

PENGARUH KEKURANGAN UNSUR HARA MAKRO TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT KELAPA HIBRID KHINA

A. Ilat, N. Mashud dan D. Alloreng
(Kelompok Peneliti Teknik Berproduksi, Balitka)

RINGKASAN

Ketersediaan unsur hara yang cukup, seimbang dan berkesinambungan selama di pembibitan mempengaruhi pertumbuhan bibit. Kekurangan unsur hara esensial dapat menjadi petunjuk dari fungsi unsur hara bersangkutan. Pengetahuan tentang pengaruh kekurangan unsur hara esensial tertentu dapat digunakan dalam menentukan jenis pupuk dan waktu pemupukan. Penelitian bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan bibit kelapa hibrid Khina yang mengalami kekurangan salah satu atau semua unsur hara makro (N, P, K, Ca, Mg, dan Cl). Dan untuk mengetahui lamanya kekurangan unsur hara makro tersebut mempengaruhi pertumbuhan bibit kelapa. Penelitian dilakukan di rumah kaca Agronomi, Balai Penelitian Kelapa dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap. Penelitian terdiri dari 8 perlakuan dan 3 ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kekurangan salah satu unsur atau semua unsur makro menghambat pertumbuhan bibit kelapa Khina (lilit batang, jumlah daun dan bobot kering). Pengaruh kekurangan unsur hara terhadap ketiga variabel yang diamati berbeda. Pertumbuhan lilit batang dan bobot kering terhambat setelah 1 hingga 3 bulan mengalami kekurangan salah satu atau semua unsur hara makro. Jumlah daun terhambat setelah 1 bulan kekurangan salah satu unsur N, P, atau semua unsur makro, setelah 2 bulan kekurangan K dan setelah 3 bulan kekurangan Ca. Walaupun telah 3 bulan mengalami kekurangan salah satu atau semua unsur hara makro (N, P, K, Ca, Mg, Cl) tapi bibit kelapa hibrid Khina belum menunjukkan gejala visual yang khas. Kekurangan salah satu atau semua unsur makro (N, P, K, Ca, Mg dan Cl) masing-masing memberikan pengaruh yang sama terhadap bobot kering bibit. Hal ini sejalan dengan Hukum Minimum dari Liebig.

PENDAHULUAN

Kecambah dan bibit kelapa memanfaatkan bahan makanan berupa karbohidrat, lemak dan protein dari air buah kelapa dan daging buah (endosperm) kelapa. Akan tetapi peran endosperm dan air buah sebagai pemasok bahan makanan semakin terbatas sejalan dengan makin bertambahnya umur tanaman. Cadangan makanan dalam endosperm dari benih kelapa Khina-1 mulai berkurang setelah bibit berumur 4 bulan¹.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa, unsur N, P, K, Mg dan B dalam endosperm benih kelapa Khina-1 mulai berkurang berturut-turut setelah umur 2, 17, 12, 2 dan 13 minggu sejak berkecambah². Setelah bibit berumur 5-6 bulan cadangan makanan dalam endosperm telah disera-

¹Polnaja. C.M. 1987. Pengaruh pelepasan dan pemberian pupuk terhadap pertumbuhan bibit kelapa berbagai usia (*Cocos nucifera* L.). Fakultas Pascasarjana. UNPAD. Bandung.

²Lengkey. H.G. 1991. Studi analisis kandungan N, P, K, Mg dan B pada bibit kelapa hibrid Khina-1 dan ke dua tetuanya. Tesis Magister Sains. KPK IPB, Bogor - USRAT, Manado.

sebanyak 60 % dan habis diserap setelah bibit berumur 12 bulan³. Peran endosperm dan air dalam benih kelapa sebagai pemasok bahan makanan untuk pertumbuhan bibit akan diganti setelah daun berfotosintesis serta akar menyerap air dan unsur hara dari dalam tanah.

