

# Pengaruh Pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan Semai *Gmelina* (*Gmelina arborea* Roxb.) Pada Media Tanah Bekas Tambang Emas (Tailing)

(Effect of NPK Fertilizers on Plant Growth *Gmelina* (*Gmelina arborea* Roxb.) In Media Land Former Gold Mine (Tailings))

Basuki Wasis<sup>1</sup> dan Nuri Fathia<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departemen Silviculture, Fakultas Kehutanan, IPB

## ABSTRACT

Mining activities can have negative impact on the environment if the waste they produce is not processed properly. Negative impacts include disruption of natural ecosystems such as changes in soil structure resulting morphology and physical conditions, chemical and biological soil becomes worse. Tailings are mineral composite weight from mining activities, has a sandy texture. Composites is a waste of mining and no economic value. Given these tailings will disrupt the ecosystem of the environment so that the quality and productivity of the environment will decrease. Revegetation activities (afforestation) is one of the vegetative techniques that can be applied in an effort to rehabilitate the damaged land. Crop planting *Gmelina arborea* Roxb. tailings in the media with the addition of NPK fertilizer is expected to improve the physical properties, chemical and biological soil tailings as a medium of plant growth in land revegetation efforts.

**Key words:** *Gmelina arborea* Roxb., tailings, NPK fertilizer, mining, revegetation.

## PENDAHULUAN

Kegiatan pertambangan bagi suatu daerah memang dapat memberikan pemasukan yang cukup besar, namun di lain pihak kegiatan tersebut memberikan dampak negatif bagi lingkungan apabila limbah yang dihasilkan tidak diolah dengan baik. Dampak negatif antara lain terganggunya ekosistem alam berupa perubahan struktur morfologi dan tanah yang berakibat kondisi fisik, kimia dan biologis tanah menjadi buruk, seperti contohnya lapisan tanah tidak berprofil, terjadi *bulk density* (pemadatan), kekurangan unsur hara yang penting, pH rendah, pencemaran oleh logam-logam berat pada lahan bekas tambang (Arienzo, Adamo, dan Cozzolino 2003; Conesa Angel dan Raquel 2005).

Kegiatan pertambangan emas juga akan menyebabkan terjadinya penurunan populasi mikroba tanah, rusaknya flora dan fauna serta dihasilkan tailing dari kegiatan pertambangan tersebut. Dengan adanya tailing ini maka akan mengganggu ekosistem suatu lingkungan sehingga kualitas dan produktivitas dari lingkungan tersebut akan menurun (Keraf 2002; Setyaningsih 2007; Tamin 2010; Rusdiana, Fakuara, Kusmana, Hidayat 2000).

Kegiatan revegetasi (penghijauan), merupakan salah satu teknik vegetatif yang dapat diterapkan dalam upaya merehabilitasi lahan-lahan yang rusak. Tujuannya tidak saja memperbaiki lahan-lahan labil dan tidak produktif serta mengurangi erosi permukaan, tetapi juga dalam jangka panjang diharapkan dapat memperbaiki iklim

mikro, memulihkan biodiversitas dan meningkatkan kondisi lahan ke arah yang lebih produktif. Untuk menunjang keberhasilan dalam merehabilitasi lahan-lahan yang rusak tersebut, maka berbagai upaya seperti perbaikan lahan pratanam, pemilihan jenis yang cocok dan aplikasi silviculture yang benar perlu dilakukan (Sudarmonowati *et al.* 2009).

Pada percobaan ini dilakukan penanaman jenis tanaman *G. arborea* Roxb. pada media tailing dengan penambahan pupuk NPK yang diharapkan dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah tailing sebagai media pertumbuhan tanaman dalam upaya revegetasi lahan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk NPK terhadap pertumbuhan semai *G. arborea* Roxb. pada media tanah bekas tambang emas (*tailing*) serta mendapatkan informasi mengenai dosis pupuk yang sesuai bagi pertumbuhan semai *G. arborea* Roxb. pada media tanah bekas tambang emas (*tailing*).

