

**PERTUMBUHAN BIBIT KARET (*Hevea brasiliensis* Muell Erg)
KLON UNGGUL PENGHASIL LATEKS-KAYU
PADA MEDIUM YANG MENGGUNAKAN KOMPOS SAMPAH KOTA**

**Hotni Mutiara Purba
moethi_ra@yahoo.com**

**Under the guidance of Ir. Sampoerno and M. Amrul Khoiri, SP. MP
Faculty of Agriculture, University of Riau**

ABSTRACT

Optimal increase in rubber production should start with the selection of superior clones, use of quality seeds and good maintenance. This study aimed to determine the effect of dose on the growth of municipal waste compost seedling clones of rubber tree latex-rubber seedling growth and getting better. Research carried out for 4 months starting from October 2012 to January 2013 in UPT (Technical Implementation Unit), Experimental Farm Faculty of Agriculture, University of Riau Pekanbaru. Research conducted experiments using a completely randomized design (CRD) which are arranged in factorial consisting of two factors: The first factor is the dose that consists of compost composting A1 = 30 g / polybag, composting A2 = 40 g / polybag, A3 composting = 50 g / polybag. Factor II is a rubber seed clones producing latex-timber comprising IRR K1 = 5, K2 = IRR 118. The data obtained were statistically analyzed using analysis of variance and Duncan's test further with the New Multiple Range Test (DNMRT) at the level of 5%. Parameters measured were seedling height (cm), number of leaves (pieces), trunk circumference (cm), seedling dry weight, root crown ratio, and seed quality index. The results showed that the combination treatment of compost 50 g / polybag (20 tons / ha) in clones of IRR 5 that can increase seedling height, number of leaves, stem circumference, seedling dry weight, crown root ratio and seed quality index.

Keywords: rubber seedlings (*Hevea brasiliensis* Muell Erg), municipal solid waste compost.

PENDAHULUAN

Luas perkebunan karet di Indonesia telah mencapai 3.262.291 hektar, diantaranya 85% merupakan perkebunan karet milik rakyat, 7% perkebunan besar negara serta 8% perkebunan besar swasta (Nazaruddin dan Paimin, 1999). Menurut data dinas perkebunan tercatat bahwa luas lahan karet di Provinsi Riau yaitu 499.490 Ha pada tahun 2010 dengan produktivitas 357.024 kg/hektar/tahun. Akhir-akhir ini terjadi penurunan luas lahan karet sebesar 3,2 % dan penurunan produktivitas karet sebesar 11,4 %. Berdasarkan kondisi tersebut, luas lahan perkebunan karet di Provinsi Riau akan selalu mengalami penurunan dan akan mempengaruhi luas lahan karet nasional (Dinas Perkebunan Provinsi Riau, 2010).

Peningkatan produksi karet yang optimal harus dimulai dengan pemilihan klon yang unggul, penggunaan bibit yang berkualitas serta pemeliharaan yang baik. Nilai ekonomis karet terletak pada kemampuannya dalam menghasilkan

lateks, sedangkan produk nonlateks seperti kayu karet pada awalnya dianggap sebagai hasil samping terutama untuk kayu bakar. Namun, sejalan dengan berkembangnya teknologi pengolahan dan pengawetan kayu karet dan makin terbatasnya ketersediaan kayu dari hutan alam, baik untuk memenuhi permintaan pasar domestik maupun ekspor maka permintaan terhadap kayu karet terus meningkat setiap tahun. Peningkatan permintaan kayu karet juga didorong oleh membaiknya perekonomian dunia dan bertambahnya jumlah penduduk, serta terbatasnya ketersediaan kayu hutan alam terutama setelah kayu ramin, meranti putih, dan agathis dilarang untuk diekspor dalam bentuk kayu gergajian (Boerhendhy, dkk. 2003). Pada awalnya, kayu karet banyak dimanfaatkan untuk kayu pertukangan, terutama kayu yang berdiameter besar, namun akhir-akhir ini kayu karet berdiameter kecil pun banyak digunakan untuk keperluan pabrik papan serat densitas medium (Medium Density Fibreboard, MDF). MDF dapat diproses menjadi bubur kayu, selanjutnya menjadi papan partikel, pulp, dan kertas (Boerhendhy, dkk. 2003).

