

## **Pengaruh Perbandingan Media Tanam Kompos Kulit Biji Kopi dan Pemberian Pupuk NPK (15:15:15) Terhadap Pertumbuhan Bibit Kopi (*Coffea arabica* L.) di Rumah Kaca**

*The Influence of Various Ratio of Coffee Hulls Compost Planting Media and NPK Compound Fertilizer (15:15:15) on Growth of Coffee Seedling (Coffea arabica L.) in Greenhouse*

**Ananda Laviendi, Jonatan Ginting\*, Irsal**

Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian USU, Medan 20155

\*Corresponding author : jonatan@usu.ac.id

### **ABSTRACT**

The aim of this research was to determine the growth of coffee seedling with various ratio of coffee hulls compost planting media and NPK compound fertilizer. Research had been conducted in the greenhouse of Agriculture Faculty, Sumatera Utara University, Medan (42 m above sea levels) in September 2014 until November 2014, by using Randomized Block Design with two factors, i.e. coffee hulls compost planting media (0, 25%, 50%, 75% compost) and NPK compound fertilizer (0; 0,25; 0,5; 0,75; 1 g/polybag). Parameters measured were plant height, stem diameter, total leaf area, fresh shoot weight, wet root weight, root length, dry shoot weight, and dry root weight. The result showed that treatment of coffee hulls compost planting media had no significant effect for all parameter. The treatment of giving NPK compound fertilizer had significant effect on stem diameter at weeks after planting. The interaction of coffee hulls compost planting media and NPK compound fertilizer had no significant effect for all parameters.

Keyword : Coffee Seedling, Coffee Hulls Compost, , Growth

### **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan bibit kopi pada media tanam kompos kulit biji kopi dan pemberian pupuk NPK (15:15:15). Penelitian ini dilakukan di rumah kaca Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Medan (42 m dpl) pada bulan September 2014 sampai November 2014. Metode percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan 2 faktor perlakuan yaitu media tanam kompos kulit biji kopi (0, 25, 50, 75 % Kompos) dan pupuk NPK (0; 0,25; 0,5; 0,75; 1 g/polibag). Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman, diameter batang, total luas daun, bobot basah tajuk, bobot kering tajuk, panjang akar, bobot basah akar, dan bobot kering akar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan media tanam kompos kulit biji kopi berpengaruh tidak nyata terhadap semua parameter. Perlakuan pemberian pupuk NPK berpengaruh nyata pada diameter batang, tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap parameter lain. Interaksi antara kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap semua parameter.

Kata Kunci : bibit kopi, kompos kulit biji kopi, NPK, pertumbuhan

### **PENDAHULUAN**

Produktivitas kopi arabika di Indonesia pada tahun 1994 – 1998 lebih tinggi dari kopi robusta. Produktivitas kopi arabika mencapai 658 – 847 kg/ha/tahun, sedangkan produktivitas kopi robusta hanya mencapai 529 – 557 kg/ha/tahun. Lebih tingginya produktivitas kopi arabika disebabkan karena

yang bersifat lebih unggul yakni varietas Catimor yang berhabitus katai dan produksi yang tinggi (Pelita Perkebunan, 1998).

Laju rata-rata perkembangan produksi kopi Sumatera Utara (2, 19%), volume ekspor kopi Sumatera Utara (1,03%), lebih cepat dari laju rata-rata perkembangan produksi kopi dunia (1,9%), dan perkembangan volume ekspor kopi dunia (0,55%). Selain itu jumlah produksi

kopi Sumatera Utara setiap tahunnya masih lebih kecil dari jumlah volume ekspor kopi. Hal ini menunjukkan masih terbukanya peluang bagi para petani kopi untuk mengembangkan produksinya (Marlina, 2007).

Dengan semakin luasnya areal penanaman kopi arabika habitus katai dan lebih produktifnya kopi varietas ini dibandingkan kopi varietas lain akan meningkatkan produksi kopi arabika di Indonesia (Pelita Perkebunan, 1998).

Produksi kopi arabika yang tinggi sangat ditentukan oleh ketersediaan bahan tanaman (bibit) yang baik dan sehat. Oleh karena itu teknik pembibitan sangat penting diperhatikan khususnya dalam hal media tanam bibit dan pemupukan bibit.

