

E/MNH
2000
0002

**PENGARUH PEMBERIAN KAPUR (CaCO_3) DAN PEMUPUKAN
DENGAN UNSUR KALIUM (KCI) PADA TANAH PODSOLIK
DARMAGA TERHADAP SEMAI
SENGON (*Paraserianthes falcataria* (L) Nielsen)
SERTA PEMBUATAN KURVA BUFFER**

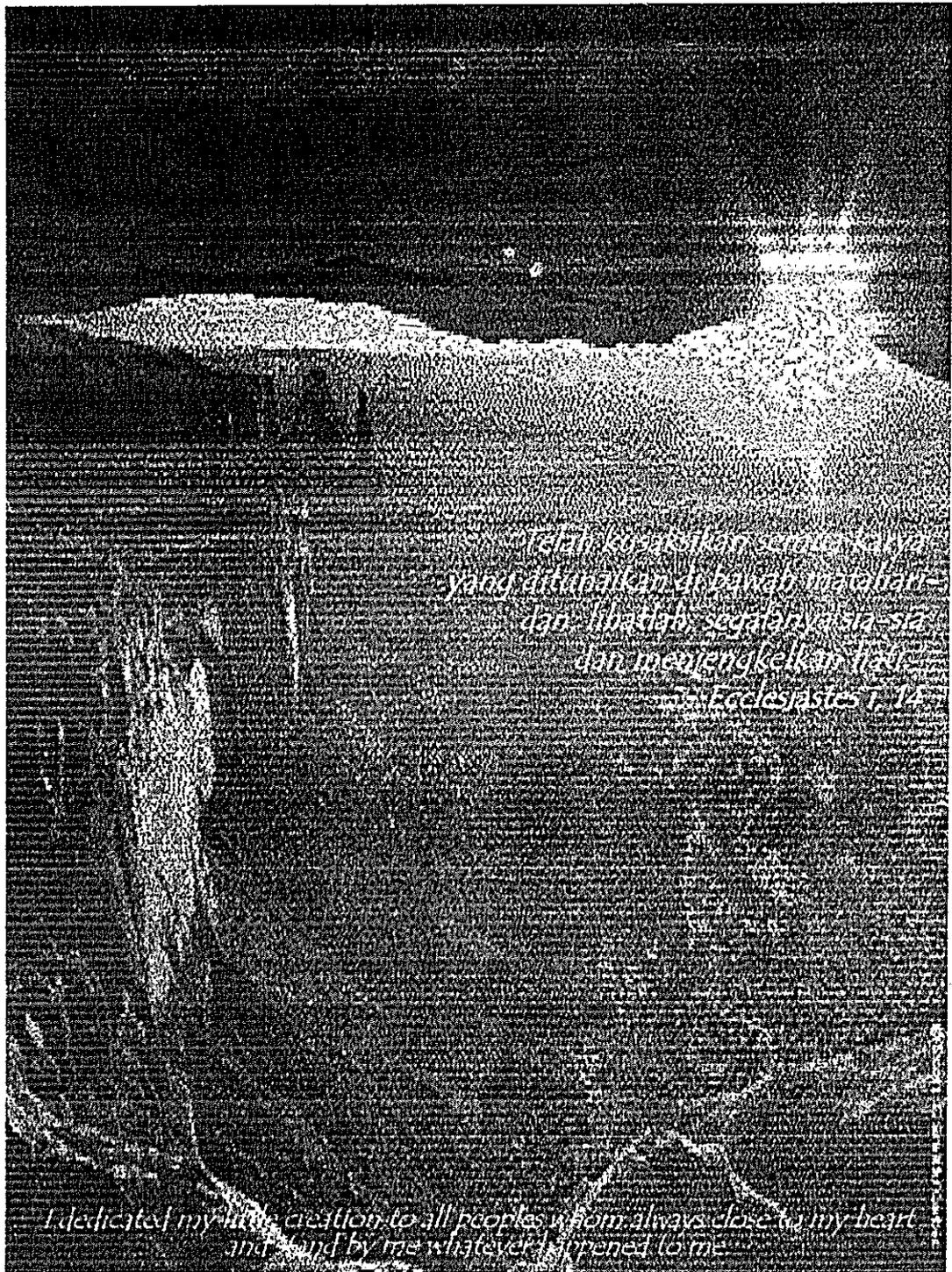
Oleh :

JERRY PURWO NUGROHO

E01495071



**JURUSAN MANAJEMEN HUTAN
FAKULTAS KEHUTANAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
2000**



Telah kujadikan semua kelua
yang ditubuhkan di bawah matah
dan libatkan segalanya itu sia
dan menjengkelkan hati
- Ecclesiastes 1: 14

I dedicated my little creation to all peoples whom always close to my heart
and stand by me whatever happened to me.

JERRY PURWO NUGROHO. Pengaruh Pemberian Kapur (CaCO_3) dan Pemupukan Dengan Unsur Kalium (KCl) Pada Tanah Podsolik Darmaga Terhadap Semai Sengon (*Paraserianthes falcataria* (L) Nielsen) serta Pembuatan Kurva Buffer. Di bawah bimbingan Ir.Cahyo Wibowo, MSc dan Ir.Basuki Wasis, MS.

RINGKASAN

Tanah Ultisol (Podsolik) merupakan salah satu jenis tanah mineral yang banyak digunakan sebagai media tumbuh bibit. Hal ini terjadi karena jenis tanah tersebut tersebar cukup luas di Indonesia. Kelemahan tanah Ultisol sebagai media tumbuh adalah karena tanah ini umumnya bereaksi sangat masam (Suprptohardjo, 1974). Oleh karena itu untuk menaikkan pertumbuhan bibit tanaman diperlukan media tumbuh yang baik bagi tanaman. Untuk menciptakan media tumbuh yang baik tersebut diperlukan pupuk yang mengandung zat bereaksi basa seperti Kalium (K). Salah satu jenis pupuk yang mengandung unsur Kalium adalah pupuk KCl. Untuk memperbaiki kesuburan tanah akibat keasaman tanah dan adanya kelarutan unsur Al, Fe dan Mn pada umumnya dilakukan pengapuran. Dengan kegiatan pengapuran diharapkan kisaran pH akan mendekati normal yang cocok untuk ketersediaan unsur hara dan pertumbuhan tanaman pada umumnya.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemupukan Kalium dan pengapuran pada pertumbuhan semai sengon (*P.falcataria*) dan pembuatan Kurva Buffer untuk tanah Podsolik Darmaga. Metode penelitian yang digunakan adalah Rancangan Faktorial (3×4) dengan 10 kali pengulangan.

Pemberian kapur kalsit (CaCO_3) dapat meningkatkan pertumbuhan semai sampai dosis A_1 (1.5 gram/polybag) dengan peningkatan pertumbuhan tinggi sebesar 18.18% dan pertumbuhan diameter sebesar 8.57% dibanding kontrol. Kemudian cenderung menurun pada dosis 3 dan 4.5 gram/polybag dengan penurunan tinggi sebesar 9.16% dan 20.30% dan penurunan diameter sebesar 13.9% dan 20.68%. Hal ini disebabkan karena pada saat pH mendekati netral, tanaman dapat leluasa tumbuh dengan baik tanpa mendapat gangguan akibat unsur-unsur toksik yang timbul akibat kemasaman tanah.

Pemberian pupuk KCl dapat meningkatkan pertumbuhan semai sampai dosis B_1 (0.2 gram/polybag) dengan peningkatan pertumbuhan diameter sebesar 21.4% dan penurunan pertumbuhan jumlah panjang daun sebesar 0.13%. Fungsi kalium yaitu memberikan pengaruh terhadap pembentukan protein dan karbohidrat dan mengeraskan bagian kayu dari tanaman sehingga pertumbuhan diameter batang meningkat (Sarief, 1985).

Interaksi pemberian pupuk dan kapur kalsit terbaik terdapat pada perlakuan pemberian kapur 1.5 gram dan pemberian pupuk KCl 0.2 gram (A_1B_1) yaitu memberikan pertambahan tinggi sebesar 35.63% dibanding kontrol dan memberikan pertambahan diameter sebesar 0.20% dibanding kontrol. Hakim *et al* (1986) menyatakan bahwa pemberian kapur dalam tanah dapat menyebabkan kalium tanah

menjadi tidak tersedia bagi tanaman. Kondisi ini mengakibatkan tanaman tidak dapat menjalankan proses fotosintesis secara optimum dan kurang mampu memanfaatkan nitrogen yang ada.

Dari data yang ada, dapat diperoleh gambaran pemberian kapur kalsit dosis 1.5 gram dan pemberian pupuk dosis 0.2 gram merupakan kombinasi terbaik untuk menunjang pertumbuhan tanaman sengon, sedangkan penggunaan kombinasi-kombinasi yang lain kurang mendukung pertumbuhan tanaman. Hal ini disebabkan tanaman telah mendapatkan kondisi media tumbuh yang baik, dimana media tersebut terdapat cukup unsur hara yang dibutuhkan tanaman dan media berada pada kondisi pH tanah netral atau tidak terganggu unsur-unsur beracun.

**PENGARUH PEMBERIAN KAPUR (CaCO₃) DAN PEMUPUKAN DENGAN
UNSUR KALIUM (KCl) PADA TANAH PODSOLIK DARMAGA TERHADAP
SEMAI SENGON
(*Paraserianthes falcataria* (L) Nielsen)
SERTA PEMBUATAN KURVA BUFFER**

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Kehutanan
Pada
Fakultas Kehutanan – Institut Pertanian Bogor

Oleh :

Jerry Purwo Nugroho

E01495071

**JURUSAN MANAJEMEN HUTAN
FAKULTAS KEHUTANAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR**

2 0 0 0

Judul Penelitian : Pengaruh Pemberian Kapur (CaCO_3) dan Pemupukan dengan Unsur Kalium (KCl) Pada Tanah Podsolik Dermaga Terhadap Semai Sengon (*Paraserianthes falcataria* (L) Nielsen) serta Pembuatan Kurva Buffer.

Nama Mahasiswa : Jerry Purwo Nugroho

Nomor Mahasiswa : E01495071

Jurusan : Manajemen Hutan

Sub Program Studi : Pembinaan Hutan / Silvikultur

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

(Ir. Cahyo Wibowo, MSc)
Tanggal :

Dosen Pembimbing II

(Ir. Basuki Wasis, MS)
Tanggal :

Mengetahui,

Ketua Jurusan Manajemen Hutan
Fakultas Kehutanan IPB

(Dr. Ir. Yadi Setiadi, MSc)
Tanggal :

Tanggal Lulus : 21 Januari 2000

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Pontianak, Propinsi Kalimantan Barat, pada tanggal 6 Januari 1977, merupakan anak pertama dari dua saudara. Penulis adalah putra dari Bapak Rukino dan Ibu Duma Panjaitan.

Pendidikan pertama ditempuh di SD Negeri 14 Pontianak pada tahun 1983. Tahun 1989 penulis melanjutkan ke SMP Negeri 12 Pontianak sampai tahun 1992. Pada tahun 1992 – 1995 penulis menempuh pendidikan SLTA di SMA Negeri I Pontianak.

Pada tahun 1995 penulis diterima sebagai mahasiswa IPB melalui jalur Undangan Seleksi Mahasiswa IPB (USMI) pada Jurusan Manajemen Hutan, Fakultas Kehutanan. Selama menempuh akademik, penulis mengikuti Praktek Umum Kehutanan di Selabintana-Cikepuh (KPH Sukabumi) pada tahun 1997, Praktek Umum Pengelolaan Hutan di KPH Gundih Unit I Jawa Tengah pada tahun 1998, Praktek Kerja Lapang di PT. Hardjon Timber Ltd. II Camp Sei Silat (HPH Alas Kusuma Group) pada tahun 1999.

Pada tahun 2000 penulis berhasil menyelesaikan pendidikan di IPB dengan skripsi berjudul Pengaruh Pemberian Kapur (CaCO_3) dan Pemupukan dengan Unsur Kalium (KCl) pada Tanah Podsolik Dermaga Terhadap Semai Sengon (*Paraserianthes falcataria* (L) Nielsen) serta Pembuatan Kurva Buffer di bawah bimbingan Bapak Ir. Cahyo Wibowo, MSc dan Ir. Basuki Wasis, MS.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Pengasih dan Penyayang seluruh umatnya, dan yang telah menjadikan langit dan bumi serta segala isinya. Berkat rahmat dan karunia-Nyalah penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **Pengaruh Pemberian Kapur (CaCO_3) dan Pemupukan dengan Unsur Kalium (KCl) pada Tanah Podsolik Darmaga Terhadap Semai Sengon (*Paraserianthes falcataria* (L) Nielsen) serta Pembuatan Kurva Buffer.**

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Ir. Cahyo Wibowo, MSc dan Bapak Ir. Basuki Wasis, MS sebagai dosen pembimbing yang telah banyak memberikan bimbingan, saran dan masukan.
2. Bapak Dr. Ir. Hariadi Kartodihardjo, MS dan Bapak Ir. Agus Hikmat, MSc sebagai dosen penguji.
3. Ayahanda Rukino, Ibunda Duma Panjaitan dan Adinda Andri tercinta yang telah memberikan doa, kasih sayang, semangat dan bantuan yang tak ternilai harganya.
4. Keluarga Besar Pinky Apartement, Apartemen Muslim Asmat, Jet Plane, Fauziah dan Amazon yang telah memberikan dukungan selama penulis menyelesaikan skripsi ini
5. Guruh dan Reni Krist *thank's* ya atas dukungannya selama menyelesaikan penelitian
6. Sahabatku A. B.C. D. E, F, G, H, I, J, L, M, N, O, P, R, S, T, U, V, W, Y dan Z dan semua orang yang *care* dan sayang padaku '*I Love U All*' (*see index for detail information*).
7. Mufti S. W atas bantuannya menyelesaikan penelitian, *wake up man*, raihlah S,Hut-mu *I know U can do it*
8. Agust TB atas bantuannya menyelesaikan skripsi ini **tegarlah/tatag** selalu menghadapi cobaan. **I Always Pray To The GOD You can Finished Your Study**
9. Ira Taskira trim's atas *critic* and *advisnya*, aku bisa seperti sekarang ini berkatmu juga. **Don't be angry anymore. Please give your smile for everyone who knows you.**
10. Teman-temanku seperjuangan Fahutan angkatan 32 persahabatan kita tetap akan kukenang,
11. Semua pihak yang telah banyak membantu yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu

Karya tulis ini tidak lepas dari segala kekurangan, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun. Semoga karya tulis ini dapat bermanfaat bagi setiap orang yang memerlukannya.