Sejalan dengan perubahan peran tanaman karet dari semula hanya sebagai penghasil lateks kemudian menjadi penghasil lateks dan kayu, maka pemilihan klon perlu diarahkan untuk memenuhi kedua keperluan tersebut. Tanaman hendaknya memiliki pertumbuhan yang cepat, baik pada masa tanaman belum menghasilkan (TBM) maupun pada masa tanaman menghasilkan (TM), serta produktivitasnya tinggi. Berdasarkan Hasil Rumusan Lokakarya Pemuliaan Karet tahun 2005, beberapa klon yang dapat dikembangkan untuk produksi lateks dan kayu adalah BPM 1, PB 330, PB 340, RRIC 100, AVROS 2037, IRR 5, IRR 32, IRR 39, IRR 42, IRR 112, dan IRR 118 (Balai Penelitian Sembawa 2006). Klon IIR 5 dan klon IRR 118 merupakan klon yang memiliki pertumbuhan yang sangat cepat dan memberikan produksi yang cukup baik.

Pertumbuhan bibit yang baik dapat diperoleh salahsatunya adalah apabila medium yang digunakan mempunyai kualitas yang baik dari segi sifat fisik, biologi dan kimia. Salah satu usaha agar medium tumbuh tersebut dapat menyuburkan bibit tanaman yaitu dengan pemberian pupuk organik menggunakan kompos yang berasal dari sampah kota. Ditinjau dari ketersediaan dan jenis bahan bakunya, sampah kota berpotensi besar untuk didaur ulang melalui proses pengomposan menjadi pupuk organik untuk meningkatkan produktivitas lahan-lahan pertanian di Indonesia. Kompos yang ditambahkan ke dalam tanah dapat memberikan beberapa manfaat yaitu, 1) memperbaiki struktur tanah, 2) meningkatkan daya ikat air dan hara pada tanah, 3) memperbaiki draenase dan tata udara dalam tanah, 4) membantu proses pelapukan bahan mineral, 5) menyediakan bahan makanan bagi mikroba (Indriani, 2003).

Dengan pemberian kompos sampah kota sebagai pupuk organik, diharapkan memberikan pertumbuhan bibit karet yang lebih baik, sehingga dapat meningkatkan kualitas bibit karet klon unggul penghasil lateks-kayu. Berdasarkan uraian tersebut, penulis telah melakukan penelitian dengan judul "Pertumbuhan Bibit Karet (*Hevea brasiliensis* Muell Erg) Klon Unggul Penghasil Lateks-Kayu Pada Medium Yang Menggunakan Kompos Sampah Kota".

Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dosis kompos sampah kota terhadap pertumbuhan bibit karet klon unggul penghasil lateks-kayu dan mendapatkan pertumbuhan bibit karet yang lebih baik.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu

Penelitian ini telah dilaksanakan di UPT Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Riau, Kampus Bina Widya Km 12,5 Kelurahan Simpang Baru, Kecamatan Tampan, Pekanbaru. Waktu penelitian dilaksanakan dari bulan Oktober 2012 – Januari 2013.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih karet klon unggul penghasil lateks-kayu yaitu klon IRR 5 dan klon IRR 118 yang berasal dari Kebun Sei Lindai PTP Nusantara V Pekanbaru, lapisan atas (top soil) tanah mineral yang berasal dari lahan Palas, kompos sampah kota yang berasal dari TPA Muara Fajar Pekanbaru, polibag ukuran 35 cm x 40 cm, pasir. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, kayu, meteran, ember, timbangan, gembor, amplop, oven, jangka sorong, alat tulis dan alat dokumentasi.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan secara eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang disusun secara faktorial, terdiri dari 2 faktor. Faktor Pertama adalah pemberian dosis kompos (A). A1 = Pemberian kompos 30 g/polibag (12 ton/ha). A2 = Pemberian kompos 40 g/polibag (16 ton/ha). A3 = Pemberian kompos 50 g/polibag (20 ton/ha). Faktor Kedua adalah bibit karet klon unggul penghasil lateks-kayu (K). K1 = IRR 5. K2 = IRR 118. Penelitian ini terdapat 6 perlakuan kombinasi dan masing-masing perlakuan kombinasi tersebut terdiri dari 3 ulangan, sehingga seluruhnya 18 unit percobaan. Setiap unit percobaan terdapat 2 bibit karet dan 1 diantaranya dijadikan sampel, sehingga total keseluruhan tanaman adalah 36 bibit karet. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan Analisis of Variance (ANOVA). Hasil analisis ragam dilanjutkan dengan Uji *Duncans New Multiple Range Test* (DNMRT) pada taraf 5%.