Media tanam memegang peranan penting untuk mendapatkan bibit yang baik tak terkecuali bibit kopi arabika. Sutedjo (1986) menyatakan bahwa media yang baik mempunyai agregat yang mantap, tekstur lempung berliat, kapasitas menahan air yang cukup baik dan total pori yang optimal. Selain itu media harus memiliki kesuburan tanah yang baik, mengandung bahan organik yang tinggi serta tidak terdapat zat beracun.

Tanah top soil yang merupakan salah satu media tanam dalam pembibitan kopi sangat penting diperhatikan kondisi kesuburannya. Sutedjo (1986) menyatakan bahwa pemakaian tanah secara rutin dan minimnya usaha perawatan menyebabkan semakin sedikit tanah tersebut ditemukan terutama lapisan top soil, sehingga timbul ide untuk mempersiapkan media yang baik dengan campuran tanah dan pupuk kandang, limbah organik seperti blotong, pupuk alam seperti kompos dengan perbandingan tertentu.

Disamping media tanam pemupukan pada pembibitan kopi arabika juga sangat penting diperhatikan khususnya pupuk NPK. Kombinasi pemberian N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> dan K<sub>2</sub>O akan memperkuat jaringan sel tanaman, sehingga memungkinkan tanaman cepat pulih kembali dari efek negative musim kemarau. Oleh karena itu pemberian pupuk yang cukup akan menjamin mutu produksi yang tinggi (AAK, 1991).

Pupuk organik secara fisik ada dua macam yaitu pupuk organik padat dan pupuk organik cair. Pupuk organik padat termasuk pupuk yang kandungan unsur haranya dilepas secara perlahan-lahan. Penggunaan pupuk organik dapat memberikan beberapa manfaat yaitu menyediakan unsur hara makro dan mikro bagi tanaman, menggemburkan tanah, memperbaiki tekstur dan struktur tanah, memudahkan pertumbuhan akar tanaman, daya serap air yang lebih lama pada tanah. Pelepasan unsur hara pupuk organik berbeda dengan pupuk kimia, pelepasan unsur hara organik akan semakin baik apabila dibantu dengan aktivitas mikroorganisme (Isnaini, 2006).

Menurut Najiyarti dan Danarti (1997) adapun dosis pemupukan bibit kopi yang dapat digunakan menurut umurnya adalah sebagai berikut: Umur 3 bulan membutuhkan 10 g urea/m<sup>2</sup>, 5 g TSP/m<sup>2</sup> dan 5 g KCl/m<sup>2</sup>; Umur 5 bulan membutuhkan 20 g urea/m<sup>2</sup>, 10 g TSP/m<sup>2</sup> dan 10 g KCl/m<sup>2</sup>; Umur 7 bulan membutuhkan 30 g urea/m<sup>2</sup>, 15 g TSP/m<sup>2</sup> dan 15 g KCl/m<sup>2</sup>; Umur 9 bulan membutuhkan 40 g urea/m<sup>2</sup>, 20 g TSP/m<sup>2</sup> dan 20 KCl/m<sup>2</sup>; Umur 12 bulan membutuhkan 50 g urea/m<sup>2</sup>, 25 g TSP/m<sup>2</sup> dan 25 KCl/m<sup>2</sup>

Pemupukan NPK pada kopi perlu dilakukan saat mulai dari pembibitan untuk menjamin dihasilkannya bibit yang baik dan sehat. Dengan dihasilkannya bibit yang baik dan sehat maka diharapkan dapat dihasilkan pertumbuhan dan produksi tanaman dewasa yang baik.

Dalam pemupukan tanaman banyak hal yang perlu diperhatikan. Salah satu diantaranya adalah penetapan dosis pemupukan. Ketidaktepatan dan ketidakseimbangan dosis pemupukan atau penambahan unsur dapat menghambat ketersediaan unsur lain yang pada akhirnya dapat berakibat jelek bagi tanaman

