

Identifikasi Masalah Keharaan Tanaman Kacang Tanah



ISBN 978-602-95497-4-4

Balitkabi

Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi
Jalan Raya Kendalpayak, km 8 Kotak Pos 66 Malang 65101
Telp. 0341-801468, fax. 0341-801496,
Website: <http://balitkabi.litbang.pertanian.go.id>



Kementerian Pertanian
Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian

Identifikasi Masalah Keharaan Tanaman Kacang Tanah

Oleh
Abdullah Taufiq



Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi
Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
2014

Taufiq . A

Identifikasi masalah keharaan tanaman kacang tanah /
oleh Abdullah Taufiq.-- Malang: Balitkabi,2014
vi, 34 hlm .: ilus, tab .; 18cm

ISBN 978-602-95497-4-4

1. Kacang tanah 2. Hara tanaman 3. Pemupukan

633.368

Tau
i

Tata Letak : Irin Yurisul Chivdho
Artdhe Nugroho

Penerbitan buku ini dibiayai oleh DIPA Balitkabi 2014

Diterbitkan oleh
Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi
Jalan Raya Kendalpayak, km 8 Kotak Pos 66 Malang 65101
Telp. 0341-801468, fax. 0341-801496,
e-mail: balitkabi@litbang.pertanian.go.id
website: <http://balitkabi.litbang.pertanian.go.id>

PENGANTAR

Kacang tanah selain merupakan komoditas sumber protein penting di Indonesia, juga merupakan tanaman *cash crop* yang cukup penting. Sejalan dengan terus meningkatnya kebutuhan akan kacang tanah, maka produksi kacang tanah harus ditingkatkan. Di samping melalui perluasan lahan, peningkatan produksi kacang tanah dicapai melalui intensifikasi untuk meningkatkan produktivitasnya.

Potensi produktivitas varietas unggul kacang tanah kita sesungguhnya cukup tinggi, bisa mencapai lebih dari 4,0 ton per hektar. Akan tetapi karena budi daya di tingkat petani belum optimal, produktivitas rata-rata kacang tanah nasional masih sekitar 1,21 ton per hektar. Pengetahuan dan kemampuan petani dalam mengidentifikasi masalah keharaan kacang tanah sangat diperlukan untuk meningkatkan produktivitas.

Buku ini disusun secara praktis, berdasarkan teori keharaan dan diperkaya dengan hasil penelitian Balitkabi di beberapa agroekologi, baik di lahan sawah, lahan kering masam, lahan dengan pH rendah dan Al tinggi, serta penelitian di lahan alfisol dan vertisol. Penyertaan gambar dan foto diharapkan akan lebih mempermudah identifikasi gejala masalah hara pada kacang tanah di lapangan.

Kami mengucapkan terima kasih kepada penulis dan peneliti terkait atas usaha kerasnya menyusun dan menyelesaikan penerbitan buku ini. Mudah-mudahan buku ini dapat memperkaya khazanah pengetahuan dan mendorong upaya meningkatkan produktivitas kacang tanah di tanah air.

Malang, Desember 2014

Kepala Balai

Dr. Didik Harnowo

PRAKATA PENULIS

Atas rahmat dan pertolongan Allah SWT, kami bisa menyelesaikan penulisan "Identifikasi Masalah Keharaan pada Tanaman Kacang Tanah". Kami sudah lama berkeinginan untuk mendokumentasikan foto-foto tentang gejala keharaan pada tanaman dalam bentuk buku agar dapat diketahui oleh orang lain.

Foto-foto yang dimuat dalam buku ini mayoritas berasal dari koleksi penulis dan peneliti lain yang tertarik dengan masalah keharaan, yang diabadikan dari gejala yang ditemui di lapang pada beragam agroekologi selama menjalankan tugas penelitian.

Buku ini berisi paparan ringkas tentang unsur hara pada tanaman kacang tanah, termasuk gejala kekahatan dan keracunannya. Buku ini diharapkan bisa menambah pengetahuan tentang keharaan kacang tanah bagi praktisi lapang di bidang pertanian. Gejala kekahatan dan keracunan unsur hara kadang sulit diidentifikasi karena kompleksnya permasalahan. Oleh karena itu, informasi dalam buku ini terbuka dikoreksi dan diperbaiki demi kesempurnaannya.

Kami mengucapkan terima kasih kepada para peneliti yang telah menyumbangkan fotonya untuk dimuat, juga kepada editor yang telah mengoreksi buku ini.

Penulis

DAFTAR ISI

Pengantar	iii
Prakata Penulis	iv
Pendahuluan	1
Unsur Hara	3
Hubungan Unsur Hara dengan pH Tanah	5
Fungsi Unsur Hara bagi Tanaman	6
Identifikasi Masalah Keharaan	8
Identifikasi Masalah Keharaan Secara langsung	8
Kahat Nitrogen (N)	10
Kahat Fosfor (P)	12
Kahat Kalium (K)	14
Kahat Kalsium (Ca)	15
Kahat Sulfur (S)	17
Kahat Mangan (Mn)	19
Kahat Besi (Fe)	20
Keracunan Aluminium (Al)	22
Keracunan Mangan (Mn)	23
Identifikasi Masalah Keharaan Secara Tidak Langsung	24
Keracunan Akibat Pengaruh Herbisida	28
Pengaruh Kegaraman (Salinitas)	29
Daftar Pustaka	32

PENDAHULUAN

Kacang tanah mempunyai keunggulan komparatif lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman pangan yang lain, jika dibudidayakan dengan baik. Data statistik pertanian tahun 2013 menunjukkan bahwa luas dan produksi kacang tanah di Indonesia adalah 521.000 ha dengan produksi 907.000 ton. Daerah penghasil kacang tanah utama adalah Jawa Timur, Jawa Tengah, Jawa Barat, dan DI Yogyakarta (69,3% dari total luas di Indonesia), NTB, NTT, dan Sulawesi Selatan (12,6% dari total luas di Indonesia).

