



ILMU TANAH DAN NUTRISI TANAMAN

Basuki S.P.,M.Sc - Fahmi Arief Rahman, S.P., M.Si.
Dr. Dewi Firnia.SP.,MP - Dr. Abdul Hasyim Sodik, SP., M.Si
Dr. Anna Kusumawati, SP., M. Sc. - Erlina Rahmayuni, SP.,MP.
Endang Sulistyorini., S.P., M.Si - Stormy Vertygo, S. Si, M. Sc

DAFTAR ISI

Kata Pengantar.....	iv
Daftar Isi.....	v
Bab 1 Komponen dan Karakter Penyusun Tanah	
Basuki S.P.,M.Sc	
Universitas Jember	
A. Pembentukan Tanah.....	4
B. Faktor Pembentuk Tanah.....	5
C. Bahan Penyusun Tanah.....	5
Daftar Pustaka	20
Profil Penulis	22
Bab 2 Hubungan Tanah, Air dan Tanaman	
Fahmi Arief Rahman, S.P., M.Si.	
Universitas Trunojoyo Madura	
A. Konsep Air Tanah.....	25
B. Air Tanah Tersedia	27
C. Retensi, Infiltrasi dan Perkolasi	30
D. Larutan Tanah	31
E. Peran Air dan Serapannya Oleh Akar	32
Daftar Pustaka	35
Profil Penulis	39
Bab 3 Klasifikasi dan Ketersediaan Unsur Hara	
Dr. Dewi Firnia.SP.,MP	
Universitas Sultan Ageng Tirtayasa	
A. Klasifikasi Unsur Hara.....	41
B. Ketersediaan Unsur Hara	46
Daftar Pustaka	52
Profil Penulis	53
Bab 4 Macam dan Teknik Pemberian Pupuk	
Dr. Abdul Hasyim Sodik, SP., M.Si	
Universitas Sultan Ageng Tirtayasa	
A. Macam-Macam Pupuk.....	56
B. Teknik Pemberian Pupuk.....	64

Daftar Pustaka	73
Profil Penulis	75
Bab 5 Mekanisme Penyerapan Unsur Hara	
Dr. Anna Kusumawati, SP., M. Sc.	
Politeknik LPP Yogyakarta	
A. Faktor Yang Mempengaruhi Penyerapan Hara	77
B. Perpindahan Unsur Hara Dari Tanah ke Tanaman	82
Daftar Pustaka	84
Profil Penulis	89
Bab 6 Fungsi-Fungsi Unsur Hara Bagi Tanaman	
Erlina Rahmayuni, SP.,MP.	
Universitas Muhammadiyah Jakarta	
A. Unsur Hara Makro	91
B. Unsur Hara Mikro	93
Daftar Pustaka	95
Profil Penulis	97
Bab 7 Gejala dan Defisiensi Toksisitas Unsur Hara	
Endang Sulistyorini., S.P., M.Si	
Universitas Sultan Ageng Tirtayasa	
A. Deskripsi Tanah dan Nutrisi Tanaman	99
B. Identifikasi Defisiensi dan Toksisitas Unsur Hara	101
C. Gejala Defisiensi dan Toksisitas Unsur Hara Makro	104
D. Gejala Defisiensi dan Toksisitas Unsur Hara Mikro	110
Daftar Pustaka	118
Profil Penulis	121
Bab 8 <i>Short and Long Distance Transport</i>	
Stormy Vertygo, S. Si, M. Sc	
Politeknik Pertanian Negeri Kupang	
A. Transportasi Jarak-Dekat (<i>Short-Distance Transport</i>)	124
B. Transportasi Jarak-Jauh (<i>Long-Distance Transport</i>)	131
Daftar Pustaka	141
Profil Penulis	144



FUNGSI-FUNGSI UNSUR HARA BAGI TANAMAN

**Erlina Rahmayuni, SP.,MP.
Universitas Muhammadiyah Jakarta**

Tanaman sangat membutuhkan unsur hara untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangannya. Pada bahasan terdahulu sudah menjelaskan tentang klasifikasi unsur hara, dimana unsur hara dikelompokkan atas dua yaitu unsur hara makro yaitu unsur hara yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah yang banyak dan unsur hara mikro yaitu unsur hara yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah sedikit.