Berdasarkan uraian di atas, maka penulis tertarik melakukan penelitian tentang pertumbuhan bibit kopi (*Coffea arabica*) pada berbagai perbandingan media tanam kompos kulit biji kopi dan pemberian pupuk NPK, sehingga diperoleh komposisi media tanam kompos kulit biji kopi dan dosis pupuk NPK yang baik bagi pertumbuhan bibit kopi.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di rumah kaca Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara, Medan dengan ketinggian  $\pm$  42 meter di atas permukaan laut, mulai bulan September 2014 sampai dengan bulan November 2014.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bibit kopi arabika varietas sigarar utang Simalungun umur 3 bulan, kulit biji kopi, *Tricoderma viride* dan *Tricoderma koningii*, cairan dekomposer sebagai bahan campuran dekomposer, gula pasir, pupuk NPK (15:15:15), tanah ultisol, polybag.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan dua faktor perlakuan dan tiga ulangan. Faktor pertama adalah perbandingan media tanam kompos kulit biji kopi (K) dengan taraf 0, 25, 50 dan 75 % kompos dan faktor kedua pupuk NPK (P) dengan taraf dosis 0; 0,25; 0,5; 0,75; 1 g/polybag. Perlakuan yang berpengaruh nyata dilanjutkan dengan uji lanjutan menggunakan Uji Jarak Berganda Duncan dengan taraf 5%.

Pembuatan kompos kulit biji kopi menggunakan bahan yang terdiri dari kulit biji kopi sebanyak 100 kg, jamur *Tricoderma viride* dan *Tricoderma koningii* masing-masing sebanyak 1 petridisk, gula pasir sebanyak 1 kg, cairan dekomposer sebanyak 5 l dan air sebanyak 5 l. Kompos kulit biji kopi yang telah matang dicampurkan dengan tanah subsoil, kemudian diolah agar kompos dan subsoil bercampur dengan baik. Setelah itu dimasukkan dan dipadatkan ke dalam polybag dengan volume 9 l sebagai media tanam. Aplikasi pupuk NPK dilakukan sebanyak dua kali. Pemberian pupuk pertama dilakukan pada 1 MST sebanyak 1/3 dosis perlakuan pupuk NPK.. Pemupukan dilakukan dengan membenamkan pupuk pada parit kecil yang dibuat mengelilingi batang. 2/3 dosis sisanya diberikan pada saat 8 MST dengan cara yang sama.

Pemeliharaan tanaman meliputi penyiraman yang dilakukan dua kali sehari yaitu pagi dan sore hari atau disesuaikan dengan kondisi lapangan. Penyiangan dilakukan secara manual dengan mencabut rumput yang tumbuh dalam polybag dan menggunakan cangkul untuk gulma yang tumbuh di plot. Pengendalian hama

dilakukan dengan cara manual dengan mengambil dan membuang hama yang terdapat di areal penelitian. Pengendalian penyakit tidak dilakukan karena tidak terdapat bibit yang terkena penyakit.

Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman (cm), diameter batang (mm), total luas daun (cm<sup>2</sup>), bobot basah tajuk (gr), bobot kering tajuk (gr), panjang akar (cm), bobot basah akar (gr), bobot kering akar (gr).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis secara statistik menunjukkan bahwa perlakuan media tanam kompos kulit biji kopi berpengaruh tidak nyata terhadap semua parameter. Perlakuan pemberian pupuk NPK berpengaruh nyata pada diameter batang 2 – 12 MST, tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap parameter lain. Interaksi antara kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap semua parameter.

Hasil analisis data secara statistik menunjukkan bahwa media tanam kompos kulit biji kopi berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman, diameter batang, total luas daun, bobot basah tajuk, bobot kering tajuk, panjang akar, bobot basah akar dan bobot kering akar. Hal ini diduga karena kompos kulit biji kopi yang diaplikasikan belum terdekomposisi secara sempurna, sehingga belum mempengaruhi sifat fisik dan kimia tanah tersebut. Penggunaan kompos yang belum matang biasanya disebabkan oleh bahan yang terlalu lama terurai karena rasio C/N dari bahan terlalu tinggi. Mikroorganisme yang terdapat dalam kompos yang belum matang masih aktif mengurai bahan kompos sehingga ketika diaplikasikan pada tanaman mikroorganisme akan mengambil nitrogen dari tanah. Hal ini akan menyebabkan tanaman menjadi bersaing dengan mikroorganisme pengurai dalam memperoleh nitrogen dalam tanah. Mikroorganisme dapat menjadi lebih cepat mengambil nitrogen dari pada tanaman sehingga tanaman akan kekurangan nitrogen. Menurut Musnawar (2007) Dalam pemberian pupuk organik untuk tanaman, ada beberapa hal yang harus diingat, yaitu ada tidaknya pengaruh terhadap perkembangan sifat tanah (fisik, kimia

