

**UJI PEMBERIAN KOMPOS *Azolla microphylla* PADA PERTUMBUHAN BIBIT
KARET (*Hevea brasiliensis*) STUM MINI**

**PROVIDING *Azolla microphylla* COMPOST ON RUBBER SEEDLING
(*Hevea brasiliensis*) MINI STUMP GROWTH**

Indriati Meilina Sari¹, Sampoerno², M. Amrul Khoiri²
Major of Agrotechnology, Agriculture Faculty, University of Riau
Address Bina Widya, Pekanbaru–Riau
(indriatiicha@yahoo.com)

ABSTRACT

This study aim to determine the effect of compost on the growth of *Azolla microphylla* PB 260 clone rubber seedlings mini stump. This research has been conducted at Agriculture Faculty, University of Riau starting from April to July 2013. The research was carried out experimentally using completely randomized design non factorial consisting of 4 treatments and 3 replications, obtained 12 experimental units and each unit consists of 3 seeds so that total earned is 36 rubber seedlings and as sample 2 seedlings per unit experiment. Compost treatment given to the provision of treatment levels; 0, 15, 30 and 45 g/polybag (0, 10, 20 and 30 ton/ha) mixed by weighing soil 3 kg. The data were statistically analyzed using analysis of variance, followed by Duncan's test New Multiple Range Test (DNMRT) at the level of 5%. Parameters observed are length of grafting (cm), stem graft girth (cm), number of leaves (sheet), leaf area (cm²) and shoot root ratio (g). Giving *Azolla microphylla* compost on growing mini stump rubber seedling significantly effect on extending the graft and number of leaves. Meanwhile, for stem graft girth, leaf area and shoot root ratio reveal not significant. Compost dosing 30 g/polybag shows the best results for the growth of rubber seedlings mini stump compared them 0, 15 and 45 g/polybag.

Keywords – Rubber seeds mini stump, *Azolla microphylla* compost, dose

PENDAHULUAN

Tanaman karet (*Hevea brasiliensis*) merupakan salah satu komoditas perkebunan yang mempunyai nilai ekonomis tinggi. Areal perkebunan karet di provinsi Riau seluas 500.851 ha dengan produksi karet kering pada tahun 2012 yaitu 350.476 kg/ha/tahun dan masih tergolong rendah (Badan Pusat Statistik Provinsi Riau, 2013).

Rendahnya produktifitas karet salah satunya adalah penerapan teknologi budidaya yang belum sesuai dengan rekomendasi (Heru, 2008), dimana sebagian besar masyarakat menggunakan bibit yang berasal dari biji dan bukan dari okulasi (Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2005).

Teknologi budidaya karet diantaranya menggunakan klon unggul, penggunaan bibit okulasi dan pemeliharaan yang baik. Bibit okulasi sebelum ditanam ke lapangan sebagai salah satu usaha yang perlu dilakukan adalah dengan pemupukan. Pupuk yang diberi dapat berupa pupuk organik maupun anorganik ke dalam media pembibitan (Tim Penulis PS, 2008)

¹Student of Agrotechnology, Agriculture Faculty, University of Riau.

²Lecturer of Agrotechnology, Agriculture Faculty, University of Riau.

Pertumbuhan bibit yang baik diperoleh bila media yang digunakan mempunyai kualitas yang baik dari segi sifat fisik, kimia dan biologi. Salah satu usaha agar media tumbuh dapat menyuburkan bibit tanaman yaitu dengan pemberian kompos *Azolla*.

Azolla adalah nama tumbuhan paku-pakuan akuatik yang mengapung di permukaan air. Selain itu, *azolla* sangat berpotensi menjadi kompos karena memiliki kandungan nitrogen yang tinggi, yaitu 3–5%. Hubungan saling menguntungkan ini, *Anabaena* bertugas memfiksasi dan mengasimilasi gas nitrogen dari atmosfer. Nitrogen ini selanjutnya digunakan oleh *azolla* untuk membentuk protein, sedangkan tugas *azolla* menyediakan karbon serta lingkungan yang nyaman bagi pertumbuhan dan perkembangan alga. Hubungan simbiotik yang unik inilah yang membuat *azolla* menjadi tumbuhan yang berguna dengan kualitas nutrisi yang baik (Djojowito, 2000)

Pemanfaatan tanaman *azolla* sebagai kompos merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan kesuburan tanah, dapat memperbaiki struktur tanah, meningkatkan permeabilitas tanah dan dapat mengurangi ketergantungan dalam pemakaian pupuk anorganik yang bersifat negatif terhadap lingkungan.

