

Ketersediaan Hara Fosfor Akibat Pemberian Biochar Sekam Padi dan Pupuk Kandang Sapi pada Inceptisol Kuala Bekala

Availability and absorption of phosphorus nutrients due application of rice husk biochar and cow manure on Inceptisol Kwala Bekala

Mayendra, Kemala Sari Lubis, Benny Hidayat*

Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, USU, Medan 20155

*Corresponding author : bendayat@gmail.com

ABSTRACT

Phosphorus is one of the macro nutrients that are needed by plants. The research aims to determine availability of phosphorus nutrients due to application of rice husk biochar and cow manure on the Inceptisol Kwala Bekala conducted in the green house. This research used a factorial randomized block design (RAK) with two factors and three replications. The first factor, rice husk biochar with four levels; 0 g/pot, 25 g/pot, 50 g/pot and 75 g/pot. The second factor is cow manure with four levels; 0 g/pot, 25 g/pot, 50 g/pot and 75 g/pot. The result showed that application of rice husk biochar of 50 g/pot increased phosphorus nutrient availability by 10,95 ppm, the application of cow manure 50 g/pot increased phosphorus nutrient availability by 14,25 ppm and interaction of rice husk biochar 50 g/pot and cow manure 50 g/pot able to increased phosphorus nutrient availability by 11,01 ppm.

Keywords : cow manure, rice husk biochar.

ABSTRAK

Fosfor merupakan salah satu unsur hara makro yang sangat diperlukan oleh tanaman. Penelitian bertujuan untuk mengetahui ketersediaan hara fosfor akibat pemberian biochar sekam padi dan pupuk kandang sapi pada tanah Inceptisol Kwala Bekala yang dilakukan di Rumah Kasa. Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok dengan dua faktor dan tiga ulangan. Faktor pertama biochar sekam padi dengan 4 taraf: 0 g/pot; 25 g/pot; 50 g/pot dan 75 g/pot. Faktor kedua pupuk kandang sapi dengan 4 taraf: 0 g/pot; 25 g/pot; 50 g/pot dan 75 g/pot. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian biochar sekam padi sebanyak 50 g/pot meningkatkan ketersediaan hara fosfor sebesar 10,95 ppm, pemberian pupuk kandang sapi sebanyak 50 g/pot meningkatkan ketersediaan hara fosfor sebesar 14,25 ppm, dan interaksi biochar sekam padi 50 g/pot dan pupuk kandang sapi 50 g/pot mampu meningkatkan ketersediaan hara fosfor sebesar 11,01 ppm.

Kata kunci: Biochar Sekam Padi, Pupuk Kandang Sapi.

PENDAHULUAN

Lahan marginal merupakan lahan yang memiliki kesuburan rendah sampai dengan sangat rendah dan memiliki potensi sebagai lahan pertanian. Salah satu lahan marginal yang tersebar luas di Indonesia

adalah lahan kering yang mengandung tanah-tanah mineral yang asam, contohnya tanah inceptisol. Tanah ini cocok digunakan pada budidaya tanaman pangan seperti jagung dan padi (Puslittanak, 2000). Namun demikian, tanah Inceptisol memiliki

beberapa permasalahan terkait kesuburan tanah.

Fosfor (P) merupakan salah satu unsur hara makro yang sangat diperlukan oleh tanaman. Fosfor termasuk unsur hara esensial bagi tanaman dengan fungsi sebagai pemindah energi sampai segi gen, yang tidak dapat digantikan hara lain. Ketidakcukupan pasokan P menjadikan tanaman tidak tumbuh maksimal atau potensi hasilnya tidak maksimal atau tidak melengkapi proses reproduktif normal. Ketersediaan hara fosfor menjadi salah satu faktor kesuburan tanah. Karena itu fosfor sangat diperlukan dalam pertumbuhan tanaman.

Dalam mengatasi permasalahan kesuburan pada lahan marginal, umumnya petani menambahkan bahan organik seperti pupuk kompos (organik) selain menggunakan pupuk kimia. Pupuk kandang sapi adalah salah satu pupuk organik yang memiliki kandungan hara yang mendukung kesuburan tanah dan pertumbuhan mikroorganisme di dalam tanah. Pemberian pupuk kandang sapi selain dapat menambah tersedianya unsur hara juga dapat memperbaiki struktur tanah (Hermawansyah,2013).