Bogor, Februari 2000

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR LAMPIRAN.....	vi
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan Penelitian.....	2
C. Hipotesis.....	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Tinjauan Umum <i>Paraserianthes falcataria</i> (L) Nielsen.....	3
B. Kapur dan Pengapuran.....	3
C. Pupuk dan Pemupukan.....	5
D. Peranan Unsur Hara dan Pengaruhnya bagi Kesuburan Tanah.....	5
E. Tanah Podsolik Merah Kuning.....	6
III. METODE PENELITIAN	
A. Tempat dan Waktu Penelitian.....	8
B. Bahan dan Alat.....	8
C. Metode Penelitian.....	8
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian.....	13
A.1. Pertumbuhan Tinggi.....	13
A.2. Pertumbuhan Diameter.....	15
A.3. Jumlah Panjang Daun.....	16
A.4. Nisbah Pucuk Akar.....	17
A.5. Berat Kering Total.....	17
A.6. Kurva Buffer.....	18
A.7. Pertumbuhan Tanaman Sengon.....	18
B. Pembahasan.....	20
V. KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan.....	25
B. Saran.....	25
DAFTAR PUSTAKA.....	26
LAMPIRAN.....	27

DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
Tabel 1.	Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan Terhadap tiap Parameter yang Diukur	11
Tabel 2.	Rekapitulasi Hasil Analisis Sidik Ragam Pengaruh Berbagai Perlakuan Terhadap Peubah-peubah Pertumbuhan Semai Sengon	13
Tabel 3.	Hasil Uji Duncan Pengaruh Tunggal Pemberian Kapur Terhadap Pertumbuhan Tinggi Semai Sengon	14
Tabel 4.	Hasil Uji Duncan Pengaruh Kombinasi Pemberian Pupuk dan Pemberian Kapur Terhadap Pertumbuhan Tinggi Semai Sengon	14
Tabel 5.	Hasil Uji Duncan Pengaruh Tunggal Pemberian Kapur dan Pemberian Pupuk Terhadap Pertumbuhan Diameter Semai Sengon	15
Tabel 6.	Hasil Uji Duncan Pengaruh Kombinasi Pemberian Pupuk dan Pemberian Kapur Terhadap Pertumbuhan Diameter Semai Sengon	16
Tabel 7.	Hasil Uji Duncan Pengaruh Tunggal Pemberian Pupuk Terhadap Pertumbuhan Jumlah Panjang Daun Semai Sengon	17
Tabel 8.	Hasil Pengukuran Dengan Menggunakan Kurva Buffer.....	18
Tabel 9.	Pemberian Perlakuan Terhadap Pertumbuhan Semai Sengon pada Minggu ke-12	18

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
Gambar 1.	Kurva Pertumbuhan Tinggi Semai Sengon	19
Gambar 2.	Kurva Pertumbuhan Diameter Semai Sengon	19
Gambar 3.	Grafik Rata-rata Pertumbuhan Tinggi Semai Sengon	35
Gambar 4.	Grafik Rata-rata Pertumbuhan Diameter Semai Sengon	35
Gambar 5.	Grafik Rata-rata Pertumbuhan Jumlah Panjang Daun Semai Sengon	36
Gambar 6.	Grafik Rata-rata Nisbah Pucuk Akar Semai Sengon	36
Gambar 7.	Grafik Rata-rata Berat Kering Total Semai Sengon	37
Gambar 8.	Semai Sengon pada Umur 12 minggu	37
Gambar 9.	Pertumbuhan Batang dan Akar Semai Sengon pada Berbagai Perlakuan	38

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Teks	Halaman
Lampiran 1	Rekapitulasi Faktor Pertumbuhan Semai Sengon untuk Tinggi, Diameter dan Jumlah Panjang Daun.....	27
Lampiran 2	Rekapitulasi Faktor Pertumbuhan Semai Sengon untuk NPA dan BKT	30
Lampiran 3	Kandungan Unsur Hara Media Semai	31
Lampiran 4	Pedoman Pengharkatan Hasil Analisa Kesuburan Tanah.....	31
Lampiran 5	Rekapitulasi Hasil Pengukuran Tinggi.....	32
Lampiran 6	Rekapitulasi Hasil Pengukuran Diameter.....	34

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Hutan memiliki peranan yang penting dalam peradaban manusia. Dimana kayu yang dihasilkan dipergunakan mulai dari kebutuhan sebagai kayu bakar sampai dengan perumahan. Hutan juga menunjukkan peranannya dalam pembagunan nasional sebagai sumber pendapatan negara.

Dalam menyongsong era ekolabelling, perlu dibangun hutan tanaman industri untuk memenuhi permintaan kayu dunia. Salah satu jenis yang banyak dipilih untuk ditanam di areal HTI adalah Sengon (*Paraserianthes falcataria* (L) Nielsen). Sengon dianggap sebagai salah satu jenis kayu industri yang tak kalah pentingnya dengan kayu-kayu berkelas di atasnya. Berdasarkan beberapa penelitian ternyata jenis sengon sebagian dapat memasok kebutuhan bahan baku industri dengan rotasi pemanenan relatif cepat, juga punya fungsi ekologi bagi lingkungan sekitarnya, seperti penghasil bahan organik dari daunnya yang rontok di permukaan tanah dan dapat memperkaya Nitrogen tanah.

Tanah Podsolik merupakan salah satu jenis tanah mineral yang banyak digunakan sebagai media tumbuh bibit. Hal ini terjadi karena jenis tanah tersebut tersebar cukup luas di Indonesia. Oleh karena itu untuk menaikkan pertumbuhan bibit tanaman diperlukan pupuk yang mengandung zat bereaksi basa seperti senyawa Kalsium (Ca), Kalium (K) dan lain-lain. Salah satu jenis pupuk yang mengandung unsur Kalium (K) adalah pupuk KCl.

Kekurangan unsur hara, pH tanah rendah (masam), pencucian dan erosi lapisan tanah atas merupakan kendala bagi pertumbuhan anakan pohon. Kadaan di atas dikhawatirkan dapat mengurangi tingkat keberhasilan HTI, karena kondisi awal tanaman pada tahap semai sangat menentukan keberhasilan kegiatan penanaman. Untuk mengatasi kendala tersebut, salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah melakukan pemupukan. Pemupukan pada tanah persemaian adalah penting, karena anakan dapat tumbuh dengan cepat, subur dan sehat sehingga dapat lebih cepat dipindahkan ke lapangan (Sosrosoedirdjo dan Rifai, 1982).

Efisiensi pemupukan dipengaruhi oleh pH tanah. Pada pH rendah biasanya unsur-unsur nitrogen, pospor dan kalium kurang tersedia bagi tanaman dan yang lebih merugikan lagi beberapa unsur seperti Al, Fe dan Mn dapat bersifat racun bagi tanaman (Buckman dan Brady, 1982).

Untuk memperbaiki kesuburan tanah akibat kelarutan unsur Al, Fe dan Mn pada umumnya dilakukan pengapuran. Dengan kegiatan pengapuran diharapkan kisaran pH akan mendekati normal yang cocok untuk ketersediaan unsur hara dan pertumbuhan tanaman pada umumnya.

B. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengetahui pengaruh pemupukan Kalium dan pengapuran pada pertumbuhan semai sengon (*Paraserianthes falcataria* (L) Nielsen) pada tanah Podsolik Darmaga.
2. Membuat kurva Buffer untuk tanah podsolik Darmaga.

C. Hipotesis

Pengapuran pada tanah yang asam (Podsolik) dengan pemberian pupuk yang mengandung unsur Kalium akan dapat meningkatkan pertumbuhan semai sengon (*Paraserianthes falcataria* (L) Nielsen).

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Sengon (*Paraserianthes falcataria* (L) Nielsen)

1. Pengenalan Jenis

Paraserianthes falcataria (L) Nielsen termasuk famili Leguminosae yang dulu dikenal dengan nama *Albizia falcataria* (L) Baker dan *Albizia molluccana* MiQ (Al rasjid, 1973, Martawijaya, Kartasujana, Kosasih dan Prawira, 1989). Dibeberapa daerah di Indonesia jenis ini terkenal dengan nama yang berlainan yaitu Jeunjing (Jawa Barat) ; Sengon Landi, Sengon Laut, Sengon Sebrang (Jawa) ; Jíng Laut (Madura) ; Tedebu Pute (Sulawesi) ; Rare, Selawoku, Seka, Tawa, Gosui (Maluku) ; Bae, Bai, Wae (Irian Jaya) (Departemen Kehutanan, 1989).

2. Ciri-ciri Botanis

Menurut Khaerudin (1994) jenis tumbuhan tropik ini dapat tumbuh pada tanah yang kurang subur dan agak sarang, tanah kering, atau tanah becek dan agak asin. Ketinggian tempat yang optimal untuk tanaman ini antara 0-800 m dari permukaan laut. Namun demikian, tanaman ini masih dapat tumbuh sampai ketinggian 1500 m dari permukaan laut dengan curah hujan tahunan 2000-4000 mm. Bentuk batang bulat dan tidak berbanir, kulit luarnya berwarna putih/ kelabu, tidak beralur, tidak mengelupas. Tinggi pohon mencapai 45 m dengan batang bebas cabang antara 10 – 30 m, diameternya sekitar 100 cm.

Sengon mempunyai musim berbuah terutama pada bulan Juni – Desember. Untuk memperoleh produktifitas dan mutu tegakan yang tinggi perlu diupayakan pemakaian bibit yang baik dari persemaian. Pada umumnya Sengon berbuah pada umur tiga tahun dan buah yang baik berasal dari tanaman berumur delapan tahun. Pengunduhan dilakukan apabila buah sudah masak. Untuk setiap 1 kg benih yang berkualitas baik berisi 40.000-60.000 benih (Direktorat HTI,1989).

B. Kapur dan Pengapuran

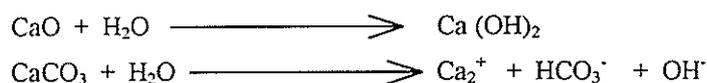
Menurut Hamzah (1984) kapur adalah setiap bahan yang mengandung Kalsium yang dapat diberikan kepada tanah guna menaikkan pH. Kenaikan pH ini dapat berlangsung karena beberapa ion Hidrogen (H^+) dalam larutan tanah dinonaktifkan. Kapur dalam bidang pertanian dapat berupa bermacam-macam bahan yang digunakan untuk kesuburan tanah atau mengurangi keasaman. Bahan-bahan kapur itu adalah sebagai berikut :

1. Kapur Giling = Kapur Super, Kalsit Kelas 1, $CaCO_3$
2. Kapur Tohor = Kapur Hidup, Kalsit Kelas 2
3. Kapur Dolomit = $CaMg (CO_3)_2$
4. Kapur Mati = $Ca (OH)_2$
5. Kapur Liat = Napal

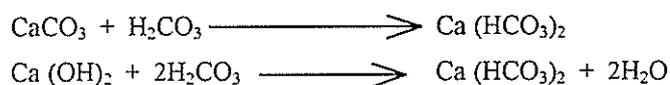
6. Kapur Tulis = Kapur Halus, $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$
7. Kapur Bara = Slag
8. Kulit Binatang

Menurut Setyamidjaja (1986) yang dimaksud dengan istilah pengapuran, secara umum adalah pemberian bahan-bahan kapur dengan maksud untuk menaikkan pH tanah yang bereaksi asam menjadi mendekati netral dengan nilai pH sekitar 6.5.

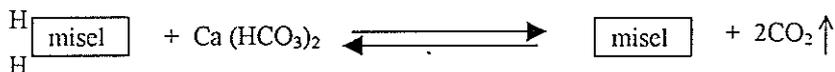
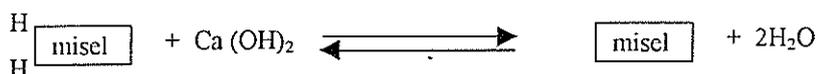
Menurut Hakim *et al.* (1986), mekanisme reaksi kapur dengan tanah masam adalah komplit. Tingkat netralisasi dan hasil akhir dari reaksinya tidak diketahui secara pasti. Bila kapur diberikan ke dalam tanah, kemungkinan ia bereaksi adalah dengan air, dengan air yang mengandung CO_2 dan dengan koloid tanah. Reaksi dengan H_2O antara lain :



Reaksi dengan H_2CO_3



Reaksi dengan koloid (misel)



Tanah masam adalah tanah dengan pH rendah karena kandungan ion H^+ yang tinggi. Dalam tanah masam (lahan kering) banyak ditemukan ion Al^{3+} yang bersifat masam, karena dengan air ion tersebut dapat menghasilkan ion H^+ . Oleh karena itu ion H^+ (keasaman aktif) harus dikeluarkan dari larutan tanah dan ion Al^{3+} (keasaman potensial) harus dinetralkan. Jadi tujuan pengapuran adalah supaya koloid tanah menjadi netral, aluminium dinonaktifkan dan hidrogen dioksidasi menjadi air (Hamzah, 1983; Hardjowigeno, 1985).

Secara umum manfaat pengapuran menurut Buckman dan Brady (1982) dan Hardjowigeno (1985) adalah sebagai berikut :

1. Menaikkan pH tanah sehingga mendekati netral
2. Menambah unsur Ca dan Mg
3. Menambah ketersediaan unsur hara N, P dan Mo
4. Mengurangi keracunan unsur Fe, Al dan Mn

5. Memperbaiki kehidupan mikroorganisme dan membantu pembentukan bintil akar

Pengapuran biasanya dilakukan dua minggu sebelum tanam. Kapur ditabur dan dicampur secara merata dengan tanah. Dalam waktu dua minggu diharapkan kapur telah bereaksi dengan tanah, yang akan dipercepat kalau ada hujan (Hardjowigeno, 1985).

C. Pupuk dan Pemupukan

1. Pupuk

Yang dimaksud dengan pupuk adalah setiap bahan yang diberikan ke dalam tanah atau disemprotkan pada tanaman dengan tujuan menambah unsur hara yang diperlukan tanaman. Pengertian lain adalah suatu bahan yang diberikan sehingga dapat merubah keadaan fisik, kimia dan biologi dari tanah sehingga sesuai dengan kebutuhan tanaman (Hamzah, 1983; Sarief, 1985)

2. Pemupukan

Pemupukan adalah usaha pemberian pupuk untuk menambah persediaan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman untuk meningkatkan produksi dan mutu hasil yang diperoleh.

Tujuan pemberian pupuk sebagai alat pengelolaan kehutanan adalah :

1. Produksi kayu bermanfaat lebih banyak dan pemantapan hutan muda cepat, budidaya intensif pada pilihan jenis yang luas serta produksi tanaman penghasil khusus untuk tujuan tertentu.
2. Perbaikan, perlindungan, dan peningkatan vegetasi penutup seperti jenis yang luas tumbuh terbuka atau telah merosot kualitasnya atau areal yang terus terpakai
3. Perbaikan makanan dan tempat untuk berlindung margasatwa (Baker, 1987).
4. Mempertahankan kesuburan tanah supaya produksi tanah persemaian kekal dan memperbaiki kekurangan hara mineral tanah guna membantu pertumbuhan pohon (Tisdale, 1975)

Pemupukan yang efektif dilihat dari syarat kuantitatif yaitu dosis pupuk dan syarat kualitatif yaitu unsur hara yang diberikan relevan dengan masalah nutrisi yang ada, waktu dan tempat pupuk harus tepat, unsur hara yang diberikan tepat waktu dapat diserap tanaman, unsur hara diserap tanaman untuk meningkatkan produksi dan kualitasnya (Kuswandi, 1996).

Pemupukan di persemaian akan menghasilkan anakan yang mempunyai daya hidup dan pertumbuhan tinggi yang lebih baik setelah ditanam di lapangan, sedang pengaruh waktu pemupukan tidak ada pengaruh nyata (Indrawan, 1973).

D. Peranan Unsur Hara dan Pengaruhnya bagi Kesuburan Tanah

Peranan unsur hara bagi tanaman sebagai komponen penyusun jaringan tanaman, katalisator dalam berbagai reaksi, alat pengatur tekanan osmosis, komponen sistem penyangga (buffer) dan alat pengatur permeabilitas membran (Kramer, 1960). Unsur hara dikatakan esensial bila tanaman tidak dapat melaksanakan siklus kehidupan secara normal tanpa unsur hara tersebut, unsur hara tersebut

merupakan bagian dari sebuah molekul pada beberapa unsur penting, dan kekurangan unsur hara tersebut tidak dapat diganti dengan unsur lain (Epstein, 1982).

Menurut Kuswandi (1996), bahwa berdasarkan jumlah kebutuhannya unsur hara dikelompokkan ke dalam unsur hara makro yang dibutuhkan dalam jumlah besar seperti karbon (C), hidrogen (H), oksigen (O), nitrogen (N), belerang (S), fosfor (P), kalium (K), kalsium (Ca), dan magnesium (Mg), serta unsur hara mikro yang dibutuhkan dalam jumlah sedikit seperti mangan (Mn), tembaga (Cu), besi (Fe), molibdenum (Mo), boron (B), dan khlor (Cl).

Kalium adalah unsur yang diperlukan oleh tanaman untuk fotosintesis, pembelahan sel dan kebutuhan protein, mempertinggi permeabilitas sel, memperkuat jaringan penyokong (Kuswandi, 1996)

F. Tanah Podsolik

Menurut Hardjowigeno (1995), podsolik adalah tanah dengan horison penimbunan liat (horison argilik), dan kejenuhan basa kurang dari 50% tidak mempunyai horison albik.

Podsolik adalah tanah yang mempunyai horison argilik dan mempunyai kejenuhan basa lebih dari 50% sekurang-kurangnya pada beberapa bagian horison B di dalam penampang dari permukaan dan tidak mempunyai horison albik yang berbatasan langsung dengan horison argilik atau fragipan (Hardjowigeno, 1993).