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat dalam upaya reklamasi lahan dengan penggunaan jenis yang cocok untuk dilakukan penanaman pada lahan pertambangan.

## BAHAN DAN METODE

**Waktu dan Tempat.** Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober 2009 sampai April 2010, bertempat di Rumah Kaca Bagian Silviculture Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor.

**Alat dan Bahan.** Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bibit gmelina (*G. arborea* Roxb.), media tanam berupa tanah tailing, pupuk NPK, polybag, dan air. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan, alat penyiram, neraca analitik, mistar, kaliper, alat tulis, alat hitung, kamera dan *tally sheet*.

**Metode Penelitian**

**Persiapan bibit *G. arborea* Roxb..** Bibit yang digunakan dalam penelitian ini adalah bibit *G. arborea* Roxb. berumur ± 1 bulan yang diperoleh dari hasil praktikum silvikultur mahasiswa Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor.

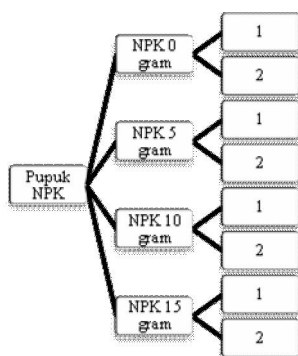
**Penyapihan.** Media yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanah tailing dan pupuk NPK dengan perbandingan tertentu berdasarkan Rancangan Faktorial. Tanah tersebut tidak disterilkan tetapi cukup dibersihkan dari kotoran-kotoran seperti daun, akar, dan ranting kering. Tanah yang digunakan berasal dari PT. Antam, Tbk. Pongkor Bogor yang merupakan tanah limbah bekas tambang emas (*tailing*). Tanah *tailing* dan pupuk NPK kemudian dicampur dengan komposisi tertentu dan dimasukkan dalam polybag ukuran 20x20 cm.

Semai yang disapih adalah semai yang telah sehat dengan keadaan daun, batang dan perakaran yang baik serta tidak terserang hama dan penyakit. Semai dimasukkan ke dalam polybag yang telah berisi media sapih.

**Pemeliharaan.** Seluruh semai gmelina diletakkan di dalam rumah kaca selama tiga bulan. Penyiraman semai gmelina dilakukan 2 kali sehari yaitu di pagi dan sore hari menggunakan alat penyiram agar media tetap lembab. Selain itu juga dilakukan pembersihan dari gulma dan perbaikan posisi polybag.

**Pengamatan dan Pengambilan Data.** Parameter yang diukur adalah tinggi semai dan diameter semai. Pengukuran tinggi semai dilakukan setelah penyapihan, selanjutnya tiap satu minggu hingga semai gmelina berumur 3 bulan setelah tanam. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan mistar mulai dari pangkal batang hingga titik tumbuh pucuk semai.

Pengukuran diameter semai dilakukan dengan menggunakan kaliper, diukur pada ketinggian 1 cm di atas pangkal batang. Pengukuran diameter semai dilakukan setelah penyapihan, selanjutnya tiap satu minggu hingga semai gmelina berumur 3 bulan setelah tanam.



Gambar 1. Rancangan faktorial

**Analisis Data.** Untuk mengetahui pengaruh perlakuan, dilakukan sidik ragam dengan uji F. Data diolah dengan menggunakan perangkat lunak statistika SPPSS versi 13 dan SAS versi 9.0, jika :

- a.  $F_{hitung} < F_{tabel}$ , maka perlakuan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap parameter tinggi dan diameter
- b.  $F_{hitung} > F_{tabel}$ , maka perlakuan memberikan pengaruh nyata terhadap parameter tinggi dan diameter. Jika terdapat perbedaan yang nyata maka dilakukan uji lanjut *Duncan's Multiple Range Test*.

Hasil SPPSS menggunakan analisis deskriptif dengan tujuan agar mudah untuk menguji tingkat variasi perlakuan. Uji lanjutan juga digunakan untuk membandingkan perlakuan mana yang paling baik dalam percobaan. Pengujian lanjut ini menggunakan uji Duncan.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil rekapitulasi sidik ragam dan uji Duncan pengukuran pertumbuhan gmelina (Tabel 1-3).

