PENGARUH NAUNGAN DAN PEMUPUKAN NITROGEN TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT COKLAT (*Theobroma cacao* L.) DI PEMBIBITAN[1)]

(EFFECT OF SHADE AND NITROGEN FERTILIZING ON GROWTH OF COCOA SEEDLING (*Theobroma cacao* L.) ON NURSERY [1)]

Oleh

Soesiladi Esti Widodo dan Sudradjat[2)]

Abstract: Effect pf shade and nitrogen fertilizing on growth of cocoa seedling (*Theobroma cacao* L.) on nursery. The experiment using a split-plot design was conducted at Darmaga (Leuwikopo) Experimental Station, Bogor Agricultural University, Bogor, to investigate the effect of level of shade, level of N fertilizer, and their interaction on growth of cocoa seedling.

The experiment was conducted from the end of January to the beginning of June 1983; two levels of shade (as a main plot) and four levels of N fertilizer (as a sub plot) in three replicates. The height of plant, the number of leaves, the circle of trunk, and leave area were very significant affected by shade. The dry weight of plant was significant affected ($p = 0.025$). Fertilizing was significant affect on the number of leaves ($p = 0.05$), the circle of trunk ($p = 0.10$), the dry weight of plant ($p = 0.025$), but not significant affect on the height of plant, and leave area. The interaction between shade and fertilizing were significant affect on the circle of trunk ($p = 0.05$), the dry weight of plant ($p = 0.01$), but not significant affect on the height of plant, the number of leaves, and leave area. To consider the possibilities of dry risk, the 75 % of shade and dose of pack of 7 g of Urea per plant were the best.

[1)] Karya Ilmiah mahasiswa Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, IPB

[2)] Berturut-turut mahasiswa dan Staf Pengajar Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, IPB.

Ringkasan: Rancangan petak terpisah digunakan dalam percobaan ini untuk meneliti pengaruh tingkat naungan, dosis pupuk N, dan interaksinya terhadap pertumbuhan bibit coklat. Percobaan dilakukan di Kebun Percobaan Darmaga (Leuwikopo), Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Percobaan dilakukan dari akhir Januari hingga awal Juni 1983, dengan dua taraf naungan (sebagai petak utama) dan empat taraf pupuk N (sebagai anak petak); tiga ulangan. Naungan berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, lingkar batang, luas daun, dan berpengaruh nyata (taraf 0.025) terhadap bobot kering tanaman. Pemupukan berpengaruh nyata terhadap jumlah daun (taraf 0.05), lingkar batang (taraf 0.10), bobot kering tanaman (taraf 0.025), tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, dan luas daun. Interaksi antara naungan dan pemupukan berpengaruh nyata terhadap lingkar batang (taraf 0.05), bobot kering tanaman (taraf 0.01), tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, dan luas daun. Dengan mempertimbangkan kemungkinan resiko kekeringan, naungan 75 persen dan dosis paket 7 g Urea tiap bibit merupakan perlakuan terbaik.

PENDAHULUAN

Coklat (*Theobroma cacao* L.) merupakan tanaman yang kurang toleran terhadap kesuburan tanah rendah.

Pada pembibitan faktor iklim dan kesuburan tanah sangat menonjol peranannya. Tanpa naungan dan dalam keadaan intensitas cahaya matahari yang kuat menyebabkan daun-daun layu bahkan terbakar, terutama daun-daun muda. Soenaryo dan Soedarsono (1977) mengemukakan bahwa penyinaran yang tinggi menyebabkan bibit tumbuh kerdil, daun kering dan gugur, bahkan dapat berakibat bibit mati. Sedangkan persentase naungan yang tinggi juga menimbulkan pengaruh yang kurang menguntungkan bagi pertumbuhan tanaman coklat.

