

**PERIODE PEMBERIAN AIR TERHADAP PERTUMBUHAN
BIBIT KARET (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.)
KLON PB 260**

**Oleh
RIZKI OKTARINA**

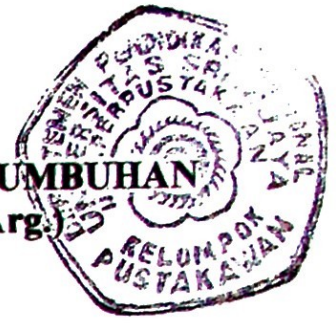


**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDERALAYA
2007**

5
633.890 7
Okt
p
2007

**PERIODE PEMBERIAN AIR TERHADAP PERTUMBUHAN
BIBIT KARET (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.)
KLON PB 260**



Oleh
RIZKI OKTARINA



R. 15807
16769

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDERALAYA
2007**

RINGKASAN

RIZKI OKTARINA. Periode Pemberian Air terhadap Pertumbuhan Bibit Karet (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) Klon PB 260. (dibimbing oleh NUSYIRWAN dan LUCY ROBIARTINI).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui periode pemberian air yang efektif terhadap penggunaan air dan pertumbuhan bibit karet klon PB 260. Penelitian dilaksanakan dari bulan Juni sampai bulan Oktober 2006 di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, Inderalaya.

Tanah yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanah Ultisol yang memiliki Ruang Pori Tanah 35,44 %, Kapasitas Lapang 27,46 %, dan Titik Layu Permanen 19,13 %. Hasil analisis tanah menunjukkan tanah tersebut memiliki tekstur lempung liat berpasir (58,12 % pasir, 19,13 % debu, dan 22,57 % liat).

Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan empat perlakuan periode pemberian air dan diulang sebanyak empat kali, setiap unit ulangan diamati empat tanaman.

Perlakuan pemberian air didasarkan atas konsep air tersedia, yaitu air yang berada diantara Kapasitas Lapang dan Titik Layu Permanen. Pemberian air dilakukan pada kondisi 25 %, 50 %, 75 %, dan 90 % air tersedia, yaitu masing-masing dengan periode pemberian air selang dua hari sekali dengan volume air 70 ml (P_1), selang empat hari sekali dengan volume air 140 ml (P_2), selang lima hari sekali dengan volume air 210 ml (P_3), dan selang enam hari sekali dengan volume air 250 ml (P_4).

The result showed that watering periods were significantly affected on the time of second bud leaf stiry outbreak (Day After Treatment), soil water content when the second bud leaf stiry outbreak (%), the total amount of water used (l), dry weight on upper crop (g), and water use efficiency (l per g).

Watering every two days showed to be better watering time during plant growth periods seen by the increase of plant growth until second leaf stiry. While watering in every four days were representing more efficient treatment in water and labour use.

RINGKASAN

RIZKI OKTARINA. Periode Pemberian Air terhadap Pertumbuhan Bibit Karet (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) Klon PB 260. (dibimbing oleh NUSYIRWAN dan LUCY ROBIARTINI).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui periode pemberian air yang efektif terhadap penggunaan air dan pertumbuhan bibit karet klon PB 260. Penelitian dilaksanakan dari bulan Juni sampai bulan Oktober 2006 di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, Inderalaya.

Tanah yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanah Ultisol yang memiliki Ruang Pori Tanah 35,44 %, Kapasitas Lapang 27,46 %, dan Titik Layu Permanen 19,13 %. Hasil analisis tanah menunjukkan tanah tersebut memiliki tekstur lempung liat berpasir (58,12 % pasir, 19,13 % debu, dan 22,57 % liat).

Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan empat perlakuan periode pemberian air dan diulang sebanyak empat kali, setiap unit ulangan diamati empat tanaman.