Sekitar 60% kacang tanah di Indonesia ditanam pada periode tanam September-Desember dan Januari - April, dan 40% pada Mei-Agustus. Artinya sekitar 60% ditanam di lahan kering pada awal dan akhir musim hujan, dan 40% di lahan sawah pada musim kemarau. Kacang tanah sangat sesuai ditanam pada tanah bertekstur ringan, yaitu tanah yang termasuk dalam kategori tekstur lempung berpasir (sandy loam), pasir berlempung (loamy sand), lempung liat berpasir (sandy clay loam), mempunyai struktur remah dan gembur, dan berwarna cerah pucat. Oleh karena itu, mayoritas kacang tanah di Indonesia ditanam pada tanah merah seperti jenis tanah pada ordo Alfisol, Entisol dan Inceptisol, dan sebagian kecil pada ordo Oxisol dan Ultisol.

Karakteristik tanah pada daerah sentra produksi sangat beragam, terutama pH tanah, dan status unsur hara N, P, K, S, Ca dan Mg.

Keragaman tersebut menyebabkan keragaman masalah keharaan yang timbul yang berakibat pada keragaman pertumbuhan dan produksi tanaman, apalagi pemupukan belum lazim dilakukan petani karena adanya anggapan kacang tanah tidak perlu dipupuk.

Buku ini diharapkan bisa menambah pengetahuan tentang keharaan kacang tanah. Dengan mengenali gejala kekurangan dan kelebihan unsur hara pada tanaman akan membantu memberi arah tentang unsur hara yang kurang sehingga membantu menentukan macam pupuk yang harus diberikan.

UNSUR HARA

Nutrisi tanaman adalah unsur kimia yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman. Nutrisi tanaman yang biasanya diserap dari tanah disebut unsur hara. Unsur hara disebut esensial apabila:

1. Kekurangan unsur hara menyebabkan pertumbuhan tanaman tidak normal, gagal menyelesaikan pertumbuhan vegetatif maupun reproduktif.
2. Mempunyai fungsi yang spesifik dan tidak dapat digantikan oleh unsur lain.
3. Mempunyai pengaruh langsung terhadap pertumbuhan atau metabolisme tanaman.

Unsur hara esensial yang sudah diketahui ada 13, yaitu N (nitrogen), P (fosfor), K (kalium), S (sulfur), Ca (kalsium), Mg (magnesium), Cl (klor), Fe (besi), Mn (mangan), Zn (seng), Cu (tembaga), B (boron), dan Mo (molibdenum).

Berdasarkan jumlah yang dibutuhkan oleh tanaman, unsur hara esensial bagi tanaman dibagi menjadi dua kelompok, yaitu:

1. Unsur hara makro, yaitu yang diperlukan tanaman dalam jumlah banyak (0,5-3%) terdiri dari N, P, K, S, Ca, dan Mg.
2. Unsur hara mikro, yaitu yang diperlukan tanaman dalam jumlah sedikit seperti Cl, Fe, Mn, Zn, Cu, B, dan Mo.

Berdasarkan pergerakannya dalam tanaman, unsur hara esensial dikelompokkan menjadi:

1. Unsur hara dapat berpindah dari suatu bagian tanaman ke bagian lainnya yang membutuhkan (mobil), contoh N, P, K, Mg. Gejala kekurangan (kekahatan) nampak pertama kali pada daun yang lebih tua.
2. Unsur hara tidak dapat berpindah dari suatu bagian tanaman ke bagian lainnya yang membutuhkan (immobil), contoh Ca, B. Gejala kekahatan nampak pertama kali pada daun muda dan titik tumbuh.
3. Unsur hara yang tidak mudah berpindah dari suatu bagian tanaman ke bagian lainnya yang membutuhkan (intermediate mobil), contoh S, Cl, Cu, Zn, Mn, Fe, dan Mo. Gejala kekahatan umumnya dimulai pada daun muda.

HUBUNGAN UNSUR HARA DENGAN pH TANAH

Derajat kemasaman (pH) tanah merupakan salah satu sifat tanah yang berpengaruh langsung maupun tidak langsung terhadap tanaman. Ketersediaan unsur hara dalam tanah dipengaruhi pH tanah (Tabel 1).

Tabel 1. Hubungan antara kekahatan unsur hara dengan pH tanah (ICAR 1987).

Kisaran pH tanah	Unsur hara yang mungkin kahat
4 - 5	Mo, Cu, Mg, B, S, N, P, K
5 - 6	Mo, Mg, S, N, P, K, Ca
6 - 7	Mg
8 - 9	Cu, B, Fe, Mn, N, Zn
9 -10	Cu, Fe, Mn, Mg, Ca, Zn

Dari Tabel 1 ditunjukkan bahwa ketersediaan unsur hara maksimum pada pH 6-7. Unsur hara N, P, K, Mg, S, Ca, Mo, dan B ketersediaannya tinggi pada pH 6,0-6,5.

Pada tanah masam (pH 4-4,5) unsur hara N, P, K, S, Ca, Mg, dan Mo kurang tersedia, sedangkan unsur Mn, Fe, Al tersedia dalam jumlah tinggi sehingga dapat meracuni tanaman. Mengetahui pH tanah sangat membantu dalam mengidentifikasi kekurangan maupun keracunan unsur hara.

