

**PEMBERIAN BEBERAPA JENIS KOMPOS TERHADAP
PERTUMBUHAN BIBIT KARET (*Hevea brasiliensis*) PADA STUM MINI
KLON PB260 DAN AVROS 2037**

**GIVING SEVERAL TYPES OF COMPOST ON THE GROWTH OF
SEEDLINGS OF RUBBER (*Hevea brasiliensis*) ON STUM MINI CLONE
PB 260 AND CLONE AVROS 2037.**

Slamat Sandari¹, Arnis En Yulia¹

**Departement of Agroteknology, Faculty of Agriculture,
University of Riau**

Email : slamatsandari_90@yahoo.co.id (085278840303)

ABSTRACT

The aim of this study was to determine the effect of the type of compost and best clone on the growth of rubber seedlings stum mini clones and clone PB 260 and clone AVROS 2037 and get the kind of good compost for growing rubber trees clones PB 260 and clones AVROS 2037. Research conducted at the experimental field of the Faculty of Agriculture, University of Riau. This study was conducted over four months from February to June 2015. The study was conducted experimentally by using factorial (2 x 3) arranged in Completely Randomized Design (CRD), repeated 3 times. The first factor rubber seedlings V1: Clone PB 260, V2: Clone AVROS 2037, factor II Type B1 compost: Compost Rice Straw dose of 100 g / plant, B2: Compost TKKS dose of 100 g / plant, B3: Compost LCC dose of 150 g / plant. Thus obtained 6 combined treatment and 18 experimental units. So the total number of plants rubber used in this study was 36 seeds. Parameters measured were the length of the shoot, in the number of leaves, stem circumference, root volume, the ratio of crown roots, seeds dry weight. Statistical analysis shows that the interaction of granting the type of compost and rubber seedlings significant effect on the length of the shoot, in the number of leaves, stem circumference, root volume, the ratio of root crown, seedling dry weight in clone PB 260 and clone AVROS 2037 aged 2-6 months. Based on the research that has been done to get the added growth of rubber seedlings and clones of clone PB 260 and clone 2037 AVROS best advised to use compost LCC dose of 150 g / plant.

**Keywords : Rubber clone PB 260 and clone AVROS 2037, rice straw compost,
TKKS and LCC.**

¹ Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau

² Dosen Fakultas Pertanian Universitas Riau

PENDAHULUAN

Tanaman karet (*Hevea brasiliensis*) merupakan salah satu komoditas tanaman perkebunan yang mempunyai nilai ekonomis yang tinggi. Karet merupakan salah satu hasil pertanian andalan di Indonesia, karena menunjang perekonomian negara, tempat tersedianya lapangan pekerjaan bagi penduduk dan sebagai sumber penghasilan utama petani terutama pada daerah-daerah sentra produksi karet. Indonesia merupakan salah satu negara penghasil dan pengeksport karet dunia. (BPS, 2010).

Luas lahan karet di Provinsi Riau tahun 2012 yaitu 500.851 hektar sedangkan produktivitas karet yaitu 0.699 ton/ha. Berdasarkan kondisi tersebut produktivitas di Riau masih tergolong rendah dibandingkan dengan produktivitas yang dihasilkan secara Nasional (Dinas Perkebunan Provinsi Riau, 2013). Luas karet secara Nasional yaitu 3.484.073 ha, sedangkan produktivitas karet 0.872 ton/ha (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2013).

Produktivitas perkebunan karet di Riau yang rendah disebabkan oleh kecenderungan masyarakat menanam tanaman karet yang sebagian besar bukan berasal dari klon unggul. Penyebab lain rendahnya produktivitas karet Indonesia adalah akibat umur tanaman yang sudah tua. Kebanyakan perkebunan karet rakyat yang ada pada saat ini telah berumur puluhan tahun sehingga telah melewati umur produktif tanaman karet itu sendiri. Untuk itu perlu dilakukan peremajaan tanaman karet. Peremajaan tanaman karet berarti membutuhkan bibit unggul.

Pentingnya bibit bagi perkebunan adalah langkah awal yang sangat menentukan keberhasilan perkebunan karet. Dengan bibit yang

baik diharapkan akan tumbuh menjadi tanaman yang baik, produktivitasnya tinggi dan tanaman lebih seragam, sehingga produksi pada tahun sadap pertama lebih banyak dan memiliki sifat sekunder yang diinginkan seperti tahan terhadap hama dan penyakit, batang tegap, responsif terhadap pupuk serta volume kayu per pohon tinggi (Sagala, 2009).

Menurut Boehendhy (2003), pohon induk yang akan dijadikan sebagai sumber bibit minimal sudah berumur 10 tahun. Kebun-kebun yang berumur kurang dari 10 tahun tidak dianjurkan karena dapat berpengaruh pada mutu fisiologisnya. Menurut Tim Penulis (1999), bahwa masa ekonomis dari tanaman karet maksimalnya berumur 30 tahun. Keberhasilan penanaman dilapangan dan perolehan produksi sangat tergantung pada kualitas bibit yang digunakan. Bibit yang dianjurkan adalah dari klon AVROS 2037, GT 1, LCB 1320, PB 260, PR 228, dan PR 300 (Island, 2003).

Mendapatkan pertumbuhan bibit karet yang optimal selain dipengaruhi dari tanaman itu sendiri juga dipengaruhi salah satunya tingkat kesuburan tanah yang dipakai untuk medium bibit karet. Meningkatkan kesuburan tanah dapat dilakukan dengan pemberian pupuk, diantaranya pemberian pupuk organik. Pupuk organik adalah pupuk yang terbuat dari bahan-bahan hasil penguraian atau perubahan bagian-bagian sisa tanaman dan hewan. Menurut Wididana (1992), kandungan bahan organik dalam tanah masih relatif sedikit, yaitu kurang dari 3-5% dari berat tanah mineral *top soil*, akan tetapi besar pengaruhnya terhadap sifat dan pertumbuhan tanaman. Penambahan pupuk organik di medium merupakan alternatif untuk

menutupi kekurangan bahan organik yang masih sedikit tersedia dalam tanah. Salah satu jenis pupuk organik yang dapat digunakan yaitu kompos.