Perlakuan pemberian air didasarkan atas konsep air tersedia, yaitu air yang berada diantara Kapasitas Lapang dan Titik Layu Permanen. Pemberian air dilakukan pada kondisi 25 %, 50 %, 75 %, dan 90 % air tersedia, yaitu masing-masing dengan periode pemberian air selang dua hari sekali dengan volume air 70 ml (P_1), selang empat hari sekali dengan volume air 140 ml (P_2), selang lima hari sekali dengan volume air 210 ml (P_3), dan selang enam hari sekali dengan volume air 250 ml (P_4).

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan periode pemberian air berpengaruh nyata terhadap peubah waktu tunas payung daun dua muncul (HSP), kadar air tanah waktu tunas payung daun dua muncul (%), total volume air yang diberikan (l), berat kering bagian atas tanaman (g), dan efisiensi penggunaan air (l per g).

Hasil penelitian menunjukkan pemberian air selang dua hari sekali (P_1) memberikan respon terbaik bagi pertumbuhan tanaman dilihat dari kecepatan pertumbuhannya hingga berpayung daun dua. Sedangkan perlakuan pemberian air empat hari sekali (P_2) merupakan teknis perlakuan yang lebih efisien terhadap penggunaan air dan tenaga kerja di lapangan.

**PERIODE PEMBERIAN AIR TERHADAP PERTUMBUHAN
BIBIT KARET (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.)
KLON PB 260**

Oleh
RIZKI OKTARINA

SKRIPSI
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Pertanian

Pada
**PROGRAM STUDI AGRONOMI
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

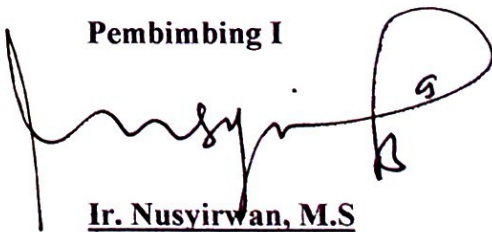
**INDERALAYA
2007**

Skripsi
**PERIODE PEMBERIAN AIR TERHADAP PERTUMBUHAN
BIBIT KARET (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.)
KLON PB 260**

Oleh
RIZKI OKTARINA
05023101008

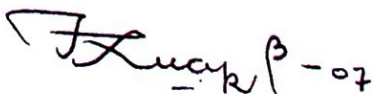
telah diterima sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar
Sarjana Pertanian

Pembimbing I



Ir. Nusyirwan, M.S

Pembimbing II



Ir. Lucy Robiartini, M.Si.

Inderalaya, Agustus 2007

Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya

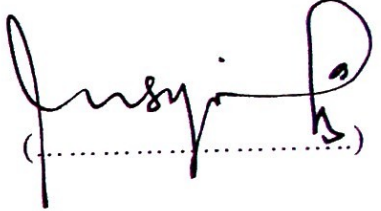
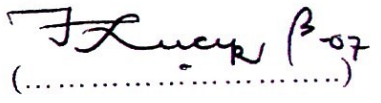
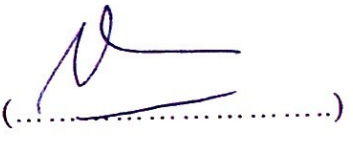

Dekan



Dr. Ir. H. Anron Zahri, M.S
NIP. 130516 530

Skripsi berjudul "Periode Pemberian Air Terhadap Pertumbuhan Bibit Karet (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) Klon PB 260" oleh Rizki Oktarina telah dipertahankan di depan Komisi Penguji pada tanggal 30 Juli 2007.


Komisi Penguji

- | | | |
|--------------------------------------|------------|---|
| 1. Ir. Nusyirwan, M.S | Ketua | 
(.....) |
| 2. Ir. Lucy Robiartini, M.Si. | Sekretaris | 
(.....) |
| 3. Dr. Ir. Munandar, M.Agr. | Anggota | 
(.....) |
| 4. Momon Sodik Imanudin, S.P., M.Sc. | Anggota | 
(.....) |

Mengetahui
Ketua Jurusan Budidaya Pertanian


Ir. Firdaus Sulaiman, M.Si.
NIP. 131 595 563

Mengesahkan
Ketua Program Studi Agronomi


Ir. Susilawati, M.Si
NIP. 132 129 852

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa seluruh data dan informasi yang disajikan dalam skripsi ini, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya, adalah hasil penelitian atau investigasi saya sendiri dan belum pernah atau tidak sedang diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan lain atau gelar kesarjanaan yang sama di tempat lain.