Sehubungan dengan uraian tersebut, maka penulis telah melaksanakan penelitian dengan judul “Uji Pemberian Kompos *Azolla microphylla* pada Pertumbuhan Bibit Karet (*Hevea brasiliensis*) Stum Mini”

Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk mempelajari berbagai dosis kompos *Azolla microphylla* terhadap pertumbuhan bibit karet dan mendapatkan dosis yang terbaik bagi pertumbuhannya.

BAHAN METODE

Tempat dan Waktu

Penelitian ini telah dilaksanakan di lahan percobaan Laboratorium Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Riau, Simpang Baru–Panam, Pekanbaru dimulai dari bulan April sampai Juni 2013.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah; bibit karet okulasi stum mini klon PB 260 berumur 3 bulan, kompos *Azolla microphylla*, polibag ukuran 20 cm x 40 cm, top soil ultisol, dan air.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah; polinet, cangkul, parang, kayu, palu, gunting, ayakan, pisau, timbangan 5 kg, timbangan digital, ember, meteran, kertas karton, kantong plastik, kamera dan alat tulis.

Metode Penelitian

Penelitian dilakukan secara eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan yaitu 0, 15, 30 dan 45 g/polibag (0, 10, 20 dan 30 ton/ha), masing–masing perlakuan diulang 3 kali. Tiap unit percobaan terdiri dari 3 bibit yang ditanam dalam polibag, sehingga total yang didapatkan yaitu 36 bibit karet dan sebagai sampel 2 bibit per unit percobaan. Tanah seberat 3 kg dimasukkan kedalam polibag lalu ditambahkan kompos *Azolla microphylla* sesuai perlakuan. Data hasil pengamatan dianalisis secara statistik dengan menggunakan analisis sidik ragam, kemudian dilanjutkan dengan uji *Duncan's New Multiple Range Test* (DNMRT) pada taraf 5%.

¹Student of Agrotechnology, Agriculture Faculty, University of Riau.

²Lecturer of Agrotechnology, Agriculture Faculty, University of Riau.

Pengamatan

Parameter yang diamati yaitu penambahan panjang tunas okulasi (cm), penambahan lingkaran batang okulasi (cm), penambahan jumlah daun (helai), luas daun (cm²) dan rasio tajuk akar (g).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertambahan Panjang Tunas Okulasi (cm)

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian berbagai dosis kompos *Azolla microphylla* memberikan pengaruh nyata terhadap penambahan panjang tunas okulasi dan panjang tunas akhir okulasi bibit karet.

Tabel 1. Pertambahan panjang tunas okulasi bibit karet stum mini dengan pemberian berbagai dosis kompos *Azolla microphylla*

Perlakuan Kompos <i>Azolla microphylla</i>	Akhir Penelitian (cm)	Pertambahan Panjang Tunas Okulasi (cm)
A2 (30 g/polibag)	84,90 a	54,10 a
A3 (45 g/polibag)	73,95 b	41,94 b
A1 (15 g/polibag)	71,72 b	39,14 b
A0 (0 g/polibag)	55,83 c	25,52 c