Kompos adalah hasil penguraian dari campuran bahan-bahan organik yang dapat dipercepat oleh populasi berbagai macam mikroba dalam kondisi lingkungan yang hangat, lembab dan *aerob* atau *anaerob*. Tujuan penggunaan kompos sebagai pupuk organik yaitu karena peranannya yang sangat optimal pada medium tanah, seperti dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara, meningkatkan daya serap tanah terhadap air, memperbaiki struktur tanah serta memperbaiki aktivitas kehidupan mikroorganisme menguntungkan di dalam tanah dengan cara menyediakan bahan makanan bagi mikroorganisme tersebut (Lingga dan Marsono, 2006). Pemberian kompos ke dalam tanah khususnya pada medium pembibitan memberikan dampak yang baik terhadap proses perkembangan tanaman.

Berbagai kompos yang dapat dihasilkan berdasarkan bahan dasar pembuatannya diantaranya adalah kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS), kompos jerami padi, kompos *Legum Cover Crop* (LCC). Dengan pemberian kompos tersebut diharapkan dapat meningkatkan pertumbuhan bibit tanaman karet.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian jenis kompos dan klon terbaik terhadap pertumbuhan bibit tanaman karet stum mini klon PB 260 dan klon AVROS 2037 dan mendapatkan jenis kompos yang baik untuk pertumbuhan tanaman karet klon PB 260 dan klon AVROS 2037.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada *polybag* di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Riau di Kampus Binawidya Km 12,5 Kelurahan Simpang Baru Kecamatan Tampan Pekanbaru. Penelitian ini dilaksanakan selama 4 bulan dari bulan Februari - Juni 2015.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu bibit karet okulasi stum mini klon PB 260 dan AVROS 2037 yang berumur 2 bulan, Kompos Jerami padi, Kompos TKKS, Kompos LCC didapat dari Biologi Control Community (BISCCOM) Fakultas Pertanian Universitas Riau, tanah *top soil*, air, fungisida, Decis, NPK.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, cangkul, parang, shadingnet, kayu, gergaji, martil, *polybag* ukuran 35 x 40 cm, meteran, jangka sorong, ember, alat tulis, tali, alat dokumentasi, amplop padi, dan alat penunjang lainnya.

Penelitian ini dilakukan secara eksperimen dengan menggunakan Faktorial (2 x 3) menurut Rancangan Acak Lengkap (RAL), yang terdiri dari 2 faktor. Faktor I yang terdiri 2 taraf yaitu: Bibit karet : V₁: Klon PB 260, V₂: Klon AVROS 2037. Faktor II yang terdiri 3 taraf yaitu: Jenis kompos: B₁ : Kompos Jerami Padi dosis 100 g/ tanaman, B₂ : Kompos TKKS dosis 100 g/ tanaman, B₃: Kompos LCC dosis 150 g/ tanaman. Dari kedua faktor diperoleh 6 kombinasi perlakuan dan 18 unit percobaan, masing-masing unit percobaan terdiri dari 2 bibit sekaligus sebagai sampel. Jadi jumlah keseluruhan tanaman karet yang digunakan dalam penelitian ini adalah 36 bibit.

Data hasil pengamatan dianalisis dengan Analisis of Variance (ANOVA). Model matematis dari

analisis statistik diuji lanjut dengan menggunakan uji *Duncans New Multiple Range Test* (DNMRT) pada taraf 5%. Adapun parameter yang diamati adalah pertambahan panjang

HASIL DAN PEMBAHASAN Pertambahan Panjang Tunas

Rata-rata hasil pengamatan pertambahan panjang tunas setelah dilakukan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa interaksi perlakuan dua varietas tanaman karet dengan beberapa jenis kompos

Tabel 1. Rata-rata pertambahan panjang tunas (cm) tanaman karet klon PB 260 dan klon AVROS 2037 yang diberi beberapa jenis kompos.

Klon Tanaman Karet	Jenis Kompos			Rata-rata
	Jerami Padi dosis 100 g/tanaman	TKKS dosis 100 g/tanaman	LCC dosis 150 g/tanaman	
Klon PB 260	34,16 a	35,55 a	37,55 a	35,75 a
Klon AVROS 2037	23,91 b	23,66 b	34,66 a	27,41 b
Rata-rata	29,04 b	29,60 b	36,10 a	

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama pada baris dan kolom yang sama, berbeda nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%.

Tabel 1 menunjukkan bahwa interaksi perlakuan tanaman karet klon PB 260 dengan kompos LCC dosis 150 g/tanaman menghasilkan pertambahan panjang tunas tertinggi 37,55 cm berbeda nyata dengan perlakuan tanaman karet klon AVROS 2037 dengan kompos jerami padi dan TKKS, namun berbeda tidak nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan dengan pemberian bahan organik akan menyebabkan medium tanam pada tanaman karet klon PB 260 dan klon AVROS 2037 menjadi lebih gembur sehingga aerasi permeabilitas dan infiltrasi menjadi lebih baik dan selanjutnya akar akan mudah berkembang. Bagian serat dari bahan organik memungkinkan pembentukan agregat tanah atau granulasi tanah. Pembentukan agregasi ini akan memperbaiki daya pegang hara dan air tanah sehingga akar tanaman akan mampu menyerap hara

tunas, pertambahan jumlah daun, pertambahan lingkaran batang, volume akar, rasio tajuk akar, berat kering bibit.

berpengaruh nyata terhadap pertambahan panjang tunas, demikian pula pada faktor tunggal varietas dan faktor tunggal kompos (Lampiran 4). Rata-rata panjang tunas setelah diuji lanjut dengan DNMRT pada taraf 5% berbeda nyata, dapat dilihat pada Tabel 1.

yang terdapat di dalam medium tanaman. Tanah yang mempunyai kandungan bahan organik tinggi lebih mudah diolah dari pada tanah yang memiliki kandungan bahan organik rendah.

