prof. Dr. Praparatt Hormchan yang telah melakukan penerjemahan pertama dan Tn. Robert McCharty sebagai penyunting akhir buku ini. Kami sangat mengapresiasi kebaikan mereka.

Kami berharap anak-anak dan para petani yang membaca buku ini akan mulai memahami tentang tanah dan pupuk dengan benar dan menggunakan informasi ini untuk mengembangkan ketahanan pangan dan keamanan lingkungan.

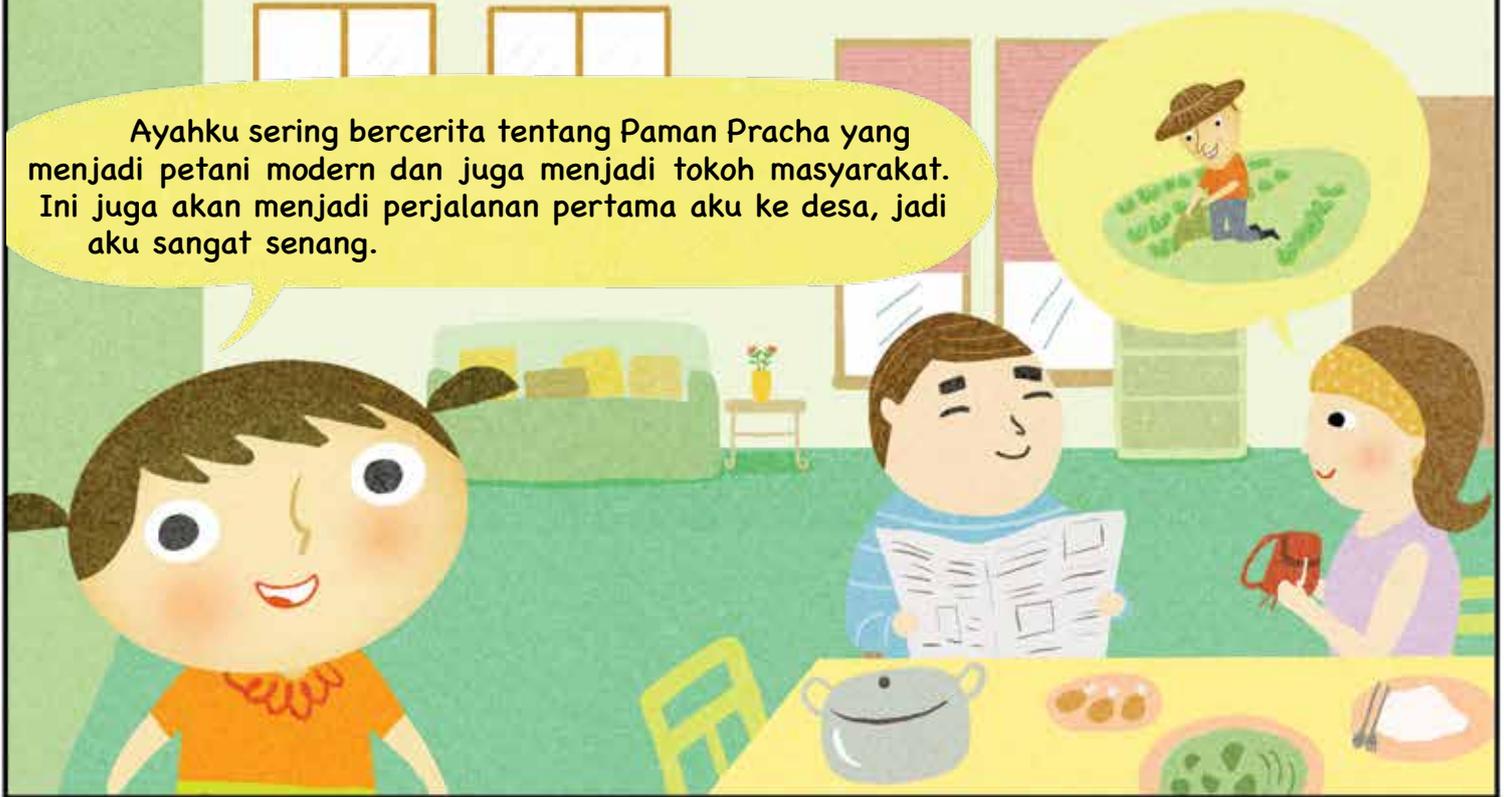
Tasnee Attanandana
Prateep Verapattanirund
Russell Yost
Juni, 2012



Bagian 1: Bumi Kita

Pagi ini adalah pagi yang cerah dan Nidnoi terlihat sangat senang karena Paman Pracha akan membawanya ke rumahnya di desa selama liburan sekolah. Paman Pracha juga mengajak Pom, sepupu Nidnoi yang sudah lama tidak bertemu.

Ayahku sering bercerita tentang Paman Pracha yang menjadi petani modern dan juga menjadi tokoh masyarakat. Ini juga akan menjadi perjalanan pertama aku ke desa, jadi aku sangat senang.



Ding dong.

Lihat!
Mereka datang.

Halo Nidnoi, Kau sudah besar ya semenjak terakhir Paman melihatmu!

Halo Nidnoi.

Selamat Pagi Paman Pracha.



Selamat pagi, Montri dan Orr. Aku ingin meminta izin untuk mengajak Nidnoi ke ladangku selama beberapa hari.

Tentu saja boleh, Pracha. Nidnoi sangat senang akhir-akhir ini sampai-sampai dia hampir tidak bisa tidur semalam.

Nidnoi, jadi anak yang baik ya, jangan keras kepala dan nakal.

Ya.





Baiklah anak-anak, apakah kalian sudah siap?

Ya, siap paman.

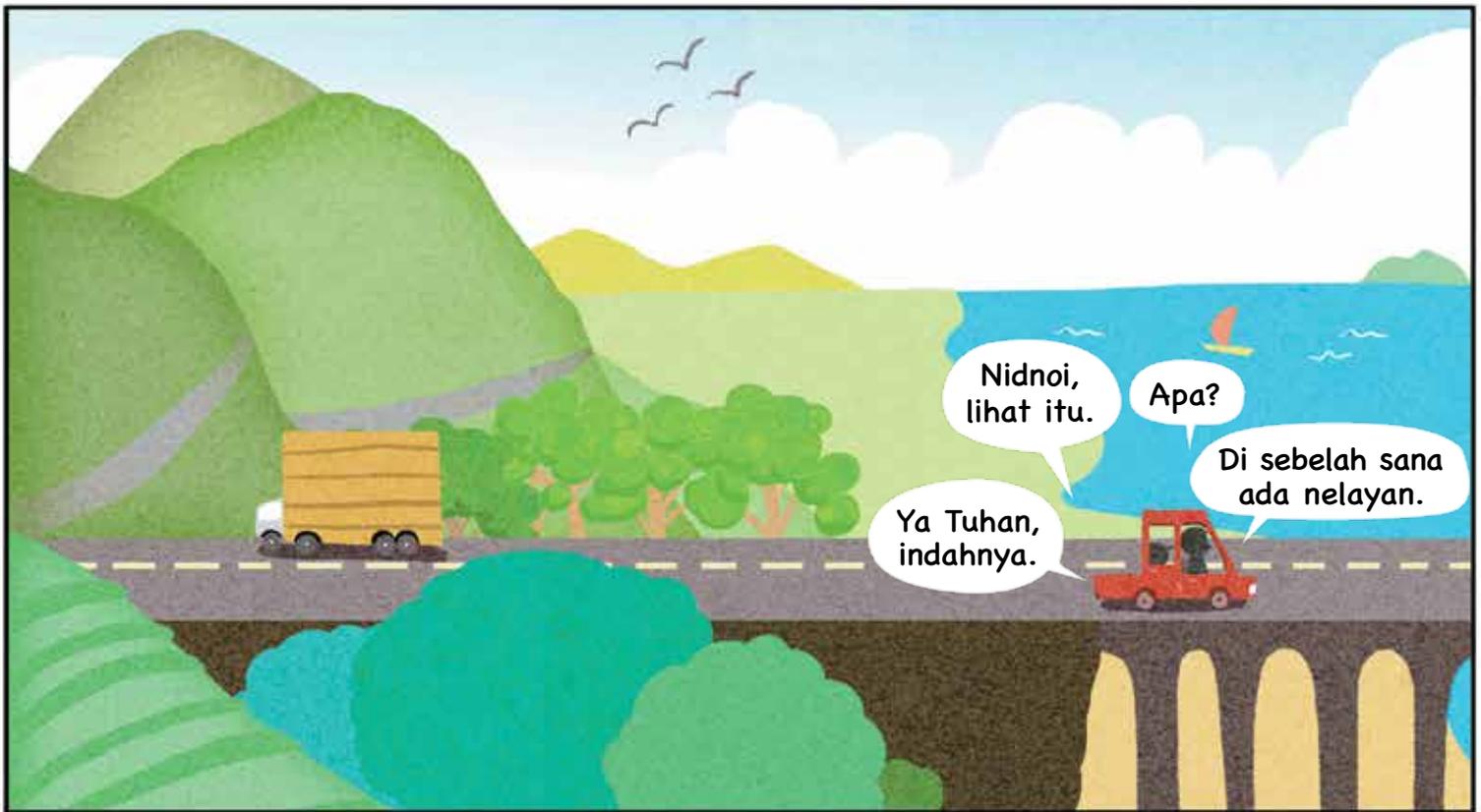


Kalau begitu ayo kita naik mobil.



Sampai jumpa.

Selamat sampai tujuan ya.



Nidnoi, lihat itu.

Apa?

Di sebelah sana ada nelayan.

Ya Tuhan, indahnyaa.

Ini menyenangkan sekali. Aku belum pernah berjalan-jalan sejauh ini sebelumnya. Kita melewati banyak pemandangan indah. Aku hanya pernah melihat air terjun, pegunungan, dan lautan lewat TV. Ini pertama kalinya aku melihatnya secara langsung.



Nidnoi, tahukah kamu, ada banyak hal-hal yang indah di bumi kita! Dan bahkan itu lebih indah dibanding yang biasa kamu lihat di TV. Apakah kamu tahu bagaimana bumi terbentuk?



Tidak, Paman, bagaimana bumi terbentuk?



