



Rasio Nutrisi Pupuk untuk Mengembalikan Unsur Hara

Pedoman dan Prinsip – Prinsip dalam Memilih Pupuk yang Tepat untuk Kakao

Dibuat oleh Task Force Agro Input dan Bahan Tanam
Cocoa Sustainability Partnership

Dokumen ini dibagikan pada General Assembly Meeting CSP
9 Agustus 2017

Tujuan dan Dasar Pemikiran Dokumen Ini

Apa:

Dokumen ini menjelaskan rasio semua nutrisi (unsur hara) yang harus ada dalam "Paket pupuk kakao untuk mengembalikan unsur hara secara lengkap dan pengelolaan pH tanah".

Mengapa Mengembalikan Unsur Hara:

Setiap "mt" biji kakao kering beserta kulit buahnya mengambil 129 - 143 kg unsur hara dari kebun, dan satu-satunya nutrisi yang dapat dikembalikan ke sistem pertanian kakao adalah Nitrogen. Semua nutrisi lain termasuk nitrogen dalam jumlah besar harus dikembalikan ke kebun oleh petani baik dalam bentuk (dalam volume besar) bahan organik atau sebagai nutrisi terkonsentrasi seperti pupuk. Jika nutrisi tidak diisi kembali, tanah akan kehabisan nutrisi (unsur hara), kebun akan mengalami penurunan hasil produksi dan kesehatan pohon akan menurun. Dibutuhkan dana dan upaya yang signifikan untuk mengembalikan tanah dengan kondisi seperti itu agar bisa subur lagi, tidak hanya untuk budidaya kakao tapi juga untuk tanaman lain. Aset tunggal terbesar bagi petani adalah tanahnya dan kesuburan tanahnya, kesuburan tanah merupakan salah satu pendorong utama produktivitas tinggi dan dengan demikian menghasilkan pendapatan yang tinggi. Oleh karena itu, mengembalikan nutrisi perlu dilakukan baik untuk Return on Investment (ROI) jangka pendek maupun jangka panjang serta sebagai bentuk perlindungan dan apresiasi terhadap aset lahan pertanian.

Mengapa Mengembalikan Unsur Hara Menggunakan Pupuk:

Unsur hara dapat dikembalikan menggunakan bahan organik mentah atau olahan dan kotoran hewan, namun biasanya bahan organik mentah memiliki volume yang rendah dan rasio yang buruk begitu pula halnya pada kompos dan pupuk organik. Kotoran hewan biasanya mengandung nutrisi yang tinggi tapi jumlahnya tidak merata (beberapa nutrisi tinggi sedangkan yang lainnya rendah). Adalah mungkin tapi sulit untuk mengembalikan semua nutrisi yang dibutuhkan pohon kakao dalam rasio yang benar dalam bentuk bahan organik mentah atau olahan atau pupuk hewan serta harus diberikan dalam volume yang banyak sehingga membutuhkan biaya dan tenaga kerja yang besar. Masalah terbatasnya ketersediaan beberapa bahan di beberapa area juga merupakan masalah yang dihadapi untuk pengembalian nutrisi lengkap melalui bahan organik dan kotoran hewan. Pupuk, di sisi lain, adalah mineral terkonsentrasi yang mudah ditangani dengan biaya tenaga kerja yang cukup rendah, serta mudah untuk memadukan rasio yang benar dan dapat dibeli kapanpun dibutuhkan. Beberapa bahan organik mutlak diperlukan untuk kesehatan tanah, namun pupuk berkualitas baik adalah cara yang paling efisien untuk mengembalikan unsur hara.

Tujuan dan untuk Siapa Dokumen Ini:

Dokumen ini harus membantu petani, penyuluh, penyedia layanan kebun, Perusahaan penyedia layanan kepada petani dan industri pupuk untuk memilih pupuk yang sesuai yang memberikan ROI yang baik secara jangka pendek maupun jangka panjang - yang secara implisit berarti bahwa kesuburan tanah jangka panjang adalah hal yang penting.