FUNGSI UNSUR HARA BAGI TANAMAN

Fungsi dan perilaku masing-masing unsur hara bagi tanaman berbeda-beda (Tabel 2 dan 3). Memahami fungsi dan perilaku unsur hara dalam tanaman sangat membantu dalam identifikasi gejala kekahatan maupun keracunannya.

Tabel 2. Perilaku unsur hara dalam tanaman dan faktor yang mempengaruhi.

Unsur	Bentuk diserap	Faktor yang berpengaruh	Mobilitas	Gejala awal
N	NO_3^- , NH_4^+	pH	Sangat mobil (sebagai asam amino)	Daun tua
S	$\text{SO}_4^{=}$	pH	Medium (sebagai $\text{SO}_4^{=}$)	Daun tua
P	H_2PO_4^-	pH	Mobil (sebagai inorganik dan organik)	Daun tua
K	K^+	H^+ , Ca_2^+ , Mg_2^+ , Na^+	Sangat mobil (sebagai K^+)	Daun tua
Ca	Ca_2^+	NO_3^-	Immobil (sebagai Ca_2^+)	Daun muda atau titik tumbuh
Mg	Mg_2^+	K^+ , Ca_2^+ , H^+ , NH_4^+	Mobil (sebagai Mg_2^+)	Daun tua
Fe	Fe_2^+	Mn , Cu_2^+ , K^+ , Ca_2^+ , Mg_2^+ , Zn_2^+ , P, pH, NO_3^- , NH_4^+	Immobil	Daun muda
Mn	Mn_2^+	Mg_2^+ , Ca_2^+ , pH	Relatif tidak mobil	Daun muda
Zn	Zn_2^+	Cu_2^+ , Fe_2^+ , Mn_2^+ , P	Medium	Daun muda
Cu	Cu_2^+	Zn_2^+	Tidak mobil	Daun pada titik tumbuh
Mo	$\text{MoO}_4^{=}$	$\text{SO}_4^{=}$, NO_3^-	Agak mobil	Daun tengah dan tua

Tabel 3. Fungsi dan peranan unsur hara bagi tanaman.

Unsur	Fungsi dan peran
N	<p>Komponen utama asam amino dalam pembentukan protein</p> <p>Komponen utama asam nukleotida yang sangat diperlukan dalam pembentukan dan pembelahan sel.</p> <p>Komponen enzim yang sangat penting dalam reaksi-reaksi kimia dalam tanaman.</p> <p>Penyusun klorofil.</p>
S	<p>Penyusun asam amino sistein dan thiamin.</p> <p>Aktivator enzim dan ko-enzim</p> <p>Pembentukan senyawa glukosida seperti minyak atsiri, dan thiol yang memberi aroma khas pada tanaman seperti bawang.</p> <p>Menurunkan terjadinya serangan penyakit.</p>
P	<p>Komponen senyawa ATP (adenosin trifosfat) yang berfungsi sebagai sumber energi untuk pertumbuhan tanaman.</p> <p>Penyusun DNA (asam deosiribonukleat), RNA (asam ribonukleat) yang penting dalam pembelahan sel dan reproduksi.</p> <p>Penyusun membran sel.</p>
K	<p>Menjaga tekanan turgor dalam sel sehingga membantu tanaman melindungi diri dari serangan penyakit.</p> <p>Mengatur menutup dan membukanya stomata, sehingga mampu mengendalikan/mengatur penguapan air dari tanaman</p> <p>Translokasi (pemindahan) dan akumulasi (penimbunan) senyawa karbohidrat yang terbentuk.</p>
Ca	<p>Penyusun dinding sel, menjaga integritas sel, dan permeabilitas membran sel.</p> <p>Mengaktifkan enzim yang berfungsi dalam pembelahan dan perpanjangan sel.</p> <p>menetralkan unsur-unsur logam berat yang ada dalam tanaman sehingga tanaman dapat terhindar dari keracunan.</p>
Mg	<p>Komponen molekul klorofil.</p> <p>Pengaktif enzim dalam proses fosforilasi, yaitu pembentukan adenosin trifosfat (ATP).</p>
Fe	<p>Komponen penting dari sistem enzim misalnya cytochrome oksidase yang berfungsi dalam transport elektron.</p> <p>Katalisator sistem enzim yang berkaitan dengan pembentukan klorofil.</p>
Mn	<p>Transport elektron dalam sisitem fotosistesis.</p>