Saat ini, selain pemberian bahan kompos petani juga menambahkan arang hitam atau biochar. Biochar adalah arang hitam yang diaplikasikan ke tanah, dan berguna dalam penambahan bahan organik tanah. Biochar dapat memperbaiki kondisi tanah dan meningkatkan produksi tanaman, terutama pada tanah-tanah yang kurang subur. Kemampuan biochar untuk memegang air dan hara dalam tanah membantu mencegah terjadinya kehilangan pupuk akibat aliran permukaan (*run off*) dan pencucian (*leaching*), sehingga memungkinkan penghematan pupuk dan mengurangi polusi pada lingkungan sekitar (BPTP,2011).

Berdasarkan uraian diatas, peneliti tertarik untuk meneliti ketersediaan hara fosfor akibat pemberian biochar sekam padi

dan pupuk kandang sapi pada tanah Inceptisol Kwala Bekala.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di Rumah Kaca, Laboratorium Fisika Tanah, Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah, serta Laboratorium Riset dan Teknologi Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara, Medan dengan ketinggian ± 25 m di atas permukaan laut dan dimulai pada Februari 2017 s/d Mei 2017.

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah bahan tanah inceptisol Kwala Bekala Kecamatan Pancur Batu Kab. Deli Serdang, contoh tanah inceptisol, air, pakan sapi, biochar sekam padi, polibag, kertas label, serta bahan kimia yang diperlukan untuk keperluan analisis tanah di laboratorium. Adapun alat yang digunakan adalah ember, cangkul, meteran, timbangan, oven, gelas ukur, timbangan analitik, pH meter, serta alat yang digunakan di laboratorium untuk analisis kimia tanah dan tanaman.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan dua faktor perlakuan, faktor I Biokar sekam padi (B) terdiri dari 4 taraf : B0 (0g/pot), B1 (25g/polibag), B2 (50g/pot), B3 (75g/pot) dan faktor II Pupuk kandang sapi (S) terdiri dari 4 taraf : S0 (0g/pot), S1 (25g/pot), S2 (50g/pot) dan S3(75g/pot).

Data hasil penelitian pada perlakuan yang berpengaruh nyata dilanjutkan dengan uji beda rata-rata yaitu uji Jarak Berganda Duncan dengan taraf 5 %.

Pelaksanaan penelitian yang dilakukan adalah pengambilan dan persiapan tanah, pengambilan pupuk kandang sapi dan biochar sekam padi, Analisis awal tanah, pupuk kandang sapi dan biochar sekam padi, Aplikasi pupuk kandang sapi dan biochar sekam padi.

Parameter yang diamati adalah fosfat tersedia tanah, karbon organik tanah dan kemasaman tanah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari Tabel 1 dapat dilihat bahwa pemberian biochar sekam padi pada taraf B2 berbeda nyata dengan taraf B0, B1, dan B3. Rataan tertinggi untuk pemberian biochar sekam padi terdapat pada taraf B2 yaitu sebesar 5,41 sedangkan rataannya terendah terdapat pada taraf B0 yaitu sebesar 5,03. Pemberian pupuk kandang sapi pada taraf S3 berbeda nyata dengan taraf S0 dan S1, dan tidak berbeda nyata dengan taraf S2. Rataan tertinggi untuk pemberian pupuk kandang sapi terdapat pada taraf S3 yaitu sebesar 5,43 sedangkan rataannya terendah terdapat pada taraf S1 yaitu sebesar 5,01.

Pemberian biochar sekam padi berpengaruh nyata dalam meningkatkan pH tanah, namun masih dalam kategori masam. Peningkatan pH tanah ini menunjukkan bahwa semakin banyak biochar yang diberikan, juga akan meningkatkan pH tanah. Hal ini tentu saja terjadi karena sifat biochar yang mampu berikatan dengan kation-kation dan ion H^+ sehingga terjadi peningkatan pH tanah. Hal ini sesuai dengan literatur dari Siringoringo dan Siregar (2011) yang mengatakan pemberian biochar mampu menurunkan ion H^+ secara signifikan, selain itu biochar ternyata juga

dapat menurunkan kadar Al^{3+} larutan tanah yang bersifat toksik terhadap sistem perakaran tanaman. Kation Al^{3+} tanah merupakan penyebab tidak langsung kemasaman tanah setelah reaksi hidrolisis pada sistem larutan tanah.