Dasar Pemikiran untuk Dokumen ini dan Informasinya:

CSP menyadari bahwa pemahaman tentang kondisi tanah, kimia tanah, fisiologi tanaman dan optimalisasi praktik pertanian yang mengarah pada pilihan pupuk yang tepat adalah hal yang sangat kompleks dan berpotensi membingungkan. Dokumen ini mencoba menyederhanakan pilihan tersebut dengan menggunakan beberapa prinsip dan pengetahuan serta pemahaman pupuk yang ada dalam bentuk sebuah tabel spesifikasi sederhana yang harus dipenuhi oleh pupuk kakao yang baik. Untuk alasan ini, kami memilih untuk tidak menggunakan indikator volume atau berat nutrisi dalam pupuk, melainkan rasio yang paling umum digunakan di industri pupuk, dan umum bagi petani dan yang lainnya.

Cara Menggunakan Dokumen Ini

Informasi utama dalam dokumen ini adalah sebuah table yang menunjukkan rasio nutrisi dalam pupuk untuk pengembalian penuh dan penyerapan nutrisi tersebut oleh pohon kakao. Rasio tersebut digunakan dengan cara yang sama seperti yang ditunjukkan pada kantong pupuk untuk menghindari kebingungan. Untuk setiap nutrisi, ada 'kisaran' dalam rasio dan semua nutrisi harus sesuai dengan rasionya masing - masing.

Misalnya, pupuk NPK sederhana pada komposisi 15-15-15 mengandung 15% N, 15% P dan 15% K dan 55% filler. Pupuk kakao lengkap dengan Amonia N (yang tidak diinginkan) dapat digambarkan sebagai NPK-MgO-CaO-SB-Zn dengan 12% N, 14% P, 15% K, 4% MgO, 5% CaO, 3% S , 0,7% B dan 0,6% Zn. Walaupun kandungan nutrisinya memenuhi semua spesifikasi, namun adanya N sebagai amonia (seperti yang hampir selalu terjadi pada pupuk NPK) membuat pilihan ini kurang diminati. Pupuk semacam itu harus disertai dengan kapur atau dolomit dalam jumlah yang banyak untuk menghilangkan asidifikasi yang disebabkan oleh Amonia-N.

“Paket pupuk” yang lebih diminati adalah pupuk N yang diaplikasikan secara terpisah (yaitu Calcium Nitrate CaNO_3) yang menghasilkan N dan Ca, yang seringkali memiliki rasio 15% dan 20%. Nutrisi lainnya sekarang diaplikasikan dengan jumlah N yang sangat rendah atau nol yang diformulasi terpisah seperti NPK-MgO-CaO-SB-Zn dengan 0% N, 18% P, 22% K, 5% MgO, CaO 10% 4% S, 0,7% B dan 0,6% Zn. Paket pupuk ini memenuhi semua spesifikasi sebagai pupuk yang baik dan tidak mengasamkan tanah.

Perhatikan bahwa formulasi yang paling efektif biasanya mengandung nutrisi tidak melebihi 60% dengan pengisi 40%, namun pengisi ini penting untuk produksi dan penggunaan pupuk.

Menentukan Pilihan Pupuk dan Volume Penggunaan

Cara Menentukan 'Spesifikasi Terbaik untuk sebuah Kebun':

'Formulasi terbaik' sebagian terkait dengan kekurangan atau tingkat nutrisi alami tinggi tanah yang diketahui. Jika diketahui bahwa tanah memiliki kadar P yang tinggi atau P yang relatif mudah larut, maka bisa dipilih formulasi dengan P yang lebih rendah. Dalam kebanyakan kasus, kadar tersebut tidak diketahui, walaupun semua kombinasi rasio dapat menghasilkan volume nutrisi yang dapat diterima, tetap disarankan untuk memilih pupuk dengan rasio di 'mid-range' (kisaran tengah). Perhatikan bahwa untuk sistem pertanian yang sangat produktif sebesar 1,5 mt/ha atau lebih, dianjurkan rasio K yang lebih tinggi pula.