Bahan organik merupakan dapat menyediakan unsur hara dalam jumlah yang cukup dan seimbang. Bahan organik menyediakan sebagian dari kapasitas tukar kation (KTK) tanah, KTK yang tinggi dapat meningkatkan daya sangga (buffer) di dalam tanah dan proses dekomposisi maupun mineralisasi unsur hara akan tersedia, sehingga mengurangi kemasaman tanah dan keracunan hara bahan organik. Bahan organik adalah sumber energi bagi mikroorganisme tanah, sehingga aktivitas jasad renik tanah dan populasi mikroba dalam tanah meningkat. Penambahan bahan organik dengan C/N rasio tinggi mendorong pembiakan jasad renik dan

meningkat unsur hara tanaman dan menyebabkan kekeringan sementara. Setelah C/N rasio turun sebagian jasad renik mati dan melepaskan kembali unsur hara ke tanah. Maka unsur hara akan tersedia untuk pertumbuhan bibit karet terutama untuk penambahan panjang tunas.

Hasil penelitian Soeharno *et al.*, (2004) menunjukkan bahwa pemberian macam bahan organik masih mempunyai efek residu pada tahun kedua terhadap ketersediaan hara dan serapan hara oleh tanaman.

Pertambahan panjang tunas sangat erat kaitannya dengan unsur hara makro seperti nitrogen dan Mg (Magnesium). Unsur hara nitrogen dan magnesium diperlukan untuk pembentukan klorofil. Klorofil tersedia dalam jumlah yang cukup pada daun akan menyerap cahaya matahari sehingga laju proses fotosintesis akan meningkat. Fotosintat yang dihasilkan akan digunakan oleh tanaman untuk pembentukan organ-organnya termasuk panjang tunas bibit karet. Unsur N merupakan bahan dasar yang diperlukan untuk membentuk asam amino dan protein yang akan

Pertambahan Jumlah Daun

Rata-rata hasil pengamatan pertambahan jumlah daun setelah dilakukan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa interaksi perlakuan dua varietas tanaman karet dengan beberapa jenis kompos berpengaruh tidak nyata terhadap

Tabel 2. Rata-rata pertambahan jumlah daun (helai) tanaman karet klon PB 260 dan klon AVROS 2037 yang diberi beberapa jenis kompos.

Klon Tanaman Karet	Jenis Kompos			Rata-rata
	Jerami Padi dosis 100 g/tanaman	TKKS dosis 100 g/tanaman	LCC dosis 150 g/tanaman	
Klon PB 260	28,83 b	25,50 b	41,16 a	31,83 a
Klon AVROS 2037	27,00 b	28,16 b	43,83 a	33,00 a
Rata-rata	27,91 b	26,83 b	42,50 a	

dimanfaatkan untuk proses metabolisme tanaman dan akhirnya akan mempengaruhi pertumbuhan organ-organ seperti batang, daun dan akar menjadi lebih baik.

Unsur hara fosfor (P) pada tanaman berperan dalam merangsang pertumbuhan akar tanaman. Apabila perakaran tanaman tumbuh dengan baik maka unsur hara yang diserap akar lebih banyak, maka pertumbuhan bagian tanaman lainnya akan baik pula seperti adanya penambahan panjang tunas bibit karet.

Proses pertambahan tinggi tunas didahului dengan terjadinya pembelahan dan peningkatan jumlah sel serta pembesaran ukuran sel. Hal ini sesuai pendapat (Gardner, dkk, 1991) pertambahan tinggi tanaman disebabkan oleh pembelahan sel dan perkembangan sel pada meristem epitel serta sangat dipengaruhi oleh suplai hara dari media tumbuh tanaman. Selain itu unsur kalium juga berperan meningkatkan pertumbuhan tanaman yang berperan sebagai aktifator berbagai enzim yang esensial dalam reaksi fotosintesis dan respirasi (Lakitan, 1996).

pertambahan jumlah daun, demikian pula pada faktor tunggal varietas. Namun berpengaruh nyata pada faktor tunggal kompos (Lampiran 4). Rata-rata jumlah daun setelah diuji lanjut dengan DNMRT pada taraf 5% berbeda nyata, dapat dilihat pada Tabel 2.

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama pada baris dan kolom yang sama, berbeda nyata menurut uji DNMR pada taraf 5%.

Tabel 2 menunjukkan bahwa interaksi perlakuan tanaman karet klon AVROS 2037 dengan kompos LCC dosis 150 g/tanaman menghasilkan pertambahan jumlah daun tertinggi yaitu 43,83 helai berbeda tidak nyata dengan perlakuan tanaman karet klon PB 260 dengan kompos LCC, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan kompos LCC yang diberikan pada medium tanaman karet klon PB 260 dan klon AVROS 2037 dapat berperan dalam pembentukan agregat tanah yang mempunyai peran sebagai bahan perekat antar partikel tanah untuk bersatu menjadi agregat tanah, seperti perubahan struktur gumpal kasar menjadi struktur yang lebih halus. Selain itu pemberian kompos dapat mengubah tanah yang tidak berstruktur (pejal) dapat membentuk struktur lebih remah. Tanah yang struktur yang remah mampu meningkatkan populasi mikroorganisme tanah seperti jamur dan *actinomyces*, maka akan terbentuk agregat tanah pada media tanaman. Menurut Novizan (2005) menyatakan bahwa manfaat bahan organik adalah dapat menyediakan unsur hara makro dan mikro, mengandung humus yang mampu meningkatkan kapasitas tukar kation tanah, sebagai sumber makanan organisme di dalam tanah.

Bahan organik dapat meningkatkan kapasitas pertukaran kation, kapasitas pertukaran anion, pH tanah, daya sanggah tanah dan terhadap keheraan tanah. Penambahan bahan organik akan meningkatkan muatan negatif sehingga akan meningkatkan kapasitas tukar kation (KTK), Kapasitas tukar kation (KTK) menunjukkan kemampuan tanah untuk mempertukarkan kation-kation

termasuk kation hara tanaman, KTK sangat penting untuk kesuburan tanah maka unsur hara akan tersedia untuk pertumbuhan bibit karet. Pertambahan jumlah daun sangat dipengaruhi oleh unsur hara yang dapat diserap oleh tanaman dan proses metabolisme yang terjadi, sehingga akan terjadi akumulasi bahan organik pada tanaman karet.