Tabel 1. Rekapitulasi sidik ragam pengaruh pemberian pupuk NPK terhadap pertumbuhan gmelina

Faktor	Peubah yang Diamati	
	Tinggi	Diameter
Pemberian pupuk NPK	<,0001**	<,0001**

Keterangan :

angka-angka dalam tabel adalah nilai signifikan.

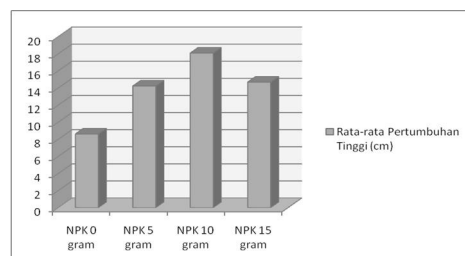
\*\* = perlakuan sangat berpengaruh nyata pada selang kepercayaan 95% dengan nilai signifikan < 0.05 (  $\alpha$  ).

tn = perlakuan tidak berpengaruh nyata pada selang kepercayaan 95% dengan nilai signifikan < 0.05 (  $\alpha$  ).

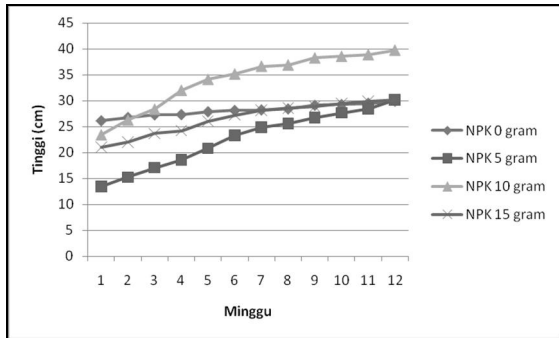
Tabel 2. Hasil uji Duncan pengaruh tunggal pemberian pupuk NPK terhadap pertumbuhan tinggi semai gmelina

Faktor	Rata-rata Pertumbuhan (cm)	Persentase Pertumbuhan dibanding kontrol (%)
Pemberian pupuk NPK		
- dosis 0 gram	8,625 <sup>c</sup>	-
- dosis 5 gram	14,238 <sup>b</sup>	65,08 %
- dosis 10 gram	18,088 <sup>a</sup>	109,72 %
- dosis 15 gram	14,688 <sup>b</sup>	70,30 %

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan perlakuan tidak berbeda nyata pada selang kepercayaan 95 %.



Gambar 2. Pengaruh pemberian pupuk NPK terhadap tinggi gmelina pada setiap perlakuan.

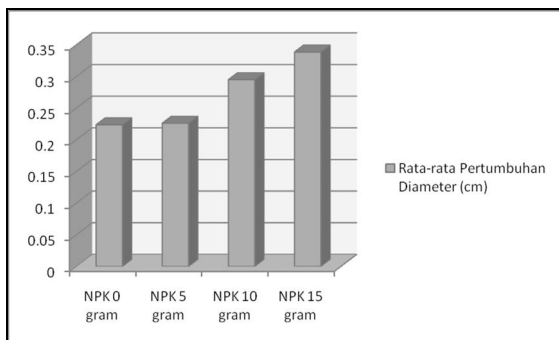


Gambar 3. Hubungan tinggi rata-rata tanaman terhadap waktu pengamatan.