Tabel 1. Rataan tinggi tanaman (cm), diameter batang (mm), total luas daun (cm<sup>2</sup>), bobot basah tajuk (gr), bobot kering tajuk (gr), panjang akar (cm), bobot basah akar (gr), bobot kering akar (gr) umur 12 MST

Perlakuan	Tinggi Tanaman	Diameter Batang	Total Luas Daun	Bobot Basah Tajuk	Bobot Kering Tajuk	Panjang Akar	Bobot Basah Akar	Bobot Kering Akar
Kompos Kulit Biji Kopi (%)								
K <sub>0</sub> = 0	10,54	2,05	31,96	0,43	0,24	8,09	0,24	0,18
K <sub>1</sub> = 25	11,16	2,22	24,27	0,42	0,24	9,44	0,33	0,25
K <sub>2</sub> = 50	9,92	2,09	18,72	0,34	0,21	8,31	0,37	0,22
K <sub>3</sub> = 75	10,72	2,06	23,77	0,40	0,23	8,85	0,31	0,23
Pupuk NPK (g/polybag)								
P <sub>0</sub> = 0	10,46	1,86	28,03	0,43	0,24	8,65	0,32	0,24
P <sub>1</sub> = 0,25	10,49	1,95	22,64	0,37	0,22	8,06	0,28	0,21
P <sub>2</sub> = 0,5	11,13	2,12	19,43	0,33	0,20	8,53	0,23	0,18
P <sub>3</sub> = 0,75	10,66	2,21	29,45	0,45	0,24	9,20	0,31	0,23
P <sub>4</sub> = 1	10,18	2,37	24,46	0,41	0,23	8,92	0,43	0,23
Interaksi								
K <sub>0</sub> P <sub>0</sub>	10,36	1,83	25,22	0,35	0,18	8,26	0,18	0,13
K <sub>0</sub> P <sub>1</sub>	10,99	1,91	39,81	0,56	0,30	7,92	0,33	0,26
K <sub>0</sub> P <sub>2</sub>	11,12	2,00	36,60	0,47	0,29	8,21	0,26	0,20
K <sub>0</sub> P <sub>3</sub>	10,71	2,09	34,99	0,48	0,24	8,70	0,26	0,18
K <sub>0</sub> P <sub>4</sub>	9,54	2,41	23,18	0,32	0,18	7,38	0,14	0,12
K <sub>1</sub> P <sub>0</sub>	12,03	1,85	37,18	0,64	0,37	9,29	0,56	0,42
K <sub>1</sub> P <sub>1</sub>	10,76	2,10	17,93	0,29	0,19	9,36	0,22	0,16
K <sub>1</sub> P <sub>2</sub>	11,46	2,17	14,58	0,29	0,18	9,31	0,24	0,18
K <sub>1</sub> P <sub>3</sub>	10,93	2,29	25,08	0,40	0,22	8,47	0,28	0,20
K <sub>1</sub> P <sub>4</sub>	10,60	2,68	29,02	0,51	0,27	10,79	0,37	0,27
K <sub>2</sub> P <sub>0</sub>	8,78	1,84	8,6	0,21	0,15	8,52	0,18	0,16

maupun biologi) yang merugikan serta ada tidaknya gangguan keseimbangan unsur hara tertentu oleh tanaman.

Media tanam kompos kulit biji kopi yang berpengaruh tidak nyata pada semua parameter diduga disebabkan kandungan hara pada kompos lebih sedikit juga dapat disebabkan kompos lebih berperan dalam perubahan sifat tanah. Hal ini sesuai dengan literatur PT. Perkebunan XXVI (2012) yang menyatakan Bahan organik ini berfungsi untuk memperbaiki sifat fisik tanah, karena dapat memperbaiki struktur tanah, meningkatkan

kemampuan menahan air, mengurangi kepadatan, konsistensi serta berat jenis tanah. Di samping itu, berfungsi juga untuk memperbaiki sifat kimia tanah karena meningkatkan kapasitas tukar kation dan kandungan hara makro dan mikro.