E. Tanah Podsolik Merah Kuning

Tanah podsolik merah kuning tersusun atas horizon O (A_o) dan horizon A₁ tipis di atas horizon A₂ berwarna pucat ke bawahnya meliputi horizon B yang lebih banyak mengandung lempung berwarna merah, merah kekuningan atau kuning, berangsur beralih ke bahan induk mengandung silika (Thorp, 1949 dalam Darmawijaya, 1990).

Jenis tanah ini memiliki lapisan solum tanah yang agak tebal, yaitu dari 90 – 180 cm dengan batas – batas antara horizon yang nyata. Warna tanah ini kemerah – merahan hingga kuning atau kekuning – kuning. Struktur B horizonnya adalah gumpal, sedangkan teksturnya dari lempung berpasir hingga liat sedangkan kebanyakan adalah lempung berliat. Konsistensinya adalah gembur di bagian atas (top soil) dan teguh di lapisan tanah bawah (sub soil). Kandungan bahan organik pada lapisan olah (top soil) adalah kurang dari 9%, umumnya sekitar 5%. Kandungan unsur hara tanaman seperti N, P, K dan Ca umumnya rendah dan reaksi tanahnya (pH) sangat rendah, yaitu antara 4 – 5.5 (Saifuddin Sarief, 1985).

Menurut Hardjowigeno (1993), horison permukaan (epipedon) tanah-tanah podsolik merah kuning semuanya termasuk epipedon okrik tetapi horison bawah pencirinya menunjukkan perbedaan-perbedaan tertentu. Terbukti bahwa tidak semua podsolik merah kuning mempunyai horison akumulasi liat (argilik) seperti didefinisikan oleh Pusat Penelitian Tanah (1983). Beberapa podsolik merah kuning hanya mempunyai horison kambik sehingga tidak dapat diklasifikasikan sebagai Ultisol.

podsolik merah kuning yang mempunyai horison akumulasi liat ada yang mempunyai kapasitas tukar kation < 16 me/100 gr liat (horison kandik). Pada tanah podsolik merah kuning dengan horison kambik ada yang telah mengarah ke Oxisol yang ditunjukkan oleh KTK < 24 me/100 gr liat, tetapi ada juga yang masih cukup muda dengan KTK > 30 me/100 gr liat. Mineral liat dominan umumnya adalah kaolinit, tetapi podsolik merah kuning Jasinga menunjukkan kelainan yang nyata dengan ditemukannya mineral liat monmorillonit cukup tinggi sehingga KTK tanah 30 me/100 gr liat. Perbedaan itu cukup jelas ditunjukkan bila digunakan Taksonomi Tanah untuk mengklasifikasikan tanah tersebut. Podsolik Merah Kuning dapat diklasifikasikan sebagai Typic Paleudult (ST 1. Sitiung), Oxic Dystropept (ST3. Sitiung), Typic Dystropept (BJ 5. Jasinga), Typic Kandiudult (ST 4. Sitiung:K1. Pleihari).

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di Rumah Kaca dan Laboratorium Silvikultur Fakultas Kehutanan IPB Darmaga, Bogor. Waktu penelitian 3 (tiga) bulan, yang dimulai pada bulan Juli sampai dengan Bulan September 1999.

B. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah Tanah Podsolik Darmaga, polybag, kapur kalsit (CaCO_3), aquades, benih *Paraserianthes falcataria* (L) Nielsen, kertas label, pupuk KCl, pasir, air dan kantong plastik.

Alat yang digunakan adalah ayakan dengan ukuran kisi-kisi 2 mm dan 5 mm, sekop, bak kecambah, pH meter, gelas piala, sendok pengaduk, timbangan, oven, tabung film, penggaris, caliper, alat tulis, kertas lakmus dan kalkulator.

C. Metode Penelitian

1. Persiapan Media

Media yang digunakan adalah tanah Podsolik yang dikumpulkan lalu dibersihkan dari serasah dan kerikil, setelah itu tanah dihancurkan, hingga butiran tanah tidak terlalu besar dan bergumpal, lalu dikeringudarkan selama ± 7 hari. Setelah kering udara, tanah tersebut diayak dengan ayakan pasir ukuran kisi-kisi 5 mm untuk mendapatkan struktur tanah yang lebih gembur.

2. Kurva Buffer

Kurva buffer merupakan kurva yang menghubungkan jumlah kapur yang dicampurkan ke tanah dengan pH. Pemberian kapur ke tanah dengan memanfaatkan kurva buffer untuk menentukan dosis kapur guna mencapai pH tertentu.

Prosedur pembuatan kurva buffer adalah sebagai berikut : sampel tanah 300 gram kering udara diber kapur kalsit yang sebelumnya telah diayak dengan ayakan pasir ukuran kisi-kisi 2 mm dengan berbagai taraf dosis, yaitu 0, 25, 50, 75, 100, 125 dan 150 mg per 10 gram tanah Podsolik. Campuran tanah dan CaCO_3 tersebut diaduk rata. Tiap satu unit perlakuan ada dua ulangan. Campuran tanah tersebut dimasukkan dalam polybag dan diberi air sebanyak 120 ml (pada kapasitas lapang) lalu di inkubasi selama 18 hari.

Setelah delapan belas hari dilakukan pengukuran pH dengan cara, yaitu campuran tanah dan kalsit yang telah di inkubasi dikeringudarkan selama 4 hari. Dari masing-masing sampel tanah diambil sebanyak 10 gram untuk pengukuran pH dengan menggunakan pH meter, dimana tanah telah dihaluskan terlebih dahulu. Setelah itu tanah tersebut dimasukkan ke dalam tabung film dan ditambahkan aquades sebanyak 15 ml. Larutan tanah tersebut dikocok

intensif selama 3 menit kemudian didiamkan. Tiap 15 menit berikutnya dikocok selama 2 menit yang berjalan selama ± 1 jam. Untuk pengukuran pH larutan tanah dikocok terlebih dahulu baru diukur pH-nya. Dari hasil pengukuran yang diperoleh dibuat kurva hubungan antara pH dengan dosis kapur yang harus dicampurkan.

3. Perkecambahan Benih

Biji sengon sebelum ditabur ke bak kecambah terlebih dahulu perlu direndam dalam air panas selama satu menit dengan volume air panas 5 kali volume biji sengon yang direndam. Kemudian dilanjutkan dengan merendam biji sengon tadi dalam air dingin selama 24 jam dengan volume air dingin sebanyak 10 kali volume biji sengon yang direndam.

4. Pengapuran

Dari kurva buffer yang diperoleh ditentukan dosis kapur yang dirancang agar tercapai pH tertentu sesuai taraf perlakuan. Prosedur yang dilakukan adalah sebagai berikut : 300 gram tanah kering udara yang telah diayak dicampur rata dengan kapur kalsit sesuai dengan taraf dosis perlakuan lalu dimasukkan ke dalam polybag dan diberi air sebanyak 120 ml (hingga kadar air tanah mencapai kapasitas lapang). Pengapuran dilakukan dua minggu sebelum penyapihan tanaman.

5. Pemupukan Kalium

Pupuk KCl diberikan dalam bentuk butiran kecil. Pemupukan diberikan empat hari setelah penyapihan. Pupuk diberikan dengan cara mencampurkan butiran-butiran pupuk tersebut dengan tanah.

6. Pemeliharaan

Pemeliharaan yang dilakukan mencakup penyiraman 2 kali sehari (pagi dan sore hari), pembersihan semai dari gulma dan kotoran, pencegahan dari hama dan penyakit, serta perbaikan posisi polybag yang tidak tepat. Pemeliharaan semai ini dilakukan sampai akhir penelitian.

7. Pengamatan

Parameter yang diamati adalah sebagai berikut :

a. Tinggi Semai

Tinggi semai diukur mulai dari leher akar sampai pucuk dari batang utama dengan menggunakan penggaris. Pengukuran dilakukan sebanyak 4 kali, mulai pada saat pemupukan sampai tanaman berumur ± 3 bulan (3 minggu sekali). Pertambahan tinggi semai merupakan selisih antara pengukuran akhir dengan pengukuran awal.

b. Diameter Semai

Diameter batang semai diukur pada ketinggian ± 1 cm dari leher akar dengan menggunakan caliper. Diameter semai diukur pada awal dan akhir pengamatan.

Pertambahan diameter semai merupakan selisih antara pengukuran akhir dengan pengukuran awal.

c. Berat Kering Total (Biomassa)

Berat kering total merupakan hasil penjumlahan berat kering bagian pucuk dan berat kering bagian akar.

d. Nisbah Pucuk Akar (NPA)

Pengukuran nisbah pucuk akar dilakukan pada akhir pengamatan. Sebelum dioven, bagian akar dipisah dari bagian pucuk. Setelah dioven pada suhu 80 °C selama 48 jam, bahan ini dibiarkan pada suhu kamar selama ± 48 jam agar beratnya stabil. Nisbah pucuk akar merupakan perbandingan berat kering bagian pucuk dengan bagian akar, yang dirumuskan sebagai berikut :

$$\text{Nisbah Pucuk Akar} = \frac{\text{Berat Kering Pucuk}}{\text{Berat Kering Akar}}$$

e. Jumlah Panjang daun

Jumlah panjang daun merupakan penjumlahan dari seluruh panjang daun dari satu semai yang diukur mulai dari pangkal hingga ujung daun (tanpa tangkai daun).

8. Rancangan Penelitian

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan percobaan faktorial 3 x 4 dalam pola acak lengkap dengan 10 kali pengulangan dimana satu ulangan adalah polybag. Faktor B merupakan faktor pemupukan kalium (KCl), yang terdiri dari 3 taraf dan faktor A yang merupakan faktor pengapuran dengan 4 taraf.

Faktor-faktor yang digunakan adalah :

Faktor B Taraf pemupukan kalium, terdiri dari :

B₀ : Tanpa pupuk KCl

B₁ : Dengan Pupuk KCL dosis 0.2 gram/polybag

B₂ : Dengan Pupuk KCL dosis 0.4 gram/polybag

Faktor A: Taraf pengapuran terdiri dari :

A₀ : Dosis kapur 0 gram/polybag

A₁ : Dosis kapur 1.5 gram/polybag

A₂ : Dosis kapur 3 gram/polybag

A₃ : Dosis kapur 4.5 gram/polybag

Model umum rancangan :

$$Y_{ijk} = \mu + B_i + A_j + (BA)_{ij} + E_{ijk}$$

$$i = 1, 2, 3$$

$$j = 1, 2, 3, 4$$

$$k = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7$$

Keterangan :

- Y_{ijk} = Variabel respon karena pengaruh dari tanah ke-i faktor B, taraf ke-j faktor A dan pada ulangan ke-k.
- μ = Nilai rata-rata umum.
- B_i = Pengaruh sebenarnya dari taraf ke-i faktor B.
- A_j = Pengaruh sebenarnya dari taraf ke-j faktor A.
- $(BA)_{ij}$ = Pengaruh sebenarnya dari interaksi taraf ke-i faktor B dan taraf ke-j faktor A.
- E_{ijk} = Galat percobaan.

Untuk hipotesis digunakan uji F, sebagai berikut :

H_0 = Perlakuan tidak mempengaruhi pertumbuhan semai.

H_1 = Perlakuan mempengaruhi pertumbuhan semai.

Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$, terima H_0

$F_{hitung} > F_{tabel}$, tolak H_0

Tabel 1. Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan Terhadap Setiap Parameter yang Diukur.

SK	db	JK	KT	F_{hit}	F_{tab}	
					0,05	0,01
K	(k-1)	JK_k	$JK_k/(k-1)$	KT_k/KTE		
P	(p-1)	JK_p	$JK_p/(p-1)$	KT_p/KTE		
KP	(k-1)(p-1)	JK_{kp}	$JK_{kp}/(k-1)(p-1)$	KT_{KP}/KTE		
Error	$kp(r-1)$	JKE	$JKE/kp(r-1)$			
Total	$kpr-1$	JKT	$JKT/kpr-1$			

Selanjutnya apabila dari uji F tersebut terdapat pengaruh yang nyata, maka perlu dilakukan uji beda rata-rata dari masing-masing perlakuan. Dalam hal ini model yang digunakan untuk pengujian rata-rata antar perlakuan adalah *Duncan's Multiple Range Test*. Adapun modelnya adalah sebagai berikut :

$$Rp = \frac{r_p \times KT}{n}$$

Keterangan :

Rp = Jarak signifikan terdekat.

r_p = Nilai *Least Significant Studentized Range* (LSSR) dari tabel, yang nilainya tergantung dari tingkat signifikan yang diharapkan serta jumlah derajat bebas dari kesalahan.

p = Jarak antara rata-rata perlakuan yang dibandingkan.

n = Jumlah ulangan

Hipotesis yang digunakan dalam pengujian beda rata-rata antara perlakuan adalah sebagai berikut :

- H_0 = Tidak ada perbedaan yang nyata antara rata-rata perlakuan.
- H_1 = Terdapat perbedaan yang nyata antara rata-rata perlakuan.

Pengambilan keputusan terhadap pengujian beda rata-rata sebagai berikut :

$$X_a - X_a \leq R_p : \text{Terima } H_0$$

$$X_a - X_a > R_p : \text{Terima } H_1$$

Keterangan :

$X_a - X_a$ = Jarak antara rata-rata perlakuan yang dibandingkan.

9. Penjajagan Penentuan Dosis Pupuk

Untuk memperoleh dosis pupuk kalium yang akan diberikan per tanaman, dilakukan percobaan berikut :

- Menyiapkan 300 gram tanah kering udara per polybag sebanyak 10 polybag.
- Mencampurkan media tanah dalam polybag tersebut dengan dosis kapur kalsit dosis tertinggi yaitu 4.5 gram.
- Campuran tanah dan kapur kalsit 4.5 gram diinkubasi selama \pm satu minggu.
- Setelah satu minggu, 10 polybag tersebut ditanami dengan semai sengon umur satu minggu, lalu empat hari kemudian diberi pupuk kalium dengan dosis 0.1; 0.2; 0.3; 0.4; dan 0.5 gram per polybag sebanyak dua ulangan

Hasil yang didapat dari percobaan ini adalah semai sengon yang diberi dosis 0.5 gram mengalami kematian pada hari keempat setelah dilakukan penyapihan, sedangkan dengan dosis yang lainnya semai tersebut tetap hidup sampai dengan hari terakhir pengamatan (hari ke 7), sehingga untuk penelitian ini dipilih dosis pupuk kalium 0.2 dan 0.4 gram per polybag.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Hasil rekapitulasi analisa sidik ragam pengaruh pemberian pupuk KCl dan pemberian kapur CaCO_3 terhadap pertumbuhan semai sengon (*Paraserianthes falcataria* (L) Nielsen) dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rekapitulasi Hasil Analisis Sidik Ragam Pengaruh Berbagai Perlakuan Terhadap Perubahan Pertumbuhan Semai Sengon (*Paraserianthes falcataria* (L) Nielsen)

Faktor	Peubah yang diamati				
	T	D	BKT	NPA	JPD
Pemberian Kapur	17.24**	5.41*	1.79	1.36	1.16
Pemberian Pupuk	2.91	5.14*	3.05	0.29	6.46*
Interaksi	2.87*	3.36*	1.16	0.19	1.46

Keterangan : Angka-angka dalam tabel adalah F-hitung

T : Tinggi

D : Diameter

BKT : Berat Kering Total

NPA : Nisbah Pucuk Akar

JPD : Jumlah Panjang Daun

** : Perlakuan berpengaruh sangat nyata pada selang kepercayaan 95%

* : Perlakuan berpengaruh nyata pada selang kepercayaan 95%

Tabel 2. Memperlihatkan bahwa pemberian kapur memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap pertumbuhan tinggi dan pemberian kapur juga memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan diameter. Pemberian kapur memberikan hasil yang tidak nyata pada berat kering total, nisbah pucuk akar dan jumlah panjang daun. Pemberian pupuk memberikan pengaruh yang nyata pada pertumbuhan diameter dan jumlah panjang daun. Namun pemberian pupuk memberikan pengaruh yang tidak nyata pada tinggi, berat kering total dan nisbah pucuk akar. Interaksi antara pemberian kapur dan pemberian pupuk memberikan pengaruh yang nyata pada pertumbuhan tinggi dan diameter. Untuk berat kering total, nisbah pucuk akar dan jumlah panjang daun tidak berbeda nyata.