Bumi kita berumur kira-kira 4,600 juta tahun. Para ilmuwan percaya bahwa bumi dulunya merupakan bagian dari Matahari yang kemudian terpisah dan mengalami pendinginan perlahan-lahan. Permukaan bumi berubah menjadi batuan keras tetapi bagian intinya tetap merupakan batuan panas, begitu panasnya sehingga mencair seperti cairan. Sekitar 3,500 tahun yang lalu, organisme sel tunggal mulai hidup di laut diikuti oleh ganggang hijau dan bakteri. Sekitar 1,150 juta tahun yang lalu binatang bercangkang keras seperti Moluska, Terumbu Karang, dan Bintang laut mulai hidup. Tanaman yang menempel pada ganggang laut mulai hidup pada 590 juta tahun yang lalu. Mereka terbawa ke pantai oleh gelombang laut dan mulai menempel pada batuan-batuan. Tanaman tersebut tumbuh dan menyebar. Tanaman tersebut juga yang membantu pelapukan batuan dan batuan yang terlapuk tersebut kemudian membentuk tanah.

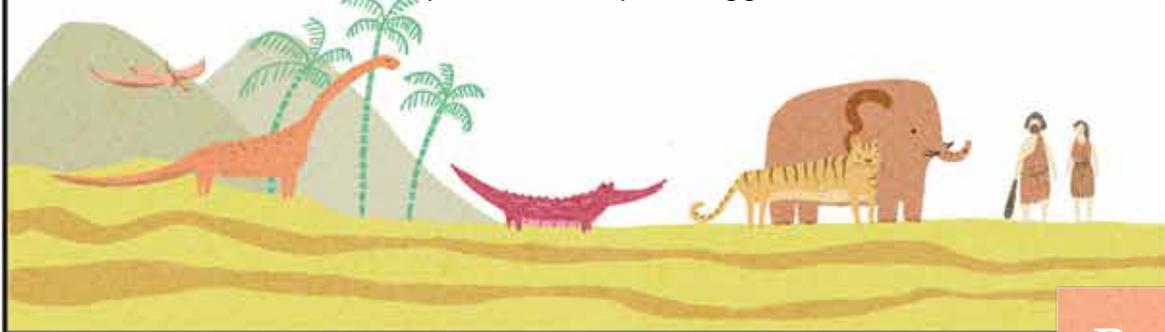


3,500 tahun yang lalu

1,150 tahun yang lalu

590 tahun yang lalu

Tumbuhan dan binatang yang hidup di daratan, dan bersama-sama dengan suhu yang hangat dan air membantu dalam proses pembentukan tanah. Dengan terbentuknya tanah, berbagai macam tumbuhan dan binatang dapat hidup, tumbuh dan berkembang. Dinosaur dan kemudian manusia juga kemudian hidup dan berkembang. Lapisan tanah secara bertahap menjadi dalam dan tebal. Tanah menyediakan empat kebutuhan pokok manusia, yaitu; makanan, pakaian, tempat tinggal dan obat-obatan.



Anak-anak, tujuan kita ada di sekitar tikungan depan.

Bagian 2: Tanah

Aku suka menanam pohon. Pohon membuat udara bersih dan sejuk.

Wah hebat, Paman punya banyak sekali pohon yang membuat udara menjadi sejuk dan sekitarnya menjadi teduh.





Lapisan tanah

Kita melihat bahwa permukaan tanah sering lebih gelap warnanya daripada lapisan tanah di bawahnya. Lapisan gelap ini merupakan hasil pencampuran dari hasil pelapukan batuan yang sudah lanjut, dan sisa-sisa tanaman dan binatang yang juga telah lama mati dan terlapuk.

Di lapisan tanah lebih dalam, bahkan lebih dalam dari batuan induk kalian biasanya dapat menemukan batuan dasar. Ini merupakan lapisan batuan yang belum terurai dan terlapuk.

Pada kedalaman tanah tertentu, di atas batuan induk, batuan mengalami pelapukan dan penguraian.



Kebanyakan akar tanaman tumbuh dan mengambil hara atau makanan dari lapisan permukaan tanah saja.

Semakin dalam tanah, maka itu dapat mendukung akar tanaman untuk semakin berkembang dan kelembaban atau kadar air di kedalaman tersebut dapat dimanfaatkan oleh tanaman.

Tanah berbeda-beda kedalamannya, pada tanah dalam, lapisan permukaan atau lapisan atasnya tebal, ada banyak ruang tersedia bagi akar tanaman untuk dapat menyerap nutrisi lebih banyak dibanding tanah dangkal dimana lapisan atasnya tipis.

Anak-anak, apakah kalian tahu mengapa tanah sangat penting bagi kita?

Tanah digunakan untuk media tumbuh sayur-sayuran dan buah-buahan.



Tidak hanya sebagai tempat tumbuh sayuran dan buah-buahan, tanah juga merupakan sumber dari empat kebutuhan pokok bagi manusia: makanan, pakaian, tempat tinggal, dan obat-obatan. Ditambah lagi, tanah merupakan modal hidup petani. Tanah sedikit mirip dengan udara yang kita hirup, apabila kita menjaganya dan tidak merusaknya, dia akan terus tersedia selama kita hidup. Seperti halnya kita perlu belajar untuk menjaga udara tetap bersih dari asap agar kita bisa menghirupnya, kita juga perlu menjaga tanah dalam kondisi baik agar dia dapat tetap memberi kita makanan, pakaian, obat-obatan, dan tempat tinggal.



Oh, begitu. Jadi bagaimana tanah terbentuk?



Tanah terbentuk dari batuan tua yang terlapuk yang bercampur dengan bagian-bagian tanaman dan binatang yang juga sudah terlapuk dan proses tersebut berlangsung terus menerus selama jutaan tahun. Tanah merupakan sumberdaya alam yang tidak dapat diperbaharui. Dengan demikian, tanah merupakan sumberdaya alam yang sangat berharga yang harus kita jaga dan kita lestarikan.



Wah hebat! Bagaimana kamu tahu itu? sangat mengejutkan kamu mengerti banyak hal!

Guruku memberi kami tugas membuat tulisan tentang tanah selama libur sekolah. Itulah mengapa aku bisa tahu.



Baiklah! Hebat! paman bantu kamu untuk mengingat apa yang kamu sudah pelajari tentang tanah. Tolong ceritakan pada paman dan Nidnoi terdiri dari apa saja tanah itu.

Mudah saja.



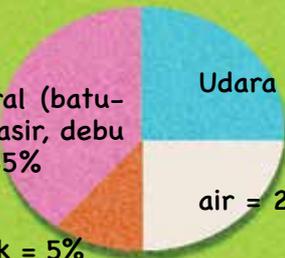
Tanah terdiri dari bahan berikut ini, yang membantu tanaman untuk tumbuh:

Bahan mineral (batuan kerikil, pasir, debu dan liat) = 45%

Bahan organik = 5%

Udara = 25%

air = 25%



Masing-masing bagian dari tanah tersebut memiliki peranan penting;

Bahan mineral merupakan sumber makanan bagi tanaman.



Air melarutkan dan membawa unsur-unsur hara menuju akar tanaman dan unsur-unsur hara tersebut membantu tanaman untuk tumbuh.

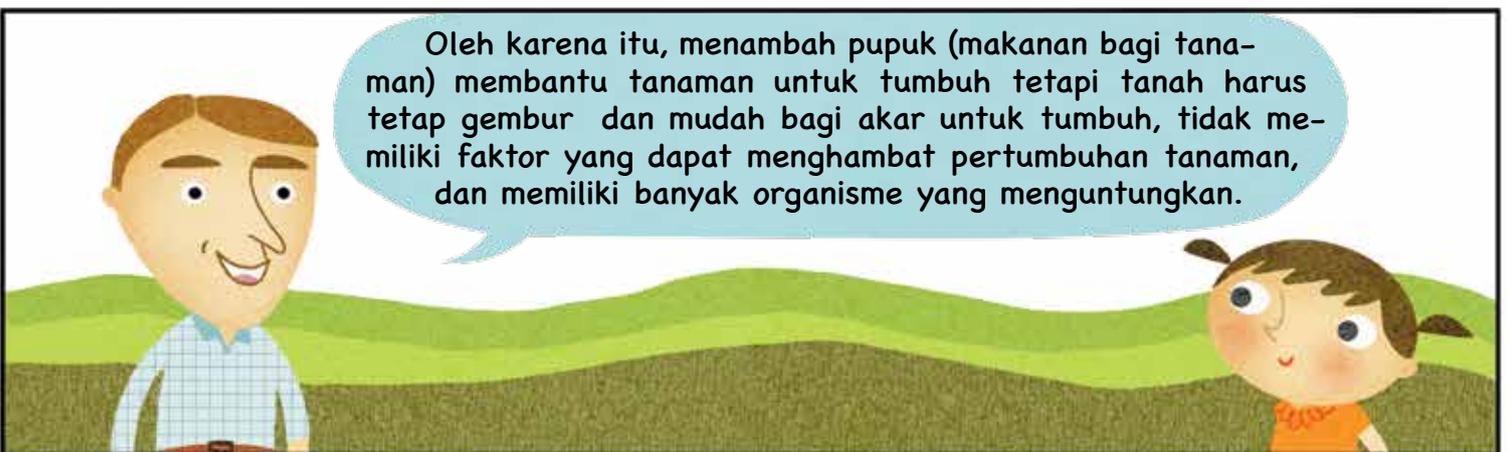
Udara memberikan oksigen untuk respirasi akar tanaman.

Bahan organik yang berupa bagian-bagian tanaman yang mati, dan terlapuk membuat tanah menjadi gembur, tetap lembab, sehingga akar mudah untuk masuk dan berkembang dan juga merupakan sumber makanan bagi hewan dan tanaman yang berukuran kecil.





- (2) Tanah yang baik tidak terlalu masam, atau terlalu basa atau terlalu bergaram, (tidak ada faktor penghambat untuk pertumbuhan tanaman, mempunyai sifat kimia yang baik)
- (1) Tanah yang baik memiliki banyak unsur hara (banyak sumber makanan untuk tanaman)
- (3) Tanah yang baik adalah tanah yang mudah bagi akar tanaman untuk tumbuh dan berkembang (gembur dan mudah bagi akar untuk masuk ke dalam tanah, mempunyai sifat fisik yang baik)
- (4) Tanah yang baik memiliki organisme tanah yang ukurannya mulai dari yang sangat kecil sehingga tidak terlihat oleh mata telanjang (mikroorganisme), ukuran sedang dan ukuran besar atau makro yang membantu pertumbuhan tanaman, (banyak organisme yang menguntungkan, mempunyai sifat biologi yang baik).



Jadi maksudmu tanah yang subur tidak selalu tanah yang baik, tetapi tanah yang baik sudah pasti tanah yang subur. Kedengarannya sedikit rumit.

??



Kita harus memulainya dengan menetapkan dari empat syarat tanah baik yang menyebabkan tanah menjadi kurang baik, dan kemudian kita dapat memperbaikinya. Kita mulai dengan menanyakan sesuatu, contohnya:

Jadi bagaimana kita dapat memperbaiki tanah yang kurang baik, Paman?