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

Tabel 1 menunjukkan adanya perbedaan yang nyata antara pemberian kompos *A. microphylla* dosis 30 g/polibag dengan pemberian kompos pada dosis 0 g/polibag, sedangkan pada dosis 45 g/polibag dan 15 g/polibag tidak berbeda nyata terhadap penambahan panjang tunas okulasi. Pertambahan tanaman tertinggi ditunjukkan oleh perlakuan kompos *A. microphylla* pada dosis 30 g/polibag, yaitu sebesar 54,10 cm. Hal ini dikarenakan pada dosis 30 g/polibag mampu menyediakan unsur hara nitrogen yang sangat dibutuhkan tanaman untuk pertumbuhan panjang tunas okulasi. Jika dibandingkan dengan standar pertumbuhan tanaman karet, pemberian kompos azolla telah mendekati standar pertumbuhan tanaman karet umur 6 bulan, yaitu 65 helai. Pemberian dosis 45 g/polibag cenderung menurun, diduga pemberian kompos *A. microphylla* pada dosis tersebut tidak dapat dimanfaatkan secara maksimal karena tanaman mempunyai batas jenuh dalam penyerapan unsur hara. Pertambahan tanaman terendah ditunjukkan oleh perlakuan dosis kompos 0 g/polibag, yaitu sebesar 20,52 cm, hal ini dikarenakan tidak adanya sumbangan unsur hara yang diberikan dari kompos untuk memenuhi kebutuhan bibit karet sehingga tidak dapat memberikan hasil yang maksimal terhadap penambahan panjang tunas okulasi bibit karet.

Hal ini sesuai dengan pendapat Dwijosaputro (1990) tanaman tumbuh subur apabila unsur yang diperlukan cukup tersedia dan berada dalam dosis yang sesuai untuk diserap tanaman, sehingga mampu memberikan hasil lebih baik bagi tanaman. Rosita dkk (2007) menyatakan pertumbuhan tanaman semakin meningkat dengan bertambahnya umur tanaman. Meningkatnya pertumbuhan tanaman ini diduga karena adanya penambahan unsur hara dari bahan organik.

Menurut Lakitan (2000) nitrogen merupakan penyusun klorofil, sehingga bila klorofil meningkat maka fotosintesis akan meningkat pula. Nitrogen merupakan bahan dasar yang diperlukan untuk membentuk asam amino dan protein yang akan dimanfaatkan untuk proses metabolisme tanaman dan akhirnya akan mempengaruhi pertumbuhan organ-organ seperti batang, daun dan akar lebih baik.

¹Student of Agrotechnology, Agriculture Faculty, University of Riau.

²Lecturer of Agrotechnology, Agriculture Faculty, University of Riau.

Lingkar Batang Okulasi (cm)

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian berbagai dosis kompos *Azolla microphylla* memberikan pengaruh tidak nyata terhadap penambahan lingkar batang okulasi bibit karet.

Tabel 2. Pertambahan lingkar batang okulasi bibit karet stum mini dengan pemberian berbagai dosis kompos *Azolla microphylla*

Perlakuan Kompos <i>Azolla microphylla</i>	Akhir Penelitian (cm)	Pertambahan Lingkar Batang Okulasi (cm)
A2 (30 g/polibag)	2,73 a	0,37 a
A1 (15 g/polibag)	2,57 a	0,32 a
A3 (45 g/polibag)	2,56 a	0,29 a
A0 (0 g/polibag)	2,64 a	0,28 a

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

Pemberian kompos *A. microphylla* dengan dosis 0, 15, 30 dan 45 g/polibag tidak berbeda nyata, namun perlakuan 30 g/polibag menunjukkan pertambahan lingkar batang okulasi yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan lainnya, yaitu 0,37 cm. Hal ini diduga karena bibit karet yang digunakan memiliki kecepatan pertumbuhan lingkar batang okulasi yang lambat, namun secara keseluruhan sudah melebihi standar pertumbuhan diameter batang bibit karet, yaitu 2,0 cm.

Lizawati (2002) menyatakan bahwa pada tanaman tahunan seperti tanaman perkebunan mengalami pertumbuhan yang lama kearah horizontal, sehingga untuk penambahan lingkar okulasi pada tanaman perkebunan membutuhkan waktu yang relatif lama. Kecepatan pertumbuhan lingkar batang tunas bibit karet asal okulasi secara umum yaitu 4,0 cm/tahun (Pusat Penelitian Karet, 2003).

Suriatna (1988) menyatakan bahwa unsur N, P dan K sangat berperan dalam mempercepat laju dan pertumbuhan pada tanaman dimana nitrogen merupakan penyusun dari banyak senyawa sedangkan Posphor berfungsi 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 lingkar batang.