Salah satu cara baru dalam memperbanyak bahan tanaman kelapa yang diharapkan mampu menunjang penyediaan bibit bermutu adalah melalui kultur embrio. Bibit kelapa yang diperbanyak melalui kultur embrio tidak lagi mengandung endosperm. Untuk mendukung pertumbuhan bibit hasil memperbanyak secara kultur embrio maka perlu dilakukan penambahan unsur hara melalui pemupukan. Dengan demikian, sebagai langkah awal perlu dilakukan penelitian jenis unsur hara yang dibutuhkan untuk mendukung pertumbuhan bibit kelapa tanpa endosperm. Tanaman kelapa membutuhkan 9 unsur makro yaitu, C, H, O, N, P, K, Ca, Mg, S dan Cl. Urutan penyerapan unsur hara oleh bibit kelapa dari yang terbanyak hingga paling sedikit berturut-turut adalah K, N, Cl, Ca dan P⁴.

Ketersediaan hara yang cukup, seimbang dan berkesinambungan selama dipembibitan mempengaruhi pertumbuhan bibit. Mutu pertumbuhan menjadi persyaratan utama dalam memilih bibit karena merupakan salah satu penentu awal keberhasilan budidaya kelapa. Bibit bermutu akan mudah beradaptasi dengan keadaan lingkungan setelah ditanam di lapang, sehingga resiko kegagalan secara teknis dan ekonomis dapat dihindari. Berdasarkan masalah tersebut di atas, untuk mendapatkan pertumbuhan bibit yang baik (secara konvensional maupun kultur embrio) diperlukan penambahan unsur hara dalam bentuk pupuk. Penelitian ini dilakukan untuk mempelajari seberapa besar intensitas pengaruh setiap unsur terhadap pertumbuhan dan perkembangan kelapa, khususnya bibit.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan Nopember 1988 hingga Juni 1989 di rumah kaca Agromoni, Balai Penelitian Kelapa. Percobaan dirancang sebagai faktor tunggal dan dilaksanakan dalam Rancangan Acak Lengkap yang terdiri atas 8 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan yang dicoba terdiri atas, (1) kontrol yaitu pemberian unsur hara lengkap makro (N, P, K, Ca, Mg, Cl) dan unsur mikro (S, Na, B, Fe, Mn, Cu, Zn, Mo), (2) tanpa N, (3) tanpa P, (4) tanpa K, (5) tanpa Ca, (6) tanpa Mg, (7) tanpa Cl, dan (8) tanpa unsur makro (N P K Ca Mg Cl) atau hanya diberikan unsur mikro.

Susunan perlakuan selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 1. Setiap satuan percobaan terdiri atas 2 pot yang ditanam masing-masing satu bibit.

³Child, R. 1974. Coconut. Longman Group. Second ed. 335p.

⁴Santiago, R.M. 1978. Growth of coconut seedlings influenced by different fertility levels in three soil types. Phillipina Journal Coconut Studies III(4): 15-27.

Tabel 1. Susunan perlakuan kekurangan unsur hara makro.

No.	Unsur hara	Perlakuan						
		Kontrol	-N	-P	-K	-Ca	-Mg	-Cl -Makro
1.	N	+	-	+	+	+	+	-
2.	P	+	+	-	+	+	+	-
3.	K	+	+	+	-	+	+	-
4.	Ca	+	+	+	+	-	+	-
5.	Mg	+	+	+	+	+	-	-
6.	Cl	+	+	+	+	+	+	-
7.	S	+	+	+	+	+	+	+
8.	Na	+	+	+	+	+	+	+
9.	B	+	+	+	+	+	+	+
10.	Fe	+	+	+	+	+	+	+
11.	Mn	+	+	+	+	+	+	+
12.	Cu	+	+	+	+	+	+	+
13.	Zn	+	+	+	+	+	+	+
14.	Mo	+	+	+	+	+	+	+

Kepekatan dan jenis bahan (senyawa) kimia yang digunakan berdasarkan komposisi larutan untuk media pasir (sand culture solution)^{5,6}. Setiap senyawa kimia dibuat dalam bentuk larutan induk (stock solution) dan diencerkan pada saat digunakan. Kepekatan setiap unsur pada setiap perlakuan dan larutan induk serta sumber senyawa kimia yang digunakan disajikan pada Tabel 2.