Keterbatasan lingkungan tumbuh dalam polybag menyebabkan pertumbuhan dan tanggap terhadap pupuk dipengaruhi oleh tanah yang digunakan untuk mengisi polybag. Oleh karena itu, pemupukan merupakan hal yang perlu diperhatikan. Faktor kualitas (macam pupuk) dan kuantitas (dosis pupuk) dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Soenaryo dan Soedarsono (1975) mengemukakan bahwa pemberian pupuk N, sebagai salah satu unsur makro bagi tanaman, akan memberikan pengaruh yang nyata pada tanaman coklat terutama pada tanah yang mempunyai kandungan N rendah.

Percobaan ini bertujuan untuk melihat pengaruh tingkat naungan, dosis pupuk N, dan interaksinya terhadap pertumbuhan bibit coklat (*Theobroma cacao* L.) di pembibitan.

BAHAN DAN METODE

Percobaan dilaksanakan pada akhir Januari sampai awal Juni 1983 di Kebun Percobaan Darmaga (Leuwikopo) IPB, Bogor. Jenis tanah adalah Latosol, dengan ketinggian tempat kurang lebih 170 m di atas permukaan laut.

Bahan yang digunakan adalah bibit coklat asal biji (*Theobroma cacao* L.) dalam polybag hitam berukuran 40 x 30 cm, sebanyak 420 bibit ditempatkan pada areal seluas 160 m^2. Bibit tersebut merupakan koleksi Kebun Percobaan Darmaga (Leuwikopo) IPB, Bogor.

Rancangan Petak Terpisah digunakan dalam percobaan ini dengan naungan dan pemupukan Nitrogen berturut-turut sebagai petak utama dan anak petak; masing-masing perlakuan diulang tiga kali. Petak utama terdiri atas dua taraf, yaitu tanpa naungan (S_0) dan dengan naungan 75 persen (S_1). Adapun anak petak terdiri atas empat taraf, yaitu tanpa pupuk N (N_0), pupuk N dengan dosis paket 7 g Urea/bibit (N_1), 14 g Urea/bibit (N_2), dan 21 g Urea/bibit (N_3). Sebagai pupuk dasar digunakan dosis paket 4 g TSP/bibit dan 7 g KCl/bibit. Pupuk diberikan antara 5 sampai 8 cm mengelilingi batang. Perincian pemupukan terdapat pada Tabel 1. Jarak antar bibit yang digunakan dalam percobaan ini adalah 50 x 50 cm^2.

Tabel 1. Tingkat Pemupukan Nitrogen yang Diberikan
(Table 1 Level Of Nitrogen Application)

Umur (BST[a]) (Age)	N_0	N_1	N_2	N_3
	.... g Urea/bibit .... (g Urea/seedling)			
0	0	1	2	3
1	0	2	4	6
2	0	2	4	6
3	0	2	4	6
Jumlah (Total)	0	7	14	21

[a]BST = Bulan Setelah Tanam
(Month after planting in polybag)

Pemeliharaan meliputi penyemprotan dengan Orthene 75 SP dan Dithane M-45 dengan konsentrasi masing-masing 1 gram/liter air, pengendalian gulma, penyiraman untuk menjaga agar media tumbuh bibit tetap lembab.

Pengamatan dilakukan setiap bulan pada 10 bibit tiap perlakuan terhadap tinggi tanaman, lingkar batang, jumlah daun, luas daun, dimulai pada saat bibit ditanam di polybag. Pengukuran bobot kering tanaman dilakukan pada akhir percobaan.

Sebagai pelengkap dilakukan pengukuran terhadap suhu tanah, kelembaban dan suhu udara, intensitas cahaya matahari, serta analisa N, P, K tanah sebelum percobaan. Pengamatan terhadap mikroklimat dilakukan tiga kali selama percobaan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jumlah Daun

Naungan dan pemupukan berpengaruh nyata terhadap jumlah daun, tetapi interaksi antara naungan dan pemupukan tidak berpengaruh nyata (Tabel 2). Berdasarkan uji Duncan (Tabel Lampiran 1), terlihat bahwa tingkat naungan S_1 (naungan 75 %) menghasilkan jumlah daun yang lebih banyak daripada tingkat naungan 0 (tanpa naungan).