Nasih widya yuwono (1965) menyatakan unsur hara yang diserap untuk pertumbuhan dan metabolisme tanaman dinamakan hara tanaman. Mekanisme pengubahan unsur hara menjadi senyawa organik atau energi disebut metabolisme. Dengan menggunakan hara, tanaman dapat memenuhi siklus hidupnya. Fungsi hara tanaman tidak dapat digantikan oleh unsur lain apabila tidak terdapat hara tanaman, maka kegiatan metabolisme akan terganggu atau berhenti sama sekali.

Unsur hara nitrogen berperan bagi tanaman untuk pembentukan klorofil, asam amino, lemak enzim dan persenyawaan lain sebagai perkembangan tanaman, daun menjadi lebar dan berwarna hijau jika kekurangan unsur hara kurang dari jumlah yang dibutuhkan maka akan terganggu metabolisme. Menurut Hardjowigeno (2003) bahwa nitrogen di perlukan tanaman untuk memproduksi protein dan bahan-bahan penting lainnya dalam proses pembentukan sel-sel serta berperan dalam pembentukan klorofil. Adanya klorofil yang cukup pada daun akan meningkatkan kemampuan daun dalam menyerap cahaya matahari sehingga terjadi proses fotosintesis yang kemudian menghasilkan bahan organik sumber energi yang diperlukan sel-sel untuk melakukan

aktifitas pembelahan dan pembesaran sel.

Sedangkan menurut Nyakpa dkk (1988) proses pembentukan daun tidak terlepas dari peranan unsur hara seperti nitrogen dan fosfat yang terdapat pada medium tanam dan yang tersedia bagi tanaman. Kedua unsur ini berperan dalam pembentukan sel-sel baru dan komponen utama penyusun senyawa organik dalam tanaman.

Unsur hara fosfor (P) pada tanaman berperan dalam pembelahan dan pembentukan organ tanaman serta pertumbuhan daun termasuk panjang daun, lebar daun dan metabolisme energi yang merupakan bagian dari ATP. Sedangkan menurut Nyakpa dkk (1988) proses pembentukan daun tidak terlepas dari peranan unsur hara seperti nitrogen dan fosfat yang terdapat pada medium tanam dan yang tersedia bagi tanaman. Kedua unsur ini berperan dalam pembentukan sel-sel

Pertambahan Lingkar Batang

Rata-rata hasil pengamatan pertambahan lingkar batang setelah dilakukan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa interaksi perlakuan dua varietas tanaman karet dengan beberapa jenis kompos tidak berpengaruh nyata terhadap pertambahan lingkar batang,

Tabel 3. Rata-rata pertambahan lingkar batang (cm) tanaman karet klon PB 260 dan AVROS 2037 yang diberi beberapa jenis kompos.

Klon Tanaman Karet	Jenis Kompos			Rata-rata
	Jerami Padi dosis 100 g/tanaman	TKKS dosis 100 g/tanaman	LCC dosis 150 g/tanaman	
Klon PB 260	1,53 b	1,38 b	2,36 a	1,76 a
Klon AVROS 2037	1,21 b	1,36 b	2,38 a	1,65 a
Rata-rata	1,37 b	1,37 b	2,37 a	

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama pada baris dan kolom yang sama, berbeda nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%.

Tabel 3 menunjukkan bahwa interaksi perlakuan tanaman karet klon AVROS 2037 dengan kompos LCC dosis 150 g/ tanaman menghasilkan

baru dan komponen utama penyusun senyawa organik dalam tanaman.

Selain itu unsur Magnesium (Mg) yang terkandung dalam bahan organik dapat memberikan efek positif dalam pembentukan daun. Magnesium sebagai penyusun molekul klorofil dan aktivator enzim juga berperan dalam proses fotosintesis sehingga fotosintat yang dihasilkan dapat ditranslokasikan untuk mendukung pertumbuhan daun. Selain itu, hormon sitokinin yang berperan dalam merangsang proses sitokinesis atau proses pembelahan sel sehingga dapat mendukung pertumbuhan jumlah daun. Scorrocks (1964). kekurangan magnesium dapat disebabkan oleh bahan induk tanah miskin unsur magnesium, peningkatan kelarutan magnesium karena penambahan anion seperti sulfat, nitrat dan klorida dan persaingan serapan magnesium dengan kalium, kalsium dan natrium Wahjudin (1988).

demikian pula pada faktor tunggal varietas. Namun berpengaruh nyata pada faktor tunggal kompos (Lampiran 4). Rata-rata pertambahan lingkar batang setelah diuji lanjut dengan DNMRT pada taraf 5% berbeda nyata, dapat dilihat pada Tabel 3.

pertambahan lingkar batang tertinggi yaitu 2,38 cm berbeda tidak nyata dengan perlakuan tanaman karet klon PB 260 dengan kompos LCC, namun

berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan kompos LCC yang diberikan pada medium tanaman karet klon PB 260 dan klon AVROS 2037 bahan organik dapat meningkatkan hara tanah bagi tanaman dan menghasilkan humus tanah yang berperan secara koloidal dari senyawa sisa mineralisasi dan senyawa organik pada medium tanaman mudah dalam proses humifikasi, pengaruh dari mineralisasi dapat meningkatkan kapasitas tukar kation (KTK) tanah 30 kali lebih besar dibandingkan dengan koloid anorganik, serta dapat menyimpan cadangan hara penting khususnya N dan K.

Bahan organik dalam tanah dapat meningkatkan sebagai sumber energi bagi makro dan mikro-fauna tanah. Penambahan bahan organik dalam tanah akan menyebabkan aktivitas dan populasi mikrobiologi dalam tanah meningkat, terutama yang berkaitan dengan aktivitas dekomposisi dan mineralisasi bahan organik. Peranan mikroba tanah dalam siklus berbagai unsur hara di dalam tanah sangat penting, sehingga bila salah satu jenis mikroba tersebut tidak berfungsi maka akan terjadi ketimpangan dalam daur unsur hara di dalam tanah.