A. 1. Pertumbuhan Tinggi

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan tinggi tanaman sengon berkisar antara 5 – 12.5 cm dalam waktu tiga bulan. Pertumbuhan terbesar yaitu 12.5 cm (A0B0), dan terendah 5 cm (A3B0). Untuk lebih jelasnya dapat dilihat lampiran 5.

Hasil Uji Duncan pengaruh tunggal pemberian kapur terhadap pertumbuhan tinggi semai sengon dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Duncan pengaruh Tunggal Pemberian Kapur Terhadap Pertumbuhan Tinggi Semai Sengon (*Paraserianthes falcataria* (L) Nielsen).

Faktor	Tinggi Rata-rata (cm)	Persentase Pertumbuhan dibanding kontrol (%)
Pemberian Kapur :		
- Dosis 0 gram	5.0233 ^b	-
- Dosis 1.5 gram	5.9367 ^a	18.18
- Dosis 3 gram	4.5633 ^b	-9.16
- Dosis 4.5 gram	4.0167 ^{bc}	-20.03

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

Pengaruh tunggal pemberian kapur terhadap pertumbuhan tinggi semai sengon menunjukkan, bahwa pemberian kapur dosis 1.5 gram memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap pemberian kapur dengan dosis 0 gram, 3 gram dan 4.5 gram. Pada pemberian kapur pada dosis 1.5 gram mendapatkan peningkatan pertumbuhan tinggi semai sebesar 18.18 % terhadap kontrol (dosis 0 gram) sedangkan pada pemberian kapur pada dosis 3 gram dan 4.5 gram mengalami penurunan pertumbuhan tinggi terhadap kontrol masing-masing sebesar 9.16% dan 20.03%.

Untuk mengetahui respon pertumbuhan tinggi semai sengon akibat interaksi antara pemberian kapur dan pemberian pupuk dilakukan uji Duncan pengaruh kombinasi pemberian pupuk dan pemberian kapur. Hal ini dapat kita lihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Duncan Pengaruh Kombinasi Pemberian Pupuk dan Pemberian Kapur terhadap Pertumbuhan Tinggi Semai Sengon (*Paraserianthes falcataria* (L) Nielsen).

Perlakuan	Tinggi Rata-rata (cm)	Persentase Pertumbuhan dibanding kontrol (%)
A1B1	6.700 ^a	35.63
A1B0	5.980 ^{ab}	21.05
A0B2	5.170 ^a	4.66
A1B2	5.130 ^a	3.85
A0B1	4.960 ^a	0.40
A0B0	4.940 ^a	-
A2B1	4.910 ^a	-0.61
A2B2	4.720 ^a	-0.04
A3B0	4.700 ^a	-0.04
A2B0	4.060 ^a	-0.18
A3B1	4.050 ^{ab}	-0.18
A3B2	3.300 ^a	-0.33

Keterangan : A0B0 = Pemberian kapur dosis 0 gram dan pemberian pupuk dosis 0 gram
 A0B1 = Pemberian kapur dosis 0 gram dan pemberian pupuk dosis 0.2 gram
 A0B2 = Pemberian kapur dosis 0 gram dan pemberian pupuk dosis 0.4 gram
 A1B0 = Pemberian kapur dosis 1.5 gram dan pemberian pupuk dosis 0 gram
 A1B1 = Pemberian kapur dosis 1.5 gram dan pemberian pupuk dosis 0.2 gram
 A1B2 = Pemberian kapur dosis 1.5 gram dan pemberian pupuk dosis 0.4 gram
 A2B0 = Pemberian kapur dosis 3 gram dan pemberian pupuk dosis 0 gram
 A2B1 = Pemberian kapur dosis 3 gram dan pemberian pupuk dosis 0.2 gram
 A2B2 = Pemberian kapur dosis 3 gram dan pemberian pupuk dosis 0.4 gram
 A3B0 = Pemberian kapur dosis 4.5 gram dan pemberian pupuk dosis 0 gram
 A3B1 = Pemberian kapur dosis 4.5 gram dan pemberian pupuk dosis 0.2 gram
 A3B2 = Pemberian kapur dosis 4.5 gram dan pemberian pupuk dosis 0.4 gram

Berdasarkan Tabel 4. di atas perlakuan A1B1 memberikan pertumbuhan tinggi semai sengon sebesar 1.76 cm (35.63%) terhadap kontrol (A0B0) dan berbeda nyata terhadap perlakuan A3B2. Pertambahan tinggi terendah dialami oleh perlakuan A3B2 dengan penurunan tinggi sebesar 1.64 cm (0.33%) terhadap kontrol (A0B0).

A.2. Pertumbuhan Diameter

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan diameter tanaman sengon berkisar antara 1.1-3 mm dalam waktu 3 bulan. Pertumbuhan terbesar yaitu 3 mm (A1B1), dan terendah 1.1 mm (A0B1). Untuk lebih jelasnya dapat dilihat Lampiran 6.

Hasil Uji Duncan pengaruh tunggal pemberian kapur dan pemberian pupuk terhadap pertumbuhan diameter semai sengon dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji Duncan Pengaruh Tunggal Pemberian Kapur dan Pemberian Pupuk Terhadap Pertumbuhan Diameter Semai Sengon (*Paraserianthes falcatarian* (L) Nielsen).

Faktor	Diameter Rata-rata (mm)	Persentase Pertumbuhan dibanding kontrol (%)
Pemberian Kapur :		
- Dosis 0 gram	0.9333 ^{ab}	-
- Dosis 1.5 gram	1.0133 ^a	8.57
- Dosis 3 gram	0.8033 ^{bc}	-13.9
- Dosis 4.5 gram	0.7400 ^c	-20.68
Pemberian Pupuk :		
- Dosis 0 gram	0.9225 ^a	-
- Dosis 0.2 gram	0.9425 ^a	2.17
- Dosis 0.4 gram	0.7525 ^b	-21.4

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

Berdasarkan Tabel 5 di atas, pengaruh tunggal pemberian kapur dosis 1.5 gram memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap pemberian kapur dosis 3 gram dan 4.5 gram. Sedangkan pengaruh tunggal pemberian dosis pupuk 0.2 gram memberikan pengaruh yang nyata terhadap pemupukan dengan dosis 0.4 gram. Pemberian dosis kapur 1.5 gram memberikan pertumbuhan diameter sebesar 0.08 cm (8.57%) sedangkan pemberian dosis kapur 3 gram (13.9%) dan 4.5 gram (20.68%) mengalami penurunan rata-rata pertumbuhan diameter sebesar 0.13 cm dan 0.19 cm. Untuk pemberian dosis pupuk 0.2 gram mengalami pertumbuhan diameter rata-rata sebesar 0.02 cm (2.17%) sedangkan pemberian dosis pupuk 0.4 gram mengalami penurunan rata-rata pertumbuhan diameter 0.17 cm (21.4%).

Pengaruh interaksi antara pemberian kapur dan pemberian pupuk terhadap pertumbuhan diameter semai sengon dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji Duncan Pengaruh Kombinasi Pemberian Kapur dan Pemberian Pupuk Terhadap Pertumbuhan Diameter Semai Sengon (*Paraserianthes falcataria* (L) Nielsen).

Perlakuan	Diameter Rata-rata (mm)	Persentase Pertumbuhan dibanding kontrol (%)
A1B1	1.18 ^a	0.20
A0B1	1.09 ^a	0.11
A2B0	1.08 ^a	0.10
A0B0	0.98 ^a	-
A0B2	0.97 ^a	-0.01
A1B0	0.93 ^{ab}	-0.05
A3B1	0.79 ^a	-0.19
A3B0	0.78 ^a	-0.20
A2B2	0.70 ^b	-0.29
A1B2	0.69 ^b	-0.30
A3B2	0.65 ^b	-0.34
A2B1	0.63 ^b	-0.64

Keterangan :
 A0B0 = Pemberian kapur dosis 0 gram dan pemberian pupuk dosis 0 gram
 A0B1 = Pemberian kapur dosis 0 gram dan pemberian pupuk dosis 0.2 gram
 A0B2 = Pemberian kapur dosis 0 gram dan pemberian pupuk dosis 0.4 gram
 A1B0 = Pemberian kapur dosis 1.5 gram dan pemberian pupuk dosis 0 gram
 A1B1 = Pemberian kapur dosis 1.5 gram dan pemberian pupuk dosis 0.2 gram
 A1B2 = Pemberian kapur dosis 1.5 gram dan pemberian pupuk dosis 0.4 gram
 A2B0 = Pemberian kapur dosis 3 gram dan pemberian pupuk dosis 0 gram
 A2B1 = Pemberian kapur dosis 3 gram dan pemberian pupuk dosis 0.2 gram
 A2B2 = Pemberian kapur dosis 3 gram dan pemberian pupuk dosis 0.4 gram
 A3B0 = Pemberian kapur dosis 4.5 gram dan pemberian pupuk dosis 0 gram
 A3B1 = Pemberian kapur dosis 4.5 gram dan pemberian pupuk dosis 0.2 gram
 A3B2 = Pemberian kapur dosis 4.5 gram dan pemberian pupuk dosis 0.4 gram

Tabel 6. di atas memperlihatkan perlakuan A1B1 memberikan respon pertumbuhan diameter semai sengon sebesar 0.20 cm (0.20%) terhadap kontrol (A0B0) dan berbeda nyata terhadap perlakuan A2B2, A1B2, A3B2 dan A2B1. Pertambahan diameter terendah dialami perlakuan A2B1 dengan 0.3 cm (0.64%) terhadap kontrol (A0B0).

A.3. Jumlah Panjang Daun

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan jumlah panjang daun tanaman sengon berkisar antara 19 – 89 cm dalam waktu 3 bulan. Pertumbuhan terbesar yaitu 89 cm (A0B1), dan terendah 19 cm (A3B2). Untuk lebih jelasnya dapat dilihat Lampiran 1.

Hasil Uji Duncan pengaruh tunggal pemberian pupuk terhadap jumlah panjang daun terhadap semai sengon dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Uji Duncan Pengaruh Tunggal Pemberian Pupuk Terhadap Jumlah Panjang Daun Semai Sengon (*Paraserianthes falcataria* (L) Nielsen).

Faktor	Jumlah Panjang Daun Rata-rata (cm)	Persentase Pertumbuhan dibanding kontrol (%)
Pemberian Pupuk :		
- Dosis 0 gram	51.175a	-
- Dosis 0.2 gram	55.175a	0.08
- Dosis 0.4 gram	44.325 ^b	-0.13

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

Berdasarkan Tabel 7. di atas pengaruh tunggal pemberian pupuk 0.2 gram memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap pemberian pupuk dengan dosis 0.4 gram tetapi tidak berbeda nyata dengan pemberian pupuk dosis 0 gram (kontrol). Pemberian pupuk dosis 0.2 gram menyebabkan kenaikan jumlah panjang daun sebesar 4 cm (0.08) terhadap kontrol (dosis 0 gram). Sedangkan pemberian pupuk dosis 0.4 gram menyebabkan penurunan jumlah panjang daun sebesar 6.85 cm (0.13%) terhadap kontrol (dosis 0 gram).

Pengaruh tunggal pemberian kapur dan interaksi pemberian kapur dan pupuk terhadap jumlah panjang daun tidak berbeda nyata pengaruhnya berdasarkan analisis sidik ragam pada Tabel 2.

A.4. Nisbah Pucuk Akar

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nisbah pucuk akar tanaman sengon berkisar antara 0.3259 – 4.79 untuk tanaman umur 3 bulan. Nisbah Pucuk Akar terbesar yaitu 4.79 (A3B1), dan terendah 0.3259 (A0B2). Untuk lebih jelasnya dapat dilihat Lampiran 2.

Hasil analisis sidik ragam yang terdapat pada Tabel 2. menunjukkan nisbah pucuk akar tidak memberikan pengaruh yang nyata baik pada pengaruh tunggal pemberian kapur dan pemberian pupuk serta interaksi antara pemberian kapur dengan pemberian pupuk. Hal ini menyebabkan Uji Duncan tidak dapat dilakukan.

A.5. Berat Kering Total

Hasil penelitian menunjukkan bahwa berat kering total tanaman sengon berkisar antara 0.31 – 1.362 gram untuk tanaman umur 3 bulan. Pertumbuhan terbesar yaitu 1.362 gram (A2B1), dan terendah dijumpai 0.31 gram (A2B1). Untuk lebih jelasnya dapat dilihat Lampiran 2.

Hasil analisis sidik ragam yang terdapat pada Tabel 2. menunjukkan nisbah pucuk akar tidak memberikan pengaruh yang nyata baik pada pengaruh tunggal pemberian kapur dan pemberian pupuk serta interaksi antara pemberian kapur dengan pemberian pupuk. Hal ini menyebabkan Uji Duncan tidak dapat dilakukan.

A.6. Kurva Buffer

Hasil pengukuran pH dengan menggunakan kurva buffer dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Tabel Hasil Pengukuran dengan menggunakan Kurva Buffer

pH meter	Kadar Kapur (mg kapur/10gr tanah kering udara)						
	0	25	50	75	100	125	150
Ulangan I	4.55	4.66	5.40	6.36	7.40	7.29	7.67
Ulangan II	4.42	4.80	5.61	7.05	7.36	7.66	7.79
Rata-rata	4.49	4.73	5.51	6.70	7.38	7.48	7.73

Tabel 8. di atas dapat dilihat bahwa kadar kapur 0 mg/10gr menghasilkan pH rata-rata 4.49; kadar kapur 25 mg/10gr menghasilkan pH rata-rata 4.73; kadar kapur 50 mg/10gr menghasilkan pH rata-rata 5.51; kadar kapur 75 mg/10gr menghasilkan pH rata-rata 6.70; kadar kapur 100 mg/10gr menghasilkan pH rata-rata 7.38; kadar kapur 125 mg/10gr menghasilkan pH rata-rata 7.48 dan kadar kapur 150 mg/10gr menghasilkan pH rata-rata 7.73. Dari hasil pengukuran pH diatas, pH yang digunakan dalam penelitian ini adalah pH rata-rata yang didapat melalui pengapuran dengan kadar kapur 0; 50; 100 dan 150 mg/10gr tanah yang masing-masing mempunyai pH rata-rata 4.49; 5.51; 7.38 dan 7.73. Nilai pH rata-rata yang digunakan dalam penelitian didapat dengan perhitungan menggunakan 300 gram tanah. Sehingga kadar kapur 0, 50, 100 dan 150 mg/10 gram tanah menjadi 0; 1.5; 3 dan 4.5 gram/300 gram tanah.