IDENTIFIKASI MASALAH KEHARAAN

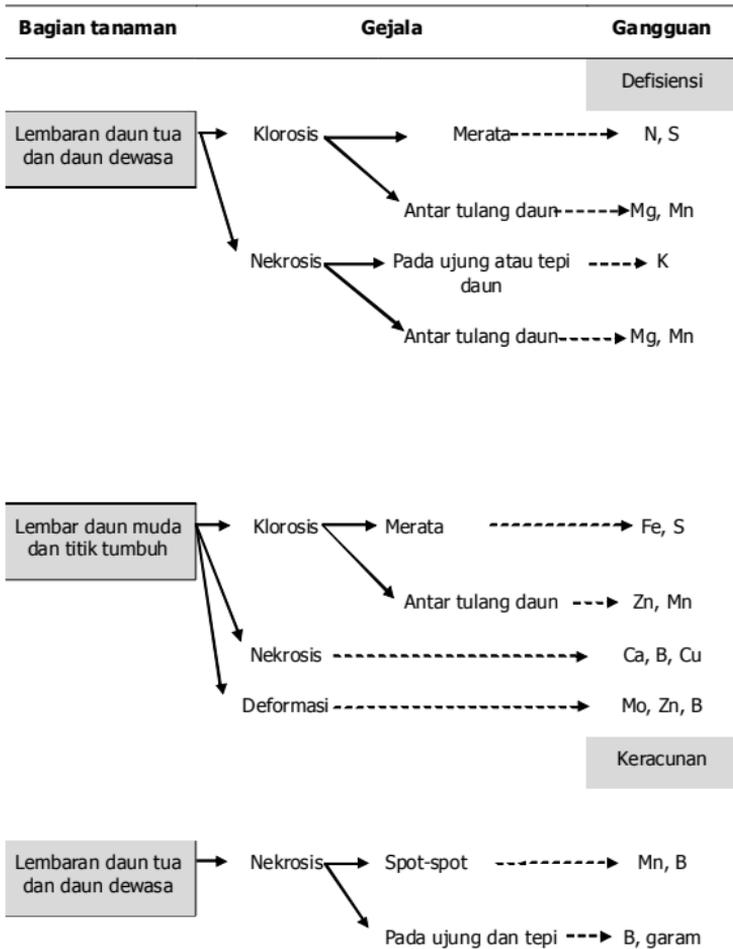
Identifikasi masalah keharaan dapat dilakukan secara langsung dengan mengenali gejala yang muncul pada tanaman, terutama daun. Gejala yang muncul pertama kali tergantung pada mobilitas unsur hara dalam tanaman. Unsur hara yang mobil gejala awal biasanya tampak pada daun tua, sedangkan yang kurang/tidak mobil gejala awal biasanya muncul pada daun muda. Untuk membantu identifikasi gejala unsur hara, secara skematik disajikan pada Gambar 1.

Istilah yang sering digunakan adalah klorosis dan nekrosis. Klorosis adalah daun atau bagian tanaman lain yang menguning. Nekrosis adalah jaringan yang mengering pada daun.

Identifikasi Masalah Keharaan Secara Langsung

Sesuai dengan fungsi fisiologis dan tingkat mobilitasnya dalam tanaman, masing-masing unsur hara menampilkan gejala yang spesifik. Pengenalan terhadap gejala kekahatan hara dibutuhkan kecermatan dan pengetahuan mengenai gejala tersebut. Berikut adalah gejala-gejala kekahatan dan keracunan beberapa unsur hara pada tanaman kacang tanah.

Gambar 1. Skema cara mengenal kekahatan (defisiensi) unsur hara (Marschner 1986)



Kahat Nitrogen (N)

Tanaman kacang tanah membutuhkan unsur nitrogen (N) lebih tinggi dibandingkan tanaman serealia, seperti padi dan jagung. Untuk menghasilkan 1,5-2 t/ha, tanaman kacang tanah menyerap 108-125 kg N/ha (rata-rata 112 kg N/ha). Sebanyak 20% dari kebutuhan N tersebut dipenuhi dari hasil fiksasi.

Fiksasi N dari udara merupakan hasil kerja sama saling menguntungkan antara tanaman kacang tanah dengan mikroba *Rhizobium* dalam bintil akar. Perkembangan bintil akar hingga dapat memfiksasi N membutuhkan waktu 25-30 hari. Oleh karena itu, N dari tanah diperlukan selama periode awal pertumbuhan tanaman.

Kekahatan unsur N menyebabkan pembentukan klorofil terhambat sehingga daun berwarna hijau pucat (Gambar 2). Gejala kahat N yang paling mudah diamati adalah daun berwarna hijau pucat, ukuran daun lebih kecil, pada kondisi kekahatan yang sangat parah seluruh daun berwarna kuning pucat dan akhirnya gugur, serta pertumbuhan tanaman kerdil (Gambar 3).



Gambar 2.
Gejala kahat N pada tanaman kacang tanah (foto: Taufiq, Balitkabi)

Kekahatan N umumnya terjadi pada tanah bertekstur pasir, tanah masam (pH rendah) dimana aktivitas mikroorganisme penambat (fiksasi) N (*Rhizobium*) terganggu sehingga bintil akar tidak berkembang (Gambar 4). Gejala kahat N juga sering terjadi pada lahan berdrainase buruk karena bakteri penambat N tidak berkembang, dan penyerapan N terhambat (Gambar 5). Pada tanah yang mengandung N-total 0,06-0,1%, kacang tanah respon terhadap pemupukan N dengan dosis 15-46 kg N/ha.



Gambar 3. Tanaman kacang tanah di lahan kering masam Lampung yang kahat N, daun menguning (foto sebelah kiri) dan yang normal (foto sebelah kanan) (foto: Taufiq, Balitkabi)



Gambar 4. Tanaman kacang tanah menunjukkan kahat N (kiri) karena tidak membentuk bintil akar (foto Taufiq, Balitkabi)



Gambar 5. Tanaman kacang tanah menunjukkan kahat N akibat drainase buruk (foto Taufiq, Balitkabi)

Kahat Fosfor (P)

Kebutuhan unsur P pada tanaman legume yang membentuk bintil akar lebih besar dibandingkan yang tidak membentuk bintil akar. Gejala kahat unsur P biasanya mulai muncul pada tanaman umur 30 hari. Tanaman yang kahat unsur P pertumbuhannya kerdil, ukuran daun kecil, batang atau daun berwarna keunguan karena adanya akumulasi antosianin, seringkali batang lebih keras (Gambar 6 dan 7).