Pemberian pupuk kandang sapi berpengaruh nyata terhadap peningkatan pH tanah Inceptisol, namun peningkatan ini masih berada dalam kriteria masam. Akibat dari penambahan dosis pupuk kandang sapi berpengaruh terhadap meningkatnya pH tanah. Semakin banyak pupuk kandang sapi, semakin banyak ion OH^- maka jumlah ion OH^- juga semakin banyak yang mengikat ion H^+ sehingga meningkatkan pH tanah. Amijaya (2015) menyatakan bahwa peningkatan dosis pupuk kandang sapi selalu diikuti oleh peningkatan pH tanah. Bahan organik yang telah terdekomposisi dapat meningkatkan aktivitas ion OH^- yang bersumber dari gugus karboksil ($COOH^-$) dan gugus hidroksil (OH^-). Ion OH^- akan menetralkan ion H^+ yang berada dalam larutan tanah.

Kemasaman Tanah (pH Tanah)

Tabel 1. Kemasaman Tanah pada pemberian Biochar Sekam Padi dan Pupuk Kandang Sapi

Biochar Sekam Padi (B)	Pupuk Kandang Sapi (S)			Rataan	Kriteria	
	S0 (0g/pot)	S1 (25g/pot)	S2 (50g/pot)			S3 (75g/pot)
B0 (0 g/pot)	4.92	4.93	5.12	5.15	5.03b	Masam
B1(25 g/pot)	4.89	4.98	5.16	5.51	5.14b	Masam
B2 (50g/pot)	5.45	4.98	5.41	5.78	5.41a	Masam
B3 (75g/pot)	5.13	5.15	5.26	5.28	5.20b	Masam
Rataan	5.10bc	5.01c	5.24ab	5.43a	5.19	Masam
Kriteria	Masam	Masam	Masam	Masam		

Keterangan: Angka yang diikuti notasi yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada taraf 5 %

Interaksi antara biochar sekam padi dan pupuk kandang sapi pada parameter kemasaman tanah (pH tanah) tertinggi pada perlakuan B2S3 sebesar 5,78 dan terendah pada B1S0 sebesar 4,89. Terjadi kenaikan sebesar 0,89 artinya pemberian biochar sekam padi dan pupuk kandang sapi mampu meningkatkan pH tanah walaupun masih dibawah pH tanah netral (6-7). Hidayat (2015) mengatakan biochar biasanya merupakan bahan basa yang dapat meningkatkan pH tanah dan Shiddieq dkk (2012) menambahkan meningkatnya pH akibat reaksi penetralan H⁺ oleh OH⁻ dari hidrolisis mineral dengan biochar.

Kadar P tersedia Tanah

Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa rataaan tertinggi pada pemberian biochar sekam padi terdapat pada taraf B1 yaitu sebesar 20,76 ppm sedangkan rataaan terendah terdapat pada taraf B0 yaitu sebesar 10,59 ppm. Rataan tertinggi pada pemberian pupuk kandang sapi terdapat pada taraf S3 yaitu sebesar 21,60 ppm sedangkan rataaan terendah terdapat pada taraf B1 yaitu sebesar 11,98 ppm.