Volume Penggunaan Pupuk:

Dibutuhkan antara 129 - 143 kg nutrisi dalam pupuk untuk mengkompensasi nutrisi yang diambil oleh 1 mt biji kakao kering dan kulit buahnya. Dengan asumsi 50% filler dan 20% kehilangan pupuk karena rembesan dan limpasan, kita perlu menerapkan 400 kg pupuk untuk menghasilkan 1 mt biji kering. Untuk mengimbangi hasil 2 mt/ha kita perlu menggunakan 700 kg pupuk (hampir dua kali lipat dosisnya).

Latar belakang CSP dan Pekerjaan Pengembalian Unsur hara

Sebagian besar kakao di Indonesia dihasilkan oleh petani kakao kecil di seluruh penjuru tanah air, dimana sebagian besar kakao tumbuh di Sulawesi dan Sumatra. Sebagian besar petani perlahan memperbaiki "Praktik-praktik Pertanian yang Baik" mereka ke tingkat yang lebih profesional dan banyak petani telah memulai atau mempertimbangkan untuk merenovasi lahan pertanian mereka dengan bahan tanam produksi tinggi - namun sayangnya hampir semua petani masih menggunakan pupuk Urea dan NPK yang dari waktu ke waktu mengasamkan tanah dan mengakibatkan ketidakseimbangan nutrisi, yang berdampak parah pada kapasitas produksi pohon kakao.

Agar bisa berhasil dalam budidaya kakao, petani tidak boleh hanya menggunakan bahan tanam produksi tinggi dan praktik pertanian profesional, namun juga harus mengelola tanah mereka secara profesional. Banyak tanah memerlukan perbaikan pH sampai tingkat 5,8 atau lebih tinggi melalui penggunaan kapur atau dolomite dalam jumlah besar, namun beberapa tanah kekurangan Bahan Organik dengan aktivitas mikrobiologi rendah sehingga memerlukan bahan organik,

kompos atau pupuk organik. Selain itu, untuk memastikan tersedianya nutrisi di dalam tanah agar pohon kakao dapat tumbuh subur dan mendukung hasil panen yang tinggi, 'pupuk kakao' khusus harus digunakan untuk mengisi atau melengkapi semua nutrisi makro, sekunder dan mikro yang dikeluarkan dari tanah pada setiap panen. Pupuk tersebut harus mengandung mineral N, P, K, Ca, S, Mg, Zn, dan B dalam rasio yang tepat (seimbang), sedangkan N tidak boleh digunakan sebagai amonia melainkan sebagai nitrat untuk menghindari pengasaman tanah.

Pupuk digunakan untuk banyak tanaman di Indonesia, dan terdapat subsidi pupuk untuk sejumlah tanaman pangan. Aplikasi pupuk bersubsidi terjadi dalam jumlah yang moderat pada tanaman kakao dimana pupuk tersebut adalah pupuk NPK dalam rasio seperti 15-15-15 atau 20-10-10 yang mengasamkan tanah dan tidak mengandung nutrisi sekunder atau mikro namun harganya murah, pupuk ini sangat populer di kalangan petani. PT. Pupuk Indonesia adalah perusahaan pupuk BUMN yang mendominasi pasar (dan memproduksi pupuk NPK bersubsidi) namun ada sejumlah perusahaan pupuk swasta berukuran kecil sampai sedang yang juga ingin menggali peluang untuk menjual 'pupuk khusus kakao'.

Kegiatan CSP

Bersama dengan ICCRI dan anggota lainnya, CSP telah mengembangkan sebuah tabel dengan rasio nutrisi untuk setiap nutrisi dalam pupuk pengembali nutrisi untuk kakao, ketimbang memberikan rekomendasi untuk formulasi pupuk. Jelas bukan peran CSP untuk menyetujui, mendukung atau merekomendasikan pupuk tapi yang lebih penting lagi, “formulasi tetap” semacam itu akan menghambat industri pupuk untuk melayani petani dengan pupuk baru, yang lebih baik dan lebih terjangkau yang masih akan sesuai walaupun mungkin sedikit berbeda dari Rekomendasi CSP

Tabel 1. Rasio Pupuk Pengembali Nutrisi untuk Kakao.