Gambar 6.
Kahat P pada kacang tanah,
batang mengeras, berwarna
keunguan (foto: Taufiq, Balitkabi)



Gambar 7.
Kacang tanah yang kahat P,
kerdil, batang mengeras,
berpolong tapi bijinya kecil (foto
kanan) (foto: Taufiq, Balitkabi)

Kahat P umumnya terjadi pada tanah masam atau pada tanah alkalis. Tanah masam umumnya mengandung besi (Fe) dan aluminium (Al) tinggi, sedangkan tanah alkalis mengandung Ca tinggi yang menyebabkan unsur P tidak tersedia akibat terfiksasi. Secara umum, kandungan P tersedia <12 ppm P (metode Bray-1) termasuk kategori rendah untuk tanaman kacang tanah, dan diperlukan pemupukan P dosis 30-45 kg P_2O_5 /ha.

Kahat Kalium (K)

Kacang tanah memerlukan hara Kalium (K) tinggi. Serapan K pada musim kemarau lebih tinggi dibanding pada musim hujan. Gejala kahat unsur K mulai nampak pada daun tua, yaitu timbulnya klorosis (warna kuning) di antara tulang daun atau sepanjang tepi daun (Gambar 8). Pada kekahatan yang parah, klorosis meluas hingga mendekati pangkal daun dan hanya meninggalkan warna hijau pada tulang daun, dan selanjutnya daun mengering.

Kahat K umumnya terjadi pada tanah masam dengan kejenuhan basa rendah, tanah bertekstur pasir, tanah Vertisol saat kondisi kekurangan air. Tanah yang mengandung unsur S, Ca, dan P rendah menghambat penyerapan K sehingga tanaman menunjukkan kahat K. Sebagai acuan, jika kandungan K tersedia dalam tanah $<0,3$ me/100 g tanah, diperlukan pemupukan K dosis 15 hingga 22,5 kg K_2O /ha.



Gambar 8.
Gejala kahat K pada tanaman kacang tanah, tepi daun menguning dan kemudian mengering (foto: Courtesy H. Harris).

Kahat Kalsium (Ca)

Kebutuhan unsur Ca tanaman kacang tanah cukup tinggi selama periode pengisian polong, dan unsur Ca dapat diserap melalui polong. Kacang tanah menyerap Ca pada musim kemarau lebih tinggi dibandingkan pada musim hujan. Kacang tanah yang kekurangan unsur Ca membentuk biji yang kecil, kandungan minyaknya rendah, dan bila terjadi kekurangan Ca dan K maka bobot biji yang dihasilkan rendah.

Kahat unsur Ca ditandai dengan adanya bintik-bintik coklat atau hitam pada permukaan bawah daun, dan bila kekahatan berlanjut terjadi nekrosis (bagian daun yang mengering) pada permukaan bawah maupun atas daun (Gambar 9) sehingga daun menjadi berwarna coklat. Pada kondisi kekahatan yang parah menyebabkan ujung akar dan pucuk tanaman mati. Kekurangan Ca juga menyebabkan tanaman banyak membentuk ginofor tetapi bijinya tidak berkembang (Gambar 10).



Gambar 9.
Gejala kahat Ca pada daun kacang tanah, bintik-bintik hitam pada daun (foto: Taufiq, Balitkabi)

Kahat Ca umum terjadi pada tanah bertekstur pasir, tanah masam, tanah dengan kejenuhan basa rendah dan Aluminium dapat ditukar (Al-dd) tinggi (Gambar 11). Batas kritis unsur Ca pada daerah perakaran adalah 1 me Ca/100 g tanah, sedangkan pada daerah polong adalah 3 me Ca/100 g tanah.



Gambar 10.
Kahat Ca pada tanaman kacang tanah, ginofor banyak tapi tidak berkembang sempurna (foto: Courtesy H. Harris).



Gambar 11.
Tanaman kacang tanah pada tanah masam Lampung yang menunjukkan kahat Ca (foto: Taufiq, Balitkabi)

Kahat Sulfur (S)

Sulfur (S) merupakan salah satu unsur esensial yang terlibat dalam proses sintesis protein, juga berperan dalam mengurangi serangan penyakit. Kahat S dicirikan oleh pertumbuhan tanaman kerdil dan klorosis pada daun (Gambar 12 dan 13). Pada kekahatan yang parah semua daun menguning yang dimulai dari daun bawah, seringkali daun muda menunjukkan klorosis yang lebih jelas.

Gejala kahat S seringkali bersamaan dengan kahat Fe (besi) karena kahat S dan Fe umumnya terjadi pada tanah berkapur (Gambar 14), tanah Vertisol (Gambar 15), dan tanah-tanah yang mempunyai pH tinggi. Pada tanah yang mempunyai pH >7 , SO_4 bereaksi dengan Ca membentuk CaSO_4 yang mengendap.



Gambar 12.
Kacang tanah yang kahat S pada lahan sawah Boyolali (foto Taufiq, Balitkabi)



Gambar 13.
Gejala kahat S pada kacang tanah (foto Taufiq, Balitkabi)

Pada tanah dengan pH >7 dan kandungan S tanah 20 ppm SO_4 (setara 6,4 ppm S), tanaman kacang tanah respon terhadap pemupukan S. Jika pH tanah <7 tanaman tidak respon pemberian S, meskipun kandungan S tanah 10,9 ppm SO_4 . Di tanah Alfisol dengan pH 7,9, pemupukan S dosis 200-400 kg S/ha meningkatkan hasil polong kacang tanah 30% hingga 70%, sedangkan bila pH tanah 6,1 tidak respon pemupukan S.