Inderalaya, Agustus 2007

Yang membuat pernyataan

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Rizki Oktarina', with a stylized flourish at the end.

Rizki Oktarina

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 9 Januari 1985 di Palembang, merupakan anak keempat dari enam bersaudara. Orang tua bernama Danny HN dan Nurjannah.

Pendidikan Sekolah Dasar diselesaikan pada tahun 1996 di SDN 99 Palembang, Sekolah Menengah Pertama pada tahun 1999 di SMPN 9 Palembang dan Sekolah Menengah Umum pada tahun 2002 di SMUN 6 Palembang. Sejak September 2002 penulis melanjutkan studi sebagai mahasiswa di Jurusan Budidaya Pertanian, Program Studi Agronomi, Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya melalui jalur UMPTN.

Penulis merupakan anggota Himpunan Mahasiswa Agronomi dan tahun 2004/2005 dipercaya menjadi sekretaris umum Himpunan Mahasiswa Agronomi, Fakultas Pertanian Unsri. Pada tahun 2004 sampai 2007 penulis menjadi asisten paraktikum mata kuliah Fisiologi Tumbuhan, Fisiologi Tanaman, Nutrisi Tanaman, Biologi Umum, Budidaya Tanaman Sayuran, dan Bioteknologi Dalam Pemuliaan Tanaman.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, penulis panjatkan kehadiran Allah S.W.T, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya jua penulis dapat menyelesaikan penelitian yang berjudul “Periode Pemberian Air Terhadap Pertumbuhan Bibit Karet (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) Klon PB 260”.

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya ingin penulis sampaikan kepada:

1. Kedua orang tua atas semua doa, motivasi, dan partisipasinya yang begitu besar.
2. Bapak Nusyirwan dan Ibu Lucy Robiartini selaku pembimbing atas kesabaran, arahan, petunjuk serta bimbingan yang diberikan kepada penulis selama penelitian berlangsung sampai skripsi ini terselesaikan.
3. Bapak Munandar dan Bapak Momon Sodik Imanudin atas kesediannya meluangkan waktu untuk memberikan arahan dan sumbangan pemikiran yang sangat berarti bagi penulisan skripsi ini.
4. Keluarga Bapak Bejo, Anton, Rina, Yahiri, Arief, Reza, Jedin, Mpok, Tina, Mince, Juned, Tekad, Safran, Rustam, Repen, Sri, Yeni, Yatin, Ami, Qolbi, Resa dan semua pihak yang telah memberikan dorongan, semangat, dan bantuan dengan keikhlasan dan kesabaran.

Mudah-mudahan skripsi ini dapat memberikan sumbangan yang bermanfaat bagi kita semua.

Inderalaya, Agustus 2007

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan	3
C. Hipotesis.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. Tinjauan Tanaman Karet.....	5
B. Syarat Tumbuh Tanaman Karet	6
C. Tanaman Karet Klon PB 260	8
D. Peranan Air Bagi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman	9
III. PELAKSANAAN PENELITIAN	13
A. Tempat dan Waktu	13
B. Bahan dan Alat	13
C. Metode Penelitian.....	13
D. Cara Kerja.....	14
E. Peubah Yang Diamati.....	19

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	21
A. Hasil.....	21
B. Pembahasan.....	27
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	36
A. Kesimpulan.....	36
B. Saran.....	37
DAFTAR PUSTAKA.....	38
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Hasil analisis keragaman terhadap peubah yang diamati	21
2. Pengaruh periode pemberian air terhadap waktu tunas payung daun dua muncul	22
3. Pengaruh periode pemberian air terhadap kadar air tanah waktu tunas payung daun dua muncul	23
4. Pengaruh periode pemberian air terhadap total volume air yang diberikan selama percobaan	25
5. Pengaruh periode pemberian air terhadap berat kering bagian atas tanaman ...	26
6. Pengaruh periode pemberian air terhadap efisiensi penggunaan air	27