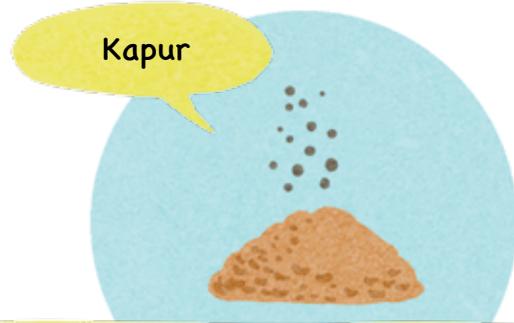


Pupuk kimia



Apakah tanah mengandung cukup makanan bagi tanaman? Kita harus mengetahui seberapa banyak tanah mengandung makanan bagi tanaman: berapa kadarnya, bila rendah, pupuk kimia harus diberikan.

Kapur



Apakah tanah terlalu masam atau basa? Bila tanah terlalu masam, maka bahan kapur harus diberikan (pengapuran). Apabila tanah terlalu basa, maka berikan tanah dengan bahan yang bersifat masam. Sedangkan bila tanah terlalu bergaram, garam berlebih harus dihilangkan, dengan cara mencucinya dengan sejumlah air sehingga garam-garam akan terbawa ke dalam lapisan tanah yang lebih dalam oleh air.

Kompos

Pupuk hijau

Pupuk kandang



Apakah tanah gembur dan mudah bagi akar tanaman untuk tumbuh? Tanah yang sangat keras dimana air tidak dapat merembes masuk ke dalam tidak akan bisa ditembus oleh akar tanaman secara normal. Sisa-sisa hewan dan tanaman yang telah terlapuk seperti kompos, pupuk kandang dan pupuk hijau sebaiknya ditambahkan dan dicampurkan ke dalam tanah.

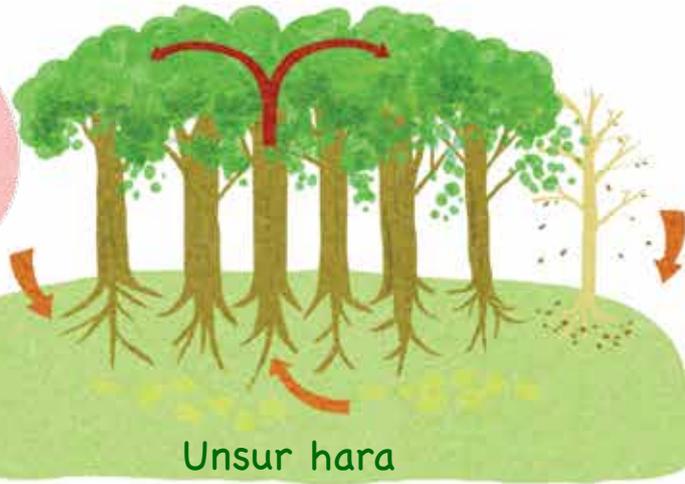
Serasah tanaman mati, dan terlapuk



Apakah tanah mengandung banyak organisme yang menguntungkan bagi pertumbuhan tanaman? Tanah biasanya mengandung banyak tanaman dan hewan-hewan kecil, kebanyakan tidak dapat dilihat oleh mata (mikroorganisme). Bakteri yang dicampur dengan benih tanaman kacang-kacangan sebelum penanaman akan membantu tanaman memperoleh hara dari udara. Sisa-sisa serasah tanaman dan hewan dapat ditambahkan pada tanah untuk meningkatkan jumlah makanan bagi mikroorganisme atau hewan-hewan kecil tanah.

Tanah di hutan biasanya subur karena akar pohon mengambil unsur hara dari tanah untuk pertumbuhan daun, buah, batang, dan cabang pohon, dan ketika pohon mati, bagian-bagian tanaman ini jatuh ke tanah dan terurai, unsur-unsur hara akan dilepas dan menjadi tersedia bagi tanaman baru. Ketika hujan turun, unsur-unsur hara akan terbawa oleh air ke lapisan tanah lebih dalam. Dari sana, akar-akar tanaman akan mengambil kembali unsur-unsur hara untuk pertumbuhannya. Siklus ini akan berjalan terus menerus.

Mengapa tanah di hutan yang baru dibuka bagus untuk pertumbuhan tanaman dan menghasilkan produksi yang tinggi, Paman?



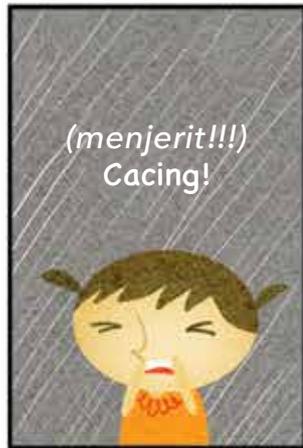
Pada tanah yang digunakan untuk pertanian, unsur hara digunakan tanaman pangan dan ketika kita memanen tanaman tersebut, kita juga membawa unsur-unsur hara dari tanah. Pada kasus ini tanah akan kehilangan unsur hara karena terbawa oleh tanaman pangan. Jadi, tanpa mengembalikan unsur hara yang hilang, tanah pertanian yang baik akan perlahan-lahan menjadi tanah yang miskin.



Apakah jenis tanaman yang berbeda membutuhkan unsur hara yang berbeda pula, Paman?



Tanaman yang berbeda membutuhkan jenis dan jumlah unsur hara yang berbeda pula. Sebagai contoh: 1 ton gabah membutuhkan 12 kg nitrogen, 3 kg fosfor dan 3 kg kalium dari tanah dimana padi itu tumbuh. Bahkan ada lebih banyak hara yang terdapat pada jerami, batang, dan akar yang dibutuhkan untuk memproduksi gabah padi. Oleh karena itu, mengembalikan jerami, batang, dan akar ke tanah dapat membantu menjaga kesuburan tanah.



Ketika hutan dipersiapkan untuk penggunaan lahan pertanian, tidak hanya makanan tanaman yang hilang terbawa oleh tanaman ketika dipanen dan dimakan, tetapi juga unsur hara akan hilang dari lahan saat hujan merembes masuk ke dalam tanah atau ketika hujan membawa sebagian massa tanah ketika curah hujan sangat tinggi. Kehilangan unsur hara pada permukaan tanah melalui proses di atas menyebabkan kehilangan banyak sekali unsur hara sehingga tanaman tidak dapat tumbuh dengan baik.



Paman Pracha,
apa saja unsur
hara yang penting
bagi tanaman?



Tanaman butuh 17 unsur hara esensial
Udara dan air sebagai sumber unsur karbon, hidrogen, dan oksigen.
Tanah sebagai sumber nitrogen, fosfor, kalium, kalsium, magne-
sium, sulfur, besi, mangan, seng, tembaga, boron, molibdenum,
klor, dan nikel.



Hebatnya, tanah biasanya mengandung cukup unsur hara untuk menunjang pertumbuhan tanaman. Dari banyak unsur hara yang diperlukan tanaman, ada tiga unsur hara yang spesial karena dibutuhkan tanaman dalam jumlah banyak dan biasanya tanah tidak cukup banyak mengandung unsur-unsur ini agar tanaman dapat tumbuh maksimal.



Yang ini aku
tahu Paman. Aku
sudah mempelajarinya
di kelas tentang
pertanian.



Nitrogen (disingkat N), fosfor disingkat P, dan Kalium disingkat K. Ini akan lebih mudah untuk mengingatnya (NPK)!

Itu benar. Setiap unsur yang telah disebutkan tadi sama-sama penting. Bahkan jika salah satu unsur hara tersebut tidak tersedia maka tanaman tidak dapat tumbuh. Kamu pasti akan tertarik untuk mengetahui bahwa masing-masing unsur hara digunakan tanaman untuk keperluan yang berbeda-beda.



Anak-anak, kalian sudah lelah belum? Ayo kita istirahat di sebelah sana dan kemudian aku akan menjelaskan tentang unsur-unsur hara, nitrogen, fosfor, dan kalium, serta bagaimana tanaman menggunakannya secara berbeda-beda.



Nitrogen membantu tanaman menjadi kuat dan meningkatkan produksi hasil. Batang dan daun pada tanaman tidak dapat tumbuh tanpa ada nitrogen. Apabila jumlahnya tidak cukup, produksi akan menurun. Di sisi lain, bila terlalu banyak nitrogen, tanaman akan tumbuh terlalu cepat, menjadi lemah dan rebah.

The functions

Kalium membantu tanaman untuk menumbuhkan dan menguatkan batang dan meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan hama dan penyakit. Bila kalium dalam tanah tidak cukup, contoh pada tanaman padi, banyak gabah menjadi hampa. Sedangkan pada jagung, pertumbuhan biji jagung tidak akan sempurna dan tongkol jagung banyak yang tidak terisi penuh.

Fosfor membantu pertumbuhan akar, bunga, dan pembentukan biji, buah, dan bagian tanaman lainnya. Bila fosfor dalam tanah tidak cukup maka tanaman akan kerdil dan memiliki batang yang kurus, pembungaan yang terlambat, dan biji atau buah tidak akan matang secepat tanaman yang normal.

Wah sungguh hebat. Paman Pracha membuatnya lebih mudah untuk dimengerti walaupun dalam penjelasan yang singkat daripada membacanya sendiri. Ha, ha, aku akan menulis apa yang sudah Paman jelaskan di laporanku.

Pom, kenapa kamu tidak membacanya sendiri?

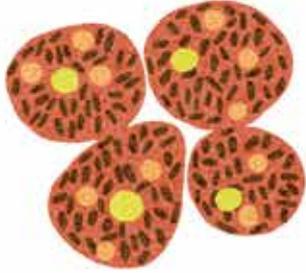
Paman Pracha, mengapa tanaman dapat tumbuh lebih baik pada tanah berlempung daripada pada tanah liat, atau tanah berpasir?

Bagaimana sehingga tanah berpasir, tanah berdebu dan tanah berliat berbeda satu dengan yang lain adalah karena ukuran, dan bagaimana partikel tanah ini bergabung membentuk ruang dalam tanah atau pori-pori tanah.

- Pori kecil atau mikropori dipenuhi oleh air yang dihisap sangat kuat oleh partikel tanah sehingga tanaman tidak dapat menggunakan
- Pori besar atau makropori dipenuhi oleh udara, bukan air, oleh karena itu tanah tidak dapat memegang air sehingga tanaman kekurangan air.