Ketersediaan unsur hara sangat berkaitan dengan aktivitas mikroba yang terlibat di dalamnya. Salah satu yang meningkatkan aktivitas mikroba dalam tanah yaitu mikroorganisme tanah sangat penting dalam kesuburan tanah karena dapat berperan dalam siklus energi dan hara tanah dalam pembentukan agregat tanah yang menentukan kesehatan tanah terhadap munculnya penyakit terutama penyakit tular tanah. Unsur hara yang diserap untuk pertumbuhan dan metabolisme tanaman dinamakan hara tanaman. Mekanisme perubahan unsur hara

menjadi senyawa organik menyediakan energi untuk tumbuh dan bahan organik memberikan karbon sebagai sumber energi bagi pertumbuhan bibit karet terutama penambahan lingkaran batang.

Unsur hara nitrogen diperlukan untuk pembentukan protein, klorofil yang tersedia dalam jumlah yang cukup akan menyerap cahaya matahari sehingga laju fotosintesis yang dihasilkan akan digunakan oleh tanaman untuk pembentukan organ-organannya termasuk penambahan lingkaran batang bibit karet. Suriatna (1988) mengatakan bahwa unsur hara fosfor berperan untuk mempercepat perkembangan perakaran, menambah daya tahan terhadap hama dan penyakit, berperan dalam proses respirasi, proses pembelahan sel dan metabolisme tanaman sehingga mendorong laju pertumbuhan tanaman diantaranya lingkaran batang. Unsur hara kalium berperan mempercepat pertumbuhan jaringan meristematik terutama pada batang tanaman, menguatkan batang sehingga tidak mudah rebah, sangat penting dalam proses fotosintat dimana semakin meningkatnya fotosintat pada tanaman akan menambah ukuran lingkaran batang tanaman.

Menurut Jumin (1986), batang merupakan daerah akumulasi pertumbuhan tanaman khususnya pada tanaman yang lebih muda sehingga dengan adanya unsur hara dapat mendorong pertumbuhan vegetatif tanaman diantaranya pembentukan klorofil pada daun sehingga akan memacu laju fotosintesis. Semakin laju fotosintesis maka fotosintat yang dihasilkan akan memberikan ukuran penambahan diameter batang yang besar.

Volume Akar

Rata-rata hasil pengamatan volume akar setelah dilakukan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa interaksi perlakuan dua varietas tanaman karet dengan beberapa jenis kompos tidak berpengaruh nyata

terhadap volume akar. Namun faktor tunggal varietas dan faktor tunggal kompos berpengaruh nyata (Lampiran 4). Rata-rata volume akar setelah diuji lanjut dengan DNMRT pada taraf 5% berbeda nyata, dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata volume akar (ml) tanaman karet klon klon PB 260 dan AVROS 2037 yang diberi beberapa jenis kompos.

Klon Tanaman Karet	Jenis Kompos			Rata-rata
	Jerami Padi dosis 100 g/tanaman	TKKS dosis 100 g/tanaman	LCC dosis 150 g/tanaman	
Klon PB 260	160,00 b	233,33 a	270,00 a	221,11 a
Klon AVROS 2037	93,33 c	153,33 b	266,67 a	171,11 b
Rata-rata	126,67 c	193,33 b	268,33 a	

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama pada baris dan kolom yang sama, berbeda nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%.

Tabel 4 menunjukkan bahwa interaksi perlakuan tanaman karet klon PB 260 dengan kompos LCC dosis 150 g/tanaman menghasilkan volume akar tertinggi yaitu 270,00 ml berbeda tidak nyata dengan perlakuan tanaman karet klon PB 260 dengan kompos TKKS, dan klon AVROS 2037 dengan kompos LCC, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan kompos LCC yang diberikan pada medium tanaman karet klon PB 260 dan klon AVROS 2037 dan TKKS yang diberikan pada klon PB 260 berperan dalam mengikat partikel-partikel tanah menjadi lebih remah untuk meningkatkan stabilitas struktur tanah meningkatkan kemampuan tanah dalam menyimpan air perubahan moderate terhadap suhu tanah. Bahan organik tanah menyediakan nutrisi untuk aktivitas mikroba yang juga dapat meningkatkan stabilitas agregat tanah, dan meningkatkan daya pulih tanah yang dihasilkan mikroorganisme yang terdapat pada

bahan organik lebih baik sehingga aerasi, infiltrasi, permeabilitas, dan porositas tanah meningkatkan pori yang berukuran menengah dan menurunkan pori makro, serta akan meningkatkan kemampuan daya ikat tanah menahan air serta KTK tanah.

Menurut Scholes *et al*, (1994) bahwa penambahan bahan organik di dalam tanah akan meningkatkan kadar air pada medium tanaman, akibat dari meningkatnya pori yang berukuran menengah (meso) dan menurunnya pori makro, sehingga daya menahan air meningkat, dan berdampak pada peningkatan ketersediaan air untuk pertumbuhan tanaman. Penambahan bahan organik dalam tanah akan menyebabkan aktifitas dan populasi mikrobiologi dalam tanah meningkat, terutama yang berkaitan dengan aktifitas dekomposisi dan mineralisasi bahan organik. Bahan organik menyediakan energi untuk tumbuh dan bahan organik memberikan karbon sebagai sumber energi, maka unsur hara akan tersedia pada medium tanam dan sangat bermanfaat untuk

pertumbuhan bibit karet terutama untuk volume akar tanaman.

Menurut Lakitan (1996) bahwa yang mempengaruhi pola penyebaran akar antara lain adalah suhu, aerasi, ketersediaan air dan unsur hara. Menurut Lingga dan Marsono (2005) bahwa pemberian unsur hara melalui pupuk pada batas tertentu dapat memberikan pengaruh yang nyata, tetapi pemberian terlalu sedikit tidak memberikan pengaruh, sedangkan pemberian yang terlalu banyak dapat menyebabkan terjadinya keracunan.