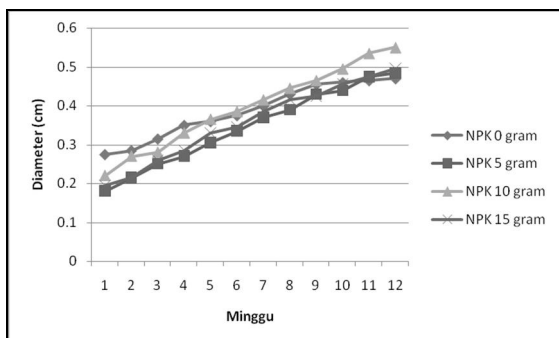
Tabel 3. Hasil uji Duncan pengaruh tunggal pemberian pupuk NPK terhadap pertumbuhan diameter semai gmelina

Faktor	Rata-rata Pertumbuhan (cm)	Persentase Pertumbuhan dibanding kontrol (%)
Pemberian pupuk NPK		
- dosis 0 gram	0,22375 <sup>c</sup>	-
- dosis 5 gram	0,22625 <sup>c</sup>	1,117 %
- dosis 10 gram	0,29500 <sup>b</sup>	31,844 %
- dosis 15 gram	0,33875 <sup>a</sup>	51,397 %

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan perlakuan tidak berbeda nyata pada selang kepercayaan 95 %.



Gambar 4. Pengaruh pemberian pupuk NPK terhadap diameter gmelina pada setiap perlakuan.



Gambar 5. Hubungan diameter rata-rata tanaman terhadap waktu pengamatan.

Pertumbuhan tanaman sangat dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara dalam tanah. Menurut Islami dan Utomo (1995), tanaman dapat tumbuh serta mampu memberi hasil baik jika tumbuh pada tanah yang cukup kuat menunjang tegaknya tanaman, tidak mempunyai lapisan penghambat perkembangan akar, aerasi baik, kemasaman di sekitar netral, tidak mempunyai kelarutan garam yang tinggi, cukup tersedia unsur hara dan air dalam kondisi yang seimbang.

Sebagai media tumbuh tanaman, bahan tailing mempunyai banyak kendala baik fisik maupun kimia. Secara fisik bahan tailing relatif bertekstur kasar, berbutir tunggal tidak membentuk agregat seperti tanah, akibatnya daya menahan air sangat rendah. Secara kimia, bahan tailing tidak mengandung koloid sama sekali, akibatnya kapasitas tukar kation (KTK) sangat rendah, kandungan unsur hara rendah, kemampuan menahan hara juga rendah (Setyaningsih 2007; Green dan Renault 2007).

Pemupukan bertujuan menambah persediaan unsur-unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman untuk peningkatan produksi dan mutu hasil tanaman. Pupuk menyediakan unsur hara yang kurang atau bahkan tidak tersedia di tanah untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Manfaat utama dari pupuk yang berkaitan dengan sifat fisik tanah adalah memperbaiki struktur tanah dari padat menjadi gembur dengan menyediakan ruang pada tanah untuk udara dan air. Dalam Murbandon (2001), pemberian pupuk (pemupukan) sangat penting karena memperkaya tanah sehingga makanan yang dibutuhkan tanaman dapat tersedia.

Pemakaian pupuk majemuk NPK akan memberi suplai N yang cukup besar ke dalam tanah, sehingga dengan pemberian pupuk NPK yang mengandung nitrogen tersebut akan membantu pertumbuhan tanaman. Pupuk NPK merupakan pupuk majemuk yang terdiri dari pupuk tunggal N, P dan K.

Fungsi nitrogen sebagai pupuk adalah untuk memperbaiki pertumbuhan vegetatif tanaman (tanaman yang tumbuh pada tanah yang cukup N akan berwarna lebih hijau) dan membantu proses pembentukan protein (Hardjowigeno 2003). Gejala-gejala kebanyakan N yaitu batang menjadi lemah, mudah roboh (Hardjowigeno 2003). Gejala lainnya yaitu daun bawah menguning, mengering sampai berwarna coklat muda.

Unsur fosfor sangat berguna untuk merangsang pertumbuhan akar, bahan dasar protein, memperkuat batang tanaman serta membantu asimilasi dan respirasi. Gejala-gejala kekurangan P yaitu pertumbuhan terhambat (kerdil) karena pembelahan sel terganggu, daun-daun menjadi ungu atau coklat mulai dari ujung daun, terlihat jelas pada tanaman yang masih muda (Hardjowigeno 2003).