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Pengaruh periode pemberian air terhadap waktu tunas payung daun dua muncul	28
2. Pengaruh periode pemberian air terhadap kadar air tanah waktu tunas payung daun dua muncul	29
3. Pengaruh periode pemberian air terhadap total volume air yang diberikan selama percobaan	31
4. Pengaruh periode pemberian air terhadap berat kering bagian atas tanaman ...	33
5. Pengaruh periode pemberian air terhadap efisiensi penggunaan air	34

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Denah penelitian dengan metode Rancangan Acak Kelompok	40
2. Perhitungan perlakuan periode pemberian air.....	41
3. Hasil analisis beberapa sifat fisik dan kimia tanah.....	46
4. Data hasil pengamatan dan analisis keragaman pengaruh periode pemberian air terhadap waktu tunas payung daun dua muncul	47
5. Data hasil pengamatan dan analisis keragaman pengaruh periode pemberian air terhadap kadar air tanah waktu tunas payung daun dua muncul.....	48
6. Data hasil pengamatan dan analisis keragaman pengaruh periode pemberian air terhadap pertambahan tinggi tanaman	49
7. Data hasil pengamatan dan analisis keragaman pengaruh periode pemberian air terhadap diameter batang	50
8. Data hasil pengamatan dan analisis keragaman pengaruh periode pemberian air terhadap total luas daun.....	51
9. Data hasil pengamatan dan analisis keragaman pengaruh periode pemberian air terhadap total volume air yang diberikan selama percobaan	52
10. Data hasil pengamatan dan analisis keragaman pengaruh periode pemberian air terhadap berat kering bagian atas tanaman	53
11. Data hasil pengamatan dan analisis keragaman pengaruh periode pemberian air terhadap berat kering akar.....	54
12. Data hasil pengamatan dan analisis keragaman pengaruh periode pemberian air terhadap efisiensi penggunaan air	55
13. Pengaruh periode pemberian air terhadap pertumbuhan bagian atas tanaman bibit karet klon PB 260.....	56
14. Pengaruh periode pemberian air terhadap penyebaran akar bibit karet klon PB 260	57

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tanaman karet (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) merupakan salah satu komoditi dari sub-sektor perkebunan yang penting baik untuk lingkup nasional, regional maupun global. Di Indonesia, karet termasuk hasil pertanian terkemuka karena banyak menunjang perekonomian negara. Bahkan di Sumatera Selatan, karet memberikan peran dan kontribusi yang besar terhadap pembangunan daerah (Dinas Perkebunan Propinsi Sumatera Selatan, 2006).

Perkebunan karet di Sumatera Selatan didominasi oleh perkebunan rakyat. Hal ini ditunjang oleh data statistik perkebunan Indonesia yang menunjukkan bahwa pada tahun 2002 luas areal perkebunan rakyat mencapai 431.359 hektar dengan produksi sekitar 251.595 ton (Direktorat Jenderal Bina Produksi Perkebunan, 2002). Pada tahun 2004, areal perkebunan karet tersebut meluas menjadi 948.182 ha (52,19%) dengan produksi 641.232 ton (Dinas Perkebunan Propinsi Sumatera Selatan, 2006). Namun sebagai komoditi ekspor, produksi yang dihasilkan masih perlu untuk ditingkatkan.

Salah satu usaha yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produktivitas karet rakyat adalah melalui program revitalisasi perkebunan dengan menggunakan bahan tanam hasil okulasi klon unggul anjuran. Klon adalah keturunan yang diperoleh dengan cara perbanyakan vegetatif sehingga ciri-ciri dari tanaman baru hasil perbanyakan tersebut merupakan ciri-ciri dari tanaman induknya (Nazaruddin dan Paimin, 2005).