Pertambahan Jumlah Daun (helai)

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian berbagai dosis kompos *Azolla microphylla* memberikan pengaruh nyata terhadap penambahan jumlah daun.

Tabel 3. Pertambahan jumlah daun bibit okulasi karet stum mini dengan pemberian berbagai dosis kompos *Azolla microphylla*

Perlakuan Kompos <i>Azolla microphylla</i>	Akhir Penelitian (helai)	Pertambahan Jumlah Daun (helai)
A2 (30 g/polibag)	52,68 a	29,35 a
A3 (45 g/polibag)	47,60 a	23,27 b
A1 (15 g/polibag)	47,36 a	22,69 b
A0 (0 g/polibag)	35,88 b	11,55 c

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

¹Student of Agrotechnology, Agriculture Faculty, University of Riau.

²Lecturer of Agrotechnology, Agriculture Faculty, University of Riau.

Tabel 3 menunjukkan adanya perbedaan yang nyata antara pemberian kompos *A. microphylla* dosis 30 g/polibag dengan pemberian kompos pada dosis 0 g/polibag. Pertambahan jumlah daun tertinggi ditunjukkan oleh perlakuan kompos *A. microphylla* pada dosis 30 g/polibag, yaitu sebesar 29,35 helai. Jika dibandingkan dengan standar pertumbuhan bibit karet umur 6 bulan maka pertumbuhan jumlah daun sudah melebihi standar yaitu 23 helai. Hal ini dikarenakan pada dosis tersebut kompos *A. microphylla* mampu menyediakan unsur hara nitrogen yang sangat dibutuhkan tanaman untuk pertumbuhan daun. Pemberian kompos pada dosis 45 g/polibag tidak berbeda nyata dengan dosis 15 g/polibag. Hal ini dikarenakan tanaman tidak dapat menyerap unsur hara secara optimal, sehingga pada dosis 45 g/polibag cenderung terjadi penurunan karena tanaman mempunyai batas jenuh dalam penyerapan unsur hara, sedangkan pada dosis 15 g/polibag disebabkan karena ketersediaan unsur hara belum cukup untuk memenuhi pertumbuhan vegetatif bibit karet terutama dalam meningkatkan jumlah daun. Kekurangan unsur hara esensial dari jumlah yang dibutuhkan oleh tanaman menyebabkan terganggunya proses metabolisme sehingga mengakibatkan terhambatnya pembelahan dan perkembangan sel yang dapat menghambat laju pertumbuhan vegetatif seperti tinggi tanaman dan jumlah daun.

Lakitan (2000) menyatakan bahwa tanaman yang tidak mendapat tambahan unsur nitrogen akan tumbuh kerdil serta daun yang terbentuk lebih kecil, tipis dan jumlahnya sedikit, sedangkan tanaman yang mendapatkan tambahan unsur nitrogen maka daun yang terbentuk akan lebih banyak dan lebar. Menurut Nyakpa (1988), proses pembentukan daun tidak terlepas dari peranan unsur hara seperti nitrogen dan fosfat yang terdapat pada medium tanam dan yang tersedia bagi tanaman.

Menurut Harjadi (1989), jumlah daun berkaitan dengan tinggi tanaman, dimana semakin tinggi tanaman maka semakin banyak daun yang akan terbentuk, karena daun terbentuk dari nodus–nodus tempat kedudukan daun yang ada pada batang. Hal ini berhubungan dengan pertumbuhan dan perkembangan daun dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungannya. Faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan daun antara lain suhu, udara, ketersediaan air dan unsur hara. Unsur hara yang berpengaruh terhadap pertumbuhan adalah N, P dan K.

Luas Daun (cm²)

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian berbagai dosis kompos *Azolla microphylla* memberikan pengaruh tidak nyata terhadap luas daun.