Unsur hara memiliki fungsi penting (essensial) dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Dimana masing-masing unsur hara tersebut mempunyai fungsi spesifik dan tidak dapat digantikan dengan unsur hara lainnya. Artinya jika salah satu unsur hara ditemukan dalam jumlah yang banyak, namun tidak dapat mengatikan kekurangan salah satu unsur yang tidak terdapat pada tanah tersebut. Fungsi-fungsi unsur hara bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman akan diuraikan secara rinci sebagai berikut:

A. UNSUR HARA MAKRO

1. Karbon (C), Hidrogen (H) dan Oksigen (O)

Karbon (C), Hidrogen (H) dan Oksigen (O) merupakan unsur hara makro yang dibutuhkan oleh tanaman. Ketiga unsur hara ini keberadaannya melimpah di alam, sehingga tanaman tidak akan terganggu untuk ketersediaannya. Fungsi-fungsi unsur C bagi tanaman diantaranya adalah sebagai unsur penunjang pertumbuhan tanaman dalam hal pembentukan karbohidrat, protein, lemak dan pembentuk selulosa sebagai penguat dinding sel tanaman. Selain itu unsur C sangat berperan dalam menciptakan rasa pada buah dan pembentuk warna pada bunga dan daun tanaman. Unsur hara H berfungsi sebagai pembentuk glukosa menjadi karbohidrat atau sebaliknya dan berperan dalam proses pembentukan lemak dan protein. Sedangkan unsur O berfungsi sebagai pembentuk bahan organik dan sangat berperan dalam proses oksidasi yaitu merubah karbohidrat menjadi energi.

2. Nitrogen (N)

Nitrogen merupakan unsur hara yang utama dan dibutuhkan dalam jumlah yang banyak untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Fungsi-fungsi unsur N untuk pertumbuhan tanaman diantaranya yaitu: 1) merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman, terutama dalam

pertumbuhan akar, batang dan daun tanaman. 2) berperan dalam pembentukan zat hijau daun yang dibutuhkan dalam proses fotosintesis. Karena peranan N dalam pembentukan zat hijau daun (klorofil) yang sangat penting dalam proses fotosintesis tanaman. 3) berpengaruh langsung terhadap sintesis karbohidrat di dalam sel tanaman. 4) berperan terhadap vigor tanaman. 5) berperan dalam penyusunan semua senyawa protein, lemak, dan berbagai persenyawaan organik lainnya.

3. Fosfor (P)

Unsur Fosfor (P) merupakan unsur hara makro yang sangat dibutuhkan tanaman dalam jumlah yang banyak setelah unsur N. Fungsi unsur P yaitu: 1) merangsang pertumbuhan akar, khususnya akar, benih dan tanaman muda. 2) berperan dalam pembentukan sejumlah protein tertentu. 3) membantu proses asimilasi dan pernapasan tanaman. 4) Mempercepat pembungaan dan pemasakan biji dan buah.