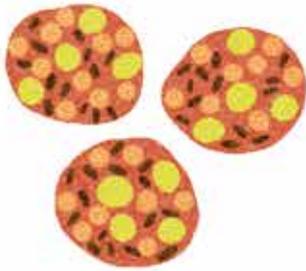
Tanah yang berstruktur baik atau tanah berlempung dengan struktur baik memiliki kira-kira 50% pori-pori tanah. Setengahnya mungkin merupakan pori kecil dan setengahnya lagi mungkin terdiri dari pori makro. Sekitar 45% terdiri dari bahan mineral (batuan kerikil, pasir, debu dan liat). Dan sisanya 5% merupakan bahan organik tanah yang berasal sisa-sisa tanaman dan hewan yang telah terlapuk.

"Tekstur Tanah" merupakan istilah ilmiah yang menjelaskan pada kita tentang ukuran dari partikel tanah. Itu menjelaskan pada kita bagaimana tanaman bisa tumbuh pada tanah, terutama hal-hal yang terkait dengan unsur hara dan air. Tanah biasanya memiliki partikel pasir, debu, dan liat, dimana pasir merupakan partikel terbesar, debu memiliki ukuran lebih kecil dari pasir, tetapi lebih besar dari liat. Liat merupakan partikel terkecil diantara partikel yang lain.



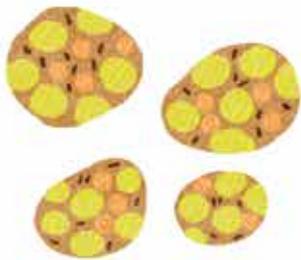
Tanah liat bisa terdiri dari 50% partikel berukuran liat, 30% berukuran debu, dan 20% berukuran pasir.

Tanah liat biasanya memiliki lebih banyak partikel berukuran liat daripada partikel lainnya. Ini berarti tanah liat memiliki lebih banyak mikropori, akan lebih banyak memegang air dan melepaskan lebih banyak unsur hara untuk tanaman daripada pasir. Sebaliknya, tanah liat memiliki sedikit makropori (pori berukuran besar) dimana pori ini memberikan aerasi yang baik tetapi sedikit air yang tersedia dan air mudah hilang.



Tanah berdebu atau tanah berlempung bisa memiliki 25% partikel berukuran liat, 35% berukuran debu, dan 40% berukuran pasir.

Dengan demikian tanah berlempung memiliki jumlah yang sama antara partikel pasir, debu, dan liat. Jenis tanah ini memiliki rasio unsur hara, air, dan udara sesuai untuk pertumbuhan tanaman.



Terakhir, tanah berpasir memiliki 10% partikel berukuran liat, 20% berukuran debu, dan 70% berukuran pasir.

Tanah berpasir memiliki lebih banyak partikel berukuran pasir, dengan demikian memiliki jumlah mikropori lebih sedikit yang berakibat pada rendahnya kemampuan memegang air dan unsur hara, dan kurang cocok bagi pertumbuhan tanaman. Tanah berpasir memiliki banyak sekali pori makro yang tidak dapat memegang air tersedia bagi tanaman dan dapat menyebabkan masalah kekeringan.

Kisaran ukuran partikel tanah:

Partikel berukuran liat: < 0.002 mm

Partikel berukuran debu: $0.002-0.02$ mm

Partikel berukuran pasir: $0.02-2.0$ mm



Pertanyaan! Mengapa tanah yang digunakan untuk menanam padi membentuk retakan-retakan besar ketika kering, Paman? Aku pernah melihatnya di TV. Sawah, setelah panen, nampak menjadi kering dan banyak retakan.

Kebanyakan tanah yang digunakan untuk sawah merupakan jenis tanah liat dan mengandung partikel liat yang dapat mengembang ketika basah dan mengkerut ketika kering, itulah mengapa kita melihat pengkerutan, yang menyebabkan tanah retak-retak saat mengering.



Bagian 3: Pupuk

Paman Pracha,
apa itu pupuk?

Berapa jenis hara untuk
tanaman atau pupuk yang
biasa kita berikan ke
tanah, Paman?

Pupuk merupakan bahan yang berbentuk serbuk atau granul yang diberikan ke tanah yang mengandung unsur hara penting yang dibutuhkan tanaman.

Jenis pupuk yang populer digunakan adalah pupuk kimia, pupuk organik, dan pupuk hayati. Sebentar lagi aku akan mengajak kalian ke gudang pupuk untuk memperlihatkan kepada kalian berbagai jenis pupuk.

Pupuk organik terbuat dari sisa-sisa tanaman dan kotoran ternak; contohnya kompos, pupuk kandang dan pupuk hijau. Ketika pupuk organik diberikan ke tanah, unsur hara akan dilepaskan secara perlahan dan pupuk organik juga memperbaiki struktur tanah, drainase air dan aerasi tanah. Dengan begitu akar tanaman akan tumbuh dan berkembang lebih mudah pada tanah yang diberikan pupuk organik.

Gudang
pupuk

Meskipun demikian, pupuk organik biasanya mengandung lebih sedikit unsur hara dibanding pupuk kimia. Setelah pupuk organik dihancurkan atau dikonsumsi oleh organisme tanah, unsur-unsur hara tanaman dilepaskan dalam bentuk yang sama dengan pupuk kimia dan kemudian akar tanaman dapat menyerapnya untuk pertumbuhan.

Gudang
pupuk

Pupuk kandang



Pupuk kandang merupakan pupuk organik yang diperoleh dari kandang bebek, kandang ayam, kandang babi, kandang kerbau, dan lain-lain. Pupuk kandang hewan biasanya mengandung 0.5% nitrogen, 0.25% kalium, dan 0.5% fosfor.



Jumlah unsur hara pada pupuk kandang bergantung sebagian pada jenis pakan yang dimakan hewan ternak. Pupuk kandang yang masih segar biasanya memiliki kandungan unsur hara lebih banyak daripada pupuk kandang yang disimpan terlalu lama. Juga harus hati-hati, pupuk kandang yang disimpan di tempat terbuka akan kehilangan sebagian kandungan unsur hara karena terbawa hujan atau menguap ke udara sebagai gas.



Oleh karena itu, pupuk kandang harus disimpan dibawah atap yang terlindung dari sinar matahari langsung dan hujan. Pupuk kandang dapat berbahaya bagi tanaman karena belum terurai (terdekomposisi) sempurna. Pupuk kandang yang masih segar dapat dicampur dengan sisa-sisa tanaman, seperti sekam padi, jerami, serbuk gergaji, dan lain-lain kemudian dikeringudarkan sebentar sebelum digunakan.

Kompos



Kompos merupakan pupuk organik yang dihasilkan dari proses pengomposan. Kompos dapat dibuat dari rerumputan kering, dedaunan, jerami padi, sisa-sisa makanan, dan sampah-sampah organik.



Para petani dapat membuat komposnya sendiri dengan membuat timbunan dari sisa-sisa tanaman atau bahan-bahan organik lainnya setebal 30 cm di atas permukaan tanah. Kemudian timbunan tersebut diinjak-injak sampai padat. Tambahkan lapisan tipis pupuk kandang di atasnya dan tambahkan pula pupuk kimia sebanyak 1.5-2.0 kg dengan komposisi 15-15-15 untuk 1 ton sisa-sisa tanaman atau bahan organik. Kemudian tambahkan air dan lapisan kedua yang berupa sisa-sisa tanaman atau bahan organik ditempatkan di atas lapisan pertama kemudian seperti halnya lapisan pertama lapisan kedua tersebut dipadatkan dan ditambahkan lapisan pupuk kandang dan pupuk kimia.

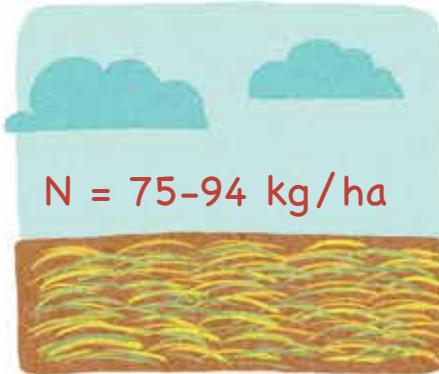


Proses berlanjut sampai timbunan mencapai 1.5 x 2.0 m. Pada lapisan paling atas, diberikan timbunan tanah setelah pemberian air yang cukup lalu ditutup dengan rumput-rumputan atau jerami padi. Timbunan harus terasa panas untuk dapat membunuh mikroorganisme dan bakteri berbahaya.

Pupuk hijau - merupakan pupuk yang terbuat dari bagian tanaman yang masih segar seperti daun, batang, dan akar.



Pupuk hijau umumnya merupakan jenis kacang-kacangan, seperti Vigna, Sesbania, Crotalaria. Tanaman-tanaman ini ditumbuhkan sampai tahap pembungaan dan kemudian dibajak ke dalam tanah. Setelah kira-kira satu minggu setelah pembajakan, tanaman utama dapat ditanam untuk mengambil manfaat dari unsur hara yang dilepaskan pada pupuk hijau.



Kacang-kacangan dapat ditanam pada area 1 hektar, dan dapat memproduksi sebanyak 3.1 ton berat kering. 3.1 ton berat kering tanaman kacang-kacangan/ha kira-kira menambahkan 75 sampai 94 kg/ha nitrogen ke tanah.



Pupuk hijau terbaik merupakan jenis kacang-kacangan yang dapat tumbuh dengan cepat dan memiliki daun dan batang yang rapat dan dapat berkompetisi dengan gulma. Selain itu harus memiliki sistem perakaran yang kuat yang dapat tumbuh jauh ke dalam tanah.

Normalnya kompos mengandung 1% nitrogen, 0.5% fosfor, dan 0.5% kalium. Ini berarti bahwa dalam 100 kg kompos terdapat 1 kg nitrogen, 0.5 kg fosfor, dan 0.5 kg kalium. Kualitas kompos bergantung pada bahan yang digunakan dalam proses pengomposan. Contohnya:

Berapa banyak unsur hara yang terkandung pada kompos dan pupuk kandang, Paman?



100 kg jerami padi mengandung 0.6 kg nitrogen, 0.1 kg fosfor, dan 1.7 kg kalium



100 kg sekam padi, tidak mengandung nitrogen, 0.2 kg fosfor, dan 0.8 kg kalium.



100 kg kotoran ayam mengandung 2.4 kg nitrogen, 6.3 kg fosfor, dan 2.1 kg kalium

160. Oleh karena itu, penggunaan pupuk organik biasanya dalam jumlah besar untuk mengganti unsur hara yang hilang karena panen pada komoditas tanaman pangan. Penggantian tersebut bisa menggunakan kompos, pupuk hijau, atau pupuk kandang.

