

Serapan NPK Bibit Kelapa Sawit dengan Aplikasi Dregs dan *Trichoderma sp* pada Pembibitan Awal di Medium Gambut

WARDATI¹* dan YETTI ELFINA²

¹Program Studi Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Riau

²Program Studi Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Riau

ABSTRACT

The objective of this research was to study the influence of interaction between primary factors of *Trichoderma sp* and *dregs* to N, P, K absorption in oil palm seedling at peat medium in pre nursery. It is conducted from September 2006 to Februari 2007. The parameters of this research were N, P, K content of soil peat; N, P, K absorption of plant, shoot dry weight and root dry weight. The result indicated that the treatment of *Trichoderma sp* and *dregs* increased N, P, K availability in peat medium and N, P, K absorption of oil palm seedling.

Key words: *Trichoderma sp*, *dregs*, *peat*, *oil palm (Elaeis guineensis Jacq.)*

PENDAHULUAN

Faktor yang menentukan keberhasilan pembibitan kelapa sawit, antara lain adalah kualitas medium dalam menyediakan unsur hara dan kemampuan tanaman tersebut dalam menyerap unsur hara dari medium tanam. Sekarang ini ketersediaan tanah yang subur dan potensial untuk pembibitan semakin berkurang akibat dari alih fungsi lahan, sehingga mengakibatkan tanah marginal menjadi alternatif untuk digunakan dan salah satunya adalah tanah gambut.

Menurut Sittadewi dkk (2003) gambut sebagai media tumbuh memiliki beberapa keunggulan yakni ringan, daya mengikat air dan udara tinggi, porous dan dapat menciptakan lingkungan yang baik bagi perkembangan akar tanaman. Driessen dan Suharjo (1976) dalam Nurhayati dkk (1989) menyatakan tanah gambut juga mengandung senyawa auxin yang bertindak sebagai phytohormon untuk memacu pertumbuhan tanaman. Hasil penelitian Abidin dan Sudaryanto (1988) dalam Jamil dkk (1989) menunjukkan bahwa pemanfaatan tanah gambut sebagai media tumbuh bibit tanaman hutan,

tanaman hias, dan tanaman perkebunan lebih baik dibandingkan dengan media tumbuh lain misalnya tanah mineral, pasir dan kompos. Kelemahan dari gambut adalah proses dekomposisi gambut sangat lambat, kemasaman yang tinggi (pH rendah), persentase kejenuhan basa yang rendah dan rendahnya unsur hara (N, P, K, Ca, Mg), selain itu tanah yang terlalu masam dapat menghambat perkembangan mikroorganisme tertentu di dalam tanah (Socparadi, 1982).

Untuk mengatasi permasalahan pada tanah gambut dapat dilakukan dengan pemberian amelioran tanah. Mengingat harga kapur, pupuk buatan dan pupuk organik yang relatif mahal, maka digunakan alternatif lain untuk mengganti bahan ameliorasi tanah tersebut dengan menggunakan *dregs*. *Dregs* merupakan hasil sampingan dari bagian *recaulticizing* pabrik kertas yang mengandung unsur hara makro, mikro dan memiliki pH yang tinggi (pH 9-12) serta tidak mengandung zat-zat berbahaya bagi tanah dan tanaman. *Dregs* dapat meningkatkan pH tanah karena *dregs* dapat menyumbangkan kation Ca^{2+} di samping kation lainnya. (Rini, 2005).