Pengamatan

Tinggi Bibit (cm), Jumlah Daun (helai), Lingkar Batang (cm), Berat Kering Bibit (g), Ratio Tajuk Akar (RTA), Indeks Mutu Bibit (IMB).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Bibit (cm)

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi kompos dan klon karet terhadap tinggi bibit berpengaruh tidak nyata, sedangkan faktor kompos dan faktor klon karet berpengaruh nyata terhadap tinggi bibit. Rerata tinggi bibit

karet setelah dilakukan uji lanjut DNMRT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rerata tinggi bibit karet (cm) pada berbagai perlakuan

Dosis Kompos	Klon Karet		Rerata Kompos
	K1 (IRR 5)	K2(IRR 118)	
A1 (30g)	81.66 bc	64.66 c	73.16 b
A2 (40g)	85.50 ab	73.00 bc	79.25 ab
A3 (50g)	100.66 a	81.83 bc	91.25 a
Rerata Klon	89.27 a	73.16 b	

Berdasarkan pengamatan dari Tabel 1 dapat dilihat bahwa semakin meningkatnya penggunaan kompos sampah kota cenderung meningkatkan pertumbuhan tinggi bibit karet pada klon IRR 5 dan juga klon IRR 118. Pemberian dosis 50 g/polibag pada klon IRR 5 merupakan perlakuan kombinasi yang menghasilkan tinggi bibit karet tertinggi yaitu 100,66 cm yang berbeda tidak nyata dengan pemberian dosis 40 g/polibag pada klon IRR 5 yaitu 85,50 cm dan berbeda nyata dengan perlakuan kombinasi lainnya.

Pemberian kompos 30 g/polibag pada klon IRR 118 memberikan tinggi bibit terendah, diduga karena kandungan unsur hara yang belum cukup memenuhi unsur hara bibit karet sehingga tidak dapat memberikan hasil yang maksimal terhadap tinggi 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.

Jumlah Daun (helai)

Hasil pengamatan terhadap jumlah daun bibit karet dengan sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi kompos dan klon karet, dan juga untuk masing-masing faktor berpengaruh tidak nyata. Hasil uji lanjut DNMRT pada taraf 5 % disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rerata jumlah daun (helai) bibit karet pada berbagai perlakuan

Dosis Kompos	Klon Karet		Rerata Kompos
	K1 (IRR 5)	K2(IRR 118)	
A1 (30g)	2.74 a	2.57 a	2.65 a
A2 (40g)	2.80 a	2.70 a	2.75 a
A3 (50g)	2.38 a	3.19 a	2.78 a
Rerata Klon	2.64 a	2.82 a	

Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi kompos pada klon IRR 5 maupun klon IRR 118 tidak menunjukkan perbedaan nyata pada jumlah daun bibit karet. Pada faktor klon IRR 5 cenderung meningkatkan jumlah daun bibit karet sedangkan pada faktor klon IRR 118 menunjukkan semakin meningkatnya penggunaan dosis kompos semakin meningkat pula jumlah daun bibit karet.