161. Wow, jumlahnya besar sekali! aku jadi bingung. Untuk bertani, kita juga harus pandai berhitung.

162. Dan apa itu pupuk hayati,



Pupuk hayati merupakan pupuk yang memiliki komposisi mikroorganisme hidup (hewan atau tumbuhan kecil yang tidak kasat mata). Mikroorganisme ini memiliki peranan spesial, yaitu mereka dapat merubah bentuk unsur hara menjadi tersedia dan dapat diserap oleh tanaman.

Beberapa contoh mikroorganisme diantaranya rhizobium pada bintil akar tanaman kacang-kacangan, Frankia pada bintil akar Casuarina, dan ganggang hijau-biru pada daun tanaman azolla. Sedangkan contoh dari mikroorganime yang dapat merubah bentuk unsur hara dari tidak tersedia menjadi tersedia adalah mikoriza, sejenis jamur menguntungkan bagi tanaman, yang dapat melarutkan fosfor yang tidak dapat diserap tanaman menjadi bentuk yang dapat diserap tanaman.



Rhizobium



Frankia



Ganggang hijau-biru

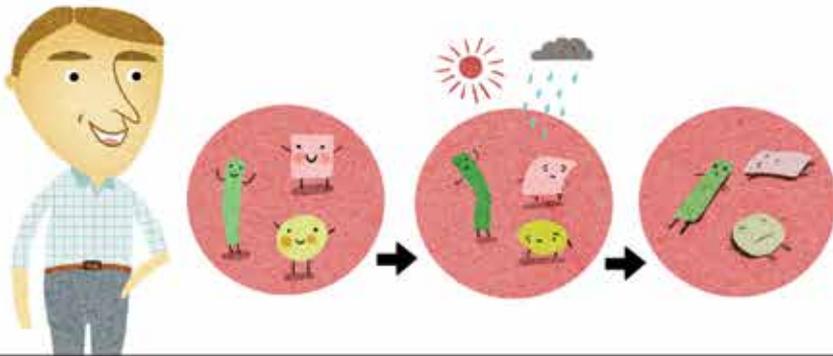


Pupuk hayati



Jamur Mikoriza

Oleh karena itu, penyimpanan dan penanganan pupuk hayati membutuhkan perhatian lebih. Bila mikroorganisme yang terkandung mati sebelum digunakan, pupuk hayati tidak bermanfaat lagi bagi tanaman.



Pupuk yang akan kita diskusikan berikutnya



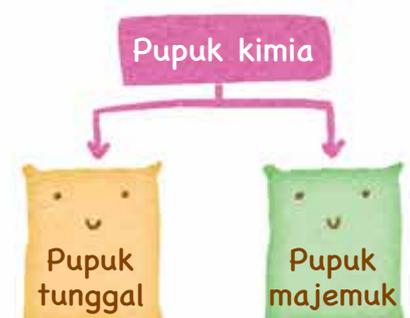
Pupuk kimia terbuat dari bentuk unsur hara paling sederhana – (senyawa kimia anorganik), dengan demikian pupuk ini banyak dibuat pada skala pabrik dalam jumlah besar. Pupuk kimia biasanya mengandung kadar hara yang lebih tinggi dibandingkan pupuk organik. Pupuk kimia mengandung jenis unsur hara spesifik ditambah beberapa bahan tambahan untuk membuat pupuk lebih mudah ditangani dan didistribusikan. Sebagai contoh, pupuk urea mengandung 46% Nitrogen sedangkan pupuk organik biasa hanya mengandung 0.5 – 2% Nitrogen.



Oleh karena itu, salah satu keuntungan menggunakan pupuk kimia adalah lebih mudah membawa 1 kg urea dan menebarkannya dengan hati-hati daripada membawa 23 kg pupuk organik.



Pupuk kimia yang kamu beli biasanya terdiri dari dua jenis – pupuk tunggal dan pupuk majemuk.



Pupuk tunggal merupakan bahan kimia yang mengandung sedikitnya satu unsur hara penting dengan konsentrasi tinggi. Biasanya pupuk tunggal dapat larut dalam air, yang merupakan hal yang diperlukan agar bisa digunakan bagi tanaman. "Pupuk tunggal" dapat digunakan langsung atau dapat dicampur dengan pupuk tunggal lainnya dengan cara diblending.



Pupuk tunggal nitrogen: Urea, rumus kimia: $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ (46-0-0). Pupuk N lainnya adalah amonium sulfat dengan rumus kimia $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ (21-0-0).



Pupuk tunggal fosfat: Tripel superfosfat, yang memiliki rumus kimia $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (0-46-0). Pupuk fosfat lainnya: diamonium fosfat atau DAP, yang memiliki rumus kimia $(\text{NH}_4)_2\text{PO}_4$ (18-46-0).



Pupuk tunggal kalium yaitu kalium klorida, memiliki rumus kimia KCl (0-0-60) dan kalium Sulfat, memiliki rumus kimia K_2SO_4 (0-0-50).



Jenis kedua dari pupuk kimia adalah "pupuk majemuk". Pupuk majemuk diperoleh dari hasil blending sedikitnya 2 pupuk tunggal secara bersamaan. Pupuk majemuk akan mengandung nitrogen, fosfor, dan kalium pada perbandingan komposisi tertentu.



Kita dapat mengilustrasikan bagaimana pupuk majemuk dibuat. Pupuk majemuk dengan perbandingan 17-17-8 dapat dibuat dengan mencampurkan 22 kg Urea, 37 kg Diamonium Fosfat, dan 14 kg Kalium Klorida.

Pupuk majemuk dengan komposisi 17-17-18



Urea
(46-0-0)

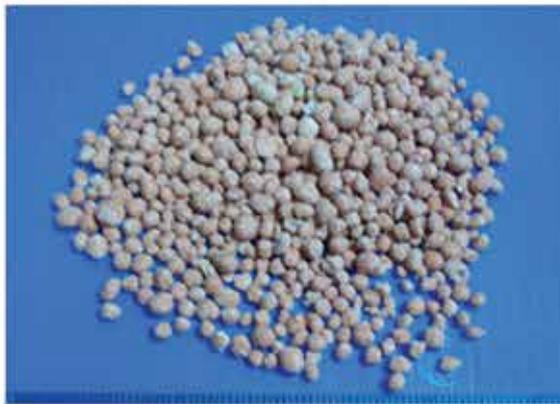


Diamonium fosfat
(18-46-0)



Kalium klorida
(0-0-60)

Ada beberapa cara dalam penanganan bentuk pupuk. Pupuk dapat berupa granul, serbuk, dan cairan. Juga terdapat dua bentuk pupuk campuran yang berbentuk granul.



Bentuk pertama merupakan pupuk majemuk yang homogen. Pupuk ini dibuat dengan cara menggrinding dua atau lebih pupuk tunggal lalu campuran tersebut dibuat granul-granul.



Bentuk kedua merupakan pupuk campuran secara langsung. Pupuk tunggal yang memiliki ukuran yang sama dicampur dan digunakan secara langsung.

Ketika Aku belajar tentang pertanian, guruku bercerita bahwa pupuk mempunyai label pada kemasannya dalam tiga angka. Apakah itu merupakan angka formulasi pupuk paman?

Benar sekali. Formulasi pupuk merupakan angka yang menunjukkan perbandingan presentase berat nitrogen, fosfor, dan kalium dalam bentuk berturut-turut N, P₂O₅, K₂O.



Aku akan memberikanmu contoh. Pupuk dengan formulasi 15-5-25 berarti dalam 100 kg pupuk terdapat nitrogen, fosfor dan kalium dengan satuan 15% N, 5% P_2O_5 , dan 25% K_2O . Maka, ketika petani membeli 100 kg pupuk, dia hanya mendapat sekitar 45 kg unsur hara.

100 kg pupuk



N, P_2O_5 , K_2O
 $15 + 5 + 25 = 45$

Maka, petani mendapat
45 kg unsur hara

Aku juga mendengar tentang rasio pupuk, apa itu artinya, Paman?

Oh iya, rasio pupuk merupakan rasio dari N-P-K dalam pupuk. Walaupun formula pupuk berbeda, apabila pupuk tersebut memiliki rasio yang sama, maka dapat dikategorikan ke dalam jenis yang sama. Perbedaannya hanyalah pada kadar total unsur hara pada masing-masing formula pupuk. Karenanya, pupuk tersebut dapat diganti-ganti satu dengan yang lain.

Sekarang, aku akan memberikan soal tanya jawab hitung-hitungan. Siapa yang pertama dapat menjawab pertanyaan, akan mendapat es krim.

Baik Paman

Yay,
es krim



Siapa yang tahu berapa rasio dari pupuk dengan formula 16-8-8.

Aku tahu Paman. Formula 16-8-8 berarti jumlah N, P_2O_5 , K_2O dalam 100 kg mempunyai rasio 2:1:1.



2 dibagi...



Bila formulanya 20-10-10, berapa rasio pupuknya?

Aku tahu! Formula 20-10-10 memiliki rasio yang sama dengan 16-8-8, 2:1:1 tetapi 100 kg dari 20-10-10 akan memiliki kandungan aktual unsur hara yang lebih besar dari 100 kg 16-8-8.



Aku menyerah



Guk!



Ha Ha Ha!
Nidnoi, bagus sekali. Pom,
kenapa kamu diam saja?
Mana perhitungannya?

Aku menyerah jika soal hitung-hitungan. Bila itu lomba makan, aku pasti menang.



Paman Pracha,
apa gunanya rasio
pupuk?

Rasio pupuk dapat membantu kita memilih dari
berbagai macam formula pupuk yang paling
sesuai untuk penggunaan pupuk
yang direkomendasikan.



Sebagai contoh: dalam rekomendasi penggunaan 50 kg/ha pupuk dengan formula 16-8-8, yang memiliki jumlah persentase kadar hara sebesar 32%, dapat diganti dengan hanya memberikan 40 kg/ha pupuk 20-10-10 yang memiliki jumlah persentase kadar hara sebesar 40%. Keduanya memiliki jumlah hara sama banyak.

Ini juga memberikan
hasil yang sama.

50 kg

40 kg

20-10-10

1 hektar



Selain itu, rasio pupuk dapat
memberikan petunjuk mengenai
tujuan yang diharapkan dari
penggunaan pupuk tersebut.

Rasio pupuk dengan angka pertama yang tinggi,
seperti 2:1:1 dari formula 20-10-10 akan membantu
meningkatkan pertumbuhan vegetatif daun.

Rasio pupuk dengan angka terakhir
tinggi seperti 1:1:2 dari formula 10-10-20
akan membantu kualitas tanaman.

Aku sudah belajar banyak.
Bagaimana menghitung kebutu-
han pupuk Paman, sehingga
pupuk-pupuk tersebut dapat
dicampur dengan jumlah
yang benar?