Pemberian biochar sekam padi tidak nyata dalam meningkatkan hara fosfor (P) tersedia, ini diduga karena pH tanah saat itu cenderung rendah yaitu 5,41 (pH tanah terbaik yang masih dalam kriteria masam). Namun, walaupun tidak berpengaruh nyata pemberian biochar mampu meningkatkan kadar P tersedia tanah. Hal ini dikarenakan biochar yang diaplikasikan mampu melepas

ikatan ion Al³⁺ dengan P. Biochar memiliki permukaan yang mengandung gugus fungsional yang bermuatan kuat dan mampu berikatan dengan H⁺ dan Al³⁺. Mukhlis dkk (2011) mengatakan bahwa ketersediaan unsur hara P dalam bentuk H₂PO₄⁻ dan HPO₄²⁻ menurun secara nyata pada tanah masam. Ion Al dan Fe yang larut dalam tanah masam, akan berikatan dengan H₂PO₄⁻ dan HPO₄²⁻ membentuk senyawa Al-P dan Fe-P sebagai strengit yang tidak larut. Unsur hara P tersedia optimal pada pH 5,8 – 6,5. Santi (2016) mengatakan bahwa biochar memiliki gugus fungsional yang mampu menjerap Al sehingga menjadi tidak terhidrolisis.

Pemberian pupuk kandang sapi tidak nyata dalam meningkatkan hara fosfor (P) tersedia. Hal ini diduga karena tanah masih dalam kondisi pH yang masam, sehingga hara P menjadi tidak tersedia.

Hal ini berkaitan juga dengan perilaku P di dalam tanah yang cenderung lambat tersedia. Mukhlis dkk (2011) mengatakan bahwa ketersediaan unsur hara P dalam bentuk H₂PO₄⁻ dan HPO₄²⁻ menurun secara nyata pada tanah masam. Ion Al dan Fe yang larut dalam tanah masam, akan berikatan dengan H₂PO₄⁻ dan HPO₄²⁻ membentuk senyawa Al-P dan Fe-P sebagai strengit yang tidak larut. Unsur hara P tersedia optimal pada pH 5,8 – 6,5

Tabel 2. Kadar P Tersedia Tanah pada Pemberian Biochar Sekam Padi dan Pupuk Kandang Sapi

Biochar Sekam Padi (B)	Pupuk Kandang Sapi (S)				Rataan	Kriteria
	S0 (0g/pot)	S1 (25 g/pot)	S2 (50 g/pot)	S3 (75 g/pot)		
	-----ppm-----					
B0 (0 g/pot)	11.82	8.84	9.57	12.13	10.59	Rendah
B1 (25 g/pot)	13.29	15.74	24.22	29.77	20.76	Sedang
B2(50 g/pot)	5.47	15.70	11.01	11.63	10.95	Rendah
B3 (75 g/pot)	19.65	7.64	12.21	32.87	18.09	Sedang
Rataan	12.56	11.98	14.25	21.60	15.10	
Kriteria	Rendah	Rendah	Rendah	Sedang		

Safei (2014) mengatakan bahwa pukan sapi lambat terdekomposisi yang menyebabkan lebih sedikitnya jumlah hara P yang disediakan. Namun pukan sapi yang diberikan tambahan bokashi dapat mempercepat dekomposisi pukan dan menyediakan hara P lebih tinggi.

Interaksi antara biochar sekam padi dan pupuk kandang sapi pada parameter P tersedia berpengaruh tidak nyata. Pada parameter P tersedia perlakuan tertinggi adalah B3S3 yaitu 32,87 ppm dan terendah pada B2S0 yaitu 5,47 ppm. Terjadi kenaikan sebesar 27,40 ppm. Ini menunjukkan walaupun tidak terjadi pengaruh yang nyata, namun terjadi peningkatan yang signifikan. Shiddieq dkk (2012) menyatakan pemberian biochar meningkatkan kelarutan P pada tanah Ultisol. Peningkatan kelarutan ini disebabkan oleh meningkatnya pH akibat reaksi penetralan H^+ oleh OH^- dari hidrolisis mineral dengan biochar. Indikasi lain diduga kuat bahwa pemberian biochar menurunkan kinerja mineral tanah dan Al yang menjerap P. Penggunaan biochar juga dapat menekan laju kehilangan P oleh immobilisasi mikrobial, limpasan permukaan, dan fiksasi oleh mineral tanah. Chuaca (2017) menambahkan, hasil penelitian menunjukkan tersedianya P di dalam tanah yang diakibatkan pH tanah meningkat dan menurunnya Al-dd sehingga mampu diserap tanaman dalam jumlah yang cukup.