Gambar 14.
Kahat S berasosiasi dengan kahat Fe pada kacang tanah di lahan kering Tuban dengan pH 8,4 (foto Taufiq, Balitkabi)



Gambar 15.
Kahat S pada kacang tanah yang ditanam pada tanah Vertisol asal Ngawi dengan pH 7,5, daun muda menunjukkan klorosis yang lebih parah (foto Taufiq, Balitkabi)

Kahat Mangan (Mn)

Kahat Mn ditandai adanya klorosis di antara tulang daun. Klorosis dimulai pada daun muda (Gambar 16). Gejala kahat Mn mirip dengan kahat besi (Fe), hanya saja klorosis akibat kahat Fe warnanya lebih mencolok. Kahat Mn biasanya terjadi pada tanah dengan pH tinggi atau tanah yang banyak mengandung kapur.



Gambar 16. Gejala kahat Mn, klorosis antar tulang daun (foto: Courtesy H. Harris).

Kahat Besi (Fe)

Kacang tanah yang di tanam pada tanah dengan pH tinggi sering menunjukkan klorosis akibat kekurangan Fe. Kahat Fe ditandai adanya klorosis antar tulang daun, dimulai pada daun muda (Gambar 17 dan 18). Pada kondisi yang parah, klorosis terjadi hampir pada semua daun, dan bahkan daun berwarna putih (Gambar 19). Kahat Fe umumnya terjadi pada tanah berkapur, tanah dengan pH >7,4 (Gambar 20), dan tanah yang kondisi drainasenya sangat buruk.



Gambar 17. Gejala kahat Fe pada kacang tanah pada lahan kering Alfisol Tuban (kiri) dan Gorontalo (kanan), klorosis di antara tulang daun (foto Taufiq, Balitkabi)



Gambar 18. Gejala kahat Fe pada berbagai tingkat keparahan (skor 1 tanaman sehat) (foto: Taufiq, Balitkabi)

Ketersediaan Fe dipengaruhi pH tanah, kandungan CaCO_3 , aerasi dan kandungan air tanah, bahan organik, dan kapasitas tukar kation tanah. Unsur hara Ca, Mg, Mn, Cu, dan Zn bersifat antagonis terhadap unsur Fe. Semakin tinggi kandungan CaCO_3 tanah, peluang terjadinya kekahatan Fe makin tinggi. Tanaman yang mengalami gejala klorosis produktivitasnya rendah, dan bahkan tidak menghasilkan. Gejala klorosis mulai muncul pada umur 10-15 hari, dan bila klorosis berlanjut hingga tanaman berumur 60 hari maka akan terjadi penurunan hasil.



Gambar 19.
Gejala kahat Fe yang parah,
daun berwarna putih
(foto Taufiq, Balitkabi)



Gambar 20.
Kacang tanah pada tanah
Alfisol Tuban dengan pH 8,0
menunjukkan klorosis kahat
Fe yang parah (foto: Taufiq,
Balitkabi)

Keracunan Aluminium (Al)

Gejala keracunan Al pada daun adalah adanya bercak-bercak klorosis dan nekrosis di antara tulang daun yang diawali pada daun muda. Pada gejala yang parah tanaman kerdil dan daun berbentuk seperti mangkuk, tepi daun mengering (Gambar 21). Keracunan Al dapat terjadi sejak tanaman muda. Keracunan Al sering terjadi pada tanah masam dengan kejenuhan basa rendah (Gambar 22). Nilai kritis kejenuhan Al untuk kacang tanah adalah 54 -65%.



Gambar 21.
Tanaman yang keracunan Al, tepi daun klorosis dan kemudian mengering (foto: Trustinah, Balitkabi)



Gambar 22.
Pertumbuhan kacang tanah sangat terhambat pada tanah masam Jasinga Jawa Barat dengan pH rendah dan Al tinggi (foto: Trustinah, Balitkabi)

Keracunan Mangan (Mn)

Gejala awal keracunan unsur Mn ditandai adanya warna putih pada tepi daun, kemudian berkembang menjadi berwarna coklat dan akhirnya nekrosis (gejala mengering) (Gambar 23). Gejala yang sering ditemui juga bintik-bintik nekrosis pada daun muda yang diikuti dengan keriting seperti terserang virus, pertumbuhan tunas terganggu sehingga pertumbuhan daun baru terhambat.



Gambar 23.
Tanaman kacang tanah
yang keracunan unsur Mn
(foto: Taufiq, Balitkabi)

Identifikasi Masalah Kekaharaan Secara Tidak Langsung

Kekahatan unsur hara kadang kala tidak menampakkan gejala karena masih dapat ditolelir oleh tanaman, atau gejalanya kompleks karena unsur hara yang kahat lebih dari satu. Kekahatan unsur hara tidak selalu disebabkan oleh rendahnya ketersediaan unsur hara tersebut, tetapi mungkin disebabkan oleh faktor lain, misalnya pH tanah atau kelebihan unsur hara tertentu. Oleh karena itu diperlukan identifikasi secara tidak langsung melalui analisis tanah dan tanaman.

Hal yang penting dari analisis adalah menginterpretasikan hasil analisis tersebut. Berikut adalah status unsur hara dalam tanah dan tanaman yang dapat digunakan sebagai pedoman dalam interpretasi hasil analisis (Tabel 4, 5 dan 6).