A.7. Pertumbuhan Tanaman Sengon

Hasil pemberian perlakuan terhadap pertumbuhan semai sengon dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Pemberian Perlakuan Terhadap Pertumbuhan Semai Sengon Pada Minggu Ke-12

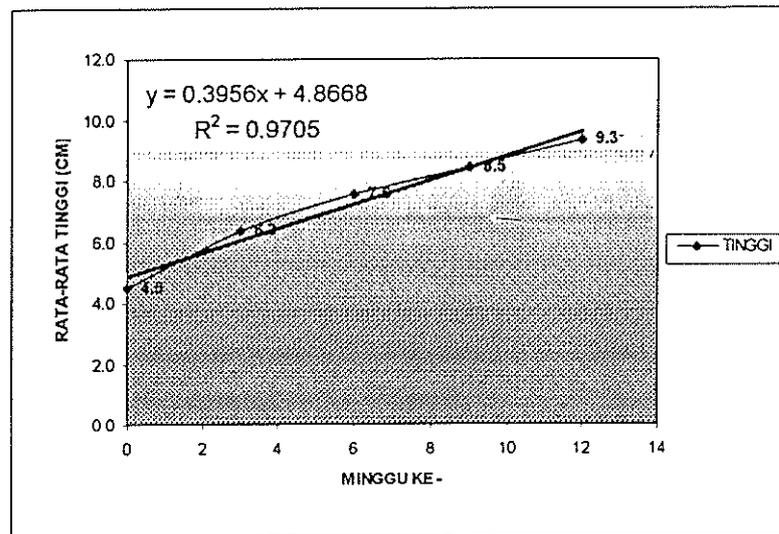
Perlakuan	Pertumbuhan Tinggi Rata-rata (cm)	Pertumbuhan Diameter Rata-rata (mm)
A0B0	10.20	2.065
A0B1	9.40	2.055
A0B2	9.82	2.055
A1B0	10.55	2.045
A1B1	10.8 *	2.250 *
A1B2	8.97	1.750
A2B0	9.35	2.110
A2B1	9.20	1.695
A2B2	9.45	1.650 #
A3B0	8.90	1.850
A3B1	8.45	1.805
A3B2	7.10 #	1.705

Keterangan : * : Nilai tertinggi pertumbuhan tinggi dan diameter rata-rata

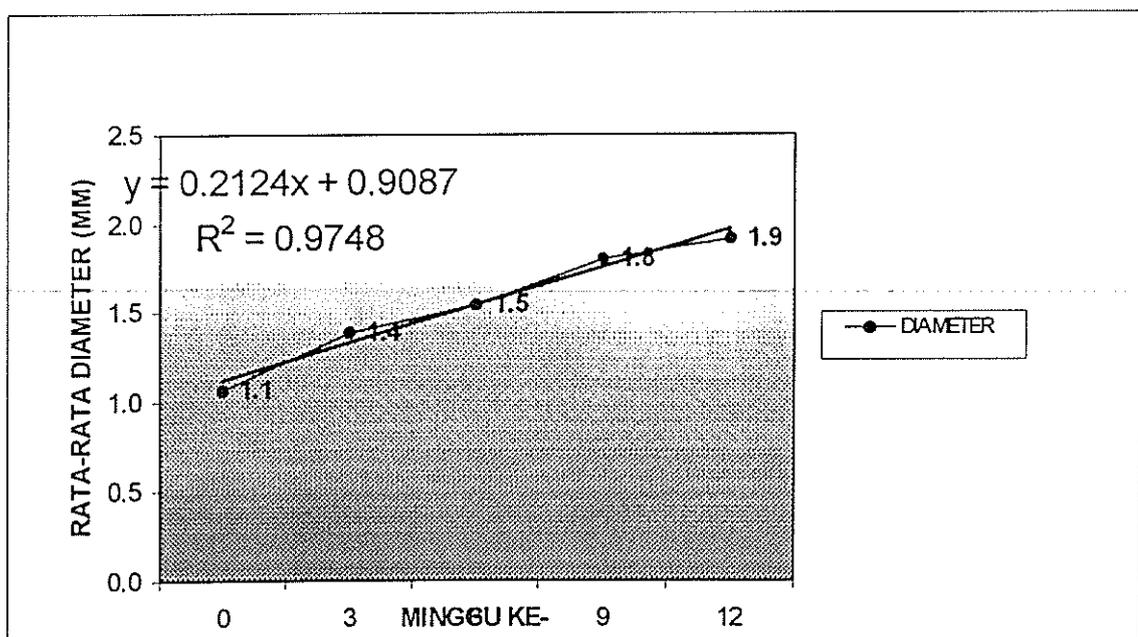
: Nilai terendah pertumbuhan tinggi dan diameter rata-rata

Dari Tabel 9. di atas dapat dilihat pertumbuhan tinggi rata-rata semai sengon yang tertinggi dijumpai pada perlakuan A1B1 sebesar 10.8 cm sedangkan untuk pertumbuhan tinggi rata-rata terendah dijumpai pada perlakuan A3B2 sebesar 7.10 cm. Tabel 9. juga menunjukkan pertumbuhan

diameter rata-rata yang tertinggi dan terendah, untuk pertumbuhan diameter rata-rata tertinggi dijumpai pada perlakuan A1B1 sebesar 2.250 mm, sedangkan untuk pertumbuhan diameter rata-rata terendah dijumpai pada perlakuan A2B2 sebesar 1.650 mm.



Gambar 1. Kurva Pertumbuhan Tinggi Semai Sengon



Gambar 2. Kurva Pertumbuhan Diameter Semai Sengon

B. Pembahasan

1. Pengaruh pemberian pupuk KCl terhadap pertumbuhan semai sengon

Hasil penelitian menunjukkan perbedaan dosis pupuk KCl yang diberikan memperlihatkan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan diameter dan jumlah panjang daun semai sengon dan memberikan pengaruh yang tidak nyata untuk pertumbuhan tinggi, berat kering total dan nisbah pucuk akar semai sengon.

Berdasarkan hasil analisis tanah (Lampiran 3) yang telah dilakukan di SEAMEO Biotrop, maka tanah Darmaga yang digunakan diketahui memiliki kadar Kalium 0.19 meq/100 gram. Menurut Pedoman Pengharkatan Hasil Analisa Kesuburan Tanah (Lampiran 4), maka tanah tersebut memiliki kadar kalium yang rendah. Oleh karena itu untuk menunjang pertumbuhan tanaman maka tanah tersebut harus ditambahkan pupuk yang mengandung K. Dalam penelitian ini pupuk yang digunakan adalah KCl. Untuk Kalium yang ada dalam tanahnya sendiri dapat dijumpai kalium dalam larutan tanah dan kalium yang dapat dipertukarkan dan di absorpsi oleh permukaan koloid tanah. Pada pemberian KCL 0.2 gram, kedua bentuk K yang dijumpai pada tanah berada dalam keadaan keseimbangan dinamik sebagai berikut :

K – tidak dapat dipertukarkan ↔ K - dapat dipertukarkan ↔ K - larutan tanah

Absorpsi Kalium dari larutan tanah menyebabkan keseimbangan terganggu untuk sementara. Keadaan ini tidak bertahan lama, karena sebagian dari Kalium dapat dipertukarkan segera bergerak ke dalam larutan tanah sehingga keadaan keseimbangan kembali seperti semula (Hakim *et al*, 1986). Dosis pupuk KCl 0.2 gram mampu meningkatkan pertambahan diameter semai sebesar 2.17% dan pertambahan jumlah panjang daun sebesar 0.08% terhadap kontrol. Dosis ini memberikan respon yang lebih baik dibandingkan dosis pupuk KCl 0.4 gram, maupun tanpa pemberian pupuk. Hal ini dikarenakan pupuk KCl dengan dosis 0.2 gram merupakan dosis yang sesuai untuk kondisi pertumbuhan semai sengon. Meningkatnya pertumbuhan diameter pada semai sengon tersebut dikarenakan unsur Kalium memberikan pengaruh dalam pembentukan protein dan karbohidrat dan mengerasakan bagian kayu dari tanaman sehingga perkembangan diameter batang meningkat (Sarief, 1985).

Untuk dosis 0 gram (tanpa pemberian pupuk) tumbuhan mengalami kekurangan unsur hara Kalium yang dibutuhkan tanaman untuk pertumbuhannya, karena tanaman akan mempercepat proses kehilangan Kalium tanah. Tanaman menyerap unsur ini dari tanah yang secara relatif terlindung dari erosi. Walaupun Kalium tersedia dalam tanah tetapi terdapat dalam jumlah terbatas. Oleh karena itu jika kalium di dalam tanah tidak mencukupi untuk pertumbuhan, maka tanaman akan menderita

kekurangan Kalium dan produksi akan rendah. Kondisi ini menyebabkan pertumbuhan tanaman menjadi terhambat. Menurut Sutedjo (1994), unsur Kalium memegang peranan penting dalam setiap proses metabolisme tanaman yaitu proses sintesa asam amino dan protein dari ion-ion amonium. Kalium juga penting dalam proses fotosintesa dan apabila terjadi kekurangan Kalium dalam daun maka kecepatan asimilasi karbondioksida (CO_2) menurun, akibatnya pertumbuhan tanaman turun.

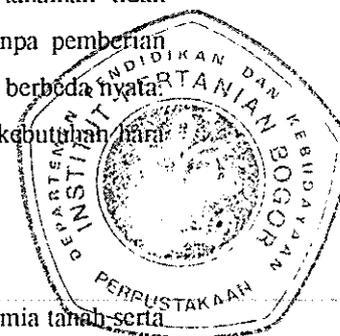
Pemberian pupuk dengan dosis 0.4 gram juga memberikan pengaruh pertumbuhan yang lambat. Kondisi ini disebabkan karena tanaman kelebihan unsur Kalium. Prinsip konsumsi berlebihan ini dapat diterangkan sebagai berikut. Untuk semua tanaman terdapat hubungan Kalium yang tersedia dengan jumlah yang terangkut tanaman. Sejumlah tertentu diberikan untuk pertumbuhan optimum, dan ini dinamakan Kalium yang dibutuhkan. Tetapi bila pupuk Kalium diberikan pada tanah dalam jumlah yang berlebihan, melebihi dari apa yang diperlukannya untuk mencapai hasil optimum, sedang produksinya tetap tidak bertambah, hal ini disebut konsumsi berlebihan. Konsumsi berlebihan ini merupakan pemborosan. Konsumsi berlebihan ini cukup mengawatirkan, karena sebagian besar kalium yang diberikan telah diserap oleh tanaman pertama secara berlebihan. Sehingga Kalium yang tersedia untuk tanaman yang berikutnya tidak ada. Dengan demikian ketersediaan Kalium tanah akan perlu terus diperbaiki karena adanya pemborosan yang demikian (Hakim *et al*, 1986).

Rinsema (1983), menyatakan bahwa tanaman menyerap unsur Kalium dalam bentuk K^+ . Kalium berada dalam tanah dengan berbagai macam bentuk yang potensinya untuk tiap tanaman berbeda. Dengan demikian pemberian pupuk dalam dosis dan waktu yang tepat akan responsif dalam pertumbuhan. Pemberian pupuk KCl yang tidak nyata mengindikasikan bahwa tanaman tidak memberikan respon yang nyata terhadap pemupukan KCl, sehingga dengan atau tanpa pemberian pupuk KCl, hasil berat kering total, nisbah pucuk akar dan jumlah panjang daun tidak berbeda nyata. Artinya kadar unsur Kalium dalam tanah tersebut sudah mencukupi untuk memenuhi kebutuhan hara tanaman.

2. Pengaruh pemberian kapur terhadap pertumbuhan semai sengon

Secara umum pemberian kapur ke tanah dapat mempengaruhi sifat fisik dan kimia tanah serta kegiatan jasad renik tanah. Bila ditinjau dari sudut kimia, maka tujuan pengapuran adalah menetralkan kemasaman tanah dan meningkatkan atau menurunkan ketersediaan nutrisi hara bagi pertumbuhan tanaman. Pemberian dosis kapur pada semai sengon diindikasikan melalui kurva buffer yang telah dibuat dan dapat dilihat pada Gambar 4. Pada tanah tanpa pemberian kapur, menurut kurva buffer dengan dua ulangan, memiliki pH rata-rata 4.49. Untuk dosis pemberian kapur 1.5 gram, 3 gram dan 4.5 gram masing-masing memiliki nilai pH rata-rata 5.51; 7.38 dan 7.73.

Pemberian kapur memberikan pengaruh yang sangat nyata pada pertumbuhan tinggi, pengaruh yang nyata pada pertambahan diameter dan memberikan pengaruh yang tidak nyata pada pertumbuhan berat kering total, nisbah pucuk akar dan jumlah panjang daun. Dosis kapur 1.5 gram



memberikan respon yang lebih baik dibandingkan pemberian kapur dosis 0 gram, 3 gram dan 4.5 gram. Semakin tinggi dosis kapur yang diberikan menyebabkan menurunnya pertumbuhan tanaman. Pertumbuhan tanaman paling tinggi pada dosis 1.5 gram dan menurun pada dosis 3 gram dan 4.5 gram.

Tingginya pertumbuhan tanaman pada dosis kapur 1.5 gram dikarenakan sudah sesuai pH yang terjadi dengan pertumbuhan tanaman. Hal ini sesuai dengan pendapat Leiwakabessy (1988) yaitu pada saat pH tanah mendekati netral, tanaman dapat leluasa tumbuh dengan baik tanpa mendapat gangguan akibat unsur-unsur toksik yang timbul akibat kemasaman tanah. Juga menurut Buckman & Brady (1964) bahwa pemberian kapur meningkatkan ketersediaan Ca, Mg, P dan Mo dalam tanah dan menurunkan aktifitas Al, Fe dan Mn. Kejenuhan Al yang berkurang akibat penambahan kapur menciptakan suasana tumbuh yang baik bagi akar. Lingkungan tumbuh yang baik itu memungkinkan akar menjadi lebih luas. Akibat semuanya itu serapan hara menjadi lebih baik dan efisien. Meningkatnya serapan hara, akibat perbaikan sifat dan ciri tanah dengan kapur ini pertumbuhan dan produksi tanaman akan meningkat pula.

Menurunnya pertumbuhan tanaman pada dosis 3 gram dan 4.5 gram diduga karena pada dosis tersebut tanaman sengon mengalami penurunan kemampuan penyerapan unsur hara, misal P. Hal ini disebabkan batas pH yang sesuai untuk pertumbuhan sengon pada dosis kapur 1.5 gram. Batas pH yang dimaksud menunjukkan bahwa di atas nilai pH ini tanaman yang bersangkutan tidak lagi memerlukan kapur karena jika kapur tetap diberikan maka tumbuhan tidak dapat mengabsorpsi ion lain. Begitu juga jika pH tanah di bawah pH tersebut pertumbuhannya akan terganggu jika tidak diberi kapur, karena terjadi juga penurunan penyerapan unsur hara. Pada pertumbuhan semai sengon tanpa pemberian kapur (dosis 0 gram) pertumbuhan tanaman akan terganggu karena tanaman keracunan unsur Al, Fe dan Mn. Penurunan kemampuan penyerapan unsur hara disebabkan adanya unsur hara seperti : N, Fe, Mg, Bo, Cu dan Zn ketersediaannya lebih sedikit akibat sukar larutnya unsur-unsur tersebut. Hal ini sesuai dengan pendapat Sarief (1985) bahwa kondisi tanah masam ($pH < 5.5$) unsur-unsur Al, Fe dan Mn kerap kali dapat larut dalam jumlah yang cukup besar sehingga merupakan racun bagi pertumbuhan tanaman. Keracunan tanaman dapat diartikan sebagai berkurangnya potensi tumbuh dan atau komponen produksi dari tanaman tersebut. Keracunan Al menghambat perpanjangan dan pertumbuhan akar primer, serta menghalangi pembentukan akar lateral dan bulu akar. Serapan hara dan air dilakukan oleh akar, di samping itu akar juga berperan dalam sintesis beberapa senyawa organik seperti asam glutamin, nikotin dan hormon serta sintesis P organik. Jelaslah bahwa apabila pertumbuhan akar terganggu, serapan hara dan pembentukan senyawa organik tersebut akan terganggu. Sistem perakaran yang terganggu akan mengakibatkan tidak efisiennya akar menyerap unsur hara.

pH tanah sangat mempengaruhi kondisi unsur hara antara lain adalah Kalsium dan Magnesium yang dapat ditukar, Al dan unsur mikro, ketersediaan Fosfor dan perharaan yang berkaitan

dengan unsur mikro. Kebanyakan tanaman toleran terhadap pH yang ekstrim rendah atau tinggi, asalkan dalam tanah tersebut tersedia unsur hara yang cukup. Sayangnya ketersediaan unsur hara yang cukup itu dipengaruhi oleh pH. Beberapa unsur hara tidak tersedia pada pH yang ekstrim, dan beberapa unsur hara lainnya bersifat racun.

Pengapuran tidak nyata mempengaruhi pertumbuhan berat kering total, nisbah pucuk akar dan jumlah panjang daun. Hal ini disebabkan karena kapur tidak mempengaruhi pertumbuhan tanaman secara langsung tetapi mempengaruhi tanaman melalui media tumbuhnya yaitu tanah. Kondisi ini sesuai dengan yang dikemukakan Hakim *et al.* (1986) bahwa pengapuran pada tanah akan mempengaruhi sifat kimia, sifat fisika dan sifat biologi tanah.