Salah satu organisme yang dapat mempercepat dekomposisi bahan organik adalah jamur *Trichoderma sp*. *Trichoderma sp* dapat

* Korespondensi: Program Studi Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Riau, Jl. Bina Widya No.30 Simpang Baru Panam, Pekanbaru. Telp. (0761)63270/63271

mengurai bahan organik seperti karbohidrat, terutama selulosa dengan bantuan enzim selulose. Pemberian *dregs* dan *Trichoderma* sp pada medium gambut meningkatkan kandungan N, P dan K pada medium tanam bibit kelapa sawit, hal ini mempengaruhi kemampuan tanaman dalam menyerap unsur hara tersebut. Ketersediaan unsur N, P dan K yang cukup disamping unsur hara lainnya di dalam tanaman akan mengoptimalkan pertumbuhan tanaman. Berdasarkan uraian tersebut penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian *dregs* dan *Trichoderma* sp terhadap penyerapan N, P dan K bibit kelapa sawit di pembibitan awal.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Tanah, Laboratorium Penyakit Tumbuhan dan Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Riau Pekanbaru dari bulan Desember 2006 sampai Februari 2007. Bahan-bahan yang digunakan adalah kecambah kelapa sawit varietas Tenera yang berasal dari PPKS Marihat, tanah gambut dari Desa Rimbo Panjang, *dregs*, isolat jamur *Trichoderma viride* TNJ63, pupuk Urea, medium *Potato Dextrosa Agar* (PDA), aquades steril, plastik tahan panas, kertas label, alkohol 70%, *aluminium foil*, kertas warp, tisu gulung, jagung pipilan, *polybag* dan *polynet*. Alat-alat yang digunakan adalah cawan petri, tabung reaksi, elemener 250 ml, gelas piala 100 ml, gelas ukur, batang pengaduk, jarum ose, pinset, termometer, sarung tangan karet, masker, autoklaf, ruang isolasi (*Laminar air flow cabinet*), ruang inkubasi, lampu *bunsen*, timbangan analitik, timbangan biasa, saringan, kompor, oven, cangkul, gembor, ember, *hand sprayer*, sekop, meteran, ayakan, dan jangka sorong.

Penelitian ini dilakukan secara eksperimen dengan menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang terdiri dari dua (2) faktor dan tiga (3) ulangan. Faktor pertama adalah dosis *Trichoderma* sp: 0, 25, 50, dan 75 g/kg gambut sedangkan faktor kedua dosis *dregs*: 0, 10, 20, dan 30 g/kg gambut. Parameter yang diamati adalah kandungan N, P dan K medium tanam, serapan N, P dan K

tanaman yang dianalisis secara statistik deskriptif, sedangkan data berat kering tajuk, berat kering akar yang diperoleh dianalisis menggunakan Analisis Sidik Ragam kemudian dilanjutkan dengan uji DNMRT taraf 5%.

Pelaksanaan Penelitian

Perbanyakkan massal jamur *Trichoderma viride* TNJ63 dilakukan dengan mengambil sebanyak 1 cc/ kantong dan diinkubasi selama 14 hari pada medium jagung. Tanah gambut diambil secara komposit dan dikeringanginkan kemudian diayak dengan menggunakan ayakan 25 mesh. Tanah gambut dimasukkan ke dalam *polybag* dan ditimbang sebanyak 1 kg.

Dregs dikeringkan selama seminggu kemudian ditaburkan pada medium gambut dan diinkubasi selama 2 minggu. Pada tempat penelitian dilakukan pengukuran luas tempat, yaitu seluas 3x6 m yang akan digunakan untuk meletakkan medium percobaan dengan jarak antar *polybag* 40x30 cm. Tempat yang sudah diukur kemudian dibersihkan dari vegetasi gulma dan sisa-sisa tanaman lainnya. Pembuatan naungan dibuat menghadap ke timur, dengan ketinggian tiang pada bagian timur 1,70 meter dan bagian barat 1,50 meter, dan atap naungan terbuat dari rumbia. Kemudian starter *Trichoderma* sp dicampurkan ke dalam tanah yang telah diberi *dregs* sesuai dengan perlakuan dan diaduk rata, kemudian diinkubasi selama 4 minggu. Kecambah kelapa sawit ditanam 4 minggu setelah pemberian *Trichoderma Viride*. Penanaman dilakukan dengan cara membuat lubang tanam sedalam 2-5 cm di tengah-tengah *polybag*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisis N, P, K Tanah Gambut Akhir Penelitian

Hasil analisis kandungan N pada tanah gambut memperlihatkan terjadinya peningkatan dari hasil analisis tanah gambut awal yakni dari 0,58 menjadi rata-rata 0,7.