Unsur kalium berfungsi membantu pembentukan protein dan karbohidrat, memperkuat jaringan tanaman serta membentuk antibodi tanaman melawan penyakit dan kekeringan. Salah satu fungsi spesifik unsur K adalah sebagai pengimbang atau penetral efek kelebihan N yang menyebabkan tanaman menjadi sukulen (awet muda) sehingga lebih mudah terserang hama penyakit, rapuh dan mudah rontoknya bunga/buah/daun/cabang.

Hal ini karena unsur K berfungsi meningkatkan sintesis dan translokasi karbohidrat, sehingga mempercepat penebalan dinding-dinding sel dan ketegaran tangkai/buah/cabang (Hanafiah 2007).

Rinsema (1983) dalam Yulyatin (2007) menyatakan bahwa penggunaan pupuk NPK mempunyai faktor positif dan negatif. Faktor positif dari pupuk NPK adalah sebagai berikut : pupuk buatan yang harus dikerjakan biasanya lebih sedikit dan menaburkan zat makanan tanaman dapat dilakukan dalam satu kali kerja. Faktor negatif dari pupuk NPK adalah kemungkinan pupuk kurang merata bila dibandingkan dengan menggunakan pupuk tunggal, adakalanya tanaman memperlihatkan gejala tanaman kurang baik sebagai akibat dari konsentrasi garam yang tinggi di dalam tanah dan NPK bereaksi masam.

Berdasarkan hasil penelitian dapat dilihat bahwa dari 2 parameter pertumbuhan yang diamati, pemberian pupuk NPK berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi dan diameter. Dari keempat perlakuan pemberian pupuk NPK yaitu dosis 0 gram, 5 gram, 10 gram dan 15 gram tersebut memberikan pengaruh yang berbeda-beda terhadap diameter maupun tinggi. Perbedaan pengaruh dari masing-masing dosis ini dipengaruhi oleh kandungan hara yang ada pada media tanah tailing. Sehingga penambahan unsur hara berupa pupuk NPK bergantung pada kebutuhan tanah dan tanaman dalam menyerap unsur hara. Dosis NPK 10 gram memberikan pengaruh paling nyata terhadap tinggi tanaman, sedangkan dosis NPK 15 gram berpengaruh paling nyata terhadap diameter tanaman. Pengaruh NPK ini terlihat nyata karena adanya unsur nitrogen yang dapat merangsang pertumbuhan bibit secara keseluruhan, khususnya batang, cabang dan daun. Perkembangan dan pertambahan tinggi semai banyak dipengaruhi oleh kelancaran penyerapan hara yang langsung diangkut dan diolah di daun dalam proses fotosintesis. Adanya perbedaan pertambahan rata-rata tinggi semai *Gmelina arborea* Roxb. yang diberikan oleh masing-masing perlakuan disebabkan oleh adanya perbedaan kemampuan daya serap hara oleh tanaman serta kemampuan fotosintesis untuk mendapatkan hasil yang optimal (Sari 2002). Berdasarkan Alrasyid dan Widiarti (1992), sifat tanah yang dibutuhkan untuk meningkatkan pertumbuhan atau produksi tanaman *Gmelina arborea* Roxb. adalah memiliki kandungan unsur hara nitrogen, fosfor dan kalium, pH 6-7, solum tanah dalam, kelembaban tanah tinggi, kejenuhan basa tinggi dan drainase tanah baik. Adanya pemupukan NPK membantu penambahan unsur hara dalam media tanah tailing sehingga dapat menunjang pertumbuhan gmelina.

Secara teori, pemberian pupuk memberikan hasil yang lebih baik terhadap pemberian bibit dibandingkan dengan yang tidak diberi pupuk. Ada faktor-faktor luar yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman selain pupuk anorganik. Pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh proses fisiologis yang terjadi di dalam tubuh tanaman tersebut, yaitu proses fotosintesis, respirasi, translokasi dan penyerapan air serta mineral (Daniel *et al.* 1987 dalam Handayani 2009). Media tanam juga sangat mempengaruhi pertumbuhan tanaman dari segi ketersediaan hara, ketersediaan air, keremahan media

yang mempengaruhi ketersediaan oksigen dan pergerakan serta penetrasi akar. Kemasaman media tanam juga berpengaruh besar. Jika tanah semakin asam, maka mobilitas unsur NPK semakin rendah. Mobilitas unsur NPK yang rendah maka suplai ke tanaman juga akan terganggu sehingga pertumbuhan tanaman akan terganggu (Handayani 2009).