Tabel 2. Ringkasan Analisa Kovarian Jumlah Daun
(Table 2 Summeries Analysis of Covariance Number of Leaves)

Sumber Keragaman (Source of Variation)	Derajat bebas (db) (Degree of freedom (df)	Jumlah Kuadrat (JK) (Sum of Squeres) (SS)	Kuadrat Tengah (KT) (Mean Squer) (MS)	F
Naungan (Shade)	1	131.26	131.26	14.47[a]
Pemupukan (Fertilizing)	3	98.86	32.95	3.63[b]
Interaksi (Interaction)	3	68.18	22.73	2.51

[a]Berbeda sangat nyata (Highly significant)
[b]Berbeda nyata (Significant at 0.05)

Pada keadaan tanpa naungan di siang hari, suhu udara dapat mencapai 35.8°C, sehingga cenderung menyebabkan tanaman menderita kekurangan air karena meningkatnya evapotranspirasi. Kondisi ini akan meningkatkan asam absisik pada daun, dan merangsang terjadinya keguguran daun.

Luas Daun

Tabel 3 menunjukkan bahwa naungan berpengaruh sangat nyata terhadap luas daun, tetapi pemupukan, serta interaksi naungan dan pemupukan tidak berpengaruh nyata. Jika dilihat dengan uji Duncan (Tabel Lampiran 1), tampak bahwa tingkat naungan S_1 (naungan 75 %) menghasilkan luas daun yang lebih tinggi daripada tingkat naungan S_0 (tanpa naungan)

Tabel 3. Ringkasan Analisa Kovarian Luas Daun
(Table 3 Summeries Analysis of Covariance of Leaves Area)

Sumber Keragaman (Source of Variation)	db (df)	JK (SS)	KT (MS)	F
Naungan (Shade)	1	6624.79	6624.79	17.17[a]
Pemupukan (Fertilizing)	3	166.41	55.47	0.14
Interaksi (Interaction)	3	790.25	263.42	0.68

[a]Berbeda sangat nyata (Highly significant)

Perlakuan naungan akan mempengaruhi rasio antara karbohidrat dan N dalam tanaman. Pada tanaman yang lebih banyak ndapat cahaya akan mengandung relatif lebih banyak karbohidrat daripada yang ternaungi. Sebaliknya tanaman yang ternaungi akan mengandung relatif lebih banyak N daripada tanaman yang mendapat cahaya matahari penuh (Darjanto, 1973). Tingkat N daun yang tinggi pada naungan inilah kemungkinan yang menyebabkan perlakuan pemupukan N tidak berpengaruh nyata. Tanaman yang mendapat naungan lebih banyak mempunyai daun-daun yang lebih tipis, lebar, dan lebih lunak. Sedangkan daun yang selalu mendapat cahaya matahari tampak lebih tebal, kecil, dan lebih kaku.

Tinggi Tanaman

Naungan berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman, tetapi pemupukan, serta interaksi naungan dan pemupukan tidak berpengaruh nyata (Tabel 4), namun demikian tingkat naungan S_1 (naungan 75 %) menghasilkan tinggi tanaman yang lebih baik daripada tingkat naungan S_0 (tanpa naungan) (Tabel Lampiran 1).

Tabel 4. Ringkasan Analisa Kovarian Tinggi Tanaman
(Table 4 Summeries Analysis Of Covariance Of Plant High)

Sumber Keragaman (Source Of Variation)	db (df)	JK (SS)	KT (MS)	F
Naungan (S) (Shade)	1	101.35	101.35	20.85[a]
Pemupukan (N) (Fertilizing)	3	14.64	4.88	1.01
Interaksi S X N (Interaction)	3	24.04	8.01	1.65

[a]Berbeda sangat nyata (Highly significant)

Dari data yang diperoleh, perlakuan tanpa pemupukan (N_0) menunjukkan pertumbuhan vegetatif tanaman yang cukup baik. Pengamatan di lapangan pada perlakuan tanpa pemupukan tidak tampak adanya gejala defisiensi N. Dengan demikian kandungan N total sebesar 0.19 persen (Tabel 5) belum mengarah ke tingkat defisiensi N atau dengan kata lain kandungan N tanah dalam keadaan cukup bagi pertumbuhan tanaman.