Tabel 4. Rerata pengukuran luas daun bibit karet okulasi stum mini dengan pemberian berbagai dosis kompos *Azolla microphylla*

Perlakuan Kompos <i>Azolla microphylla</i>	Luas Daun (cm ²)
A2 (30 g/polibag)	226,61 a
A3 (45 g/polibag)	177,18 a
A1 (15 g/polibag)	175,85 a
A0 (0 g/polibag)	158,17 a

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

Tabel 4 memperlihatkan bahwa pemberian kompos terhadap luas daun tanaman karet tidak berbeda nyata, namun pada dosis 30 g/polibag menunjukkan rata–rata luas daun tanaman yang tertinggi dibanding pemberian kompos 0, 15 dan 45 g/polibag. Ditinjau dari fisiologi, daun merupakan organ tanaman yang mempunyai pertumbuhan

¹Student of Agrotechnology, Agriculture Faculty, University of Riau.

²Lecturer of Agrotechnology, Agriculture Faculty, University of Riau.

terbatas. Luas daun meningkat berangsur–angsur sampai batas pertumbuhan maksimumnya.

Gardner dkk (1991) menyatakan bahwa penambahan unsur hara akan memacu pertumbuhan luas daun, namun semakin mendekati ukuran luas daun maksimum pengaruh penambahan unsur hara terhadap pertumbuhan luas daun suatu tanaman akan semakin kecil. Lingga (1997) menyatakan bahwa nitrogen dalam jumlah yang cukup berperan dalam mempercepat pertumbuhan tanaman secara keseluruhan, khususnya batang dan daun. Luas daun pada bibit karet dipengaruhi oleh pemberian kompos, dimana kompos ini memiliki peranan penting terhadap pertumbuhan bibit karet, memperbaiki struktur tanah, meningkatkan daya ikat air dan hara pada tanah. Kebutuhan unsur hara dan hormon yang diserap tanaman dalam konsentrasi yang sangat rendah menyebabkan kurang mencukupi ketersediaan unsur hara dan hormon yang dibutuhkan oleh tanaman. Akibatnya proses diferensiasi sel dalam mempengaruhi pemanjangan dan pelebaran sel tidak berjalan dengan optimal, akhirnya daun yang terbentuk kecil-kecil sehingga mempengaruhi luas daun.

Rasio Tajuk Akar (g)

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian berbagai dosis kompos *Azolla microphylla* memberikan pengaruh tidak nyata terhadap rasio tajuk akar.

Tabel 5. Rerata rasio tajuk akar bibit karet okulasi stum mini dengan pemberian berbagai dosis kompos *Azolla microphylla* (g)

Perlakuan Kompos <i>Azolla microphylla</i>	Rasio Tajuk Akar (g)
A2 (30 g/polibag)	1,42 a
A3 (45 g/polibag)	1,38 a
A1 (15 g/polibag)	1,24 a
A0 (0 g/polibag)	1,03 a

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

Pengamatan Rasio Tajuk Akar (RTA) tidak berbeda nyata, akan tetapi nilai yang paling tinggi terdapat pada perlakuan dosis 30 g/polibag yaitu 1,42 g dan yang terendah 0 g/polibag yaitu 1,03 g. Hal ini dikarenakan pada pemberian dosis 30 g/polibag dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara didalam tanah sehingga tersedia untuk pertumbuhan bibit karet. Rasio tajuk akar menunjukkan bahwa hasil berat kering melalui fotosintesis lebih banyak ditranslokasikan ke bagian tajuk (batang dan daun) dari pada ke bagian akar tanaman.

Menurut Gardner dkk (1991), menyatakan bahwa nilai rasio tajuk akar menunjukkan seberapa besar hasil fotosintat yang terakumulasi pada bagian–bagian tanaman. Ketersediaan hara akan sangat mempengaruhi proses fotosintesis dan pembentukan jaringan, baik tajuk maupun akar. Rasio tajuk akar sangat erat kaitannya dengan pembentukan jaringan dan pertumbuhan antara tajuk dan akar dikarenakan ketersediaan hara disekitar perakaran dan proses fotosintesis.

¹Student of Agrotechnology, Agriculture Faculty, University of Riau.

²Lecturer of Agrotechnology, Agriculture Faculty, University of Riau.