Selain itu volume akar sangat erat kaitannya dengan unsur hara makro seperti N, P dan K. Sarief (1986) menyatakan bahwa unsur nitrogen yang diserap tanaman berperan dalam menunjang pertumbuhan vegetatif tanaman seperti akar. Unsur fosfor berperan

Rasio Tajuk Akar

Rata-rata hasil pengamatan rasio tajuk akar setelah dilakukan analisis ragam menunjukkan bahwa interaksi perlakuan dua varietas tanaman karet dengan beberapa jenis kompos tidak berpengaruh nyata

Tabel 5. Rata-rata rasio tajuk akar tanaman karet klon PB 260 dan AVROS 2037 yang diberi beberapa jenis kompos.

Klon Tanaman Karet	Jenis Kompos			Rata-rata
	Jerami Padi dosis 100 g/tanaman	TKKS dosis 100 g/tanaman	LCC dosis 150 g/tanaman	
Klon PB 260	0,37 b	0,39 b	0,62 a	0,46 a
Klon AVROS 2037	0,28 b	0,42 ab	0,63 a	0,44 a
Rata-rata	0,33 b	0,41 b	0,62 a	

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama pada baris dan kolom yang sama, berbeda nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%.

Tabel 5 menunjukkan bahwa interaksi perlakuan tanaman karet klon AVROS 2037 dengan kompos LCC dosis 150 g/tanaman menghasilkan rasio tajuk akar tertinggi 0,63 dan berbeda tidak nyata

dalam membentuk sistem perakaran yang baik. Unsur Kalium yang berada pada ujung akar merangsang proses pemanjangan akar. Sedangkan menurut Novizal (2002), unsur mikro seperti Fe, Cu, Zn, Mo dan Mn pada umumnya diperlukan dalam sejumlah proses katalisator untuk aktif dalam berbagai reaksi enzimatik di dalam sel. Unsur-unsur tersebut merupakan berbagai activator enzim yang mendukung pertumbuhan dan perkembangan jaringan akar.

Unsur hara makro tersebut sangat berperan dalam proses fotosintesis yang menghasilkan fotosintat. Hal ini sejalan dengan pernyataan Lingga (1992) dimana fotosintat dipergunakan untuk memperluas zona perkembangan akar dan akan memacu pertumbuhan akar primer baru.

terhadap rasio tajuk akar, demikian pula pada faktor tunggal varietas. Namun berpengaruh nyata pada faktor tunggal kompos (Lampiran 4). Rata-rata rasio tajuk akar setelah diuji lanjut dengan DNMRT pada taraf 5% berbeda nyata, dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 menunjukkan bahwa interaksi perlakuan tanaman karet klon AVROS 2037 dengan kompos TKKS, dan klon PB 260 dengan kompos LCC, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan kompos LCC yang diberikan pada

medium tanaman karet klon PB 260 dan klon AVROS 2037 berperan dalam memperbaiki struktur tanah dengan membentuk butiran tanah yang lebih besar oleh senyawa perekat yang dihasilkan mikroorganisme yang terdapat pada bahan organik. Butiran tanah yang lebih besar akan melalui pembentukan agregat tanah sehingga daya serap serta daya ikat tanah terhadap air akan baik, aerasi, permeabilitas dan infiltrasi menjadi lebih baik dan selanjutnya akar akan mudah berkembang. Bahan organik juga meningkatkan kemampuan tanah menahan air sehingga akar tanaman akan mampu menyerap hara yang terdapat di dalam medium tanaman akan tersedia untuk pertumbuhan bibit karet terutama untuk volume akar tanaman.

Sutejo (2010) menyatakan bahwa kompos mempunyai fungsi penting yaitu menggemburkan lapisan atas tanah, meningkatkan populasi jasad renik, mempertinggi daya serap air dan menyediakan unsur hara yang akan ditranslokasikan bagian tajuk tanaman. Ketersediaan unsur hara akan menentukan produksi berat kering tanaman yang merupakan hasil dari tiga proses yaitu proses pemupukan asimilat melalui fotosintesis, respirasi dan akumulasi senyawa organik. Rasio tajuk akar selain dikendalikan secara genetik, juga dipengaruhi oleh lingkungan yang kuat. Akar adalah yang pertama mencapai air, unsur hara, dan faktor-faktor iklim.

Gardner *dkk* (1991) menyatakan bahwa nilai RTA menunjukkan seberapa besar hasil fotosintesis yang terakumulasi pada bagian-bagian tanaman. Hal ini diduga bahwa hasil berat kering melalui proses fotosintesis, lebih banyak ditranslokasikan ke bagian tajuk dari

pada ke bagian akar tanaman. Rasio tajuk akar merupakan faktor penting dalam pertumbuhan tanaman dimana mencerminkan proses penyerapan unsur hara. Terpenuhiya kebutuhan hara dan ketersediaan air bagi tanaman sangat menentukan peningkatan rasio tajuk akar. Peningkatan akar tanaman menyebabkan peningkatan bobot kering tanaman, pemberian kompos LCC dapat menyebabkan ketersediaan unsur hara di dalam tanah meningkat sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman.

Dwijosapetro (1985), menyatakan bahwa suatu tanaman akan tumbuh dengan baik bila hara yang dibutuhkan cukup tersedia dalam bentuk yang mudah diserap oleh perakaran tanaman. Semakin membaiknya pertumbuhan tanaman maka akan dapat meningkatkan bobot tanaman.

Unsur hara nitrogen merupakan bahan penting penyusun asam amino, amida, nukleoprotein, serta esensial untuk pembelahan sel (Gardner *dkk*, 1991). Hardjowigeno (2007) mengemukakan bahwa unsur fosfor memberikan pengaruh yang baik melalui kegiatan yaitu pembelahan sel, pembentukan albumin, merangsang perkembangan akar, memperkuat batang metabolisme karbohidrat, keadaan ini berhubungan dengan fungsi fosfor dalam metabolisme sel.

Menurut Gardner *dkk* (1991) unsur hara kalium berfungsi sebagai aktivator dari suatu enzim. Epstein (2005) menyatakan unsur hara kalium juga dapat membantu memelihara potensial osmotis dan pengembalian air pada akar tanaman.