3. Pengaruh interaksi pengapuran dan pemupukan pada semai sengon

Interaksi pengapuran dan pemupukan yang terbaik terlihat pada pemberian dosis kapur 1.5 gram dan dosis pupuk 0.2 gram (A1B1) dengan persen pertumbuhan yang lebih besar 35.63% untuk tinggi dan 0.2% untuk diameter jika dibandingkan dengan kontrol (A0B0). Sedangkan pengapuran dengan dosis 4.5 gram dan pupuk 0.2 gram (A3B2) memberikan pengaruh pertumbuhan yang rendah dengan persen pertumbuhan tinggi 0.33% dan persen pertumbuhan diameter terendah terjadi pada pemberian kapur 3 gram dan pemberian pupuk 0.2 gram (A2B1) yaitu terjadi penurunan pertumbuhan sebesar 0.64% terhadap kontrol (A0B0). Jadi dosis kapur dan pupuk yang paling baik untuk pertumbuhan semai sengon adalah kombinasi antara pengapuran dengan dosis 1.5 gram dan pemupukan dengan dosis 0.2 gram. Hal ini disebabkan karena pada dosis tersebut, menyebabkan lingkungan tumbuh yang baik pada tanaman.

Dosis kapur 1.5 gram memberikan lingkungan tumbuh yang baik bagi tanaman dan pupuk 0.2 gram memberikan kontribusi yang optimal pada tanaman, sehingga penambahan pupuk dan kapur akan sia-sia bagi pertumbuhan tanaman, karena malah akan menyebabkan keracunan pada tanaman. Keracunan tanaman dapat diartikan berkurangnya potensi tumbuh dan atau komponen produksi dari tanaman. Interaksi pengapuran dengan dosis 4.5 gram dan pemupukan dengan dosis 0.2 gram (A3B2) memberikan pertumbuhan terendah untuk pertumbuhan tinggi. Sedangkan pengapuran dengan dosis 3 gram dan pupuk 0.2 gram (A2B1) memberikan pengaruh yang terendah untuk pertumbuhan tinggi. Pengaruh pemberian kapur ke dalam tanah dapat menyebabkan kalium tanah menjadi tidak tersedia. Hal ini penting artinya dalam membatasi kehilangan kalium akibat pencucian. Pemberian kapur pada tanah-tanah masam juga mempunyai efek sampingan kalium akibat pencucian lebih besar. Ketidakterersediaan kalium ini disebabkan oleh fiksasi, yang disebabkan oleh pengapuran. Hal ini disebabkan karena meningkatnya pH tanah dari kadar yang sesuai, sehingga menyebabkan penurunan penyerapan unsur hara seperti unsur hara P. Menurut Hakim *et al.* (1986), pada tanah basa banyak dijumpai ion kalsium bebas dari bentuk CaCO_3 yang mengendapkan fosfat dalam bentuk kalsium fosfat. Pengikatan unsur P oleh unsur Ca akan menyebabkan terhambatnya perkembangan sel tanaman

karena kebutuhan P untuk proses tersebut tidak mencukupi sehingga pertumbuhan tanaman tidak optimum.

Selain unsur P yang terbatas, kondisi media yang alkalis akan mempengaruhi ketersediaan Kalium yang berfungsi dalam mekanisme pembukaan stomata serta sebagai katalisator. Penurunan fotosintesis per satuan luas daun lebih berat hubungannya dengan menutupnya stomata (Brix, 1962 dalam Hakim *et al.*, 1986). Hakim *et al.* (1986) menyatakan bahwa pemberian kapur dalam tanah dapat menyebabkan Kalium tanah menjadi tidak tersedia bagi tanaman. Kondisi ini mengakibatkan tanaman tidak dapat menjalankan proses fotosintesis secara optimum dan kurang mampu memanfaatkan nitrogen yang ada.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari penelitian ini diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Menurut kurva Buffer, setiap penambahan kadar dosis kalsit sebesar 25 mg akan menaikkan pH tanah rata-rata sebesar 0.5408 untuk setiap media tanah 10 gram tanah Podsolik Darmaga.
2. Pemberian kapur kalsit (CaCO_3) memberikan pengaruh nyata pada parameter diameter batang sengon dan berpengaruh sangat nyata pada parameter tinggi semai.
3. Pemberian pupuk kalium (KCl) memberikan pengaruh nyata terhadap parameter diameter dan jumlah panjang daun semai sengon.
4. Interaksi pemberian kapur kalsit (CaCO_3) dan pemupukan kalium (KCl) memberikan pengaruh nyata terhadap parameter tinggi dan diameter semai sengon.
5. Peningkatan rata-rata pertumbuhan tinggi dan diameter terbesar terhadap pemberian kapur kalsit terdapat pada dosis 1.5 gram/polybag masing-masing sebesar 18.18% dan 8.75% dibanding kontrol.
6. Peningkatan rata-rata pertumbuhan diameter dan jumlah panjang daun terbesar terhadap pemberian pupuk KCl terdapat pada dosis 0.2 gram/polybag masing-masing sebesar 2.17% dan 0.08% dibanding kontrol.
7. Interaksi pemberian dosis KCl 0.2 gram/polybag dan pemberian dosis kalsit 1.5 gram/polybag pada media tanah Podsolik Darmaga memberikan hasil optimal pada semai sengon terhadap peningkatan pertumbuhan tinggi dan diameter masing-masing sebesar 35.63% dan 0.20% dibanding kontrol.

B. Saran

1. Perlu diteliti lebih lanjut penggunaan Kurva Buffer dengan jenis kapur yang berbeda.
2. Perlu penelitian lebih lanjut dengan menggunakan jenis pupuk yang berbeda.
3. Perlu penelitian lanjutan untuk mengetahui pengaruh yang sebenarnya di lapangan terhadap semai yang disiapkan di rumah kaca.

DAFTAR PUSTAKA

- Al rasjid, H. 1973. Beberapa Keterangan Tentang *Albizia falcataria* (L) Fosberg. Lembaga Penelitian Hutan. Bogor.
- Andani, S dan B. Hudoyo. 1988. Dasar- Dasar Ilmu Tanah. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Buckman, H.O., dan N.C. Brady. 1982. Ilmu Tanah. Terj. Soegiman. Bharata Karya Aksara. Jakarta.
- Departemen Kehutanan. 1989. Jenis Kayu Yang Dipopulerkan : *Sengon Laut*. Majalah Kehutanan Indonesia. Departemen Kehutanan. Jakarta.
- Direktorat HTI. 1989. Teknik Pembuatan Tanaman *Paraserianthes falcataria* (L)Nielsen. Departemen Kehutanan. Direktorat Jendral RRL. Jakarta.
- Hakim, *et al.* 1986. Dasar-dasar Ilmu Tanah. Universitas lampung. Lampung.
- Hamzah, Z. 1983. Diktat Ilmu Tanah Hutan. Pusat Pendidikan Kehutanan Cepu. Direksi Perum Perhutani. Cepu.
- Hardjowigeno, S. 1993. Klasifikasi Tanah dan Pedogenesis. Akademikam Pressindo. Jakarta.
- _____. 1995. Ilmu Tanah. PT. Mediyatama Sarana Perkasa. Jakarta
- Indrawan. 1973. Pengaruh Pemupukan dan Penaikkan pH *Pinus merkusii*.
- Khaerudin. 1994. Pembibitan Tanaman HTI. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Kuswandi. 1996. Pengapuran Tanah Pertanian. Kanisius. Yogyakarta.
- Leiwakabessy, F.M. 1988. Kesuburan Tanah. Departemen Ilmu-ilmu Tanah. Fakultas Pertanian IPB. Bogor.
- Martawijaya, A., I. Kartasujana, K. Kadir dan S.A. Prawira. 1989. Atlas Kayu Indonesia Jilid I. Balai Penelitian dan Pengembangan Kehutanan . Bogor.
- Rinsema. 1983. Pupuk dan Cara Pemupukan. Barata Aksara Karya. Jakarta
- Sarief, E.S. 1985. Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian. Pustaka Buana. Bandung.
- _____. 1985. Ilmu Tanah Pertanian. Pustaka Buana. Bandung.
- Setyawijaya, D. 1986. Pupuk dan Pemupukan. CV. Simplex. Jakarta.
- Steel, R.G.D dan J. H. Torrie. 1991. Prinsip dan Prosedur Statistika : *Suatu Pendekatan Biometrik*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Sutedjo, M.M. 1994. Pupuk dan Pemupukan. Bhineka Cipta. Jakarta.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Rekapitulasi Faktor Pertumbuhan Semai Sengon (*Paraserianthes falcataria* (L) Nielsen) untuk Tinggi, Diameter, JPD

Perakuan A	Perakuan B	Tinggi	Diameter	JPD
A0	B0	4.5	0.8	48
A0	B0	4.1	0.6	46
A0	B0	3.1	0.6	34
A0	B0	5.1	1	58
A0	B0	5.6	1.1	64
A0	B0	6.9	1	48
A0	B0	6.3	1	44
A0	B0	3.9	1.4	55
A0	B0	3.9	1.3	29
A0	B0	6	1	58
Rata-rata		4.94	0.98	48.4
A0	B1	5	1.6	50
A0	B1	6.4	1.3	80
A0	B1	5.5	1.5	89
A0	B1	5	0.9	41
A0	B1	2.9	0.1	17
A0	B1	5.2	1.3	65
A0	B1	4.2	1	39
A0	B1	4.6	1.4	70
A0	B1	5.9	0.9	66
A0	B1	4.9	0.9	74
Rata-rata		49.6	10.9	591
A0	B2	5.1	0.9	48
A0	B2	4.3	0.9	48
A0	B2	4.5	1.7	73
A0	B2	6.9	1.1	63
A0	B2	3.6	0.9	41
A0	B2	3.8	0.7	31
A0	B2	4.9	0.9	67
A0	B2	7.3	0.8	36
A0	B2	5.7	1.2	41
A0	B2	5.6	0.6	34
Rata-rata		5.17	0.97	48.2
A1	B0	6	0.9	64
A1	B0	5.1	0.9	43
A1	B0	4.9	0.4	42
A1	B0	5.1	0.9	50
A1	B0	6.1	0.8	52
A1	B0	6.1	1.4	67
A1	B0	6.6	1.3	58
A1	B0	4.9	0.9	66
A1	B0	8.8	1.2	74
A1	B0	6.2	0.6	45
Rata-rata		5.98	0.93	56.1
A1	B1	7.3	1.3	68
A1	B1	8	1.5	83

A1	B1	6.5	0.9	60
A1	B1	6.5	0.9	45
A1	B1	5.3	1.1	61
A1	B1	5.9	1	48
A1	B1	5.1	1	36
A1	B1	8.3	1.4	68
A1	B1	6.2	1.9	49
A1	B1	7.9	0.8	70
Rata-rata		67	11.8	588
A1	B2	5.4	0.6	35
A1	B2	5	0.7	29
A1	B2	4.2	0.4	34
A1	B2	3.6	0.2	44
A1	B2	5.6	0.4	33
A1	B2	5.3	0.7	51
A1	B2	5.5	1.4	60
A1	B2	6	1	38
A1	B2	5.8	0.8	36
A1	B2	4.9	0.7	40
Rata-rata		5.13	0.69	40
A2	B0	5.5	1.4	71
A2	B0	3.9	1.3	44
A2	B0	3.8	1.2	51
A2	B0	2.8	0.8	50
A2	B0	3.6	0.9	49
A2	B0	4.4	1	36
A2	B0	3.5	0.9	32
A2	B0	5.1	1.4	65
A2	B0	4.7	1.3	54
A2	B0	3.3	0.6	28
Rata-rata		9.703	1.839	92
A2	B1	4.1	0.6	40
A2	B1	3.2	0.4	56
A2	B1	5.6	0.6	56
A2	B1	4.6	0.6	68
A2	B1	5	0.7	62
A2	B1	4.6	0.7	58
A2	B1	5.3	0.6	68
A2	B1	4.1	0.3	38
A2	B1	6.8	0.9	75
A2	B1	5.8	0.9	50
Rata-rata		4.91	0.63	57.1
A2	B2	4.3	0.5	51
A2	B2	3.1	0.6	34
A2	B2	3.6	1.2	62
A2	B2	4.3	0.6	49
A2	B2	5.1	0.6	47
A2	B2	4.9	0.7	40
A2	B2	4.6	0.5	64
A2	B2	5.3	0.9	45
A2	B2	6.6	0.8	46

A2	B2	5.4	0.6	45
Rata-rata		4.72	0.7	48.3
A3	B0	6.1	1.2	49
A3	B0	4.4	0.6	44
A3	B0	6.3	0.8	55
A3	B0	4.3	1	65
A3	B0	1.2	0.4	25
A3	B0	5.6	0.4	37
A3	B0	5.4	0.8	60
A3	B0	4.8	0.6	64
A3	B0	4.1	1	61
A3	B0	4.8	1	62
Rata-rata		4.7	0.78	52.2
A3	B1	3.6	0.6	34
A3	B1	4.9	0.7	42
A3	B1	3.8	0.5	38
A3	B1	5.2	0.8	70
A3	B1	5.1	0.6	46
A3	B1	4.6	1	36
A3	B1	2.8	1	57
A3	B1	3.3	1	40
A3	B1	3.9	0.9	62
A3	B1	3.3	0.8	32
Rata-rata		4.05	0.79	45.7
A3	B2	2.6	0.3	25
A3	B2	3	0.5	25
A3	B2	5.1	0.6	48
A3	B2	3.7	0.9	52
A3	B2	4.6	0.8	51
A3	B2	2.5	0.9	55
A3	B2	2	0.3	19
A3	B2	2.8	0.4	32
A3	B2	4.3	0.8	35
A3	B2	2.4	1	66
Rata-rata		3.3	0.65	40.8

Lampiran 2. Rekapitulasi Faktor Pertumbuhan Semai Sengon (*Paraserianthes falcataria* (L) Nielsen) untuk NPA dan BKT

Peri A	Peri B	Pucuk (P)	Akar (A)	NPA	BKT (P+A)
A0	B0	0.492	0.235	2.093617	0.727
A0	B0	0.452	0.167	2.706587	0.619
A0	B0	0.253	0.092	2.75	0.345
A0	B0	0.542	0.261	2.076628	0.803
A0	B0	0.365	0.63	0.579365	0.995
A0	B1	0.529	0.215	2.460465	0.744
A0	B1	0.735	0.277	2.65343	1.012
A0	B1	0.636	0.285	2.231579	0.921
A0	B1	0.599	0.159	3.767296	0.758
A0	B1	0.547	0.222	2.463964	0.769
A0	B2	0.561	0.186	3.016129	0.747
A0	B2	0.176	0.54	0.325926	0.716
A0	B2	0.393	0.151	2.602649	0.544
A0	B2	0.262	0.156	1.679487	0.418
A0	B2	0.535	0.197	2.715736	0.732
		0.4718	0.251533	2.274857	0.723333
A1	B0	0.577	0.187	3.085561	0.764
A1	B0	0.347	0.151	2.298013	0.498
A1	B0	0.606	0.186	3.258065	0.792
A1	B0	0.477	0.153	3.117647	0.63
A1	B0	0.402	0.205	1.960976	0.607
A1	B1	0.446	0.128	3.484375	0.574
A1	B1	0.456	0.15	3.04	0.606
A1	B1	0.565	0.232	2.435345	0.797
A1	B1	0.357	0.118	3.025424	0.475
A1	B1	0.647	0.4	1.6175	1.047
A1	B2	0.506	0.195	2.594872	0.701
A1	B2	0.444	0.086	5.162791	0.53
A1	B2	0.608	0.217	2.801843	0.825
A1	B2	0.441	0.113	3.902655	0.554
A1	B2	0.387	0.55	0.703636	0.937
		0.4844	0.204733	2.83258	0.689133
A2	B0	0.232	0.109	2.12844	0.341
A2	B0	0.377	0.177	2.129944	0.554
A2	B0	0.433	0.139	3.115108	0.572
A2	B0	0.351	0.13	2.7	0.481
A2	B0	0.361	0.12	3.008333	0.481
A2	B1	0.289	0.099	2.919192	0.388
A2	B1	0.255	0.055	4.636364	0.31
A2	B1	0.367	0.85	0.431765	1.217
A2	B1	0.432	0.93	0.464516	1.362
A2	B1	0.461	0.105	4.390476	0.566
A2	B2	0.445	0.126	3.531746	0.571
A2	B2	0.217	0.098	2.214286	0.315
A2	B2	0.394	0.19	2.073684	0.584