Hasil analisis data secara statistik menunjukkan pemberian pupuk NPK berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman, total luas daun, bobot basah tajuk, bobot kering tajuk, panjang akar, bobot basah akar dan bobot kering akar. Hal ini diduga disebabkan disebabkan karena pemberian

pupuk sudah tidak berpengaruh lagi dikarenakan unsur hara dari tanaman masih mencukupi. Hal ini sesuai dengan Hal ini didukung oleh Lakitan (2007) yang menjelaskan jika jaringan tanaman mengandung unsur hara tertentu, dengan konsentrasi yang lebih tinggi dari konsentrasi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan maksimum, maka pada kondisi ini dikatakan tanaman dalam kondisi konsumsi mewah (*luxury consumption*). Pada konsentrasi yang terlalu tinggi unsur hara esensial dapat menyebabkan ketidakseimbangan penyerapan unsur hara lain pada proses metabolisme tanaman.

Adanya pengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan bibit juga diduga disebabkan karena tanah bersifat asam yaitu dengan nilai pH tanah yang rendah yaitu 4,52. Dengan penambahan N pada pemberian pupuk NPK menjadikan media tanam menjadi lebih asam. Kondisi pH asam menyebabkan pospor tidak tersedia sehingga sedikit jumlah P yang diserap oleh tanaman. Hal ini sesuai dengan literatur Novizan (2002) Ketersediaan fosfor dalam tanah ditentukan oleh banyak faktor, tapi yang paling penting adalah pH tanah. Pada tanah ber-pH renfah (asam), fosfor akan bereaksi dengan ion besi dan aluminium fosfat yang sukar larut di dalam air sehingga tidak dapat digunakan oleh tanaman. Pada tanah ber pH tinggi (basa), fosfor akan bereaksi dengan ion kalsium. Reaksi ini membentuk kalsium posfat yang sifatnya sukar larut dan tidak dapat digunakan oleh tanaman. Fosfor diserap tanaman dalam bentuk  $H_2PO_4^-$ ,  $HPO_4^{2-}$ , dan  $PO_4^{3-}$ , atau tergantung dari nilai pH tanah.

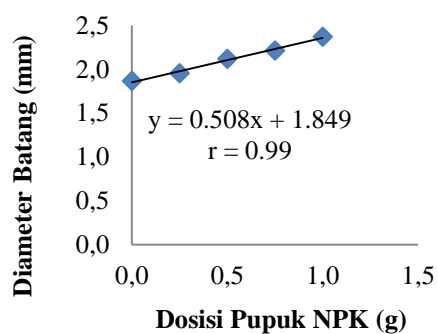
Dari hasil analisis secara statistik diperoleh bahwa interaksi antara perlakuan

media tanam kompos kulit biji kopi dan pupuk NPK berpengaruh tidak nyata terhadap parameter tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, total luas daun, bobot basah tajuk, bobot basah akar, bobot kering tajuk, bobot kering akar, dan rasio tajuk akar. Hal ini kemungkinan terjadi karena antara pupuk NPK dan kompos kulit biji kopi tidak saling mempengaruhi antara satu dengan yang lainnya. Sutedjo (2002), menyatakan bahwa bila salah satu faktor lebih kuat pengaruhnya dari faktor lain sehingga faktor lain tersebut akan tertutupi dan masing-masing faktor mempunyai sifat yang jauh berbeda pengaruh dan sifat kerjanya, maka akan menghasilkan hubungan yang berbeda dalam mempengaruhi pertumbuhan tanaman.

Interaksi antara perlakuan media tanam kompos kulit biji kopi dan pupuk NPK berpengaruh tidak nyata terhadap semua parameter juga disebabkan karena kompos kulit biji belum matang dan waktu pengaplikasian yang kurang mencukupi sehingga kompos kulit biji kopi tidak dapat bersimbiosis dengan pupuk NPK. Bahan organik yang terdapat pada kompos kulit biji kopi tidak dapat mengikat unsur hara sehingga tidak dapat membantu kehilangan unsur hara oleh penguapan atau perlokasi. Sehingga media tanam kompos kulit kopi tidak memberikan pengaruh yang nyata pada pupuk NPK. Hal ini sesuai dengan literatur Musnawar (2007) yaitu Dalam pemberian pupuk untuk tanaman, ada beberapa hal yang harus diingat, yaitu ada tidaknya pengaruh terhadap perkembangan sifat tanah (fisik, kimia maupun biologi) yang merugikan serta ada tidaknya gangguan keseimbangan unsur hara tertentu oleh tanaman.