Menurut Sarief (1986) bahwa ketersediaan unsur hara yang diserap oleh tanaman merupakan salah satu

faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman sehingga berat tajuk meningkat. Hasil berat kering dan tajuk akar menunjukkan penyerapan air dan unsur hara oleh akar yang ditranslokasikan ke tajuk tanaman. Menurut Gardner, *dkk*

(1991) perbandingan atau rasio tajuk akar mempunyai pengertian bahwa pertumbuhan satu bagian tanaman diikuti dengan pertumbuhan bagian tanaman lainnya dan berat kering tinggi akan diikuti dengan peningkatan berat tajuk.

Berat Kering Bibit

Rata-rata hasil pengamatan berat kering bibit setelah dilakukan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa interaksi perlakuan dua varietas tanaman karet dengan beberapa jenis kompos tidak berpengaruh nyata terhadap berat

kering bibit, demikian pula pada faktor tunggal varietas. Namun berpengaruh nyata pada faktor tunggal kompos (Lampiran 4). Rata-rata berat kering bibit setelah diuji lanjut dengan DNMRT pada taraf 5% berbeda nyata, dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata berat kering (g) tanaman karet klon PB 260 dan AVROS 2037 yang diberi beberapa jenis kompos.

Klon Tanaman Karet	Jenis Kompos			Rata-rata
	Jerami Padi dosis 100 g/tanaman	TKKS dosis 100 g/tanaman	LCC dosis 150 g/tanaman	
Klon PB 260	86,58 ab	58,69 b	104,30 a	83,18 a
Klon AVROS 2037	58,35 b	68,77 b	102,38 a	76,48 a
Rata-rata	72,43 b	63,73 b	103,34 a	

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama pada baris dan kolom yang sama, berbeda nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5%.

Tabel 6 menunjukkan bahwa interaksi perlakuan tanaman karet klon PB 260 dengan kompos LCC dosis 150 g/tanaman menghasilkan berat kering bibit tertinggi 104,30 g berbeda tidak nyata dengan perlakuan tanaman karet klon PB 260 dengan kompos jerami padi, dan klon AVROS 2037 dengan kompos LCC, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan kompos LCC yang diberikan pada medium tanam karet klon PB 260 dan klon AVROS 2037 sudah mampu meningkatkan kesuburan tanah, baik secara fisik, biologi maupun kimia tanah. Ketersediaan bahan organik di dalam tanah menjadikan struktur tanah lebih baik sehingga memudahkan akar tanaman berkembang dan mudah menyerap unsur hara. Hanafiah (2010)

menyatakan bahwa penambahan pupuk organik dapat memperbaiki aerasi tanah, sehingga sirkulasi udara di dalam tanah menjadi baik dan berperan pada ketersediaan O₂ untuk respirasi akar dan aktifitas mikroorganisme di dalam tanah.

Tersedianya unsur hara di dalam medium tanaman maka proses metabolisme dalam tubuh tanaman berjalan dengan lancar, hal ini akan berdampak pada pertumbuhan bibit tanaman karet. Jumin (2002) menyatakan bahwa pertumbuhan vegetatif tanaman tidak terlepas dari ketersediaan unsur hara di dalam tanah. Ketersediaan unsur hara menentukan produksi berat kering tanaman yang merupakan hasil dari tiga proses yaitu proses pemupukan asimilat melalui proses fotosintesis,

respirasi dan akumulasi senyawa organik. Menurut Harjadi (2002), ketersediaan unsur hara bagi tanaman merupakan salah satu faktor penting untuk menunjang pertumbuhan dan perkembangan tanaman karena unsur hara ini mempunyai peranan penting sebagai pembawa energi dan penyusun struktur tanaman.

Menurut Dwijosepoetro (1993), berat kering tanaman sangat dipengaruhi oleh optimalnya proses fotosintesis. Berat kering yang terbentuk mencerminkan banyaknya fotosintat sebagai hasil fotosintesis, karena bahan kering sangat tergantung pada laju fotosintesis. Asimilat yang lebih besar memungkinkan pembentukan biomassa tanaman yang lebih besar.

Menurut Prawiranata, dkk, (1995) berpendapat bahwa berat kering tanaman mencerminkan status nutrisi tanaman karena berat kering tanaman tergantung pada jumlah, ukuran dan senyawa penyusun sel baik senyawa organik maupun senyawa anorganik. Berat kering merupakan ukuran pertumbuhan tanaman karena berat kering mencerminkan akumulasi senyawa organik yang berhasil disintesis oleh tanaman. Hal ini juga diungkapkan Nyakpa (1999) bahwa tinggi rendahnya berat kering tanaman tergantung pada banyak atau sedikitnya serapan unsur hara yang berlangsung selama proses pertumbuhan tanaman. Tanaman akan

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi pemberian jenis kompos dan bibit karet berpengaruh nyata pada penambahan panjang tunas, penambahan jumlah daun, penambahan lingkaran batang,

tumbuh subur jika unsur hara yang dibutuhkan tanaman tersedia dalam jumlah yang cukup dan dapat diserap tanaman untuk proses fotosintesis. Hasil fotosintesis berupa fotosintat akan dimanfaatkan oleh tanaman untuk pertumbuhan vegetatif.

Tingginya rata-rata bahan kering yang terdapat pada interaksi kompos LCC dosis 150 g/tanaman dengan klon AVROS 2037 dan klon PB 260 perlakuan kompos LCC juga disebabkan semua parameter pada perlakuan yang sama mulai dari penambahan panjang tunas, penambahan jumlah daun, penambahan lingkaran batang, volume akar, rasio tajuk akar memperlihatkan pertumbuhan yang tinggi pula. Dapat dijelaskan bahwa semakin tinggi tunas, semakin banyak jumlah daun, semakin lebar diameter batang, semakin besar volume akar maka akan menghasilkan berat kering yang tinggi juga.