A2	B2	0.335	0.118	2.838983	0.453
A2	B2	0.363	0.12	3.025	0.483
		0.354133	0.2244	2.640522	0.578533
A3	B0	0.509	0.133	3.827068	0.642
A3	B0	0.414	0.89	0.465169	1.304
A3	B0	0.403	0.128	3.148438	0.531
A3	B0	0.43	0.111	3.873874	0.541
A3	B0	0.402	0.14	2.871429	0.542
A3	B1	0.311	0.54	0.575926	0.851
A3	B1	0.318	0.7	0.454286	1.018
A3	B1	0.347	0.055	6.309091	0.402
A3	B1	0.307	0.064	4.796875	0.371
A3	B1	0.316	0.067	4.716418	0.383
A3	B2	0.354	0.098	3.612245	0.452
A3	B2	0.228	0.092	2.478261	0.32
A3	B2	0.111	0.03	3.7	0.141
A3	B2	0.314	0.067	4.686567	0.381
A3	B2	0.35	0.125	2.8	0.475
		0.340933	0.216	3.221043	0.556933

Lampiran 3. Kandungan Unsur Hara Media Semai

No.	Kode	pH (1:1)		Kation yang dapat diukur			P tersedia	Tekstur (%)			KTK (meq/100gram)
		H ₂ O	KCl	Ca	Mg	K		Pasir	Debu	Liat	
1	PMK	4.9	4.2	2.33	0.81	0.19	9.34	14.5	41.4	44.1	9.80

Lampiran 4. Pedoman Pengharkatan Hasil Analisa Kesuburan Tanah

Parameter	Satuan	Harkat				
		Sangat Rendah	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat Tinggi
pH H ₂ O	< 4.5 sangat masam	4.5 – 5.5 masam	5.6 – 6.5 agak masam	6.6 – 7.5 netral	7.6 – 8.5 agak alkalis	>8.5 alkalis
Ca	meq/100 gr	<2.0	2.0 – 5.9	6.0 – 10.9	11.0 – 20	>20
Mg	meq/100 gr	<0.4	0.4 – 1.0	1.1 – 2.0	2.1 – 8.0	>8.0
K	meq/100 gr	<0.1	0.1 – 0.3	0.4 – 0.5	0.6 – 1.0	>1.0
P Bray I	ppm	<10	10 – 15	16 – 25	26 – 35	>35
P Olsen	ppm	<10	10 – 25	26 – 45	46 – 60	>60
KTK	meq/100 gr	<5.0	5.1 – 16	16.1 – 24	24.1 – 40	>40

Lampiran 5. Rekapitulasi Hasil Pengukuran Tinggi

PENGUKURAN TINGGI MINGGU KE-0

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
A0B0	5	5.4	4.9	4.9	5.4	5.6	5.7	6.1	5.6	4	
A0B1	4.5	4.6	4.5	5	5.1	5.8	3.8	3.9	3.6	3.6	
A0B2	5.6	4.2	4	5.1	5.4	4.2	4.6	3.7	4.8	4.9	
A1B0	5	4.4	5.6	5.9	3.4	4.9	4.4	4.1	4.2	3.8	
A1B1	3.7	3.5	5.5	5	3.7	3.6	3.4	4.2	4.3	4.1	
A1B2	3.1	3	3.8	4.4	3.4	4.2	5	3.7	3.7	4.1	
A2B0	4.5	5.6	6.2	4.7	4.9	5.1	6.5	5.4	5.8	4.2	
A2B1	4.4	4.8	4.4	4.6	5.2	4.4	4.7	3.4	3.2	4.2	
A2B2	4.2	4.4	4.9	3.7	4.4	6.1	4.9	4.7	5.4	4.6	
A3B0	4.4	3.6	4.2	4.7	3.8	3.9	4.1	4.2	3.9	5.2	
A3B1	3.4	4.6	4.2	4.8	3.4	3.9	5.2	4.7	5.1	4.7	
A3B2	3.4	3.5	3.9	3.8	3.4	4	4.4	3.7	4.2	4.1	
Jumlah	51.2	51.6	56.1	56.6	51.5	55.7	56.7	51.8	53.8	51.5	536.5
Rata-rata											4.470833

PENGUKURAN TINGGI MINGGU KE-III

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
A0B0	6	6.5	5.5	5.5	6.5	7.5	7.5	7	6.5	6.5	
A0B1	5.5	6.5	5.5	6	6	7	6	6	6.5	6	
A0B2	6.5	6	6	7	6.5	6.2	6	6	6.5	7	
A1B0	7	6	6.5	7	6	6.5	7	6	8	6.5	
A1B1	6	7	7	7.5	6	6	6	8	7	8.5	
A1B2	6	6	5.5	5.5	6	6.5	8	7.5	7	6.5	
A2B0	7	6.5	8	5.5	6.5	7	7.5	7.5	7	5.5	
A2B1	6	6	6.5	7	7	6.5	7	5.5	7.3	7	
A2B2	6	5.5	6	6	7	7.5	6.5	7	8	7	
A3B0	7.5	6.5	6.5	6	6	5.5	5	6	6	7.5	
A3B1	5.5	6.5	5.5	6	6	6.5	6.5	5	5.5	5	
A3B2	4.5	5	6.5	5.5	5	4.5	5	5	5	5	
Jumlah	73.5	74.0	75.0	74.5	74.5	77.2	78.0	76.5	80.3	78.0	761.5
Rata-rata											6.345833

PENGUKURAN TINGGI MINGGU KE-VI

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
A0B0	7.5	7.5	7	6.5	8	9.5	9	9.5	8	8	
A0B1	7	7.5	7.5	8	7	8	7.5	8	7.5	8	
A0B2	7.5	7.5	7	8.5	8	7.5	7	7	7.5	8	
A1B0	8	7	7.5	8.5	7.5	7	8.5	7.5	9	7.5	
A1B1	7.5	8	9	9.5	8	8	8	9	8.5	9.5	

Lampiran 6. Rekapitulasi Hasil Pengukuran Diameter

PENGUKURAN DIAMETER MINGGU KE-0

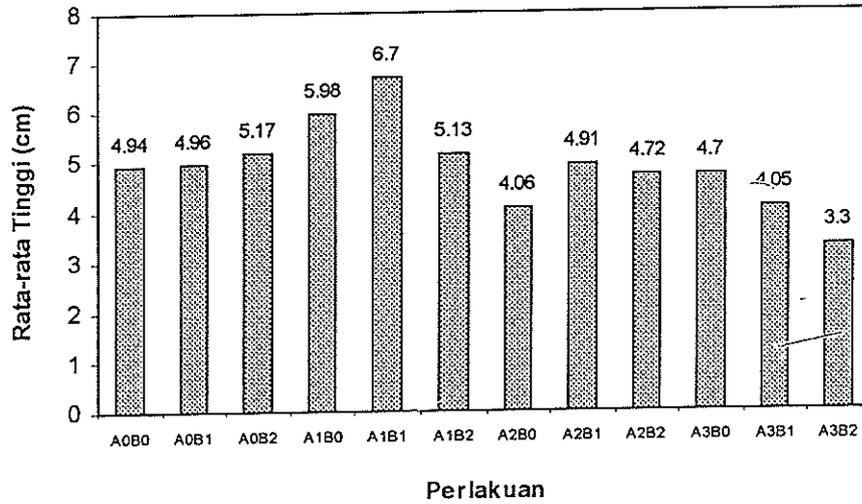
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
A0B0	1.1	1.1	1.15	1.05	1.15	1.1	1.05	1.15	1.05	0.95	
A0B1	1.1	1.05	1.2	1.1	1.05	1.15	1.05	0.95	1.05	1	
A0B2	1.15	1.05	1.1	1.1	1.1	1.1	1	1	1.1	1.15	
A1B0	1.1	1.15	1.1	1.1	1.05	1.15	1.2	1	1.1	1.2	
A1B1	1	1.15	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.05	1.1	1.1	
A1B2	1.1	1.1	1.05	1	1.1	1	1.1	1.1	1	1.05	
A2B0	1	1	1.05	1.05	1	1.05	1.15	0.95	1	1.05	
A2B1	1.1	1	1.05	1.1	1	1.05	1.1	1.1	1.15	1.05	
A2B2	1.05	1.15	1.1	1.05	1.05	1.05	1	1.05	1	1	
A3B0	1.05	1	1.05	1.1	0.95	1.05	1.1	1.05	1.1	0.95	
A3B1	0.9	1.05	1.1	1.05	0.9	1.05	1.1	0.95	1.05	1	
A3B2	1.05	1.05	1.1	1.05	1.1	1	1.05	1	1.05	1.1	
jumlah	12.7	12.9	13.2	12.9	12.6	12.9	13.0	12.4	12.8	12.6	127.7
Rata-rata											1.06375

PENGUKURAN DIAMETER MINGGU KE-III

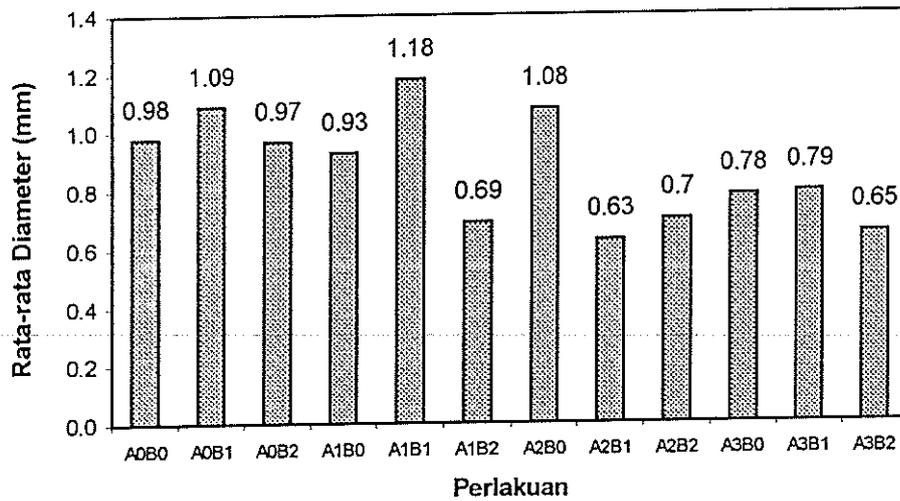
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
A0B0	1.3	1.3	1.3	1.4	1.4	1.5	1.3	1.9	1.4	1.5	
A0B1	1.3	1.4	1.5	1.4	1.07	1.25	1.3	1.5	1.4	1.4	
A0B2	1.3	1.3	1.4	1.5	1.4	1.5	1.3	1.4	1.5	1.6	
A1B0	1.4	1.4	1.3	1.5	1.6	1.6	1.6	1.5	1.8	1.4	
A1B1	1.5	1.4	1.5	1.5	1.4	1.6	1.5	1.6	1.4	1.5	
A1B2	1.4	1.4	1.3	1.05	1.3	1.5	1.4	1.4	1.3	1.4	
A2B0	1.4	1.3	1.4	1.4	1.4	1.5	1.5	1.5	1.5	1.4	
A2B1	1.3	1.2	1.3	1.4	1.4	1.3	1.4	1.2	1.3	1.4	
A2B2	1.3	1.4	1.15	1.3	1.4	1.4	1.3	1.4	1.3	1.4	
A3B0	1.3	1.4	1.4	1.3	1.2	1.25	1.3	1.4	1.4	1.3	
A3B1	1.3	1.4	1.3	1.4	1.4	1.3	1.5	1.6	1.6	1.5	
A3B2	1.2	1.3	1.4	1.4	1.4	1.2	1.2	1.2	1.5	1.5	
jumlah	16.0	16.2	16.3	16.6	16.4	16.9	16.6	17.6	17.4	17.3	167.2
Rata-rata											1.393083

PENGUKURAN DIAMETER MINGGU KE-VI

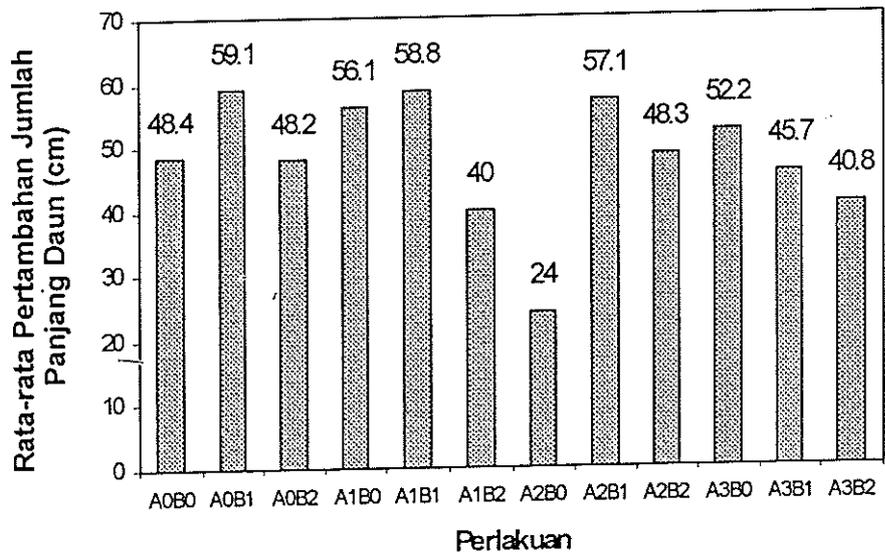
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
A0B0	1.5	1.5	1.6	1.6	1.5	1.6	1.4	1.5	1.6	1.7	
A0B1	1.5	1.6	1.6	1.5	1.08	1.35	1.4	1.6	1.6	1.6	
A0B2	1.4	1.4	1.6	1.6	1.6	1.6	1.4	1.6	1.6	1.7	
A1B0	1.6	1.6	1.4	1.6	1.7	1.8	1.8	1.8	1.6	1.7	



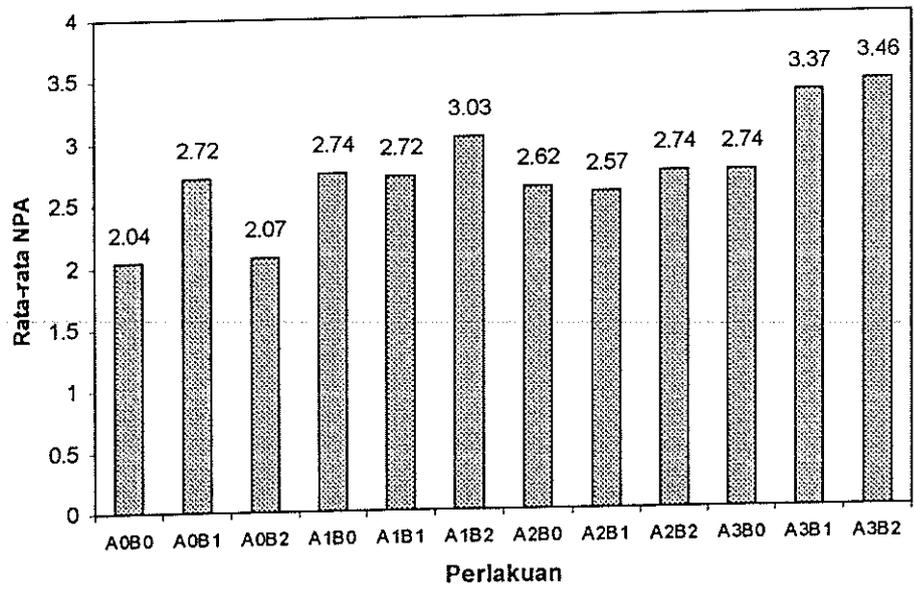
Gambar 3. Grafik Rata-rata Pertumbuhan Tinggi Semai Sengon