Tabel 2. Rataan tinggi tanaman (cm), diameter batang (mm), total luas daun (cm<sup>2</sup>), bobot basah tajuk (gr), bobot kering tajuk (gr), panjang akar (cm), bobot basah akar (gr), bobot kering akar (gr) umur 12 MST

Perlakuan	Tinggi Tanaman	Diameter Batang	Total Luas Daun	Bobot Basah Tajuk	Bobot Kering Tajuk	Panjang Akar	Bobot Basah Akar	Bobot Kering Akar
K <sub>2</sub> P <sub>1</sub>	9,91	1,88	13,85	0,28	0,18	7,24	0,24	0,19
K <sub>2</sub> P <sub>2</sub>	10,86	2,20	15,60	0,31	0,19	8,48	0,24	0,19
K <sub>2</sub> P <sub>3</sub>	9,61	2,27	29,89	0,42	0,24	8,35	0,36	0,27
K <sub>2</sub> P <sub>4</sub>	10,42	2,25	25,66	0,46	0,28	8,96	0,83	0,28
K <sub>3</sub> P <sub>0</sub>	10,66	1,93	41,12	0,54	0,28	8,53	0,33	0,26
K <sub>3</sub> P <sub>1</sub>	10,32	1,92	18,96	0,36	0,22	7,72	0,34	0,23
K <sub>3</sub> P <sub>2</sub>	11,08	2,10	10,94	0,24	0,15	8,13	0,19	0,14
K <sub>3</sub> P <sub>3</sub>	11,40	2,20	27,85	0,49	0,28	11,29	0,33	0,26
K <sub>3</sub> P <sub>4</sub>	10,14	2,14	19,98	0,37	0,21	8,57	0,37	0,26



Gambar 1. Pengaruh pupuk NPK terhadap diameter batang 12 MST

### SIMPULAN

Media tanam kompos kulit biji kopi berpengaruh tidak nyata terhadap parameter tinggi tanaman, diameter batang, total luas daun, bobot basah tajuk, bobot kering tajuk, panjang akar, bobot basah akar dan bobot kering akar. Pemberian pupuk NPK berpengaruh nyata terhadap diameter tanaman. Pada parameter tinggi tanaman, total luas daun, bobot basah akar, bobot kering akar, bobot basah tajuk, bobot kering tajuk, dan panjang akar perlakuan pemberian pupuk NPK berpengaruh tidak nyata. Interaksi antara kompos biji kopi dan pupuk NPK berpengaruh tidak nyata terhadap parameter tinggi tanaman, diameter batang, total luas daun, bobot basah

tajuk, bobot kering tajuk, panjang akar, bobot basah akar dan bobot kering akar.

### DAFTAR PUSTAKA

- AAK. 1991. Budidaya Tanaman Kopi. Kanisius. Yogyakarta
- Isnaini, M., 2006. Pertanian Organik. Kreasi Wacana. Yogyakarta.
- Marlina, Lisa. 2005. Analisis Ekspor dan Produksi Kopi (Coffea sp.) di Sumatera Utara. USU Repository. Medan
- Musnawar, E., I., 2007. Pupuk Organik Cair dan Padat, Pembuatan, Aplikasi. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Najiyati, S., dan danarti. 1997. Kopi, Budidaya dan Penanganan Lepas Panen. Penebar Swadaya. Jakarta
- PT. Perkebunan XXVI. 2012. The Utilization of The Cocoa and Coffe Skin in The Cocoa and Coffe Plantation. <http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/42130/prosiding%20seminar%20bioteknologi%20perkebunan28.pdf>. Diakses 5 Juni 2013
- Pelita Perkebunan. 1998. Jurnal Penelitian Kopi dan Kakao. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao. Jember. Yogyakarta
- Sutedjo, M. M. 1986. Pupuk dan Cara Pemupukan. Bina Aksara. Jakarta