Media tumbuh yang digunakan adalah pasir sungai yang telah di cuci dengan air yang mengalir hingga air yang keluar tidak keruh. Selanjutnya, pasir dicuci dengan aquadest, dan dikering anginkan dalam rumah kaca. Pasir yang telah kering dimasukkan kedalam kantong plastik (polybag) tanpa lobang. Setiap kantong plastik diisi pasir sebanyak 13 kg.

⁵Epstein. E. 1972. Mineral nutrition of plants: Principles and Perspective. John Wiley Sons Inc. New York-Toronto

⁶Devlin. R.M and F.H Witham, 1983. Plant physiology. Fourth Edition. Golden Art Printing Corporation. Quezon City.

Tabel 2. Kepekatan larutan perlakuan dan sumber bahan kimia.

Perlakuan	Kepekatan		Bahan kimia
	Larutan (ppm)	larutan induk (%)	
N	224	2	CH ₃ COONH ₄ (98%); NH ₄ H ₂ PO ₄ (99%)
P	62	1	NH ₄ H ₂ PO ₄ (99%); KH ₂ PO ₄ (99.5%)
K	195	2	KH ₂ PO ₄ (99.5%); KOH(99%)
Ca	180	2	Ca(OH) ₂ (96 %)
Mg	24	1	MgSO ₄ .7H ₂ O (95 %)
Cl	3.55	1	NaCl (99.5 %)
S	32	1	MgSO ₄ .7H ₂ O (95 %)
Fe	5.6	1	FeSO ₄ .7H ₂ O (99.5 %)
Na	2.3	1	NaCl (99.5 %)
B	0.37	0.1	H ₃ BO ₃ (99.8 %)
Zn	0.031	0.1	ZnSO ₄ .7H ₂ O (99 %)
Mo	0.05	0.1	NaMoO ₄ .2H ₂ O (99.5 %)
Cu	0.064	0.1	CuSO ₄ .5H ₂ O (99.5 %)

Benih yang digunakan dalam percobaan ini adalah kelapa hibrid Khina. Benih dikeluarkan sabutnya lalu dideder dalam kotak perkecambahan yang berisi pasir. Setelah 6 minggu dideder, dilakukan seleksi kecambah dan dipindahkan ke kantong plastik yang berisi media pasir. Pemberian perlakuan larutan unsur hara dilakukan setelah bibit berumur 2.5 bulan, dan pemberian berikutnya setiap selang waktu 2 minggu. Penyiraman dengan aquadest dilakukan setiap selang waktu 2-3 hari. Volume larutan perlakuan unsur hara maupun air siraman yang diberikan setara dengan evapotranspirasi yang terjadi pada setiap bibit dikantong plastik. Pada waktu bibit berumur 3 bulan hubungan bibit dengan daging buah (endosperm) diputuskan sehingga transfer cadangan makanan terhenti. Pemutusan dilakukan dengan cara memotong bagian yang menghubungkan endosperm dengan akar bibit, yaitu tepat di atas permukaan tempurung (mata kecambah). Dengan demikian unsur hara yang diserap oleh akar bibit kelapa adalah unsur hara yang diberikan sebagai perlakuan. Variabel yang diamati dalam percobaan ini meliputi lilit batang, jumlah daun, dan bobot kering bibit (akar, batang dan daun). Pengamatan dilakukan setiap bulan terhadap, lilit batang dan jumlah daun. Pengamatan awal dilakukan pada saat pemutusan hubungan antara bibit dan endosperm, sedangkan pengamatan akhir bobot kering bibit (akar, batang semu dan daun) dilakukan pada saat bibit berumur 6 bulan.