Harjadi (1996), menyatakan bahwa 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. Peningkatan yang nyata terlihat pada perlakuan kombinasi kompos 50 g/polibag pada klon IRR 118 yang menghasilkan jumlah daun tertinggi yaitu 3,19 helai. Sedangkan perlakuan kombinasi kompos 50 g/polibag

pada klon IRR 5 menghasilkan jumlah daun yang terendah yaitu 2,38 helai. Lakitan (1996) menyatakan bahwa faktor genetik sangat menentukan jumlah daun yang akan terbentuk. Oleh sebab itu sangat penting dalam pembibitan menggunakan bibit yang berkualitas.

Lingkar Batang (cm)

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi kompos dan klon karet terhadap lingkar batang berpengaruh tidak nyata, demikian juga dengan faktor klon karet, sedangkan faktor kompos berpengaruh nyata terhadap lingkar batang. Rerata lingkar batang setelah dilakukan uji lanjut DNMRT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rerata lingkar batang (cm) bibit karet pada berbagai perlakuan

Dosis Kompos	Klon Karet		Rerata Kompos
	K1 (IRR 5)	K2(IRR 118)	
A1 (30g)	1.42 b	1.33 b	1.38 b
A2 (40g)	1.49 ab	1.42 b	1.46 b
A3 (50g)	1.71 a	1.56 ab	1.63 a
Rerata Klon	1.54 a	1.44 a	

Tabel 3 memperlihatkan bahwa perlakuan kombinasi kompos 50 g/polibag pada klon IRR 5 merupakan hasil tertinggi yang menunjukkan lingkar batang terbesar, yang berbeda tidak nyata dengan perlakuan kombinasi kompos 50 g/polibag pada klon IRR 118 dan perlakuan kombinasi kompos 40 g/polibag pada klon IRR 5 dan berbeda nyata dengan perlakuan kombinasi lainnya.

Suriatna (1988) menyatakan bahwa unsur N, P, K sangat berperan dalam mempercepat laju dan pertumbuhan pada tanaman dimana nitrogen merupakan penyusun dari banyak senyawa sedangkan fosfor 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. Unsur Kalium berperan mempercepat pertumbuhan jaringan maristematik terutama pada batang tanaman, menguatkan batang sehingga tidak mudah rebah, sangat penting dalam proses fotosintesis dimana semakin meningkatnya fotosintesis pada tanaman akan menambah ukuran lingkar 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 semakin meningkat dan dapat memberikan ukuran penambahan diameter batang yang besar.

Berat Kering Bibit

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi kompos dan klon karet terhadap berat kering bibit berpengaruh tidak nyata, demikian juga dengan faktor klon karet, sedangkan faktor kompos berpengaruh nyata terhadap berat kering bibit. Data hasil uji lanjut DNMRT pada taraf 5% disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rerata berat kering (g) bibit karet pada berbagai perlakuan

Dosis Kompos	Klon Karet		Rerata Kompos
	K1 (IRR 5)	K2(IRR 118)	
A1 (30g)	13.53 bc	12.66 c	13.10 b
A2 (40g)	17.64 ab	15.28 abc	16.46 a
A3 (50g)	19.17 a	17.78 ab	18.48 a
Rerata Klon	16.78 a	15.24 a	

Tabel 4 memperlihatkan bahwa perlakuan kombinasi kompos pada klon IRR 5 maupun klon IRR 118 menunjukkan semakin meningkatnya penggunaan dosis kompos semakin meningkat pula berat kering bibit karet. perlakuan kombinasi kompos 50 g/polibag pada klon IRR 5 merupakan hasil tertinggi yang meningkatkan berat kering bibit karet yang berbeda tidak nyata pada perlakuan kombinasi kompos 50 g/polibag pada klon IRR 118, perlakuan kombinasi kompos 40 g/polibag pada klon IRR 5 dan perlakuan kombinasi kompos 40 g/polibag pada klon IRR 118 dan berbeda nyata pada perlakuan kombinasi kompos 30 g/polibag pada klon IRR 5 dan perlakuan kombinasi kompos 30 g/polibag pada klon IRR 118. Berat kering bibit terbesar menunjukkan bahwa pertumbuhan semakin baik dan merupakan suatu ukuran penyerapan unsur hara oleh bibit lebih optimal.