Bibit karet klon PB 260 dan klon AVROS 2037 sudah memiliki klon yang unggul. Pada saat ini klon AVROS 2037 dan klon PB 260 telah direkomendasikan oleh Pusat Penelitian Karet sebagai klon anjuran komersial atau klon unggul. Sesuai dengan hasil penelitian bahwa faktor tunggal dari varietas tanaman karet pada parameter panjang tunas, jumlah daun, lingkaran batang, rasio tajuk akar dan berat kering bibit berbeda tidak nyata antara kedua varietas.

volume akar, rasio tajuk akar, berat kering bibit pada klon PB 260 dan klon AVROS 2037 umur 2-6 bulan.

2. Pemberian kompos LCC dosis 150 g/tanaman pada klon PB 260 dan klon AVROS 2037 menunjukkan penambahan pertumbuhan yang

terbaik pada setiap parameter pengamatan bibit karet.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan untuk mendapatkan pertambahan pertumbuhan bibit karet klon PB 260 dan klon AVROS 2037 umur 2-6 bulan yang terbaik disarankan menggunakan kompos LCC dosis 150 g/tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Boehendhy, 2003. **Kebutuhan Umur Karet Pada Mutu Fisiologisnya**. Diakses Pada Tanggal 24 Oktober 2014.
- BPS, 2010. **Luas Perkebunan Karet Di Indonesia 2010**. Diakses Pada Tanggal 12 Juli 2012.
- Dinas Perkebunan Provinsi Riau. 2013. **Luas Areal dan Produksi Perkebunan Menurut Jenis Tanaman**. Pekanbaru.
- Direktorat Jenderal Perkebunan 2013. **Statistik Perkebunan Indonesia**. Direktorat Jenderal Perkebunan. Jakarta. Halaman 63.
- Dwijoseputro, D. 1985. **Pengantar Fisiologi Tumbuhan**. Gramedia. Jakarta.
- Dwijoseputro, D. 1993. **Pengantar Fisiologi Tumbuhan**. Gramedia. Jakarta.
- Epstein, E. 2005. **Mineral Nutrition Of Plant : Principle and Perspective**. New York: Wiley.
- Gardner F.P.R.B. Pearce dan R.L. Mitc Hell. 1991. **Physiologi Of Crop Plant**. Diterjemahkan Oleh Herawati Susilo. **Fisiologi Tanaman Budidaya** UI. Press. Jakarta.
- Harjadi, S.S. 1988. **Pengantar Agronomi**. PT. Gramedia. Jakarta.
- Harjadi, S.S. 2002. **Pengantar Agronomi**. PT. Gramedia. Jakarta.
- Hardjowigeno, S, 2003. **Ilmu Tanah**. Akademika Pressindo. Jakarta.
- Hanafiah, K.A. 2010. **Dasar-Dasar Ilmu Tanah**. Rajawali Press. Jakarta
- Hardjowigeno, S, 2007. **Ilmu Tanah**. Akademika Pressindo. Jakarta.
- Islan, 2003. **Benih Anjuran Dalam Mendapatkan Klon Terbaik**. Pusat Penelitian Karet.
- Jumin, H. B. 1986. **Agroteknologi Suatu Pendekatan Fisiologis**. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Jumin, H. B. 2002. **Agroteknologi Suatu Pendekatan Fisiologis**. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Lakitan, B. 1993. **Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman**. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Lakitan, B. 1996. **Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman**. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Lakitan, B. 2007. **Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman**. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Lakitan, B. 2010. **Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman**. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Lingga, P. 1992. **Petunjuk Penggunaan Pupuk**. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Lingga P. Dan Marsono, 2006. **Petunjuk Penggunaan Pupuk**. Edisi Revisi Penebar Swadaya, Jakarta. Halaman : 89.

- Nasih Widya Yuwono, 2001. **Kesuburan Tanah dan Pemupukan.** Universitas Gajah Mada (UGM).
- Novizal, 2002. **Petunjuk Pemupukan Yang Efektif.** Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Novizan. 2005. **Petunjuk Pemupukan Yang Efektif.** Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Nyakpa, M, Y. AM Lubis, 1988. **Kesuburan Tanah.** Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Nyakpa, M, Y. AM Lubis, 1999. **Kesuburan Tanah.** Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Prawiranata, W. S, S. Harian dan P. Tjondronegoro. 1995. **Dasar-Dasar Fisiologi Tanaman Jilid I/.** Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Sagala A. D. 2009. **Teknik Budidaya Tanaman Karet.** Balai Penelitian Sungai Putih. Pusat Penelitian Karet. Galang.
- Scholes, M.C., Swift, O.W., Heal, P.A. Sanchez, JSI., Ingram and R. Dudal, 1994. **Soil Fertility Research In Response to Demand For Sustainability.** In *The biological managemant of tropical soil fertility* (Eds Woome, Pl. and Swift, MJ.) John Wiley & Sons. New York.
- Shorrocks, V.M. 1964. **Mineral Deficiencies in Hevea and associated Cover Plants.** Rubber Research Institute. Kuala Lumpur. Malaysia. 76 p.
- Soeharno *et.,al.*, 2004. **Bahan Organik Tanah.** Universitas Sriwijaya. Palembang.
- Suriatna, N. 1988. **Pengaruh Bahan Organik dan Interval Serta Volume Pemberian Air Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Rumah Kaca.** Jurnal Hort, Volume 17 (3) : 224-234.
- Sutejo, M, M. 2010. **Pupuk dan Cara Pemupukan.** Rineka Cipta. Jakarta.
- Tim Penulis, 1999. **Karet Budidaya dan Pengolahan Strategi Pemasaran.** Penebar Swadaya. Jakarta.
- Wahjudin, U.M. 1988. **Pengaruh Pemupukan Ca dan Mg Terhadap Serapan Hara dan Produksi Kacang Tanah pada Podsolik Coklat Kekuningan dari Gajrung, Banten. Tesis.** Program Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor. Bogor. 127 halaman.
- Wahjudin, U.M. 1988. **Pengaruh Pemupukan Ca dan Mg Terhadap Serapan Hara dan Produksi Kacang Tanah pada Podsolik Coklat Kekuningan dari Gajrung, Banten. Tesis.** Program Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor. Bogor. 127 halaman.