HASIL PENELITIAN

Kekahatan salah satu atau semua unsur hara makro (N,P,K,Ca, Mg dan Cl) selama 1, 2 dan 3 bulan, berturut-turut pada umur 4, 5 dan 6 bulan secara nyata menghambat perkembangan lilit batang bibit kelapa hibrid Khina. Pada bibit berumur 6 bulan yaitu setelah 3 bulan kekahatan salah satu atau semua unsur N, P, K, Ca, Mg, dan Cl, lilit batang bibit yang mengalami kekahatan unsur Cl nyata lebih besar dibanding dengan kekurangan salah satu unsur dari unsur N,P,K, tetapi juga nyata lebih kecil dibandingkan kontrol. Pengaruh perlakuan kekahatan unsur hara terhadap lilit batang bibit kelapa hibrid Khina, disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Lilit batang bibit kelapa hibrid Khina setelah 1, 2, dan 3 bulan kahat unsur makro.

Kekurangan unsur hara	Lilit batang bibit pada umur (bulan)		
	4 (1)	5 (2)	6 (3)
	cm		
Kontrol	8.5 c	9.9 d	10.4 c
N	7.5 ab	8.3 abc	9.1 a
P	7.9 b	8.3 abc	9.1 a
K	8.0 b	8.4 bc	8.9 a
Ca	7.5 ab	8.2 ab	9.0 ab
Mg	7.8 ab	8.4 bc	9.0 ab
Cl	7.3 a	8.5 c	9.5 b
Makro	7.4 b	8.1 ab	9.2 ab
KK (%)	17.77	10.45	10.08

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5 % uji BNJ.

Angka dalam tanda kurung menunjukkan lama kekurangan hara

Jumlah daun bibit kelapa hibrid Khina nyata terhambat setelah 1 bulan mengalami kekahatan unsur N, P atau semua unsur makro (N P K Ca Mg Cl). Setelah 2 bulan mengalami kekahatan N, P, K dan semua unsur makro atau setelah 3 bulan mengalami kekurangan N, P, K, Ca dan semua unsur makro secara nyata menekan jumlah daun bibit yang terbentuk dibandingkan kontrol. Jumlah daun bibit kelapa hibrid Khina yang telah mengalami 3 bulan kekahatan unsur hara Mg atau Cl tidak berbeda nyata dengan pemberian unsur hara lengkap (makro dan mikro). Untuk jelasnya pengaruh setiap perlakuan disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4 . Jumlah daun bibit kelapa hibrid Khina setelah 1, 2, dan 3 bulan kekurangan hara makro

Kekurangan unsur hara	Jumlah daun bibit pada umur		
	4 (1)	5 (2)	6 (3)
	cm		
Kontrol	3.7 b	4.6 c	5.5 d
N	3.5 a	4.4 b	4.7 a
P	3.5 a	4.4 b	4.7 a
K	3.7 b	4.4 b	5.3 c
Ca	3.6 b	4.6 c	5.3 c
Mg	3.5 b	4.5 c	5.4 d
Cl	3.6 b	4.5 c	5.4 d
Makro	3.4 a	4.2 a	4.8 b
KK (%)	9.44	10.01	10.02

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji BNJ 5 %.

Angka dalam tanda kurung menunjukkan lama kekurangan hara

Pengaruh kekahatan unsur hara makro terhadap bobot kering akar, batang dan daun bibit kelapa hibrid Khina, disajikan dalam Tabel 5. Hasil penelitian menunjukkan bahwa setelah 3 bulan mengalami kekahatan salah satu atau semua unsur hara makro nyata menyebabkan berkurangnya bobot kering akar, batang dan daun, dibanding dengan pemberian unsur yang lengkap (makro dan mikro).

Tabel 5. Bobot kering bibit kelapa hibrid Khina umur 6 bulan atau setelah 3 bulan kekurangan hara makro.

Kekurangan unsur hara	Bobot kering bibit			
	Akar	Batang	Daun	Total
	g			
Kontrol	25.2 a	33.2 a	36.3 a	94.7 a
N	15.4 b (38.9)	21.7 b (34.6)	23.3 b (35.8)	60.4 b
P	14.5 b (42.5)	22.6 b (31.9)	21.8 b (39.9)	58.9 b
K	12.2 b (51.6)	19.9 b (40.1)	22.3 b (38.6)	54.4 b
Ca	14.5 b (42.5)	22.9 b (31.0)	23.9 b (34.2)	61.3 b
Mg	13.4 b (46.8)	22.4 b (32.5)	22.7 b (37.5)	58.5 b
Cl	9.2 b (63.5)	25.2 ab(24.1)	25.3 b (30.3)	59.7 b
Makro	14.9 b (40.9)	23.4 b (29.5)	21.8 b (39.9)	60.1 b
KK (%)	17.53	13.71	15.77	9.11

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji BN 5%.

() Persentase penurunan terhadap kontrol

PEMBAHASAN

Bibit kelapa hibrid Khina belum memperlihatkan gejala perubahan warna daun yang khas, walaupun telah mengalami kekurangan salah satu atau semua unsur hara makro selama 3 bulan. Secara visual kekurangan hara dikelompokkan dalam 2 bagian yaitu, kekurangan hara tanpa gejala visual (latent deficiency) dan kekurangan hara dengan gejala visual (acute deficiency)⁷. Kisaran kepekatan hara antara kekahatan hara dengan gejala visual dan tanpa gejala relatif kecil⁸. Kurang menonjolnya perubahan warna daun mungkin disebabkan oleh masa kekahatan hara relatif masih singkat (3 bulan). Selain itu dapat juga disebabkan oleh media tumbuh pasir yang digunakan dalam penelitian ini. Pasir yang digunakan adalah pasir sungai (bukan kuarsa), sehingga meskipun telah dicuci masih mengandung banyak unsur hara.

⁷Magat.S.S, R.Z Margate dan L.M Alforja. 1988. Critical and optimum levels of nutrients in coconut leaves: A Guide in Foliar Diagnosis. UNDP/FAO Working Group Meeting On Coconut Nutritional Deficiencies Improved Coconut Production in Asia And The Pacific. 28 - 30 Sept. Davao City. Philippines.

⁸Poerwowidodo. M. 1992. Telaah kesuburan tanah. Penerbit Angkasa. Bandung.

Tanaman kelapa tergolong tidak mudah menampilkan gejala perubahan warna akibat kekahatan unsur hara. Kekahatan unsur hara tertentu lebih dulu berpengaruh pada penurunan produksi atau pengurangan ukuran organ sebelum menampilkan gejala yang khas, terkecuali jika kekahatan yang sangat parah.

Berdasarkan hasil pengamatan jumlah daun, ternyata dampak kekahatan salah satu dari unsur N, P, dan K lebih berat dibandingkan kekahatan unsur makro lainnya. Pengaruh tersebut mulai menonjol setelah 3 bulan kahat unsur hara (Tabel 4). Akan tetapi terhadap lilit batang bibit, pengaruhnya relatif sama saja, kecuali pengaruh Cl relatif lebih kecil. Meskipun demikian, secara umum kekahatan salah satu atau semua unsur makro terhadap komponen pertumbuhan yang diamati tidak begitu mengesankan. Penurunan lilit batang hanya sekitar 8.6 hingga 13.5 persen, sedangkan penurunan jumlah daun hanya berkisar antara 1.8 dan 14.5 persen dibandingkan kontrol. Kecilnya pengaruh yang terlihat kemungkinan disebabkan oleh salah satu dari kedua hal berikut. *Pertama*, dengan menggunakan media pasir yang kapasitas memegang airnya sangat rendah, penyediaan air lewat penyiraman tidak dapat memenuhi kebutuhan air untuk proses metabolisme tanaman secara berkesinambungan. Dengan demikian, setiap hari tanaman mengalami periode-periode tertentu mengalami cekaman air. Hal ini akan mengganggu perkembangan tanaman. *Kedua*, media pasir yang digunakan bukan pasir kuarsa, tetapi pasir sungai yang melalui tanah-tanah vulkanik muda, sehingga kemungkinan masih mampu menyediakan beberapa unsur tertentu misalnya Ca, Mg, K, dan Na. Akibatnya, perlakuan selain kontrol, masih mendapat suplai hara yang memadai untuk tingkat perkembangan bibit selama pengamatan. Oleh karena itu, meskipun hara yang tersedia tidak cukup untuk menunjang perkembangan bibit hingga mencapai tingkat optimal, juga belum cukup rendah untuk menyebabkan timbulnya gejala yang khas.

Meskipun pengaruh kekahatan hara makro terhadap perkembangan vegetatif tidak terlalu menonjol (Tabel 3 dan 4), pengaruhnya terhadap bobot kering tanaman (Tabel 5) lebih jelas. Dibandingkan kontrol, kekahatan salah satu atau semua unsur hara menyebabkan penurunan bobot bahan kering total antara 36 hingga 38 persen. Bahkan, bobot kering akar berkurang antara 39 hingga 63 persen (Tabel 5). Kenyataan ini lebih menegaskan bahwa gejala visual kekahatan unsur hara makro tidak mudah terlihat. Dari Tabel 5 juga terlihat bahwa tidak ada perbedaan pengaruh kekahatan antar berbagai unsur makro yang dicobakan terhadap produksi bahan kering total. Hal ini mungkin disebabkan oleh sistem pemberian hara dan media pasir yang digunakan seperti sistem pemberian sebelumnya. Akan tetapi, yang menarik adalah bahwa pengaruh kekahatan unsur Cl, P, dan K lebih menonjol pada pembentukan dan perkembangan perakaran dibandingkan pada batang dan daun. Hambatan pada perkembangan perakaran ini pada gilirannya akan menghambat perkembangan bagian vegetatif. Dengan demikian, dapat diperkirakan bahwa pengaruh kekahatan dari unsur-unsur yang dicobakan akan lebih tajam jika pengamatan diperpanjang sekurang-kurangnya tiga bulan lagi.

Berdasarkan uraian tersebut, hasil penelitian ini mengungkapkan bahwa penurunan produksi bahan kering sebagai akibat kekahatan hara telah berlangsung cukup tajam sebelum gejala visual terlihat⁷. Jika pola ini berlaku untuk tanaman dewasa, berarti bahwa sebelum gejala kekahatan suatu unsur terlihat pada bagian vegetatif (misalnya perubahan warna), terlebih dulu akan terlihat pada penurunan produksi. Jadi, meskipun tanaman kelapa yang kahat suatu unsur dapat menampilkan pertumbuhan yang baik, produksinya akan tetap rendah. Hasil penelitian ini, juga mengungkapkan bahwa kekahatan unsur Cl, P, dan K lebih menonjol pada penekanan perkembangan perakaran dibandingkan bagian tanaman lainnya. Sedangkan unsur lainnya berpengaruh secara merata di seluruh bagian tanaman.

KESIMPULAN

- Tanggapan bibit kelapa terhadap kekahatan unsur hara lebih menonjol dalam bentuk penurunan produksi bahan kering dibandingkan parameter pertumbuhan vegetatif lainnya seperti lilit batang dan jumlah daun. Ini berarti, parameter lilit batang dan jumlah daun kurang peka dijadikan tolok ukur kekahatan hara pada bibit.
- Dampak kekahatan unsur hara Cl, P, dan K pada bibit kelapa lebih besar pada perkembangan perakaran dibandingkan pada bagian tanaman di atas permukaan tanah, sedangkan unsur N, Ca, Mg berpengaruh secara merata di seluruh bagian tanaman.