Menurut Prawiranata, dkk (1995), berat kering tanaman mencerminkan status nutrisi suatu tanaman dan berat kering tanaman merupakan indikator yang menentukan baik tidaknya suatu tanaman dan sangat erat kaitannya dengan ketersediaan hara. Tanaman akan 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. Lakitan (1996), menambahkan bahwa berat kering tanaman mencerminkan akumulasi senyawa organik dan merupakan hasil fotosintesa tanaman dari senyawa organik, air dan karbondioksida akan memberikan kontribusi terhadap berat kering tanaman. Produksi berat kering tanaman merupakan resultan dari tiga proses yaitu proses penumpukan fotosintat melalui proses fotosintesis, penurunan fotosintat melalui respirasi, penurunan fotosintat akibat suspensi dan akumulasi ke bagian penyimpanan.

Ratio Tajuk Akar (RTA)

Hasil pengamatan terhadap Ratio Tajuk Akar (RTA) bibit karet dengan sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi kompos dan klon karet, dan juga untuk masing-masing faktor berpengaruh tidak nyata. Hasil uji lanjut DNMRT pada taraf 5 % disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rerata Ratio Tajuk Akar (RTA) bibit karet pada berbagai perlakuan

Dosis Kompos	Klon Karet		Rerata Kompos
	K1 (IRR 5)	K2(IRR 118)	
A1 (Kompos 30g)	2.56 a	1.99 a	2.27 a
A2 (Kompos 40g)	2.43 a	2.20 a	2.31 a
A3 (Kompos 50g)	2.52 a	2.12 a	2.32 a
Rerata Klon	2.50 a	2.10 a	

Tabel 5 memperlihatkan bahwa ratio tajuk akar bibit karet tidak berbeda antara faktor klon IRR 5 dengan faktor klon IRR 118 pada faktor dosis kompos yang di uji. Dengan demikian tidak terdapat penambahan atau penurunan ratio tajuk akar yang nyata apabila dilakukan peningkatan dosis kompos. Hal ini diduga

karena pada pembentukan tajuk dan akar, unsur hara yang berperan dalam proses fotosintesis yang menghasilkan fotosintat yang digunakan pada pembentukan tajuk dan akar sudah tersedia, namun belum dapat dikatakan mencukupi untuk tanaman dapat tumbuh lebih besar. Gardner, dkk (1991) menyatakan bahwa nilai ratio tajuk akar menunjukkan seberapa besar hasil fotosintat yang terakumulasi pada bagian – bagian tubuh tanaman.

Terpenuhinya kebutuhan hara dan ketersediaan air bagi tanaman sangat menentukan peningkatan RTA. Dwijosapoetro (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. Menurut Sarief (1986), jika perakaran tanaman berkembang dengan baik, pertumbuhan bagian tanaman lainnya akan baik juga karena akar mampu menyerap air dan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman.

Indeks Mutu Bibit (IMB)

Hasil pengamatan terhadap indeks mutu bibit dengan sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi kompos dan klon karet, dan juga untuk masing-masing faktor berpengaruh tidak nyata. Hasil uji lanjut DNMRT pada taraf 5 % disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Rerata Indeks Mutu Bibit (IMB) pada berbagai perlakuan

Dosis Kompos	Klon Karet		Rerata Kompos
	K1 (IRR 5)	K2(IRR 118)	
A1 (30g)	0.11 a	0.12 a	0.11 b
A2 (40g)	0.14 a	0.14 a	0.14 ab
A3 (50g)	0.15 a	0.16 a	0.15 a
Rerata Klon	0.13 a	0.14 a	

Tabel 6 memperlihatkan bahwa semakin meningkatnya penggunaan dosis kompos semakin meningkat pula indeks mutu bibit yang dihasilkan. Indeks mutu bibit tidak berbeda antara faktor klon IRR 5 dan faktor klon IRR 118 pada faktor dosis kompos yang di uji. Hal ini tidak terlepas dari kandungan unsur hara yang terdapat pada masing-masing kompos. Apabila kandungan unsur hara sesuai dengan kebutuhan tanaman maka kelangsungan hidup tanaman akan terjamin dan mencapai pertumbuhan yang optimal. Hal ini sesuai dengan pendapat Wahyu (1996) yang menyatakan pentingnya nutrisi dan bahan organik bagi tanaman.