Tabel 4. Kriteria penilaian status unsur hara dalam tanah

Kriteria	N total (%)	C-organik (%)	P tersedia (ppm P ₂ O ₅)	K-dd (me/100 g)	Ca-dd (me/100 g)	Mg-dd (me/100 g)	SO ₄ (ppm)	Besi (ppm Fe)	Mangan (ppm Mn)	Seng (ppm Zn)	Temaga (ppm Cu)	Boron (ppm B)
Rendah	<0,2	<4	<20	<0,15	2-5	<0,2	6-12	<2,5	<0,6	<1,0	<0,6	<0,5
Sedang	0,2- 0,5	4-10		0,15-0,3	5-10	0,2-0,5						
Cukup			20-40	0,3-0,5				2,5-5,0	>2,0	>1,5	>2,0	0,5-2,0
Tinggi	>0,5	>10	40-100	>0,5	10-20	>0,5	>12	>5,0				>2,0
Berlebihan			>100									
Metode ekstraksi	Kjeldahl		Bray	Amonium asetat 1N, pH 7			DTPA	DTPA	DTPA	DTPA	DTPA	Air panas

Tabel 5. Penilaian unsur hara dalam tanah untuk kacang tanah (diadaptasi dari berbagai sumber pustaka).

Unsur hara	Metode	Satuan	Klasifikasi			
			Batas kritis ¹⁾	Rendah	Sedang	Tinggi
N	Kjeldahl	%		0,045-0,065		
P	Bray I	ppm P ₂ O ₅	9	<9	9-18	>18
P	Bray I	ppm P ₂ O ₅	5,7-8,0			
P	Olsen	ppm P ₂ O ₅	16,7-18,1			
P	Bray I	ppm P ₂ O ₅				
P	Bray II	ppm P ₂ O ₅	20	<20	20-31	>31
K	Ekstraksi 1 N NH ₄ -asetat, pH 7	me/100 g	0,2-0,3			
S	1N NH ₄ -OAC (Asetat) pH 4,8	ppm SO ₄	8	<10-14 10 (pH<7) 20 (pH>7)		>10 (pH<7) >20 (pH>7)
Mg	Ekstraksi 1 N NH ₄ -asetat, pH 7	me/100 g				0,5-1,0
Ca	Ekstraksi 1 N NH ₄ -asetat, pH 7	me/100 g				3,2
Mn	DTPA	ppm				
B		ppm				

¹⁾ Batas kritis kekahatan hara didefinisikan sebagai kandungan hara dimana tanaman mengalami penurunan hasil sebesar 10% dari hasil tertinggi yang dicapai. Besarnya nilai batas kritis beragam tergantung metode analisis, fase tumbuh tanaman, dan jenis tanah.

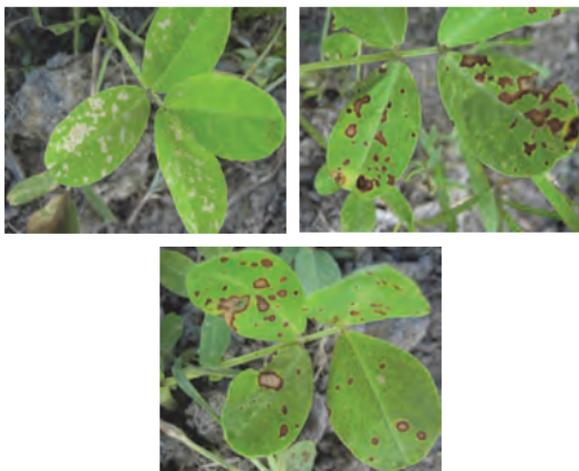
Tabel 6. Penilaian kandungan unsur hara dalam tajuk (bagian atas tanaman) kacang tanah.

Unsur hara	Semua fase pertumbuhan			Menjelang berbunga			Awal fase pembentukan polong		
	Cukup	Rendah	Tinggi	Cukup	Rendah	Tinggi	Cukup	Rendah	Tinggi
N (%)	3,5-4,5	<3,5	>4,5	3,5-4,5	<3,5	>4,5	3,5-4,5	<3,5	>4,5
P (%)	0,2-0,5	0,18-0,24	>0,5	0,25-0,5	<0,2	>0,5	0,2-0,35	<0,2	>0,35
K (%)	1,7-3,0	0,5-1,6	>3,0	1,7-3,0	<1,7	>3,0	1,7-3,0	<1,7	>3,0
Ca (%)	0,5-2,0	<1,25	>2,0	1,25-2,0	<1,25	>2,0	1,25-1,75	<1,25	>1,75
Mg (%)	0,3-0,8	<0,30	>0,8	0,3-0,8	<0,3	>0,8	0,3-0,8	<0,3	>0,8
S (%)	0,2-0,35	<0,2	>0,35	0,2-0,35	<0,2	>0,35	0,2-0,3	<0,2	>0,3
B (ppm)	20-60	20-24	>60	25-60	20-24	>60	20-50	<20	>50
Cu (ppm)	20-May	<5	>20	20-May	<5	>20	Oct-50	<10	>50
Fe (ppm)	50-250	50-59	>300	60-300	50-59	>300	100-250	<100	>250
Mn (ppm)	20-350	50-59	>350	60-350	50-59	>350	100-350	<100	>350
Mo (ppm)	0,1-0,5	<0,1	>0,5	0,1-0,5	<0,1	>0,5	0,1-5,0	<0,1	>5,0
Zn (ppm)	20-60	20-24	>60	25-60	20-24	>60	20-50	<20	>50

KERACUNAN AKIBAT PENGARUH HERBISIDA

Penggunaan herbisida pada budidaya kacang tanah semakin intensif karena penyiangan secara manual memerlukan biaya tinggi. Herbisida yang banyak digunakan adalah yang berbahan aktif glifosat ($C_3H_8NO_5P$) yang pada umumnya digunakan sebelum tanam. Mekanisme kerja glifosat adalah menghambat sintesis protein. Herbisida lainnya yang banyak digunakan adalah berbahan aktif paraquat ($C_{12}H_{14}Cl_2N_2$) yang umumnya digunakan sebelum tanam maupun untuk penyiangan. Mekanisme kerja paraquat adalah menghambat fotosintesis. Kedua herbisida tersebut spektrumnya luas.