Parameter	Satuan	Ambang Batas	
		Rendah	Tinggi
Nutrisi Makro			
No3- (dalam bentuk nitrat)	% dalam campuran	12	18
P2O5	% dalam campuran	12	20
K2O	% dalam campuran	15	25
Nutrisi Sekunder			
MgO	% dalam campuran	3	8
CaO	% dalam campuran	5	tinggi
S	% dalam campuran	3	10
Nutrisi Mikro			
B	% dalam campuran	0.6	1
Zn	% dalam campuran	0.4	0.9

Mn	% dalam campuran		
Mo	% dalam campuran		
Fe	% dalam campuran		
Cu	% dalam campuran		

Sumber data:

Tabel Pengembali Nutrisi menentukan kisaran rasio nutrisi yang harus disertakan dalam 'pupuk kakao lengkap' atau 'paket pupuk'. Rasio didasarkan 'pengembalian nutrisi' yang diukur berdasarkan nutrisi yang diambil oleh biji dan kulit buah kakao dari sejumlah studi di sejumlah negara. Data pengembali nutrisi ini kemudian disesuaikan dengan aktivitas tanah setempat (misalnya limpasan atau kebocoran sejumlah nutrisi) dan interaksi kimia khas di dalam tanah. Data yang digunakan untuk tabel ini berasal dari Indonesia, Malaysia, Ghana, Kamerun, Nigeria dan Ekuador yang memastikan kompensasi pada berbagai kondisi tanah dan kebun dipertimbangkan.

Seiring waktu, wawasan baru akan berkembang yang akan memungkinkan CSP dan anggotanya untuk menyempurnakan atau mengubah beberapa rasio nutrisi.

Kesuburan Tanah, Pupuk, Pengembali (pengisi ulang) nutrisi dan Rasio Nutrisi

Kondisi tanah dan ketersediaan hara di tanah bervariasi tergantung pada tanah, iklim, panen, tahun budidaya dan praktik pengelolaan tanah yang digunakan

- Beberapa tanah tidak cocok untuk produksi kakao sehingga lebih tepat ditanami tanaman lain.
- Beberapa tanah cocok untuk kakao tetapi memiliki tingkat bahan organik dan aktivitas microbiological yang rendah, atau tanah yang memiliki pH rendah, atau tanah yang habis nutrisinya atau memiliki ketidakseimbangan nutrisi karena aktivitas budidaya yang berlangsung lama yang disertai dengan praktek pengelolaan tanah yang buruk, atau kombinasi dari masalah ini. Idealnya, tanah tersebut harus *'dikembalikan kondisinya'* dengan menerapkan input yang paling dibutuhkan dalam mencapai tanah dengan pH yang baik, aktivitas mikrobiologi yang baik serta ketersediaan hara baik dalam keseimbangan yang tepat.
- Beberapa tanah sangat cocok untuk budidaya kakao tapi tentu saja, aktivitas mikroba tanah perlu *'dipelihara'* dan nutrisi perlu 'diisi ulang' untuk memastikan kesuburan tanah dimasa yang akan datang.
- Dan untuk mencapai tingkat produktivitas tanaman kakao yang maksimal , tanah dan nutrisinya juga harus *'dioptimalkan'* untuk kakao.

Perhatikan bahwa pemulihan kesuburan tanah, perawatan kesuburan tanah, dan optimasi kesuburan tanah adalah tiga pendekatan untuk memastikan kesuburan tanah dalam mendukung produktivitas pohon kakao yang tinggi namun ketiganya memiliki prinsip – prinsip yang sama: (i)

pilihan tanaman yang tepat sehubungan dengan struktur tanah , Iklim dll, (ii) mengelola pH agar tetap di atas 5,8, (iii) memastikan kesehatan mikrobiologis dan aktivitasnya melalui bahan organik, dan (iv) memastikan tersedianya nutrisi yang tepat dalam keseimbangan yang tepat dengan penggunaan pupuk (pengisian ulang nutrisi).