Indeks mutu bibit ditujukan untuk mengetahui tingkat ketahanan bibit saat dipindahkan ke lapangan. Data pada Tabel 6 menunjukkan bahwa indeks mutu bibit besar dari 0,09. Indeks mutu bibit besar dari 0,09 maka tanaman tersebut mempunyai tingkat ketahanan yang tinggi saat dipindahkan ke lapangan. Hal ini sesuai dengan yang disampaikan oleh Hendromono (2003) yang menyatakan bahwa semakin tinggi nilai indeks mutu bibit maka semakin baik pula bibit tersebut.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Perlakuan kombinasi kompos 50 g/polibag (20 ton/ha) pada klon IRR 5 dapat meningkatkan tinggi bibit, jumlah daun, lingkaran batang, berat kering bibit, ratio tajuk akar dan indeks mutu bibit.
2. Dosis kompos sampah kota 50 g/polibag (20 ton/ha) dapat meningkatkan tinggi bibit, jumlah daun, lingkaran batang, berat kering bibit, ratio tajuk akar dan indeks mutu bibit.
3. Klon karet IRR 5 dapat meningkatkan tinggi bibit, jumlah daun, lingkaran batang, berat kering bibit, ratio tajuk akar dan indeks mutu bibit.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian disarankan untuk menggunakan perlakuan kombinasi kompos 50 g/polibag (20 ton/ha) pada klon IRR 5.

DAFTAR PUSTAKA

- Balai Penelitian Sembawa. 2006. **Rekomendasi klon karet periode 2006–2020**. Balai Penelitian Sembawa, Pusat Penelitian Karet, Palembang.
- Boerhendhy, I., C. Nancy, dan A. Gunawan. 2003. **Kayu karet dapat menggantikan kayu hutan alam**. Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian 25(1): 3–5.
- Dinas Perkebunan Provinsi Riau. 2010. **Laporan Tahunan 2010**. Riau
- Dwijosaputro, D. 1985. **Pengantar fisiologi Tanaman**. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- _____, 1990. **Dasar-dasar Fisiologi Tanaman**. Gramedia. Jakarta.
- Gardner P. F., Pearce BR., Mitchell L. R., 1991. **Fisiologi Tanaman Budidaya**. UI press. Jakarta.
- Harjadi, S.S. 1996. **Pengantar Agronomi**. Gramedia. Jakarta.
- Hendromono. 2003. **Kriteria Penilaian Mutu Bibit dalam Wadah Yang Siap Tanam Untuk Rehabilitasi Hutan dan Lahan**. Buletin Litbang Kehutanan Vol 4 dan 3 Puslitbang
- Indriani, Y. H. 2003. **Membuat Kompos Secara Kilat**. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Jumin, H.B. 1986. **Ekologi Tanaman Suatu Pendekatan Fisiologi**. Rajawali. Jakarta.
- Lakitan, B. 1996. **Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman**. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Nazaruddin dan Paimin. 1999. **Karet Strategi Pemasaran Tahun 2000, Budidaya dan Pengelolaan**. Penerbit Swadaya. Jakarta.
- Prawiranata, W. S., S. Hairan dan P. Tjondronegoro. 1995. **Dasar-Dasar Fisiologi Tanaman Jilid II**. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Sarief, S. 1986. **Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian**. Pustaka Buana. Bandung.
- Suriatna, S. 1988. **Pupuk Dan Pemupukan**. PT. Sarana. Jakarta.
- Wahyu, P. (1996). **Petunjuk Penggunaan Pupuk**. Penebar Swadaya. Jakarta.