Rasio pupuk dengan angka tengah
tinggi dari formula 10-20-10 akan
membantu fungsi pembentukan buah dan
pertumbuhan akar.



Ayo kita ke sana, anak-anak, Aku akan menunjukkan kalian bagaimana perhitungan untuk mencampur pupuk.



Kalian sudah siap, anak-anak?

Ya, tentu saja, Paman.

Sebagai contoh dalam mencampur pupuk kimia berdasarkan rekomendasi dari hasil analisa tanah, kita akan menggunakan pupuk yang dijual di pasaran, seperti 18-46-0, 0-0-60 dan 46-0-0, dan lain-lain.



Pupuk yang direkomendasikan untuk padi ditunjukan dengan berat per luasan (kg/ha), sebagai contoh, rekomendasi untuk N-P-K berturut-turut 50-25-50 kg/ha. Meskipun demikian, direkomendasikan untuk mengaplikasikan N sebanyak dua kali, masing-masing dengan takaran yang sama, yaitu pada waktu tanam dan pada waktu sebelum pembungaan dengan cara sebar untuk mecegah kehilangan N.

Metode aplikasi	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1. Ditaruh bersamaan saat tanam	25	25	50 kg/ha
2. Waktu kedua, dengan sebar	25	0	0 kg/ha
Total	50	25	50 kg/ha

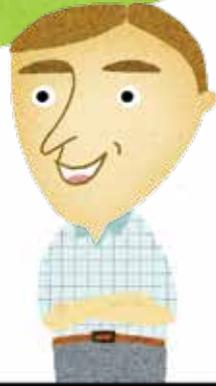
Berdasarkan metode perhitungan, unsur hara P yang dibutuhkan harus dihitung pertama kali. Dosisnya adalah 25 kg P₂O₅/ha menggunakan "pupuk DAP dengan komposisi 18-46-0.

Dari formula 18-46-0 diketahui bahwa tiap 100 kg pupuk terdapat 46 kg P₂O₅ dan bila dosis pupuk P adalah 25 kg P₂O₅ maka jumlah pupuk 18-46-0 = 54.3 kg. Jumlah itu yang harus diaplikasikan.



54.3 kg pupuk 18-46-0 memiliki kandungan N di dalamnya. 100 kg dari pupuk 18-46-0 mempunyai 18 kg N. Oleh karena itu, 54.3 kg dari 18-46-0 mengandung N setara dengan $0.18 \times 54.3 = 9.8$ kg.

Maka, 54.3 kg dari 18-46-0 akan memberikan 9.8 kg N. Meskipun demikian, pada aplikasi pertama kita harus memberikan 25 kg N, jadi berapa N yang masih kurang?



Pada aplikasi pertama, kita kekurangan $25 - 9.8 = 15.2$ kg, Paman.



Selanjutnya 46-0-0.

Ya, benar sekali, Nidnoi.



Ingat bahwa 46 kg Nitrogen didapat dari 100 kg pupuk formula 46-0-0. Bila 15.2 kg nitrogen dibutuhkan, maka pupuk 46-0-0 yang diaplikasikan adalah $15.2 / 0.46 = 33.0$ kg.



$$15.2 / 0.46 = 33.0 \text{ kg}$$

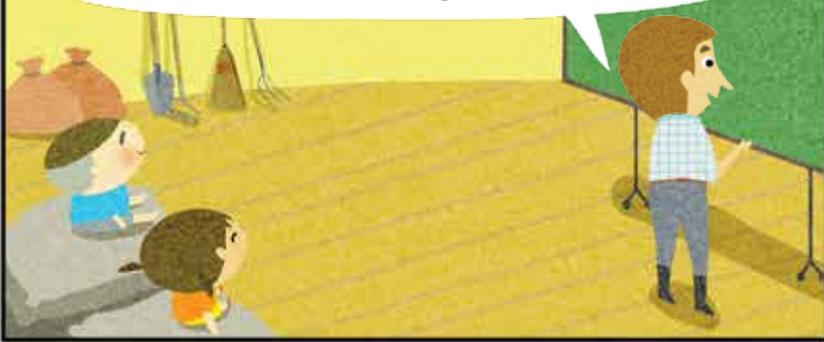
Ingat juga bahwa 60 kg kalium diperoleh dari 100 kg formula pupuk 0-0-60. Bila 50 kg K_2O dibutuhkan, pupuk 0-0-60 yang diaplikasikan adalah $50 / 0.6 = 83.3$ kg.



Karena kita membagi pupuk nitrogen ke dalam dua aplikasi, masing-masing 25 kg, maka dari itu, harus dihitung seberapa banyak pupuk 46-0-0 dibutuhkan untuk mendapat 25 kg N untuk aplikasi kedua.



Ingat bahwa 46 kg Nitrogen diperoleh dari 100 kg pupuk 46-0-0. Bila dibutuhkan 25 kg nitrogen, maka pupuk 46-0-0 yang diaplikasikan adalah $25/0.46 = 54.3$ kg.



Jadi siapa yang dapat menjawab seberapa banyak pupuk yang diperlukan untuk 1 hektar padi berdasarkan rekomendasi tadi?



Ya, Aku bisa, Paman Pracha. Pada aplikasi pupuk pertama, kita mencampurkan 54.3, 83.3, dan 33.0 kg pupuk dengan formula berturut-turut 18-46-0, 0-0-60, dan 46-0-0, bersamaan sehingga akan didapat $N-P_2O_5-K_2O$ sebanyak 25-25-50 kg per hektar. Sedangkan untuk aplikasi kedua, 54.3 kg dari pupuk 46-0-0 digunakan untuk melengkapi rekomendasi kebutuhan unsur hara padi. Itu berarti $N-P_2O_5-K_2O$ yang diaplikasikan sama dengan 50-25-50 kg per hektar. Benar kan, Paman Pracha?



Itu benar Nidnoi, bagus sekali, keponakanku.

Bagus sekali.



Disamping itu, anak-anak, kalian harus sangat hati-hati ketika membeli pupuk. Harga pupuk per satuan unsur hara perlu dihitung ketika membeli pupuk kimia. Harga per karung mungkin kurang tepat untuk membandingkan harga pupuk.



Kebanyakan petani lebih memilih untuk membeli pupuk dengan harga per karung yang lebih murah karena kesalahpahaman. Satu karung pupuk mungkin saja memiliki harga yang lebih mahal, tetapi apabila mengandung presentase pupuk yang lebih tinggi justru akan menjadi lebih murah harganya per unit unsur hara. Jadi hati-hati dan pertimbangkan harga per unit unsur hara di dalam pupuk. Aku akan memberimu contoh:



Contoh pertama adalah membandingkan harga dua karung pupuk yang mengandung Nitrogen. Kedua karung memiliki label 46-0-0 dan 21-0-0. Harganya berturut-turut \$473 dan \$250 per ton.

Untuk menghitung harga dasar per unit unsur hara lakukan langkah berikut:
Pupuk 46-0-0 seharga \$473 per ton yang berarti 1000 kg pupuk memiliki 460 kg nitrogen seharga \$473.
Oleh karena itu, harga 1 kg Nitrogen sama dengan $\$473/460 = \1.02



Pupuk 46-0-0 seharga \$473 per ton

VS



Pupuk 21-0-0 seharga \$250 per ton

Pupuk lainnya dengan label 21-0-0 seharga \$250 per ton yang berarti dalam 1000 kg pupuk mengandung 210 kg nitrogen seharga \$250 kg. Untuk pupuk ini harga per unit unsur hara sama dengan $250/210 = \$1.19$

Hasilnya bahwa pupuk 21-0-0 akan lebih mahal daripada pupuk 46-0-0, walaupun pupuk 21-0-0 mempunyai harga per ton lebih murah.

Oh Wow!
Bila tidak dilakukan perhitungan, kita tidak akan pernah tahu.

Ya, ya.

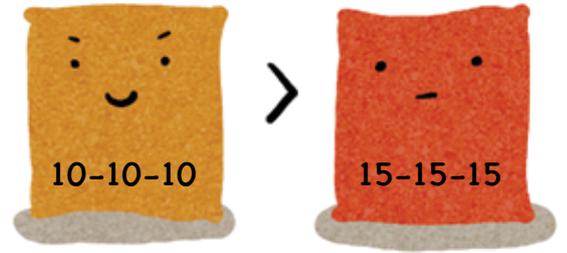
Kita lihat contoh lain, anak-anak. Ayo kita bandingkan harga dari pupuk 15-15-15 dengan 10-10-10. Kita tahu dari toko pupuk bahwa harga kedua pupuk tersebut berturut-turut \$673 dan \$460 per ton.

Kita lakukan perhitungan sebagai berikut:
15-15-15 memiliki harga \$673 per ton yang berarti dalam 1000 kg pupuk memiliki 450 kg unsur hara seharga \$673. Oleh karena itu, harga 1 kg kombinasi N, P₂O₅, K₂O adalah $673/450 = \$1.49$

Pupuk lainnya, 10-10-10 seharga \$460 per ton yang berarti 1000 kg pupuk mengandung 300 kg unsur hara seharga \$460. Oleh karena itu, harga 1 kg kombinasi N, P₂O₅, K₂O adalah $\$460/300 = \1.53



Perhitungan kita, mengenai biaya pupuk dalam basis unsur hara memberitahukan kita hasil yang mengejutkan bahwa walaupun harga per ton dari pupuk 10-10-10 lebih murah dari harga per ton pupuk 15-15-15, nyatanya menjadi lebih mahal ketika kita membandingkannya pada tingkat harga per unit unsur hara.



Contoh terakhir adalah perhitungan biaya unsur hara pada pupuk organik. Dalam hal ini kita mengetahui bahwa pupuk organik, dengan label 2-1-1 memiliki harga \$233 per ton. Ini berarti 1000 kg pupuk organik mengandung 40 kg unsur hara. Oleh karena itu, 1 kg unsur hara sama dengan $\$233/40 = \5.82 .

Perbandingan biaya basis unsur hara secara terperinci ini menunjukkan bahwa dalam kasus ini, pupuk organik memiliki harga lebih mahal daripada pupuk kimia.