***Catatan:** penting untuk diingat bahwa pengisian ulang/pengembalian nutrisi bukanlah solusi secara keseluruhan bagi masalah kesuburan tanah. Struktur tanah (argyle, sandy, rocky) dan posisi lahan pertanian (lereng, banjir reguler) merupakan faktor penting bagi keberhasilan budidaya kakao, bahan organik dan ekosistem mikrobiologi fungsional sangat penting bagi sistem akar pohon untuk menyerap nutrisi dari tanah. Oleh karena itu, karena sulit untuk mengubah struktur tanah atau lokasi kebun, CSP mendesak petani untuk mengevaluasi struktur tanah dan posisi kebun mereka agar sesuai dengan budidaya kakao, disarankan agar petani mendukung bahan organik dan kesehatan tanah dengan membiarkan semua bahan organik seperti sisa pemangkasan dan kulit buah kakao yang sehat tetap berada di kebun, sebaiknya didalam 'parit dangkal' di antara pepohonan. Bila dibutuhkan, bahan organik tambahan bisa ditambahkan melalui bahan organik mentah, kompos atau pupuk organik.*

Mengapa Fokus Awalnya pada Pupuk Kakao Pengembali Nutrisi:

'Pupuk pengembali nutrisi kakao' dapat digunakan untuk mengembalikan ketersediaan unsur hara ke dalam keseimbangan nutrisi yang tepat, dan dapat menjaga ketersediaan unsur hara di tanah yang telah memiliki tingkat keseimbangan nutrisi yang baik, pupuk semacam itu dapat menjadi dasar 'Paket pengoptimalisasi kesuburan tanah' untuk petani yang ingin mengoptimalkan tanah mereka untuk hasil yang tinggi. Oleh karena itu, 'Pupuk lengkap pengembali nutrisi' dengan semua nutrisinya dalam rasio yang tepat merupakan langkah awal yang dapat dilakukan oleh petani untuk mengelola ketersediaan hara di tanah mereka dengan lebih baik dan mencapai hasil 2,5 mt/ha atau lebih, untuk target hasil yang lebih tinggi, nutrisi tambahan mungkin dibutuhkan.

Pengisian Ulang Nutrisi: Kebutuhan Pohon vs Apa yang Kita Terapkan

Penting untuk dicatat bahwa pohon tidak menyerap semua nutrisi yang diaplikasikan pada tanah atau yang tersedia di dalam tanah. Bergantung pada struktur tanah, maka dapat terjadi kebocoran atau rembesan nutrisi ke tanah yang lebih dalam dimana akar pohon (kakao) tidak dapat menjangkau atau adanya rembesan karena hujan pada pupuk yang baru diaplikasikan. Selain itu ada reaksi kimia di dalam tanah yang mengikat beberapa nutrisi dan membuatnya kurang tersedia bagi sistem akar pohon, dan ada perbedaan kelarutan nutrisi serta kemudahan penyerapan nutrisi oleh sistem akar. Dengan demikian maka nutrisi dalam pupuk harus disesuaikan dengan faktor-faktor tersebut diatas, dan oleh karena itu rasio nutrisi yang tepat dalam pupuk mungkin berbeda dari rasio nutrisi yang ditemukan pada biji kakao dan kulit buahnya.

Rasio nutrisi dalam tabel adalah rasio yang harus kita terapkan, bukan yang dibutuhkan pohon. Oleh karena itu rasio P mungkin tampak tinggi vs kandungan P dalam biji kakao dan kulit buah, namun P tidak terlalu larut dan tidak mudah diserap oleh sistem akar dan oleh karena itu volume P dalam pupuk harus ditingkatkan untuk memastikan jumlahnya cukup untuk bisa diserap oleh pohon.