Tanaman yang terkena herbisida akan mengalami keracunan dan gejalanya kadang mirip dengan keracunan unsur hara (Gambar 24).



Gambar 24. Tanaman kacang tanah yang terkena herbisida berbahan aktif paraquat. (foto: Taufiq, Balitkabi)

PENGARUH KEGARAMAN (SALINITAS)

Kacang tanah peka terhadap kondisi kegaraman (salinitas). Salinitas tanah adalah jumlah garam yang terkandung dalam tanah. Salinitas merupakan salah satu cekaman abiotik yang berpengaruh buruk terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman. Indikator yang umum digunakan adalah daya hantar listrik (DHL) atau electrical conductivity (EC) dengan satuan dS/m (desi siemens/m; $1 \text{ dS/m} = 1 \text{ mmhos/cm} = 640 \text{ ppm}$ atau $\text{mg/kg} = 1000 \mu\text{S/cm}$). Klasifikasi salinitas tanah disajikan dalam Tabel 7.

Lahan salin umumnya berada di dekat pantai, tetapi lahan-lahan yang intensif menggunakan air tanah sebagai air irigasi dapat menjadi salin bila kandungan garam dalam air tinggi. DHL tanah yang bisa di tolelir kacang tanah selama fase perkecambahan adalah 1,20 - 1,37 dS/m, sedangkan untuk menghasilkan polong adalah 1,60 - 1,84 dS/m.

Gejala keracunan garam akibat salinitas ditandai oleh perkecambahan terhambat dan bahkan gagal berkecambah pada salinitas tinggi (Gambar 25), daun layu meskipun kelembaban tanah cukup yang disebabkan oleh tingginya tekanan osmotik air sehingga tanaman tidak mampu menyerapnya.

Pertumbuhan tanaman kerdil, ukuran daun kecil dengan warna daun lebih hijau dari warna normalnya tetapi kemudian cepat menjadi kuning dan akhirnya cepat gugur. Daun menggulung ke atas seperti mangkuk dan keras (Gambar 26).

Pada kondisi yang parah daun menjadi kuning (klorosis) dan tepi daun mengering mirip gejala kekurangan kalium (K), karena pada kondisi salinitas tinggi penyerapan unsur K terganggu sehingga tanaman menunjukkan gejala klorosis (Gambar 27). Pertumbuhan sistem perakaran terhambat, pada daun tua mengalami nekrosis dan kemudian gugur.



Gambar 25.
Perkecambahan terhambat akibat pengaruh salinitas (foto Taufiq, Balitkabi).



Gambar 26.
Daun menggulung ke atas seperti mangkuk akibat pengaruh salinitas (foto Taufiq, Balitkabi).



Gambar 27.
Klorosis pada tepi daun seperti
gejala kahat K (foto Taufiq,
Balitkabi).

Tabel 7. Interpretasi nilai salinitas tanah.

Klasifikasi	Nilai DHL dengan dua metode	
	Ekstraksi 1:1 (dS/m)	Pasta jenuh (dS/m)
Rendah (Non-salin)	0,01 - 0,45	0,0 - 2,0
Agak rendah (agak salin)	0,45 - 1,5	2,1 - 4,0
Medium (salin sedang)	1,51 - 2,9	4,01 - 8,0
Tinggi (sangat salin)	2,91 - 8,5	8,01 - 16,0
Sangat tinggi (salin sangat kuat)	>8,5	16,0

Sumber: Marschner, H. 1986. Mineral Nutrition in Higher Plants. Academic Press Inc, London Ltd. 674p).

DAFTAR PUSTAKA

- Barker, A.V. and D.J. Pilbeam. 2007. Handbook of plant nutrition. Taylor and Francis Group. NY. 642 p.
- Fegeria, N.K. 2009. The Use of Nutrients in Crops Plants. CRC Press, Brazil. 430 P.
- Hazelton, P. and B. Murphy. 2007. Interpreting Soil Test Results: What do all the numbers mean?. CSIRO Pub., Australia. 160 pages.
- ICAR, 1987. Fertilizer Use in Groundnut. Pub. and Information Dev. ICAR, New Delhi-India.
- Jones, J.B., B. wolf, and H.A. Mills, 1991. Plant Analysis Handbook: A Practical sampling, preparation, analysis, and interpretation guide. Micro-Macro Pub., Inc., USA. 213 pages.
- Marschner, H. 1986. Mineral Nutrition in Higher Plants. Academic Press Inc, London Ltd. 674p.
- Mengel, K dan E.A. Kirkby, 1978. Principles of Plant Nutrition. International Potash Institute, Switzerland. 593 pages.
- Taiz, L. and E. Zeiger. 2002. Plant Physiology. 3rd ed. Sinauer Associates Pub., 690 page
- Wiedenhoeft, A.C. 2006. Plant Nutrition. Infobase Pub., NY. 153 pages.