Pupuk organik



Pupuk kimia

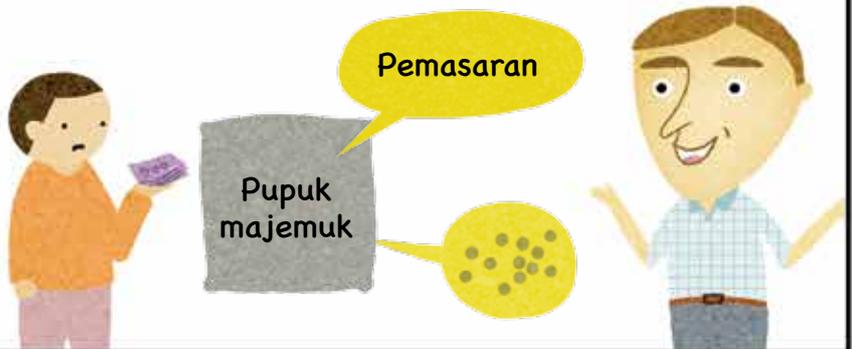
Ada satu hal yang dapat dipertimbangkan mengenai pupuk organik. Semua 40 kg unsur hara dalam 1 ton pupuk organik biasanya tidak tersedia bagi tanaman karena masih dalam bentuk bahan organik. Pupuk organik harus didekomposisikan dan diuraikan menjadi unsur hara anorganik yang lebih sederhana oleh mikroorganisme sebelum tanaman dapat menggunakannya. Pupuk organik dapat melepaskan hanya 10-70% dari total unsur hara tanaman dalam setahun. Ini bergantung pada jenis pupuk organik dan kondisi tanah.



Jadi haruskah para petani membeli pupuk yang kemudian dilakukan pencampuran sendiri oleh mereka?



Meyiapkan pencampuran pupuk merupakan cara petani untuk mengaplikasikan pupuk secara efektif. Lebih jauh lagi, biaya akan lebih murah karena ongkos pembuatan granul dan pemasaran sudah termasuk dalam harga dari "pupuk majemuk".



Lalu para petani harus membeli pupuk tunggal untuk membuat sendiri pupuk campuran. Ini tidak hanya petani dapat memperoleh formulasi yang tepat sesuai yang dibutuhkan tanaman dan sesuai dengan kondisi tanahnya, tetapi juga dapat membantu menyelesaikan masalah pupuk dengan kualitas rendah atau pupuk palsu.



Oleh karena itu, pemerintah harus menggalakan penjualan "pupuk tunggal" sehingga petani dapat menyiapkan sendiri pencampuran pupuk.



Dari apa yang saya pelajari dari Paman Pracha, aku masih belum mengerti mengapa beberapa orang tidak mendukung penggunaan pupuk kimia. Apakah karena pupuk kimia beracun seperti pestisida?



OK, Pom, dapatkah kamu menjawabnya?





Ah Iya! Maka dari itu pestisida harus memiliki label tanda berbahaya. Contohnya: produksi segar harus dipanen hanya pada saat beberapa minggu setelah penyemprotan untuk mengurangi residu toksik ke batas ambang yang aman untuk konsumen, dll.

Peringatan

Ya, itu benar.

Anak-anak, ayo kita jalan-jalan keluar, agar kalian tidak mengantuk.

Bagian 4 : Aplikasi pupuk efisien

Ya Paman.

Ya Paman.

Ah! Paman Pracha, Apakah itu Paman Chom?



Selamat pagi, Pracha dan anak-anak.

Selamat pagi, Paman Chom.

Selamat pagi, Paman Chom.

Selamat pagi, Paman Chom.



Kamu pasti Nidnoi, paman Pracha memberitahuku dia akan mengajakmu ke ladang. Bagaimana kunjunganmu? Apakah sangat menyenangkan?

Ya, aku sangat menikmatinya paman. Paman Pracha telah mengajarkan Aku dan Pom tentang tanah dan pupuk. Aku belajar banyak hal baru yang menarik.



Paman Chom, Aku mengajak anak-anak berjalan-jalan. Mau kah anda bergabung dengan kami?

Tentu saja. Aku baru saja selesai menyiram kebun buah-buahanku.



Itu karena setelah beberapa waktu kita menggunakan tanah untuk bercocok tanam, unsur hara dalam tanah menjadi terpakai dan tanaman akan tumbuh lebih lambat. Ini dapat timbul ketika tanah tidak lagi memiliki cukup unsur hara untuk pertumbuhan tanaman. Dengan alasan ini, aplikasi pupuk kimia, sangat dibutuhkan terutama N-P-K.

Paman Chom dan Paman Pracha, Aku masih bertanya-tanya tentang apabila kita sudah memiliki kompos, pupuk kandang dan pupuk hayati, mengapa kita harus menggunakan pupuk kimia untuk pertumbuhan tanaman?

Selain itu, pupuk kimia biasanya memiliki harga lebih murah karena jumlah unsur hara yang terkandung dapat dihitung dengan akurat dan pupuk kimia mudah diperoleh.



Pupuk organik memiliki kadar unsur hara lebih rendah. Bila diaplikasikan tanpa pupuk kimia, akan dibutuhkan pupuk organik dalam jumlah besar. Biaya transportasi yang tinggi untuk mengangkut pupuk organik ke ladang juga merupakan faktor pembatas. Meskipun demikian, dalam penggunaan yang terus-menerus, pupuk organik dapat meningkatkan aerasi tanah dan menggemburkan tanah untuk pertumbuhan akar yang lebih baik, hal ini berdampak pada penggunaan pupuk kimia yang efisien.



Kesimpulannya jika pupuk organik dan pupuk kimia digunakan secara bersamaan akan memberikan hasil yang terbaik.



Ya, seperti itu.

Tetapi bagaimana para petani bisa tahu kapan harus menggunakan pupuk kimia, apa jenisnya, seberapa banyak dan apa metode yang seharusnya digunakan?



Takaran penambahan unsur hara mengikuti "hukum minimum". Hukum ini berarti unsur hara yang paling kekurangan akan membatasi pertumbuhan tanaman. Jadi sangat penting untuk menambah unsur hara yang kekurangan saat memberi pupuk. Meskipun demikian, petani harus tahu tanaman pangan apa yang ingin mereka tanam dan juga tahu jenis tanahnya.

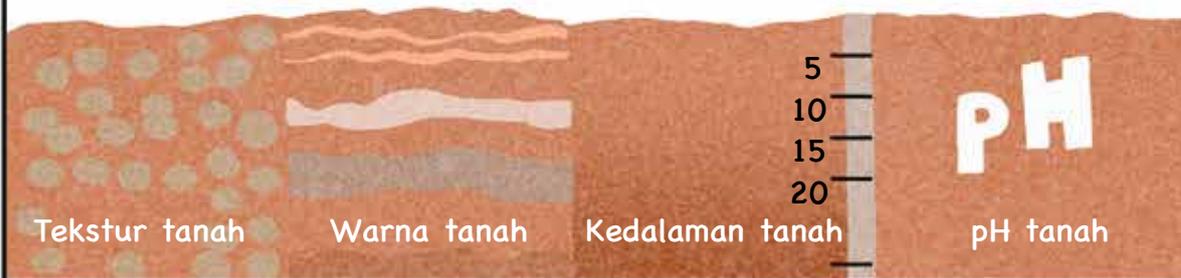
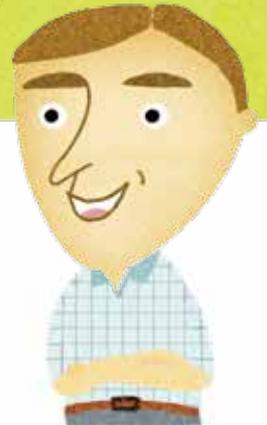
Menentukan unsur hara pembatas.





Paman, Saya pernah membaca tentang "Identifikasi seri tanah". apa itu "identifikasi seri tanah? bagaimana itu digunakan? dan berdasarkan

Tanaman tumbuh lebih baik pada beberapa jenis tanah tertentu daripada tanah jenis yang lainnya. Tanah di Thailand sudah diidentifikasi dan diberi nama untuk membantu yang lainnya dalam mengetahui dan mempelajari tentang tanah. Departemen Pengembangan Lahan telah mengidentifikasi terdapat 240 tipe tanah untuk pertanian di Thailand. Jenis-jenis tanah ini disebut "Seri Tanah". Sifat tanah yang tidak dapat berubah dengan cepat (tekstur tanah, warna tanah, kedalaman, pH, dan lain-lain) digunakan sebagai kunci identifikasi. Sifat-sifat tanah ini biasanya sama dan tidak



Oleh karena itu, bila pupuk kimia digunakan secara efisien, jenis tanah, terutama "seri tanah" seharusnya dipertimbangkan. Masing-masing seri memiliki nama. Seperti Pom dan Nidnoi.



Jadi, setelah kita belajar nama dari seri tanah kita, berapa banyak pupuk yang harus diberikan?



Para petani bisa mengetahui jenis dan seberapa banyak unsur hara yang harus diberikan dengan menganalisis tanahnya sebelum ditanam. Mereka juga perlu tahu tanaman pangan apa yang ingin mereka tanam karena masing-masing tanaman membutuhkan jumlah dan macam unsur hara yang berbeda-beda. Para ilmuwan tanah telah melakukan eksperimen untuk mencari seberapa banyak pupuk yang harus diberikan berdasarkan hasil analisis tanah.



Para petani harus mengaplikasikan pupuk pada waktu yang tepat dan pada jumlah yang tepat agar tanaman memiliki unsur hara yang mereka butuhkan untuk tumbuh. Sangat penting untuk memahami bagaimana tanaman tumbuh dan menggunakan unsur hara. Itu bergantung pada umur perkembangan tanaman.

Setelah kita memahami seberapa banyak pupuk yang harus diberikan, bagaimana dengan metode aplikasinya?



Apa itu konsep penggunaan pupuk efisien, Paman?



Itu merupakan ide yang sederhana, Nidnoi. Tolong diingat: pemberian pupuk yang efisien harus "tepat jenis, tepat jumlah, tepat waktu, dan tepat metode".



Ide sederhananya dimulai dengan mengamati dan mengetahui jenis dari tanah yang digunakan. Sebagai contoh, bila tanah padat, maka harus digemburkan dan pupuk organik kemungkinan seharusnya digunakan. Apabila tanah tidak memiliki cukup unsur hara, maka pupuk kimia dibutuhkan.

Secara sederhana jumlah unsur hara yang tanaman butuhkan harus sesuai dengan jumlah unsur hara yang dapat disuplai oleh tanah. Unsur hara yang tidak dapat disuplai oleh tanah butuh penambahan pupuk mungkin kombinasi dari pupuk kimia dan pupuk organik.



juga, anak-anak, kita harus memberikan pupuk pada waktu yang tepat dan dengan metode yang tepat.



Tepat jenis, tepat jumlah, tepat waktu, dan tepat metode. Kami sekarang bisa mengingatnya, Paman.



Ngomong-ngomong, sisa-sisa tanaman seharusnya dikembalikan ke tanah ketika mereka tersedia. Pupuk hijau dan pupuk kandang seharusnya digunakan untuk meningkatkan kualitas tanah; pupuk hayati yang cocok akan membantu mengurangi penggunaan pupuk kimia.