KESIMPULAN

Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilaksanakan, dapat disimpulkan bahwa:

- a. Pemberian kompos *Azolla microphylla* pada pertumbuhan bibit karet stum mini berpengaruh nyata pada penambahan panjang okulasi dan penambahan jumlah daun, sedangkan berpengaruh tidak nyata terhadap parameter lingkaran batang okulasi, luas daun dan rasio tajuk akar.
- b. Pemberian kompos *Azolla microphylla* pada dosis 30 g/polibag memberikan hasil yang terbaik bagi pertumbuhan bibit karet stum mini dibandingkan dengan pemberian kompos pada dosis 0, 15 dan 45 g/polibag.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan, untuk mendapatkan pertumbuhan bibit karet okulasi stum mini yang terbaik disarankan menggunakan kompos *Azolla microphylla* dengan dosis 30 g per 3 kg tanah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Allah subhanahu wa ta'ala yang telah memberikan kesehatan, limpahan rahmat dan karunia-Nya. Jurnal ini didedikasikan kepada orang tua tersayang, dosen pembimbing dan penguji, teman-teman seperjuangan dan semua yang terlibat dalam penyelesaian skripsi ini. Terima kasih atas semangat, dukungan moril maupun materi yang diberikan kepada penulis.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2005. **Produksi Karet Riau**. Pekanbaru.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Riau. 2013. **Riau Dalam Angka 2013**. Pekanbaru.
- Djojosoewito, S. 2000. **Azolla, Pertanian Organik dan Multiguna**. Kanisius. Yogyakarta.
- Dwijosaputro, D. 1990. **Dasar-dasar Fisiologi Tanaman**. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Gardner F.P., R.B. Pearce dan R.L. Mitchell. 1991. **Fisiologi Tanaman Budidaya**. UI Press. Jakarta.
- Harjadi, S., 1989. **Pengantar Agronomi**. PT. Gramedia. Jakarta.
- Heru, Didit S., Agus Andoko. 2008. **Petunjuk Lengkap Budidaya Karet**. AgroMedia Pustaka. Jakarta
- Lakitan, B. 2000. **Dasar Dasar Fisiologi Tumbuhan**. Penerbit PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Lingga dan Marsono. 1997. **Petunjuk Penggunaan Pupuk**. Penebar Swadaya.
- Lizawati. 2002. **Analisis interaksi batang bawah dan batang atas pada okulasi tanaman karet**. Tesis. Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor.

¹Student of Agrotechnology, Agriculture Faculty, University of Riau.

²Lecturer of Agrotechnology, Agriculture Faculty, University of Riau.

- Nazaruddin dan Paimin. 2007. **Karet (Budidaya, Pengolahan dan Strategi Pemasaran)**. Cetakan XIII. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Nyakpa, M. Yusuf, A.M. Lubis, M.A. Pulung, Graffar A, Ali Munawar, G.B. Hong, Hakim. N., 1988. **Kesuburan Tanah**. Penerbit Universitas Lampung. Lampung.
- Pusat Penelitian Karet. 2003. **Pengelolaan Bahan Tanaman Karet**. Sungai Putih. Sumatera Utara.
- Rosita, S. M. D., Raharjo, M., Kosasih. 2007. **Pola pertumbuhan dan serapan Hara N, P, K Tanaman Bangle. Balai Pelatihana Tanaman Rempah Dan Obat.** <http://digiliblipi.go.id/view.html?idm=39615>. Diakses pada tanggal 24.
- Salisbury dan Ross. 1995. **Fisiologi Tumbuhan jilid 2**. Bandung. Penerbit ITB Bandung.
- Suriatna, S. 1988. **Pupuk dan Pemupukan**. PT. Sarana. Jakarta.
- Syamsafitri. 2008. **Studi virulensi isolat *Colleotrichum gleosporoides* penz. Dan pemberian pupuk ekstra (N.K) pada klon karet dan ketahanan terhadap penyakit gugur daun *Colleotrichum***. Tesis Sekolah Pasca Sarjana. Univeritas Sumatera Utara. Medan.
- Tim Penulis PS. 2008. **Panduan Lengkap Karet**. Penebar Swadaya. Jakarta.

¹Student of Agrotechnology, Agriculture Faculty, University of Riau.

²Lecturer of Agrotechnology, Agriculture Faculty, University of Riau.