4. Kalium (K)

Kalium (K) merupakan unsur utama bagi pertumbuhan tanaman dan merupakan ion yang sangat dinamis dalam sistem tanah, dibutuhkan dalam jumlah yang banyak setelah unsur N dan K. Fungsi-fungsi unsur K bagi pertumbuhan tanaman yaitu: 1) berperan ganda dalam membantu dan memfasilitasi proses pabrik, terutama berfungsi seperti konveyor muatan listrik di sel tumbuhan dan bertindak sebagai katalis untuk banyak proses enzim. Unsur K bertindak seperti penggerak utama aktivasi lebih dari 60 enzim dalam sistem tanaman. 2) merupakan nutrisi kunci dalam toleransi tanaman terhadap tekanan seperti suhu rendah, kekeringan, serangan penyakit dan hama. 3) berperan dalam pengaturan tegangan osmotik air pada tumbuhan, dalam mempertahankan turgor sel yang mempunyai tekanan tinggi. 4) berperan dalam pemanjangan sel untuk pertumbuhan dan mengatur pembukaan dan penutupan stomata. 5) berperan dalam pendinginan, transpirasi dan penyerapan karbon dioksida untuk fotosintesis. 6) berperan dalam pengangkutan hasil fotosintesis dari daun ke organ reproduktif dan penyimpanan, diantaranya buah, biji, umbi. 7) berperan dalam pembentukan buah dan jumlah gula pada buah, sehingga unsur K dapat memperbaiki rasa dan warna pada buah. 8) berperan dalam meningkatkan aktivitas translokasi hasil fotosintesis dari daun.

5. Kalsium (Ca)

Kalsium (Ca) merupakan unsur hara terpenting setelah unsur hara utama (N,P,danK) yang berfungsi sebagai: 1) penyedia hara bagi tanaman. 2) berfungsi sebagai penguat dinding sel. 3) berfungsi dalam pembentukan protein dan pergerakan karbohidrat. 4) berfungsi menjaga integritas dinding sel dan berhubungan dengan transportasi unsur N, K, dan P dalam jaringan tanaman.

6. Magnesium (Mg)

Magnesium (Mg) unsur hara makro yang berfungsi sebagai: 1) pembentuk zat hijau daun (klorofil), karbohidrat, lemak dan senyawa minyak yang dibutuhkan tanaman. 2). pembantu transportasi unsur P pada tanaman.

7. Sulfur (S)

Sulfur (S) berfungsi dalam pembentukan bintil akar tanaman dan membantu pertumbuhan anakan tanaman.

B. UNSUR HARA MIKRO

1. Boron (B)

Boron (B) merupakan unsur hara mikro yang berfungsi sebagai pengangkut karbohidrat ke dalam tubuh tanaman, membantu bagian-bagian tanaman untuk tumbuh aktif dan berperan dalam pembelahan sel pada tanaman biji

2. Klor (Cl)

Klor (Cl) berperan dalam proses fotolisis air. Dimana kekurangan Cl menyebabkan tanaman layu dan akar pendek, pembentukan buah berkurang. Ion Cl mutlak diperlukan dalam proses fotosintesis tanaman. Fungsi Cl untuk tanaman tembakau adalah

3. Tembaga (Cu)

Tembaga (Cu) memiliki fungsi dalam pembentukan zat hijau daun (klorofil) dan merupakan bahan pembentuk beberapa jenis enzim pada tanaman.

4. Besi (Fe)

Besi (Fe) merupakan unsur hara mikro penting untuk untuk tanaman, karena berperan penting dalam proses metabolisme seperti sintesis DNA,

respirasi, dan fotosintesis. Lebih lanjut, banyak proses metabolisme diaktifkan oleh Fe, dan merupakan konstituen kelompok prostetik dari banyak enzim. Fe memainkan peran penting dalam berbagai fisiologis dan jalur biokimia pada tumbuhan. Untuk berbagai fungsi biologis, Fe berperan sebagai komponen dari banyak enzim penting seperti sitokrom dari transpor rantai elektron. Fe terlibat dalam sintesis klorofil, dan sangat berperan dalam pemeliharaan struktur dan fungsi kloroplas pada tanaman.