Akankah pupuk kimia mencemari tanah?



Tidak akan, Nidnoi, tetapi terlalu banyak unsur hara akan merusak tanaman pangan. Sebagai contoh, terlalu banyak pupuk nitrogen akan menyebabkan tanaman menjadi lebih lemah, memproduksi terlalu banyak daun. Diikuti dengan kerusakan akibat serangan hama dan penyakit. Ketika pupuk nitrogen diberikan terlalu banyak maka akan tercuci ke bawah menuju air tanah dan saluran-saluran serta sungai. Air akan menjadi tercemar.



Nitrogen diperoleh dari pupuk kandang, sampah, dan air kotor dari limbah masyarakat, tanpa penanganan yang baik, juga akan mencemari lingkungan.



Aku akan menceritakanmu sebuah cerita. Bila petani padi menggunakan terlalu banyak pupuk nitrogen, maka akan memberikan beberapa kerugian seperti tanaman rebah sebelum dapat dipanen dan produksi menjadi turun. Serangan hama penyakit akan meningkat yang akan akan meningkatkan penggunaan pestisida, ongkos produksi lebih mahal dan hasil panen



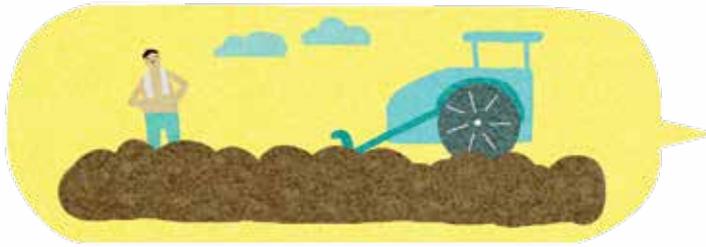
Terlalu banyak pupuk fosfor dan kalium tidak mengubah tanah yang baik menjadi jelek. Namun demikian, pupuk ini dapat terakumulasi dalam tanah dan tidak memiliki manfaat, sama saja membuang-buang uang. Aplikasi pupuk yang tepat adalah hanya mengaplikasikan unsur hara yang kekurangan.



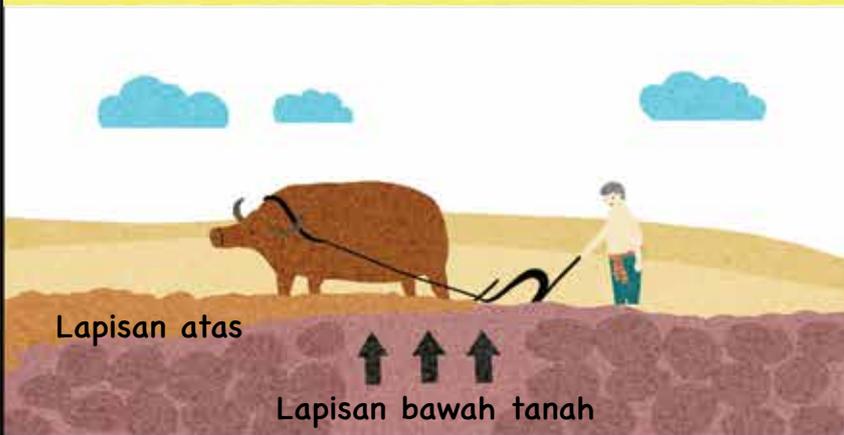
Pupuk kimia bukan merupakan penyebab tanah yang kurang baik. Meskipun demikian, aplikasi yang tidak benar, dapat menyebabkan degradasi lingkungan. Pertanyaan: dapatkah pupuk kimia membuat tanah menjadi keras dan padat?



Memberikan pupuk kimia bukan merupakan penyebab tanah keras atau tanah padat. Tanah keras atau tanah padat terjadi dengan beberapa penyebab, seperti membajak tanah dengan menggunakan alat berat atau kerbau, atau mengolah tanah ketika tanah tidak dalam kondisi yang sesuai.



Tanah padat atau keras dapat terjadi karena hilangnya lapisan atas tanah. Sebagai contoh, erosi tanah dapat muncul di daerah berlereng ketika hujan lebat datang, atau pada saat persiapan lahan. Dalam kasus ini, topsoil akan hilang dan meninggalkan lapisan bawah tanah yang lebih padat dan keras.

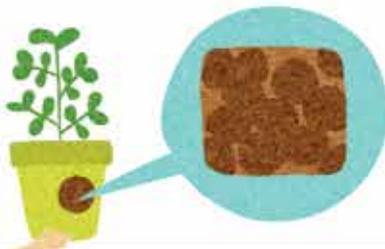


Anak-anak, pengurangan jumlah bahan organik pada tanah juga dapat menyebabkan tanah menjadi keras dan padat.



Bahan organik dalam tanah biasanya terdekomposisi sepanjang waktu. Ketika tanah digunakan untuk bercocok tanam dalam waktu yang lama, bahkan di dalam pot, akan terjadi pengurangan jumlah bahan organik. Tanah yang gembur perlahan-lahan akan menjadi padat, maka dari itu, penting untuk menambahkan bahan organik secara teratur agar tanah tetap gembur.

Tanah padat



Sekarang aku mengerti.



Nidnoi, tidakkah ini menyenangkan?



Hari ini Aku sangat senang bisa berjalan-jalan bersama dengan Paman Pracha dan Pom. Aku belajar banyak tentang tanah. Andai saja Aku tetap di Bangkok, aku tidak berpikir dan memiliki kesempatan untuk melihat semua ini. Aku harus berterima kasih pada Paman Pracha dan Paman Chom juga Pom. Liburan sekolah ini merupakan salah satu yang terbaik buatku. bahan organik secara teratur agar tanah tetap gembur.



Pada liburan sekolah selanjutnya, aku ingin kembali ke sini lagi. Bolehkah Aku membawa juga teman-temanku?

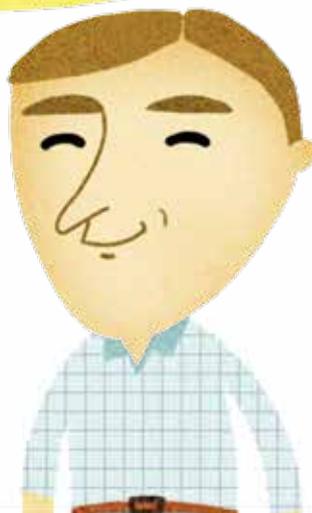


Tentu saja, Nidnoi. Kamu selalu diterima di sini.

Kamu dapat membawa semua teman-temanmu, jadi aku juga bisa punya banyak teman baru.



Aku juga punya hadiah untuk orang tuamu. Aku tahu tidak banyak ruang di rumahmu untuk bertanam, jadi aku akan memilihkan tanaman dalam pot untukmu. Apakah kamu mau?



Ya Ampun! Paman sangat baik sekali. Aku ingin rumahku seteduh rumah ladang mu di sini. Di Bangkok, tidak terlalu banyak pohon dan sangat panas.



Disamping itu, di sini ada Jao Dang yang bisa diajak bermain. Di rumahku, kita tidak punya ruangan yang cukup untuk memelihara anjing. Aku harus bermain dengan anjing kecil di rumah tetanggaku.



Jadi kamu harus sering datang ke sini. Kita harus pergi sekarang; Pom dan Nidnoi pasti sudah lapar



Bibi Kaew seharusnya sudah selesai memasak makan malam untuk kita sekarang.

Aku sangat lapar.

Ha ha.



The End.

Acknowledgement for Indonesian version

It is great honor for us to publish a multilingual version of "Soils and Fertilizers, the true story" which published in the Eco-community Vigor Foundation, Thailand.

There are two purposes on this publication. First one is to encourage the farmers in the worldwide, who already have abundant knowledge and farming experience, to deepen understanding on it through touching cases of appropriate soil management practices and fertilizer usage. Second one is to make various readers in the world easy to know key concepts and facts about soil and fertilizer by utilizing the cartoon.

We gratefully acknowledge Dr. Tasnee Attanandana, Dr. Prateep Verapattananirund and Dr. Russell Yost for their willing consent to multi-language translation and use of cartoon.

It was a challenging work for us to make the multilingual version, and, thus, we also like to send our sincere appreciation to the translators who made great efforts.

We sincerely hope that this book will be useful to the people who is interested in soils, fertilizers, agriculture and ecosystems.

February 8, 2018

Hidetoshi MIYAZAKI and Ueru TANAKA
Project of "Desertification and Livelihood in Semi-Arid Afro-Eurasia",
Research Institute for Humanity and Nature

Translator for Indonesian: Dr. Ir. Arief Hartono
Supervision for Indonesian version: Hidetoshi MIYAZAKI and Ueru TANAKA
Arrangement: Aki ISOKAWA

Tanah dan Pupuk, kisah nyata
ISBN 978-974-225-688-3
Edisi Pertama Juni, 2012, 500 salinan

Hak cipta © 2012 oleh Eco-community Vigor Foundation

Penerbit Eco-community Vigor Foundation
Dicetak oleh Korn Creation Ltd.,Part. Bangkok, Thailand. Tel: (66) 2-970-2958-9



Professor Dr. Tasnee Attanandana

Pendidikan

B.S (Hons.) Kasetsart University
M.S. University of the Philippines
D.Agr. Kyoto University

Pengalaman

- Professor di Departemen Ilmu Tanah, Kasetsart University
- Manajemen unsur hara spesifik lokasi
- Pengolahan limbah air domestik menggunakan Multi-soil-layering system
- Ketua tim pengembangan KU soil test kit



Dr. Prateep Verapattananirund

Pendidikan

B.S. Kasetsart University
M.S. Chiba University
D.Agr. Kyoto University

Pengalaman

- Peneliti, Departemen Pertanian
- Presiden, Yayasan Eco-community Vigor
- Konsultan, Pan Group
- Pengembangan pertanian berkelanjutan, pembangunan kapasitas petani, jaringan petani, pengembangan sumberdaya manusia, participatory strategic planning (smart planning)



Professor Dr. Russell Yost

Pendidikan

B.S. Kansas State University
M.S. University of Nebraska-Lincoln
Ph.D. North Carolina State University

Pengalaman

- Profesor, Departemen Tanaman Tropis dan Ilmu Tanah, University of Hawaii di Manoa
- Aplikasi Komputer dalam ilmu tanah dan pertanian - Phosphorus Decision Support System (PDSS), Nutrient Management in Agricultural System (NuMaSS),
- Pemanenan & Konservasi air - Afrika Barat
- Mengajar mata kuliah Interaksi hara Tanah-Tanaman, Analisis Data Geospasial Sumberdaya Alam
- Penerima beasiswa Fulbright - Mozambik 2009