Karbon Organik Tanah

Dari Tabel 3 dapat dilihat bahwa pemberian biochar sekam padi pada taraf B2 berbeda nyata dengan taraf B0 dan B1 dan tidak berbeda nyata dengan taraf B3. Rataan tertinggi untuk pemberian biochar sekam padi terdapat pada taraf B2 yaitu sebesar 2,39% sedangkan rataannya terendah

terdapat pada taraf B0 yaitu sebesar 1,72%. Pemberian pupuk kandang sapi pada taraf S3 berbeda nyata dengan taraf S0 dan S1, tidak berbeda nyata dengan taraf S2. Rataan tertinggi untuk pemberian pupuk kandang sapi terdapat pada taraf S3 yaitu sebesar 2,27% sedangkan rataannya terendah terdapat pada taraf S1 yaitu sebesar 1,90%.

Pemberian biochar meningkatkan karbon organik tanah (C-Org) secara nyata. Terjadi peningkatan karbon organik tanah dari 1,72% ke 2,39%. Ini bisa terjadi karena biochar merupakan bahan yang banyak mengandung karbon. Hal ini sesuai dengan literatur Gani (2009) mengatakan biochar adalah arang hayati yang memiliki kadar karbon (C) yang tinggi. Kadar karbon yang terkandung dalam biochar jauh lebih tinggi dari arang yang dibakar dalam keadaan sempurna.

Pemberian pupuk kandang sapi berpengaruh nyata meningkatkan kadar organik tanah sebesar 2,27%. Hal ini dikarenakan pupuk kandang sapi merupakan bahan organik yang mampu memperbaiki sifat tanah. Selain itu, juga mampu meningkatkan aktivitas mikroorganisme sehingga terjadi dekomposisi didalam tanah. Hal ini didukung oleh Hermawansyah (2013) yang menjelaskan bahwa pupuk kandang sapi adalah salah satu pupuk organik yang memiliki kandungan hara yang mendukung kesuburan tanah dan pertumbuhan mikroorganisme di dalam tanah. Pemberian pupuk kandang sapi selain dapat menambah tersedianya unsur hara juga dapat memperbaiki struktur tanah. Pupuk kandang memiliki sifat yang alami dan tidak merusak tanah. Pupuk kandang menyediakan unsur hara makro (N, P, K, Ca dan S) serta unsur mikro (Fe, Zn, B, Co, dan Mo).

Tabel 3. Kadar Karbon Organik Tanah pada Pemberian Biochar Sekam Padi dan Pupuk Kandang Sapi

Biochar Sekam Padi (B)	Pupuk Kandang Sapi (S)				Rataan	Kriteria
	S0 (0 g/pot)	S1 (25 g/pot)	S2 (50 g/pot)	S3 (75 g/pot)		
	-----%-----					
B0 (0 g/pot)	1.52	1.71	1.74	1.91	1.72c	Rendah
B1 (25 g/pot)	1.69	1.90	2.07	2.32	2.00b	Rendah
B2 (50 g/pot)	2.23	2.37	2.37	2.61	2.39a	Sedang
B3 (75 g/pot)	2.17	2.18	2.25	2.24	2.21ab	Sedang
Rataan	1.90b	2.04b	2.11ab	2.27a	2.08	
Kriteria	Rendah	Sedang	Sedang	Sedang		

Keterangan: Angka yang diikuti notasi yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada taraf 5 %

Interaksi antara biochar sekam padi dan pupuk kandang sapi pada parameter karbon organik tanah tidak berpengaruh nyata. Karbon organik tanah tertinggi pada B2S3 yaitu 2,61 dan terendah pada B0S0 yaitu 1,52 berarti terjadi peningkatan sebesar 1,09, artinya terjadi peningkatan. Gani (2009) mengatakan biochar adalah arang hayati yang memiliki kadar karbon (C) yang tinggi. Kadar karbon yang terkandung dalam biochar jauh lebih tinggi dari arang yang dibakar dalam keadaan sempurna. Hidayat dkk (2017) mengatakan biochar dapat memperbaiki hasil panen, meningkatkan ketersediaan hara karena adanya C. Hal ini juga meningkatkan kesuburan tanah dengan meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah sehingga menyebabkan peningkatan daur ulang hara. Hermawansyah (2013) menambahkan pemberian pupuk kandang sapi selain dapat menambah tersedianya unsur hara juga dapat memperbaiki struktur tanah. Pupuk kandang memiliki sifat yang alami dan tidak merusak tanah. Pupuk kandang menyediakan unsur hara makro (N, P, K, Ca dan S) serta unsur mikro (Fe, Zn, B, Co, dan Mo).