Permasalahan yang sering dihadapi pada pembibitan karet adalah kekeringan dan ini berkaitan dengan ketersediaan air tanaman. Ketersediaan air untuk penyiraman di pembibitan karet pada daerah yang memiliki kondisi musim kemarau yang panjang merupakan persyaratan yang utama, karena kekeringan secara langsung memberikan perubahan lingkungan fisik pada tanaman dan dampaknya akan menghambat pertumbuhan tanaman (Robiartini, 2000).

Air diperlukan dalam jumlah banyak dan harus tersedia terus menerus pada pembibitan. Namun, mengingat kemampuan suatu tanaman dalam menyerap air sejalan dengan kebutuhan tanaman dalam mendukung kelancaran dan proses metabolisme tanaman maka pemberian air yang berlebihan tidak akan bermanfaat bagi tanaman itu sendiri. Oleh karena itu, untuk memenuhi kebutuhan air tanaman dapat dilakukan dengan memberikan air pada kisaran air tersedia atau pada kondisi dimana air dapat diserap langsung oleh tanaman.

Kramer (1980) menyatakan kisaran kadar air tanah yang tersedia secara optimum berada antara kapasitas lapang dan titik layu permanen. Menurut Salisbury dan Ross (1995), kondisi tersebut berada antara 50 % sampai 70 % air tersedia. Sedangkan Hanafiah (2005) menuliskan bahwa air dapat diserap langsung oleh tanaman pada kisaran 50 – 85 % air tersedia telah habis terpakai.

Solusi lain yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan ketersediaan air adalah dengan mengupayakan penggunaan air yang lebih efisien dengan memperpanjang waktu pemberian air.

Menurut Wiroatmodjo *dalam* Amypalupy (1988), dengan pengaturan waktu pemberian air yang tepat, maka air dapat dimanfaatkan sepenuhnya untuk tanaman dan memperkecil kehilangan air karena mengurangi luasan yang bertranspirasi.

Husny dan Daslin (1995) dalam hasil penelitiannya menyarankan untuk mendapatkan pertumbuhan bibit karet yang terbaik dalam polibeg, kadar air didalam tanah sebaiknya dipertahankan pada keadaan kapasitas lapang dan pada keadaan cuaca normal, air diberikan sebanyak 5,4 ml per kg tanah per polibag.

Pernyataan di atas mengindikasikan bahwa apabila periode pemberian air disesuaikan dengan kondisi air tersedia maka tanaman tidak perlu diberi air setiap hari untuk mendapatkan pertumbuhan yang baik melainkan diatur periode pemberian airnya sesuai dengan kebutuhan tanaman.

Berkenaan dengan hal tersebut maka dilakukan penelitian untuk melihat apakah bibit karet klon PB 260 dapat memberikan respon pertumbuhan yang positif sampai mencapai stadia payung daun dua terhadap perlakuan periode pemberian air pada kisaran air tersedia sehingga penggunaan air dan tenaga kerja yang berlebihan di perkebunan dapat dikurangi.

B. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui:

1. Periode pemberian air yang memberikan respon terbaik bagi pertumbuhan bibit karet klon PB 260 sampai berpayung daun dua.
2. Periode pemberian air yang efektif terhadap penggunaan air dan tenaga kerja.
3. Periode pemberian air yang menghambat laju pertumbuhan dan perkembangan bibit karet klon PB 260 sampai berpayung daun dua.

C. Hipotesis

1. Diduga periode pemberian air pada kondisi 50 % air tersedia merupakan periode pemberian air yang efektif terhadap penggunaan air dan pertumbuhan bibit karet klon PB 260.
2. Diduga periode pemberian air sampai batas 90 % air tersedia menyebabkan pertumbuhan tanaman terhambat.