5. Mangan (Mn)

Fungsi Mangan (Mn) dalam pertumbuhan tanaman yaitu: 1). mengaktifkan enzim IAA Oksidat yang berfungsi memecahkan IAA (*Indol Acetic Acid*) atau hormon auksin. Tanaman kekurangan Mn maka auksin berada dalam konsentrasi tinggi dalam tubuh tanaman sehingga terjadi hambatan pertumbuhan (tanaman kerdil). Auksin dalam kadar rendah memacu pembelahan dan pembesaran sel yang dimulai dari ekskresi ion H^+ dari sitoplasma ke dinding sel, akibatnya tekanan pada dinding sel makin kuat, dengan adanya imbibisi air maka sel terbelah dan membesar yang mendorong pertumbuhan tanaman. Sebaliknya bila auksin berada dalam kadar tinggi akan menghambat pertumbuhan tanaman. 2) berperan dalam proses fotolisis air (penguraian air) sehingga terbentuk energi yang dapat digunakan tanaman untuk proses metabolisme seperti absorpsi, transpirasi, pembelahan sel, pembungaan, pembentukan buah dan lain-lain.

6. Molibdenum (Mo)

Molibdenum (Mo) bagi pertumbuhan tanaman berfungsi dalam reduksi nitrat dan fiksasi N. Dimana Mo dapat mengikat N dari udara bebas. Mo juga berfungsi dalam mengaktifkan enzim Nitrogenase.

7. Seng (Zn)

Seng (Zn) berfungsi dalam mengaktifkan beberapa enzim pada tanaman salah satunya adalah berperan dalam sintesis hormon IAA dan jika kekurangan dapat menyebabkan perubahan bentuk tanaman yang lebih pendek dan kerdil. Zn juga berperan dalam biosintesis auksin, pemanjangan sel dan ruas batang.

DAFTAR PUSTAKA

- Atmaja ISW. 2017. Pengaruh uji minus one test pada pertumbuhan vegetatif tanaman mentimun. *Jurnal Logika*, Vol 19 No 1 April 2017.
- Damanik MMB, Hasibuan BE, Fauzi, Sarifuddin, Hanum H. 2011. Kesuburan tanah dan pemupukan. USU Press. Medan.
- El Habbasha SF, Ibrahim FM. 2015. Calcium: physiological function, deficiency and absorption. *International Journal of ChemTech Research*. Vol.8, No.12 pp 196-202
- Havlin, JL, Beaton JD, Tisdale SL, Nelson WL. 2005. Soil Fertility and Fertilizers: An Introduction to Nutrient Management. 7th edition. Pearson Education, Inc. New Jersey. 515 p
- Malvi UR. 2011. Interaction of micronutrients with major nutrients with special reference to potassium. *Karnataka J. Agric. Sci.*,24 (1): (106-109) 2011.
- Rout GR, Sahoo S. 2015. Role of in plant grow and metabolism. *Agricultural Science*, 3:1-24
- El Habbasha S.F. and Faten M. Ibrahim
- /Int.J. ChemTech Res. 2015,8(12),pp 196-202
- El Habbasha S.F. and Faten M. Ibrahim
- /Int.J. ChemTech Res. 2015,8(12),pp 196-202
- Simanungkalit RDM, Suriadikarta DA, Saraswati R, Setyorini D, Hartatik W. 2013. Unsur hara dalam tanah. Jawa Barat. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Sitorus UKP, Siagian P, Rahmawati N. 2014. Respon pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao L.*) terhadap pemberian abu boiler dan pupuk Urea pada media pembibitan. *Jurnal online agroekoteknologi*. Vol 2, No 3: 1021-1029

Waskito K, Aini N, Koesriharti. 2017. Pengaruh komposisi media tanam dan pupuk Nitrogen terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman terong (*Solanum melongena* L.). Jurnal Produksi Tanaman. V 5 No 10 1586-1593.

PROFIL PENULIS



Erlina Rahmayuni, SP.,MP. Lulus S1 pada Program Studi Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Andalas (UNAND) tahun 2003 dan lulus S2 pada Program Studi Ilmu tanah Universitas Andalas (UNAND) tahun 2019. Saat ini adalah dosen tetap pada Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Jakarta (UMJ). Aktif sebagai *editor in chief* pada Jurnal Agrosains dan Teknologi.