SIMPULAN

Pemberian biochar sekam padi 50 g/pot meningkatkan ketersediaan hara fosfor sebesar 10,95 ppm, pH tanah sebesar

5,41 dan karbon organik tanah sebesar 2,39 %. Pemberian pupuk kandang sapi 50 g/pot meningkatkan ketersediaan hara fosfor sebesar 14,25 ppm, pH tanah sebesar 5,24 dan karbon organik tanah sebesar 2,11 %. Interaksi pemberian biochar sekam padi dan pupuk kandang sapi cenderung meningkatkan ketersediaan hara fosfor pada dosis 50 gr/pot sebesar 11,01 ppm.

DAFTAR PUSTAKA

- Amijaya, M. 2015. Pengaruh Pupuk Kandang Sapi Terhadap Serapan Fosfor Dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Varietas Lembah Palu Di Entisols Sidera. Universitas Tadulako, Palu.
- BPTP. 2011. Arang Hayati (BIOCHAR) sebagai Bahan Pembenh Tanah. Edisi Khusus Penas XIII, 22 Juni 2011.
- Chuaca, R. L. 2017. Aplikasi Pupuk SP-36 dan Pupuk Kandang Sapi terhadap Ketersediaan dan Serapan Fosfor pada Tanah Inceptisol Kwala Bekala. Jurnal Agroekoteknologi FP USU vol 5 No 1 hal 167-177.
- Gani, A. 2009. Potensi Arang Hayati "Biochar" sebagai Komponen Teknologi Perbaikan Produktivitas Lahan Pertanian. Balai Penelitian Tanaman Padi, Sukamandi

- Hermawansyah, A. 2013. Pengaruh Pemberian Pupuk kandang Kotoran Sapi, dan Ayam Terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays L.*) Skripsi. Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga, Yogyakarta
- Hidayat, B. 2015. Remediasi Tanah Tercemar Logam Berat dengan Menggunakan Biochar. *Jurnal Pertanian Tropik* vol 2, No. 1 April 2015 (7) : 31-41
- Hidayat, B., Rauf, A. dan Sabrina, T. 2017. Evaluation Content of Pb in Phase Vegetative and Generative of Paddy by Application Azolla and Husk Biochar in Contaminated Paddy Field. *International Journal of Sciences : Basic and Applied Research (IJSBAR)* vol. 31 No 3 hal 156-164
- Mukhlis, Sarifuddin dan Hanum, H. 2011. Kimia Tanah Teori dan Aplikasi. USU press, Medan.
- Puslittanak. 2000. Atlas Sumberdaya Tanah Eksplorasi Indonesia skala 1 : 1.000.000. Puslittanak, Badan Litbang Pertanian, Bogor.
- Santi. 2016. Pemberian Biochar Tandan Kosong Kelapa Sawit sebagai Pengganti Kapur pada Tanah Ultisol dan Efeknya terhadap Pertumbuhan Tanaman Kedelai. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Safei, M. 2014. Pengaruh Jenis dan Dosis Pupuk Organik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Terung (*Solanum melongena L.*) Varietas Mustang F-1. Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda, Samarinda.
- Shiddieq, D., Latuponu, H., Syukur, A. dan Hanudin, E. 2012. Pemanfaatan Limbah Sagu sebagai Bahan Aktif Biochar untuk Meningkatkan P Tersedia dan Pertumbuhan Jagung di Ultisol. *Jurnal Pembangunan Pedesaan* Vol 12 No 2 hal 136-143.
- Siringoringo, H. H dan Siregar, C. A. 2011. Pengaruh Aplikasi Arang terhadap Pertumbuhan Awal *Michelia Montana Blume* dan Perubahan sifat Kesuburan Tanah pada tipe Tanah Latosol. Pusat Litbang Konservasi dan Rehabilitasi, Bogor.