DAFTAR PUSTAKA

- Amypalupy, K. 1987. Efisiensi penggunaan air pada pembibitan karet dalam kantong plastik. Balai Penelitian Sembawa. *Bulletin Perkebunan Rakyat* 3(2):24-28.
- Amypalupy, K. 1988. Pengaruh periode pemberian air dan gulma terhadap efisiensi penggunaan air dan pertumbuhan bibit karet dalam kantong plastik. *Bulletin Perkebunan Rakyat* 4(2):1-4.
- Direktorat Jenderal Bina Produksi Perkebunan. 2002. Statistik Perkebunan Indonesia 2000-2002. Karet. Departemen Pertanian. Jakarta.
- Dinas Perkebunan Propinsi Sumatera Selatan. 2006. Kebijakan Pembangunan Perkebunan dan Proteksi Perkebunan di Sumatera Selatan. Dinas Perkebunan Sumatera Selatan. Palembang.
- Gardner, F.P., R.B. Pearce, dan R.L Mitchell. 1985. *Physiology of Crop Plants*. Diterjemahkan oleh Susilo, H. dan Subiyanto. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. Universitas Indonesia Press. Jakarta. IOWA State University Press. Ames.
- Hanafiah, K.A. 2005. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Harjadi, S.S. 1996. *Pengantar Agronomi*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Husny, Z. dan A. Daslin. 1995. Pengaruh kadar air tanah terhadap pertumbuhan bibit karet dalam polibag. *Jurnal Penelitian Karet* 13(1):32-29.
- Jumin, H.B. 1992. *Ekologi Tanaman, Suatu Pendekatan Fisiologis*. Rajawali Pers. Jakarta.
- Kramer, P.J. 1980. *Plant and soil water relationship*. Tata Mc. Graw Hill Publishing Company Ltd., New Delhi.
- Kramer, P.J. 1983. *Water relations of plant*. Academic Press, inc (London) LTD. Hal. 342 – 369.
- Lasminingsih, M., D. Aidit, S. Woelan., J. Suhendry dan R. Azwar. 2002. Kemajuan pemuliaan dalam mendukung produktivitas karet nasional. Pusat Penelitian Karet. Balai Penelitian Sembawa.
- Nasution, U. 1995. Penyediaan bahan tanaman dan teknologi benih karet untuk mendukung perkebunan. *Warta Pusat Penelitian Karet* 14 (1):15-26.

- Nazaruddin dan F.B. Paimin. 2005. Karet: Strategi Pemasaran Tahun 2000, Budidaya dan Pengolahan. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Plaster, E.J. 1997. Soil Science & Management. Third Ed. Delmar Publisher. USA.
- Prawiranata, W., S.Harran. dan P. Tjondronegoro. 1981. Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan. Jilid I dan II. Departemen Botani. Fakultas Pertanian IPB. Bogor.
- Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan Tanjung Morawa. 1984. Tanaman okulasi dalam polibag. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan Tanjung Morawa 5(5):14-15.
- Robiartini, L. 2000. Kontribusi bahan pembenah tanah terhadap efisiensi pemberian air pada bibit karet (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) dalam polibag. Tesis Program Studi Ilmu Tanaman. Program Pascasarjana Universitas Sriwijaya. Palembang. (Tidak dipublikasikan).
- Salisbury, F.B., dan C.W. Ross. 1992. Plant Physiology. *Diterjemahkan oleh R. Lukman dan Sumaryono*. 1995. Fisiologi Tumbuhan. ITB Bandung.
- Setiawan, D.H. dan A. Andoko. 2005. Petunjuk Lengkap Budidaya Karet. Grasindo. Jakarta.
- Setyamidjaja, D. 1993. Karet, Budidaya dan Pengolahan. Kanisius. Yogyakarta.
- Siagian, N., D. Sitompul dan Y. Sugiyanto. 1994. Kebutuhan air dan pertumbuhan beberapa klon karet pada berbagai kondisi sters air di bibitan polibeg. Buletin Per karetan 12(3):11-17.
- Syamsulbahri. 1996. Bercocok Tanam Tanaman Perkebunan Tahunan. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Tjondronegoro, P., S. Harran., Diah R. Lukman., I. Nurwahyuni, dan Miftahuddin. 1989. Penuntun Praktikum Fisiologi Tanaman. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan IPB. Bogor.
- Wijaya, T. dan Tambunan. 1986. Pengaruh mulsa dan periode pemberian air terhadap pertumbuhan bibit karet klon AVROS 2037. Buletin Perkebunan Rakyat 3(1):33-36.