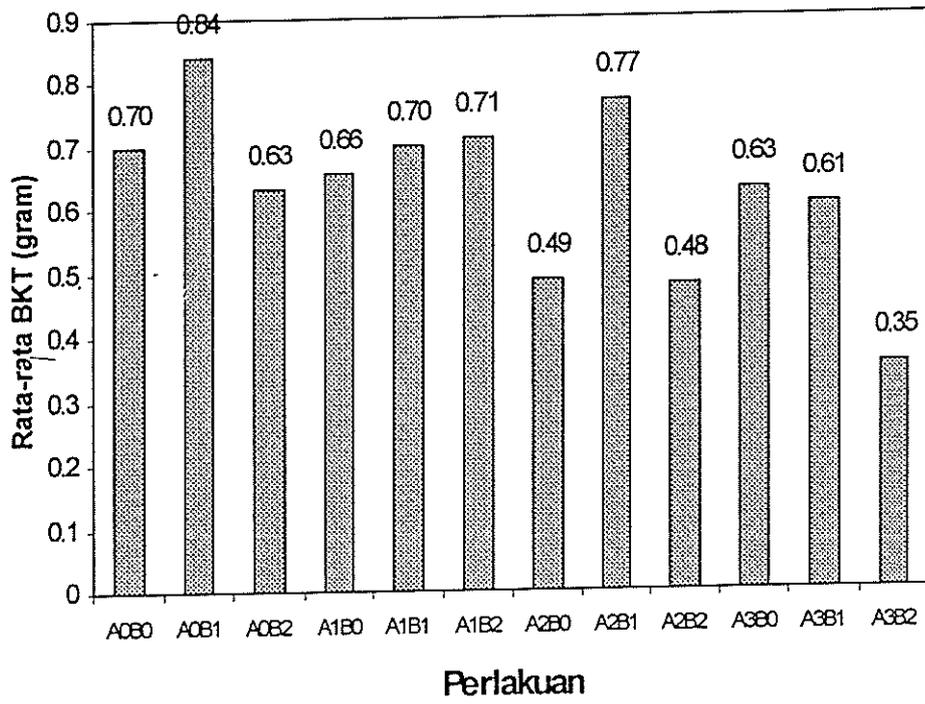
Gambar 4. Grafik Rata-rata Pertumbuhan Diameter Semai Sengon



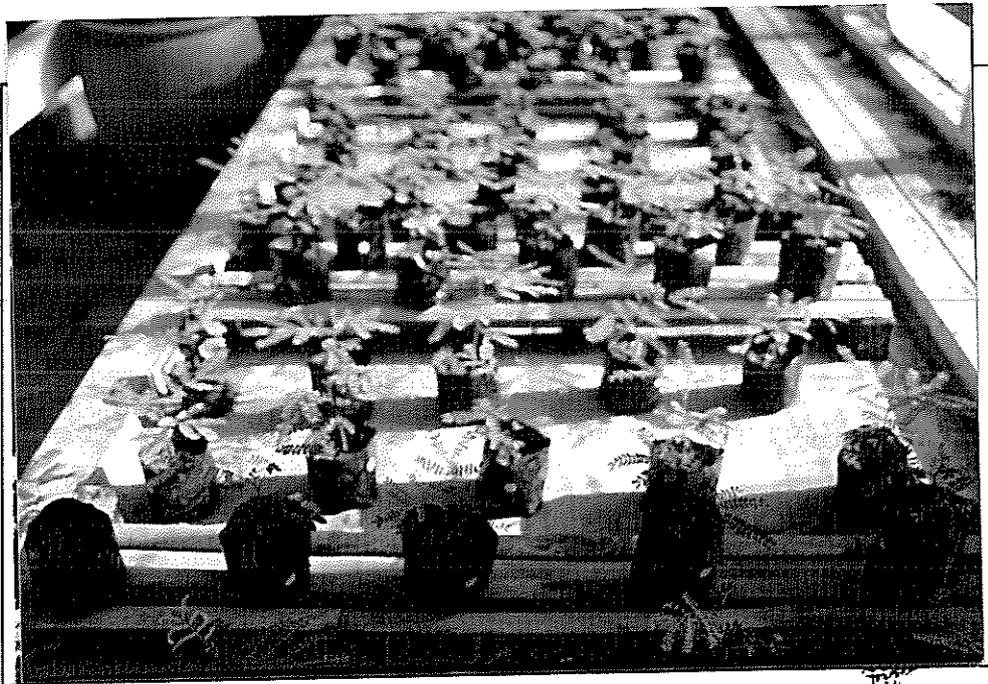
Gambar 5. Grafik Rata-rata Pertumbuhan Jumlah Panjang Daun Semai Sengon



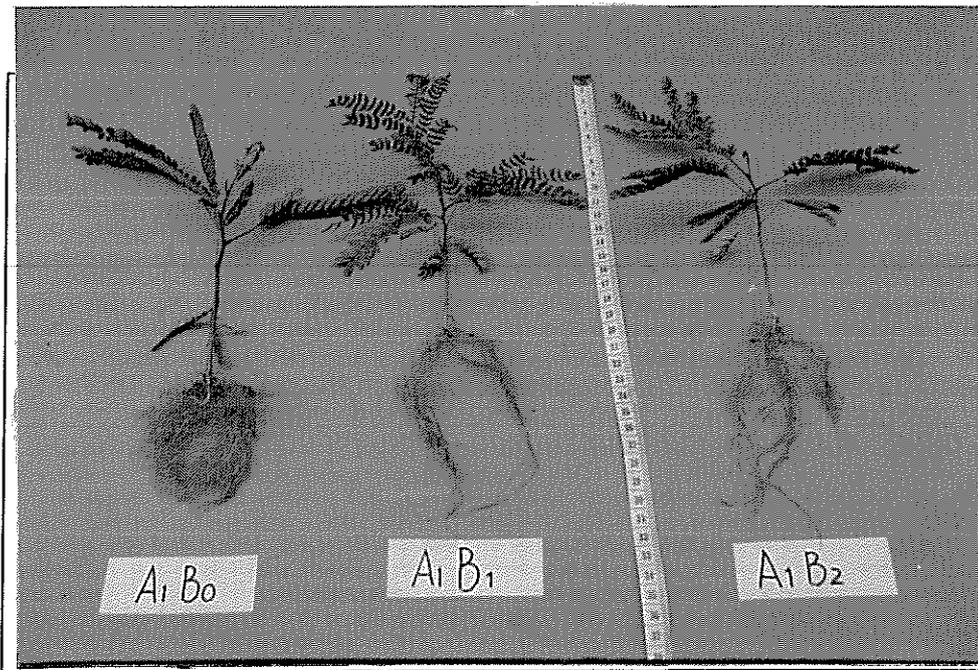
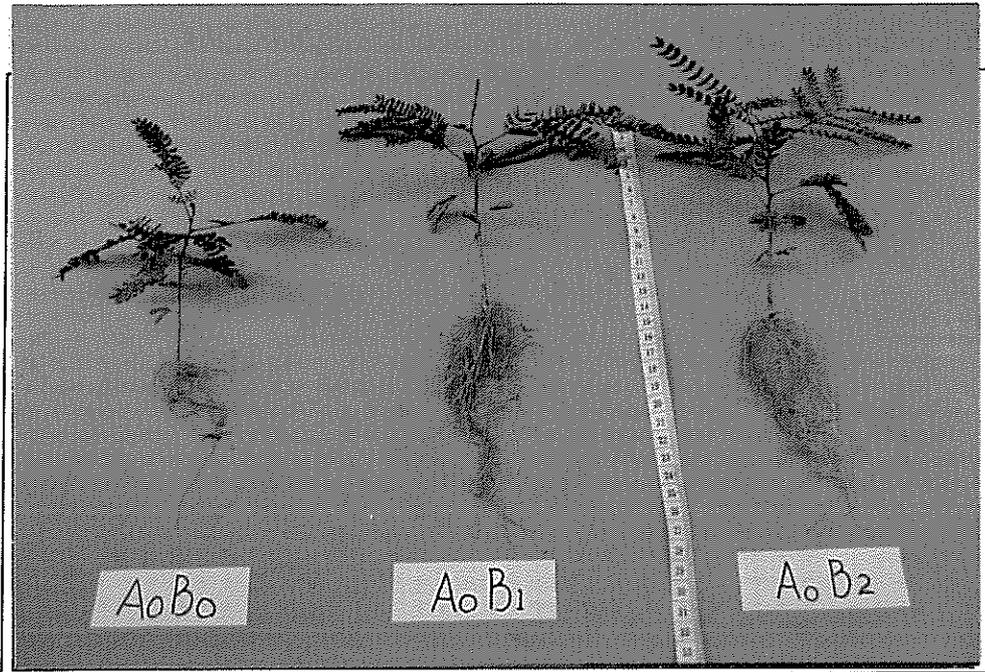
Gambar 6. Grafik Rata-rata NPA Semai Sengon

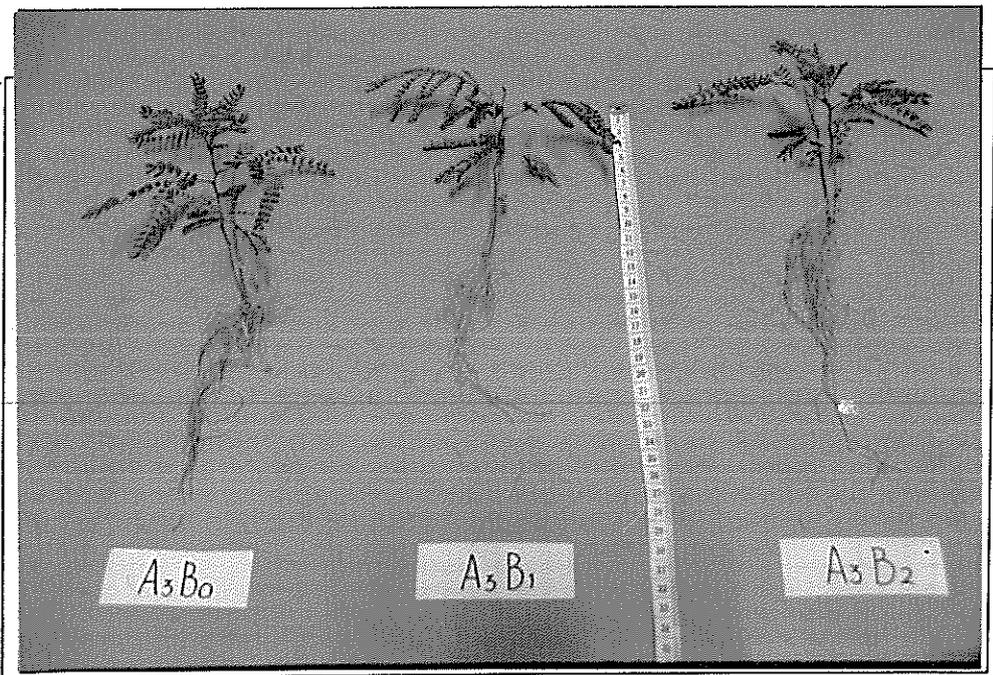
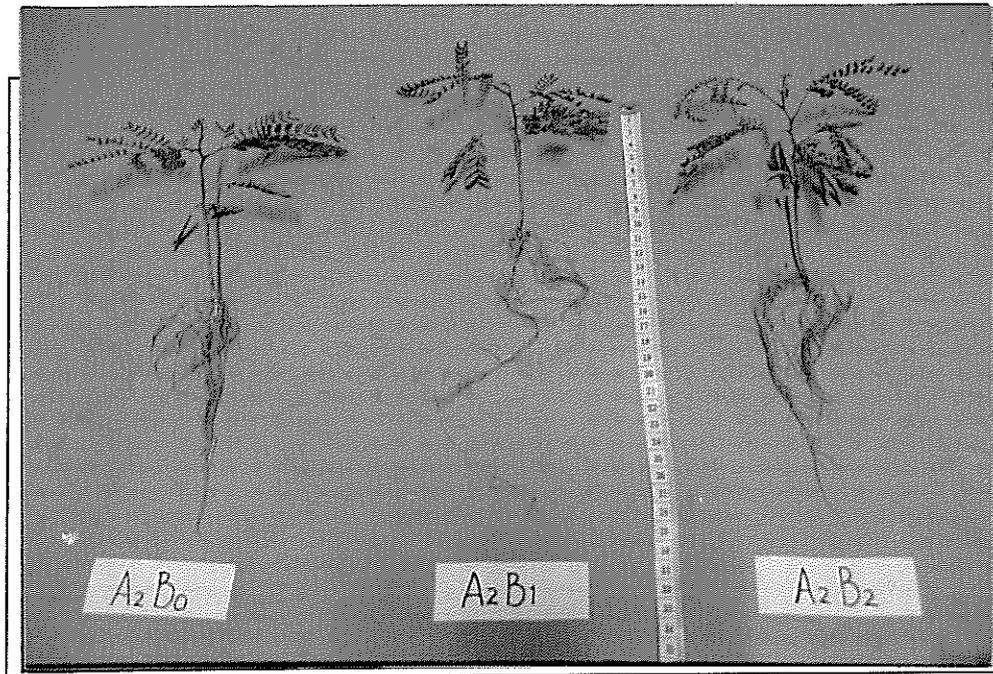


Gambar 7. Grafik Rata-rata BKT Semai Sengon

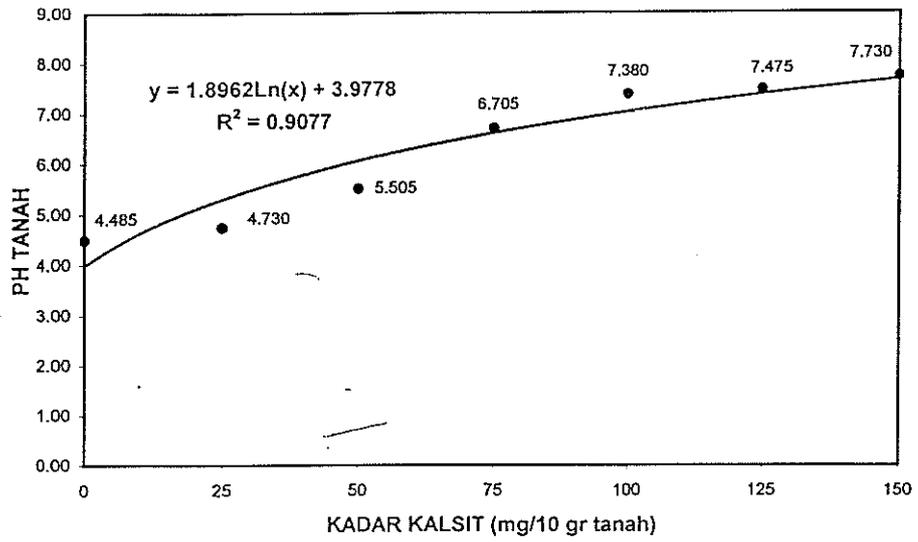


Gambar 8. Semai Sengon pada Umur 12 minggu





Gambar 9. Pertumbuhan Batang dan Akar Semai Sengon



Gambar 10. Kurva Buffer

Index

- A : ANDI R, A. BASO MUHTAR, A. CHOLIK, ATI NH, ANWAR F, ACE',
ADE S, ANANK,
- B : BUDI R,
- C :-
- D : DODDY ACHSAN C, DEDY H, D. KURNIAWAN, DESSY A, DIANA M,
- E :-
- F : FAISAL A',
- G :-
- H : HENRY P. PROJECT,
- I : INDIYAH H, IGOR, IMAN BS,
- J : JOSNI M T.
- K :-
- L :-
- M : MUDJIANTO, MULYONO, MUSYA M, MOH. HERU, M. N IMAN,
MUSTARA HADI,
- N : NYAK DIEN, NIKVONDA.
- O :-
- P :-
- Q :-
- R : RAHMAT K, ROMOS F, RICO COMP,
- S : SYARIFUDDIN, SANUDIN,
- T : TRI SUWARTO,
- U : UNANG,
- V : VICTORY S,
- W :-
- X :-
- Y : YONNIE Y, YUNUS H,
- Z : ZACKY AHMAD SYAHRIAL RHOMDONI ABIDIN