Dengan mempertimbangkan juga tingginya N dalam jaringan tanaman, maka hal-hal tersebut kemungkinan yang menyebabkan tidak terdapatnya pengaruh nyata perlakuan pemupukan terhadap tinggi tanaman.

Tabel 5. Hasil Analisa Tanah Sebelum Perlakuan
(Table 5 Soil Analysis Before Treatment)

Sifat kimia (Chemical properties)	Nilai (Value)
pH H_2O	5.1
pH KCl	4.3
N Total	0.19 %
P	0.6 ppm
K	0.19 me/100 g

Lingkar Batang

Tabel 6 menunjukkan bahwa lingkar batang dipengaruhi sangat nyata oleh naungan, nyata (taraf 0.10) oleh pemupukan, serta nyata (taraf 0.05) oleh interaksi naungan dan pemupukan.

Tabel 6. Ringkasan Analisa Kovarian Lingkar Batang
(Table 6 Summeries Analysis Of Covariance Of Stem Circle)

Sumber Keragaman (Source of Variation)	db (df)	JK (SS)	KT (MS)	F
Naungan (S) (Shade)	1	1.72	1.72	57.33[a]
Pemupukan (N) (Fertilizing)	3	0.28	0.09	3.00[b]
Interaksi S X N (Interaction)	3	0.39	0.13	4.33[c]

[a]Berbeda sangat nyata (Highly significant)
[b]Berbeda nyata untuk taraf 0.10 (Significant at 0.10)
[c]Berbeda nyata untuk taraf 0.05 (Significant at 0.05)

Perlakuan tingkat naungan S_1 (naungan 75 %) menghasilkan pertumbuhan yang lebih baik daripada tingkat naungan S_0 (tanpa naungan); demikian pula perlakuan pemupukan (Tabel Lampiran 1). Hal ini disebabkan tingkat naungan S_1 (naungan 75 %) menciptakan kondisi yang menguntungkan tanaman untuk menghasilkan asimilat bagi pertumbuhannya, sedangkan pemupukan dengan Urea akan meningkatkan kadar NO_3^- tanpa mempengaruhi kadar NH_4^-N maupun N total, serta meningkatkan kadar fraksi P mudah larut (Hardjono _et. al._, 1981). Dengan meningkatnya kadar P dalam tanah, pembelahan sel, perkembangan jaringan meristem, perkembangan akar akan lebih baik. Oleh karena itu, serapan akar terhadap N akan meningkat, dan selanjutnya akan mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Bobot Kering Tanaman

Bobot kering tanaman dipengaruhi secara nyata oleh naungan (taraf 0.025), pemupukan (taraf 0.025), serta interaksi antara naungan dan pemupukan (taraf 0.010) (Tabel 7).

Tabel 7. Ringkasan Analisa Kovarian Bobot Kering Tanaman
(Table 7 Summeries Analysis Of Covariance Of Plant Dry Weight)

Sumber Keragaman (Source of Variation)	db (df)	JK (SS)	KT (MS)	F	Keterangan (Note)
Naungan (S) (Shade)	1	269.91	169.91	47.86[a]	taraf 2.5%
Pemupukan (N) (Fertilizing)	3	33.82	11.27	5.34[b]	taraf 2.5%
Interaksi S X N (Interaction)	3	39.50	13.17	6.24[c]	taraf 1.0%

[a]Berbeda nyata (Significant)
[b]Berbeda nyata untuk taraf 0.10 (Significant at 0.10)
[c]Berbeda nyata untuk taraf 0.05 (Significant at 0.05)

Perlakuan tingkat naungan S_1 (naungan 75 %) menghasilkan bobot kering tanaman yang lebih tinggi daripada tingkat naungan S_0 (tanpa naungan) (Tabel Lampiran 1). Sudiatso (1978) juga mengemukakan bahwa pemupukan N mempunyai korelasi positif dengan bobot kering semua bagian tanaman, N total akar, batang dan daun tua.

Secara keseluruhan, perlakuan tingkat naungan S_0 (tanpa naungan) menghasilkan pertumbuhan vegetatif yang lebih jelek daripada tingkat naungan S_1 (naungan 75 %). Hal ini disebabkan karena naungan dapat mengurangi radiasi matahari mencegah terjadinya kekeringan dan timbulnya faktor ekologi yang tidak menguntungkan (Alvim, 1977). Faktor tidak menguntungkan yang mudah diamati adalah meningkatnya suhu udara pada kondisi tanpa naungan suhu udara dapat mencapai 35.8^{o}C pada siang hari. Pada suhu tersebut udara terlalu panas untuk mencapai fotosintesis optimum (Hadfield, dalam Darjanto, 1973). Keadaan tersebut cenderung menyebabkan tanaman menderita kekurangan air karena meningkatnya evapotranspirasi, mengurangi aliran CO_2 ke dalam daun, sehingga kekuatan asimilasi berkurang. Jika keadaan ini berlangsung terus menerus, maka pertumbuhan tanaman akan terhambat. Tanaman akan lebih terganggu pertumbuhannya jika daun terbakar oleh panas matahari dan meningkatnya keguguran daun. Hal ini akan mengurangi kemampuan daun dan tanaman untuk menghasilkan asimilat bagi pertumbuhannya.

Pada bibit coklat yang diamati, naungan menimbulkan kecenderungan terjadinya pertumbuhan vegetatif yang lebih rendah dengan dosis pupuk N_2 (14 g Urea/bibit) dan N_3 (21 g Urea/bibit). Hal ini kemungkinan disebabkan terjadinya akumulasi nitrat yang tinggi pada jaringan tanaman, terutama daun. Menurut Sinha dan Nicholas (1981), pada intensitas matahari rendah akan terjadi akumulasi nitrat pada daun. Akumulasi nitrat pada jaringan tanaman, terutama daun, dapat menghambat pertumbuhan sel, daun, dan seluruh bagian tanaman. Pemberian dosis N tinggi dengan disertai terjadinya kekeringan, pengaruh akumulasi nitrat akan semakin nyata. Hal ini agaknya dapat digunakan untuk menjelaskan terdapatnya kecenderungan pertumbuhan vegetatif yang lebih rendah dengan meningkatnya dosis pupuk N dan dalam keadaan tanpa naungan. Pada tanaman yang diirigasi, akumulasi nitrat tidak akan terjadi walaupun pupuk N banyak (Hanway dan Englehorn, dalam Sinha dan Nicholas, 1981). Pitman (1981) juga mengemukakan bahwa bila persentase persediaan air tanah menurun, maka ada suatu penurunan pertumbuhan pada tingkat N yang tinggi.

KESIMPULAN

(1) Naungan berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah daun, luas daun, tinggi tanaman, dan lingkar batang, serta berpengaruh nyata (taraf 2.5 %) terhadap bobot kering tanaman.

(2) Pemupukan berpengaruh nyata terhadap jumlah daun (taraf 5 %), lingkar batang (taraf 10 %), bobot kering tanaman (taraf 2.5 %), tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap luas daun, dan tinggi tanaman.

(3) Interaksi antara naungan dan pemupukan berpengaruh nyata terhadap lingkar batang (taraf 5 %), bobot kering tanaman (taraf 1 %), tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun, luas daun, dan tinggi tanaman.

(4) Dengan mempertimbangkan kemungkinan resiko kekeringan, maka dalam percobaan ini naungan 75 persen dan dosis paket 7 g Urea/bibit merupakan perlakuan terbaik.

DAFTAR PUSTAKA

Alvim, Paulo de T. 1977. Cacao, pp. 279-313. In Paulo de T. Alvim and T. T. Kozlowski, ed. Ecophysiology of Tropical Crops. Academic Press, USA.

Darjanto. 1973. Masalah naungan di perkebunan teh. Menara Perkebunan, Bogor. 41(6):275-280.

Hardjono, A., S. Tonapa, G. Soepardi, O. Koswara. 1981. Pengaruh pupuk N, P, K, dan Mg terhadap pertumbuhan semai karet GT 1 pada tanah podsolik merah-kuning di Sumatera Selatan. Menara Perkebunan, BPPD, Bogor. 5:112-127.

Pitman, M. G. 1981. Ion uptake, pp. 71-96. In L. G. Paleg and D. Aspinall, ed. The Physiology and Biochemistry of Drought Resistance in Plant. Academic Press. Sydney.

Sinha, S. K. and D. J. D. Nicholas. 1981. Nitrate reductase, pp. 145-169. In L. G. Paleg and D. Aspinall, ed. The Physiology and Biochemistry of Drought Resistance in Plant. Academic Press. Sydney.

Soenaryo dan Soedarsono. 1975. Hasil percobaan pemupukan NPK pada tanaman coklat di perkebunan Jatirono. Naskah Karya Sidang Komisi Teknis Perkebunan V Budidaya Kopi-Coklat, Tretes.

——————————. 1977. Keuntungan teknis dan masalahnya, dari penggunaan bahan tanaman coklat asal stek, okulasi dan semaian. Risalah Seminar Coklat, Komisi Pengarah KTP Kopi-Coklat, Jember. Hal. 115-134.

Sudiatso, I. S. 1978. Pengaruh pupuk nitrogen dan umur terhadap pertumbuhan, nitrogen total, dan kandungan solasodin pada *Solanum laciniatum* Ait. dalam rumah kaca di Bogor. Thesis MS. Sekolah Pasca Sarjana, IPB, Bogor. 114 hal.

Tabel Lampiran 1. Uji Duncan Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Umur 4 Bulan di Polybag

(Appendix 1. Duncan Tests Of Plant Vegetative Growth at Age 4 Months in Polybag)

N^{*}	N_0	N_1	N_2	N_3
	Tinggi tanaman (cm) (Plant height)			
S_0	25.80^{a}	25.38^{a}	26.03^{a}	26.03^{a}
S_1	42.61^{b}	36.78^{c}	32.62^{b}	33.69^{bc}
	Jumlah daun (helai) (Number of leaves)			
S_0	10.47^{def}	8.40^{de}	8.56^{de}	6.50^{d}
S_1	15.64^{f}	16.00^{f}	12.78^{ef}	12.12^{def}
	Lingkar batang (cm) (Circle of stem)			
S_0	1.99^{g}	1.71^{g}	1.76^{g}	1.75^{g}
S_1	2.71^{hi}	2.99^{i}	2.59^{h}	2.65^{h}
	Luas daun (cm^2) (Leaves Area)			
S_0	39.66^{j}	29.60^{j}	34.49^{j}	33.20^{j}
S_1	67.20^{jk}	78.52^{k}	67.60^{jk}	59.90^{jk}
	Bobot kering tanaman (gram) (Plant dry weight)			
S_0	4.98^{l}	3.13^{l}	3.82^{l}	2.64^{l}
S_1	9.72^{m}	14.25^{n}	9.18^{m}	8.90^{m}

Keterangan (Note) : Angka rata-rata diikuti oleh indeks huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji Duncan taraf 5 %
(Values in a column followed by the same letters are not significantly different at the 5 % level using Duncan Test)

*S_0 = Tanpa naungan (Without shading)

S_1 = Naungan 75 % (Shading 75 %)

N_0 = Tanpa pupuk N (Without fertilizing)

N_1 = 7 g Urea/bibit (7 g Urea/seedling)

N_2 = 14 g Urea/bibit (14 g Urea/seedling)

N_3 = 21 g Urea/bibit (21 g Urea/seedling)