Pemakaian pupuk juga sering menyebabkan gangguan terhadap pertumbuhan apabila dosis yang diberikan berlebih atau berkurang, waktu pemakaian yang lebih tepat, serta unsur yang diberikan tidak sesuai dengan kebutuhan tanaman.

## KESIMPULAN

1. Pupuk NPK berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi dan diameter tanaman
2. Dosis pengaruh tunggal pemberian pupuk NPK 10 gram memberikan pengaruh paling nyata terhadap pertumbuhan tinggi semai gmelina, Pemberian pupuk NPK 15 gram memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap diameter semai gmelina.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arienzo M., Adamo P., Cozzolino V. 2003. The Potential of *Lolium Perenne* for Revegetation of Contaminated Soil from a Metallurgical Site. Elsevier Science, 319 (2004) : 13 -25.
- Conesa HM, Angel F, Raquel A. 2005. Heavy Metal Accumulation and Tolerance in Plant from Mine Tailings of the Semiarid Cartagena –La Union Mining District (SE Sppain). Elsevier Science 336 (1) : 1 – 11.
- Al Rasyid H, Widiarti A. 1992. *Teknik Penanaman dan Pemungutan Hasil Gmelina arborea (Yamane)*. Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan.
- Green S., Renault S. 2007. Influence of papermill sludge on Growth of *Medicago sativa*, *Festuca rubra* and *Agropyron trachycaulum* in Gold Line Tailing: Greenhouse study. Elsevier Science, 151 (3) : 524 – 531.
- Hardjowigeno S. 2003. *Ilmu Tanah*. Bogor: Akademika Pressindo.
- Hanafiah KA. 2007. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Handayani M. 2009. Pengaruh dosis pupuk NPK dan kompos terhadap pertumbuhan bibit salam (*Eugenia polyantha*.Wight) [Skripsi]. Bogor: Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor.
- Keraf A. S. 2002. *Etika Lingkungan*. Penerbit Buku Kompas. Jakarta.
- Islami T, Utomo WH. 1995. *Hubungan Tanah, Air dan Tanaman*. Semarang: IKIP Semarang Press.

- Murbandono LHS. 2001. *Membuat Kompos*. Ed Rev. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Rusdiana O., Fakuara Y., Kusmana C., Hidayat Y. 2000. Respon pertumbuhan tanaman sengon (*Paraserianthes falcataria*) terhadap kepadatan dan kandungan air tanah podsolik merah kuning. *Jurnal Manajemen Hutan Tropika* Vol 6 No. 2 : 43 – 53.
- Sari LP. 2002. Pengaruh media campuran tanah latosol dan kompos dengan menggunakan beberapa jenis tumbuhan obat terhadap pertumbuhan semai *Gmelina arborea* Linn [Skripsi]. Bogor: Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor.
- Setyaningsih L. 2007. Pemanfaatan cendawan mioriza arbuskula dan kompos aktif untuk meningkatkan pertumbuhan semai mindi (*Melia azedarach* Linn) pada media tailing tambang emas Pongkor. [Tesis] Bogor. Sekolah Pascasarjana IPB. Bogor.
- Sudarmonowati E., Novi S., Hartati N.S., Taryana N., Siregar U.J. 2009. Sengon Mutan Putatif Tahan Tanah Ex-Tambang Emas. *Journal of Applied and Industrial Biotechnology in Tropical Region*, 2 (2) : 1 – 5.
- Yulyatin A. 2007. Pengaruh NPK (15-15-15) dan campuran media tanah dan kompos terhadap pertumbuhan bibit salam (*Eugenia polyantha* Wight) [Skripsi]. Bogor: Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor.