

**PERBAIKAN TANAH PODSOLIK MERAH KUNING LAPISAN BAWAH
SEBAGAI MEDIA PEMBIBITAN KOPI ROBUSTA
DENGAN PUPUK HIJAU DAN PUPUK N**
*(IMPROVEMENT OF RED-YELLOW PODSOLIC SUB SOIL AS A
NURSERY MEDIUM OF COFFEE ROBUSTA WITH GREEN MANURE
AND NITROGEN FERTILIZER)*
Supijatno¹⁾, S. Yahya²⁾ dan Rustiati³⁾

ABSTRACT

The aim of this two factor factorial experiment was to study the effect of green manure and nitrogen fertilizer for improving the red-yellow podsolic as a growth media for the nursery of Robusta Coffee. Two factor were four different media based on the composition of subsoil, sand and green manure; and four rate of Urea.

The medium which composed of subsoil, green manure and sand gave better seedling growth than the medium without green manure.

Nitrogen fertilization has been able to promote the seedling growth, however, it has not been able to match the growth on media with sand and green manure. The optimum dosage was reached on 3 g N per seedling.

RINGKASAN

Tujuan percobaan ini adalah untuk mempelajari pengaruh pemberian pupuk hijau dan pupuk N dalam media pembibitan kopi Robusta dengan menggunakan tanah Podsolk Merah Kuning Jasinga lapisan bawah (kedalaman 20 - 40 cm dari permukaan tanah). Percobaan merupakan percobaan faktorial dua faktor; faktor pertama terdiri atas empat macam media atas dasar komposisi tanah lapisan bawah, pasir dan pupuk hijau; dan faktor kedua terdiri atas empat taraf N.

Bibit kopi yang ditumbuhkan pada media campuran tanah lapisan bawah, pupuk hijau dan pasir menunjukkan pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan pada media tanpa campuran pupuk hijau. Pemupukan N dapat mendorong pertumbuhan bibit lebih baik tetapi belum menyamai pertumbuhan pada media tanah lapisan bawah yang mendapat tambahan pasir dan pupuk hijau. Dosis optimal yang dihasilkan pada percobaan ini sebesar 3 g N/bibit.

¹⁾ dan ²⁾ adalah staf BDP; ³⁾ Mahasiswa Jurusan BDP IPB

PENDAHULUAN

Mengingat pentingnya kopi sebagai komoditas perkebunan penghasil devisa bagi negara, maka dilakukan berbagai usaha untuk meningkatkan produksi diantaranya melalui ekstensifikasi. Perluasan areal perkebunan kopi dapat dilakukan pada tanah podsolik merah kuning, mengingat tanah ini tersebar cukup luas di daerah luar Jawa. Masalah yang dijumpai pada tanah Podsolk Merah Kuning adalah kemasaman tanah yang tinggi, rendahnya kandungan bahan organik, miskinya kandungan hara terutama fosfor dan daya menahan air yang rendah. Pengelolaan yang tepat seperti pengapuran, pemupukan dan pemberian bahan organik diharapkan dapat memperbaiki kesuburan tanah Podsolk Merah Kuning (Soepardi, 1983).

Media pembibitan kopi dalam kantong plastik umumnya menggunakan tanah lapisan atas (top soil). Keadaan ini kurang menguntungkan apabila berlangsung dalam waktu lama, karena top soil jumlahnya terbatas. Ketergantungan akan top soil dapat diatasi dengan memanfaatkan tanah lapisan bawah (sub soil) sebagai media pembibitan kopi. Tanah lapisan bawah mempunyai kandungan bahan organik yang rendah, ketersediaan unsur hara lebih sedikit dibanding dengan tanah lapisan atas, kerapatan agregatnya tinggi dan jumlah ruang pori rendah (Brady, 1984). Perbaikan sifat fisik dan kimia tanah lapisan bawah dengan pemberian pasir dan pupuk hijau diharapkan dapat memberikan hasil yang lebih baik.

Pemupukan di pembibitan sangat diperlukan untuk mendukung pertumbuhan bibit. Dua jenis pupuk yang sering digunakan berdasarkan sumbernya adalah pupuk organik dan pupuk anorganik. Penggunaan pupuk hijau sebagai pupuk organik telah lama dikenal, terutama di daerah-daerah yang kekurangan pupuk kandang atau pupuk kandang dalam jumlah besar sukar diperoleh.

Percobaan ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh pemberian pupuk hijau dan pupuk N dalam media pembibitan kopi Robusta yang menggunakan tanah Podsolk Merah Kuning lapisan bawah.

BAHAN DAN METODE

Percobaan dilaksanakan di Laboratorium Lapang jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian IPB, Darmaga IV Bogor pada bulan Oktober 1987 sampai dengan bulan April 1988.

Bahan tanaman yang digunakan berupa bibit kopi Robusta varietas BP 358 x BP 42, berumur 2.5 bulan setelah semai. Benih kopi didatangkan dari Balai Penelitian Perkebunan Jember. Bibit ditanam dalam kantong plastik hitam berukuran 40 cm x 30 cm, yang berisi tanah Podsolk Merah Kuning Jasinga lapisan bawah (kedalaman 20 - 40 cm) dengan atau tanpa pasir dan pupuk hijau. Pupuk hijau yang digunakan adalah hasil cincangan bagian tanaman *Calopogonium caeruleum* yang berada di atas permukaan tanah. Pencampuran pupuk hijau ke dalam media dilakukan dua minggu sebelum bibit ditanam.

Percobaan merupakan percobaan faktorial dua faktor yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap. Faktor media tumbuh merupakan perbandingan antara tanah lapisan bawah, pupuk hijau dan pasir yaitu M₁ = 2:0:0, M₂ = 2:0:1, M₃ = 2:0,5:1 dan M₄ = 2:1:1 (berdasarkan volume). Faktor pemupukan N terdiri atas empat taraf yaitu tanpa pupuk N (N₀), pupuk N dengan dosis satu kali (N₁), dua kali (N₂) dan empat kali (N₃) dosis paket. Besarnya dosis paket 2.7 g N/bibit, pupuk dasar diberikan sebanyak dua kali paket 1.26 g P/bibit dan 2.52 g K/bibit. Pemberian pupuk dilakukan pada saat bibit berumur 3, 5 dan 7 bulan (Tabel 1). Dengan demikian terdapat 18 kombinasi perlakuan, yang masing-masing diulang tiga kali.

Tabel 1. Waktu dan Dosis Pemupukan N, P dan K
 Table 1. Time and dosage of N,P, and K Fertilization.

Umur (bulan) Age (month)	Tarat Pemupukan N				P	K
	N0	N1	N2	N3		
 g/bibit					
3	0	0.45	0.90	1.80	0.21	0.42
5	0	0.90	1.80	3.60	0.42	0.64
7	0	1.35	2.70	55.40	0.63	1.26
Jumlah (Total)	0	22.70	5.40	10.80	1.26	2.52

Peubah yang diamati meliputi : tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, luas daun, jumlah akar primer, bobot basah akar dan tajuk, bobot kering akar dan tajuk serta nisbah bobot kering akar/bobot kering tajuk. Analisis tanah dilakukan sebelum perlakuan pupuk N dan pada akhir percobaan, sedangkan analisis daun hanya dilakukan pada akhir percobaan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat Fisik dan Kimia Media Tumbuh

Hasil analisis tanah sebelum perlakuan pupuk N menunjukkan bahwa tekstur tanah lapisan bawah didominasi oleh liat yang cukup tinggi (59.14%). Penambahan pasir dapat menurunkan kandungan liat, meningkatkan pH media dan menurunkan Al-³⁺, sehingga secara tidak langsung dapat mengurangi kemasaman tanah. Pemberian bahan organik berupa pupuk hijau dapat menciptakan suatu lingkungan tumbuh yang baik bagi perakaran dan pertumbuhan tanaman secara keseluruhan.

Pada akhir percobaan, terjadi penurunan pH dan peningkatan kandungan P-tersedia yang cukup tinggi pada semua media. Peningkatan dosis pupuk N yang diberikan mengakibatkan terjadinya peningkatan kandungan N total dalam media. Kandungan Ca, Mg maupun K umumnya meningkat terutama pada media campuran antara tanah lapisan bawah, pupuk hijau dan pasir dengan perbandingan 2:1:1.

Pertumbuhan Bibit Kopi Robusta

Pada akhir pengamatan (22 minggu setelah tanam di pembibitan) ternyata perlakuan media tumbuh berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman, diameter batang, luas daun, bobot basah tajuk dan akar serta bobot kering tajuk dan akar, sedangkan terhadap jumlah daun, jumlah akar primer serta nisbah bobot kering akar/tajuk pengaruh tersebut tidak nyata. Dari Tabel 2, terlihat bahwa pada media yang mengandung pupuk hijau (M3 dan M4) mempunyai nilai rata-rata peubah tinggi tanaman, diameter batang, luas daun, bobot basah akar dan tajuk serta bobot kering akar dan tajuk yang lebih tinggi dibandingkan dengan media yang tidak mengandung pupuk hijau (M1 dan M2). Hasil Uji Kontras Ortogonal menunjukkan pada media yang hanya berisi tanah lapisan bawah saja (M1) nilai rata-rata peubah tersebut di atas nyata

lebih kecil dibandingkan dengan media lainnya. Pemberian pupuk organik berupa pupuk hijau dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah sehingga dapat meningkatkan kesuburan tanah. Hal ini sesuai dengan pendapat Soepardi (1983) tentang pengaruh bahan organik terhadap sifat-sifat tanah bahwa secara fisik bahan organik merangsang granulasi, menurunkan plastisitas, kohesi dan kekerasan tanah, mengatur aerasi, meningkatkan kemampuan menahan air serta merupakan pemantap agregat yang tiada taranya.

Tabel 2. Pengaruh Media Tumbuh terhadap Peubah yang Diamati pada Akhir Pengamatan (22 MST)

Tabel 2. Efect of Growth Media on Variabels observed at 22 week after Treatment

Peubah yang diamati (Variable observed)	Media Tumbuh (Growth Media)			
	M1	M2	M3	M4
Tinggi Tanaman (cm)	13.78	16.48	17.53	19.27
Diameter Batang (mm)	2.72	3.27	3.59	3.74
Luas Daun (cm ²)	3.94	5.05	6.31	7.38
Bobot Basah Tajuk (g)	7.74	11.70	14.241	7.24
Bobot Basah Akar (g)	4.66	7.89	10.56	13.89
Bobot Kering Tajuk (g)	2.14	3.16	3.93	4.60
Bobot Kering Akar (g)	0.67	1.11	1.25	1.65

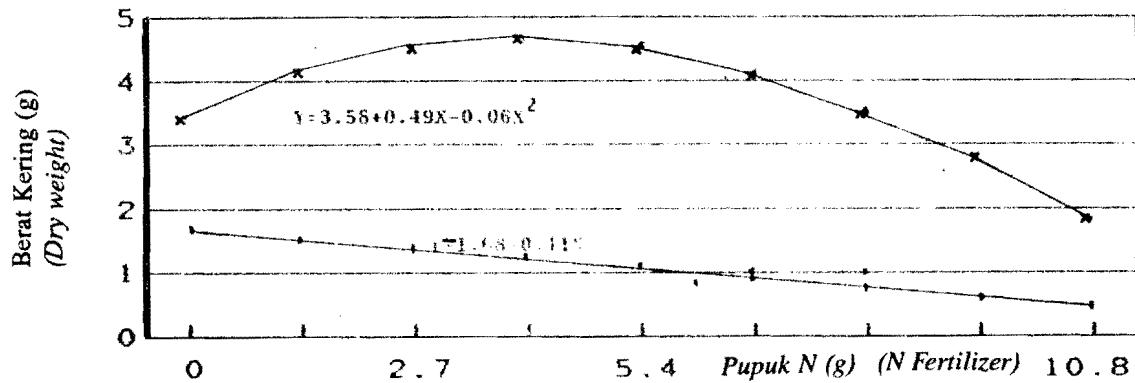
Terhadap sifat kimia tanah, bahan organik merupakan unsur hara bagi tanaman terutama N, P, S dan B serta dapat meningkatkan kapasitas tukar kation. Selain itu bahan organik merupakan sumber energi bagi mikroorganisme tanah, yang penting dalam produksi CO₂, NH₄⁺, NO₃⁻ dan senyawa sederhana lainnya. Kononova (1961) menambahkan bahwa selain pengaruh tidak langsung dari bahan organik terhadap ketersediaan unsur hara bagi tanaman, bahan organik juga berpengaruh langsung terhadap fisiologi tanaman yang merangsang serapan hara sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman.

Media tanah lapisan bawah saja menunjukkan kemampuan yang rendah dalam meningkatkan pertumbuhan bibit, disebabkan oleh adanya faktor penghambat secara fisik maupun kimia dalam media ini seperti kandungan liat yang cukup tinggi, kadar hara esensial yang relatif rendah dan kejenuhan Al yang tinggi. Pencampuran satu bagian pasir ke dalam dua bagian tanah lapisan bawah dapat memperbaiki sifat fisik media tumbuh dan penambahan pupuk diharapkan dapat memperbaiki sifat kimianya, sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan bibit dibandingkan dengan media tanah lapisan bawah tanpa campuran. Namun demikian pertumbuhan bibitnya belum menyamai pertumbuhan bibit pada media yang dilengkapi dengan pupuk hijau.

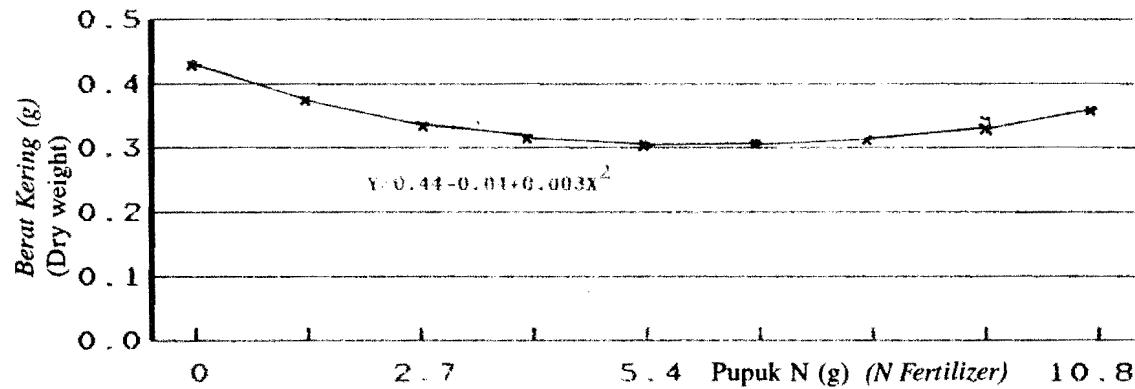
Pada akhir pengamatan, pemupukan N berpengaruh sangat nyata secara kuadratik terhadap tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, luas daun, bobot basah tajuk, bobot kering tajuk serta nisbah bobot kering akar/tajuk. Hal ini berarti bahwa semakin meningkatnya dosis pupuk N yang diberikan pertumbuhan bibit semakin meningkat hingga tercapainya dosis optimum, kemudian menurun dengan semakin tingginya dosis pupuk N yang diberikan. Russel (1961) mengemukakan bahwa peningkatan N dalam tanah menghasilkan protein dalam jumlah banyak pada tanaman, sehingga meningkatkan pertumbuhan jaringan tanaman dan menambahkan luas daun. Tetapi pemupukan N berat dapat berpengaruh buruk pada tanaman, karena N yang diberikan telah melebihi kebutuhan tanaman sehingga menimbulkan gejala keracunan.

Terhadap nisbah bobot kering akar/tajuk, pemupukan N berpengaruh sangat nyata secara kuadratik negatif, yang berarti semakin meningkatnya dosis pupuk N yang diberikan nisbah bobot kering akar/tajuknya semakin menurun hingga tercapai taraf pemupukan N sebesar 6.67 g N/bibit, untuk kemudian meningkat kembali. Menurut Prawiratana, Harran dan Tjondronegoro (1981) menggunakan pupuk N berat pada tanaman pertanian, mengakibatkan daun akan lebih banyak karbohidrat dari pada akar sehingga cadangan karbohidrat di daun menurun. Sebagai akibatnya, terjadi penurunan jumlah gula yang translokasi ke akar sehingga pertumbuhan tajuk lebih cepat dari akar yang berakibat nisbah akar tajuk akan menurun. Setelah tajuk mulai memperlihatkan gejala keracaunan N, karbohidrat di translokasi kembali ke akar sehingga laju pertumbuhan akar meningkat.

Pemupukan N berpengaruh sangat nyata secara linear negatif terhadap jumlah akar primer dan bobot kering akar. Hal ini disebabkan dengan semakin banyaknya pupuk N yang diberikan memungkinkan ketersediaan pupuk dalam polybag lebih tersebar sehingga perkembangan akar menjadi lebih terbatas. Pengaruh pemupukan N terhadap bobot kering tajuk dan akar dapat dilihat pada Gambar 1, sedang terhadap nisbah bobot kering akar/tajuk dapat dilihat pada *Gambar 2*.



Gambar 1. Pengaruh Pemupukan N terhadap Bobot Kering Tajuk dan Bobot Kering Akar
Figure 1. Effect of N Fertilization on shoot and root dry weight

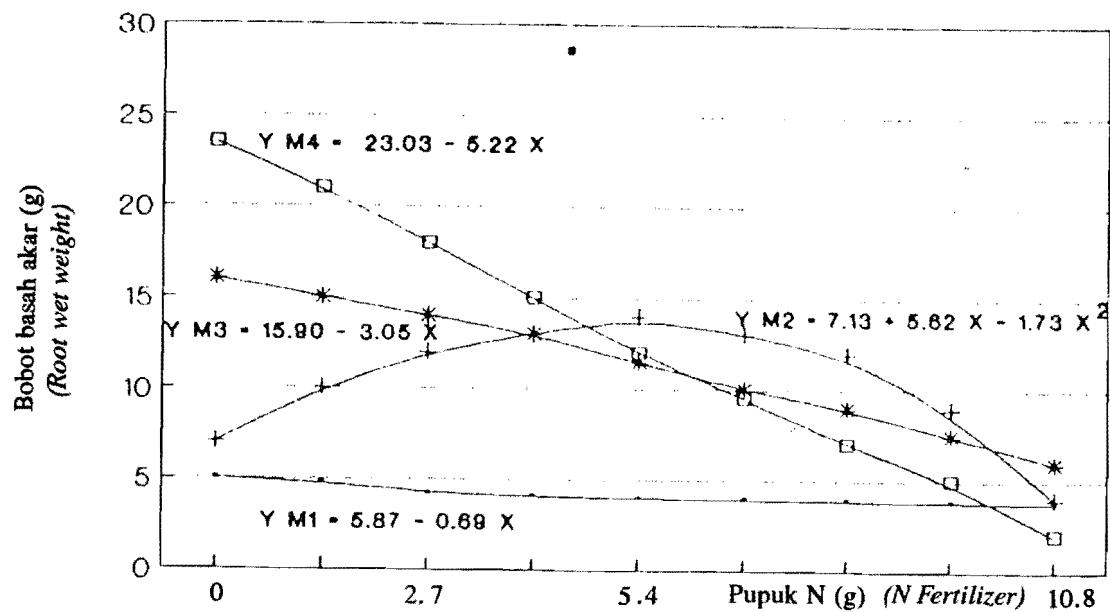


Gambar 2. Pengaruh pemupukan N terhadap Nisbah Bobot Kering Akar/Tajuk
Figure 2. Effect of N Fertilization on Root wet weight in each Media Growth treatment

Interaksi antara media dan pemupukan N berpengaruh nyata terhadap bobot basah akar. Dari *Gambar 3* terlihat bahwa dengan semakin meningkatnya dosis pupuk N pada media yang hanya berisi tanah lapisan bawah (M1), media campuran antara lapisan bawah, pupuk hijau dan pasir (M3 dan M4) bobot basah akarnya semakin menurun (linier negatif), sedangkan penambahan pasir pada media tanah lapisan bawah (M2) menunjukkan adanya respon positif akar terhadap pupuk N yang diberikan (kuadratik). Pada taraf pemupukan NO₃, kadar N yang berasal dari pupuk hijau pada media M3 dan M4 cukup tinggi sehingga bobot basah akar pada media tersebut lebih tinggi dari media lainnya penambahan pasir pada tanah lapisan bawah (M2) memperbaiki sifat fisik media tersebut, sehingga bobot basah akarnya lebih tinggi dari pada media M1. Penambahan pupuk N mengakibatkan semakin tingginya kadar N pada media yang ditambah pupuk hijau, sehingga menunjukkan adanya respon negatif akar terhadap pupuk N yang diberikan. Penambahan pupuk N pada media campuran tanah lapisan bawah dan pasir dapat memperbaiki sifat kimia media, sehingga memberi respon positif terhadap bobot basah akar.

Optimasi Dosis Pemupukan N

Respon pemupukan N sangat nyata secara kuadratik terhadap sebagian besar peubah, sehingga dapat dicari besarnya dosis N yang optimal bagi pertumbuhan tanaman melalui persamaan regresi yang ada, yaitu berkisar antara 2.11 sampai dengan 3.87 g N/bibit. Dosis optimal rata-rata besarnya 3.00 g N/bibit atau setara dengan 6.67 g Urea/bibit. Penurunan volume media pada media yang ditambah pupuk hijau, mengakibatkan pertumbuhan akar dibatasi oleh ruang perakaran dalam polybag, sehingga respon pemupukan N terhadap peubah pertumbuhan akar tidak dapat ditentukan besarnya dosis optimal pemupukan N.



Gambar 3. Pengaruh Pemupukan N Terhadap Bobot Basah Akar pada Masing-masing Perlakuan Media Tumbuh
Figure 3. Effect of N Fertilization on Root wet weight in each Media Growth treatment.

KESIMPULAN DAN SARAN

Perbedaan sifat fisik dan kimia media tumbuh menimbulkan respon pertumbuhan yang berbeda pula. Pemberian pupuk hijau dan pasir dalam media tumbuh nyata meningkatkan pertumbuhan bibit dibandingkan dengan media tanah lapisan bawah saja.

Pemupukan N hingga tercapainya dosis optimal dapat meningkatkan pertumbuhan tajuk, namun jika melebihi dosis optimal pertumbuhan tajuk menurun karena pupuk N yang diberikan melebihi kebutuhan tanaman. Keterbatasan ruang perakaran mengakibatkan respon pertumbuhan tanaman terhadap pemupukan N adalah linier negatif. Dosis optimal yang dihasilkan dari percobaan ini adalah 3.0 g N/bibit.

Interaksi antara media tumbuh dengan pemupukan N nyata berpengaruh terhadap bobot basah akar, dimana perbaikan sifat fisik dan kimia media tumbuh memberikan respon yang berbeda terhadap pupuk N yang diberikan.

Penggunaan pupuk hijau sebaiknya dilakukan di daerah-daerah dimana pupuk kandang dalam jumlah besar sangat sukar diperoleh. Selain itu perlu dilakukan percobaan lebih lanjut tentang penggunaan pupuk hijau dengan waktu inkubasi yang lebih lama dan penggunaan media tumbuh dalam perbandingan bobot.

DAFTAR PUSTAKA

- Biro Pusat Statistik, 1987. Statistik Indonesia 1987. Biro Pusat Statistik, Jakarta. 490 hal.
- Brady, N.C. 1974. The nature and properties of soil. 8 th. ed. Mc. Millan, New York. 372p.
- Kononova, M.M. 1961. Soil organik matter. Its nature, its role in soil formation and in soil fertility. Pagamon Press Ltd. London. 450p.
- Prawiranata, W., S. Harran dan P. Tjondronegoro. 1981. Dasar-dasar fisiologi tumbuhan. Jilid II. Departemen Botani, Fakultas Pertanian IPB.
- Russel, E.J. 1961. Soil condition and plant growth. Longmans, Green and Co. Ltd, London. 688 p.
- Soepardi, G. 1983. Sifat dan ciri tanah. Jurusan Ilmu - ilmu Tanah, Fakultas Pertanian IPB. 591 p.