Tabel 1. Kandungan N pada Tanah Gambut dari Berbagai Perlakuan *Trichoderma sp* dan *dregs* umur 4 bulan (%)

<i>Trichoderma Sp</i> (g/ kg gambut)	<i>Dregs</i> (g/kg gambut)				Rata-rata
	D0 (0)	D1 (10)	D2 (20)	D3 (30)	
T0 (0)	0.72	0.71	0.74	0.68	0.71
T1 (25)	0.72	0.71	0.69	0.66	0.69
T2 (50)	0.71	0.72	0.71	0.66	0.7
T3 (75)	0.71	0.72	0.71	0.68	0.7
Rata-rata	0.71	0.71	0.71	0.67	

Hal ini mengindikasikan adanya pengaruh pemberian *Trichoderma sp* dan *Dregs* terhadap ketersediaan N dalam tanah. Pada Tabel 1 terlihat pemberian *dregs* 0 g (D0), 10 g (D1) dan 20 g (D2) memberikan pengaruh yang cukup baik terhadap ketersediaan unsur N tetapi pada pemberian dosis *Dregs* 30g (D3) memperlihatkan kondisi unsur N yang lebih rendah. Rendahnya

kandungan unsur N pada tanah gambut setelah perlakuan dikarenakan N telah terserap oleh tanaman dan sebagian lagi diimmobilisasi oleh *Trichoderma sp* sebagai energi untuk merombak bahan organik. Menurut Nyakpa, dkk (1988) jika immobilisasi lebih besar dari mineralisasi maka akan terjadi persaingan nitrogen oleh mikroorganisme tanah.

Tabel 2. Kandungan P pada Tanah Gambut dari Berbagai Perlakuan *Trichoderma sp* dan *dregs* umur 4 bulan (ppm)

<i>Trichoderma Sp</i> (g/ kg gambut)	<i>Dregs</i> (g/ kg gambut)				Rata-rata
	D0 (0)	D1 (10)	D2 (20)	D3 (30)	
T0 (0)	75	102	128	120	106.25
T1 (25)	84	93	114	134	106.25
T2 (50)	92	102	120	129	110.75
T3 (75)	82	97	133	137	112.75
Rata-rata	83.25	98.5	123.75	130	

Hasil kandungan P dalam tanah memperlihatkan ketersediaan P naik seiring dengan naiknya dosis pemberian faktor tunggal *dregs* yakni dari 83,25 pada D0 menjadi 130 pada D3. Sementara pada pemberian *Trichoderma sp* terjadi kenaikan serapan P seiring dengan kenaikan pemberian dosis *Trichoderma sp*. Naiknya serapan P dikarenakan pH medium gambut meningkat akibat dari pemberian *dregs* dan telah berlangsungnya perombakan bahan organik oleh *Trichoderma sp*. Rini (2005),

menyatakan dengan pemberian *dregs* yang berfungsi sebagai amelioran dapat memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah, dimana *dregs* telah dapat membuat tanah gambut menjadi produktif dengan cara meningkatkan pH dan ketersediaan unsur hara dalam tanah gambut.

Pada perlakuan tanpa *dregs* dan *Trichoderma sp* (T0D0), terlihat peningkatan kandungan P dibandingkan dengan analisis tanah gambut awal (62,64 ppm), hal ini dikarenakan pada tanah gambut telah terjadi perombakan

bahan organik secara lambat. Menurut Nyakpa dkk (1988), perombakan bahan organik dalam tanah menyumbang unsur P 20-80% dari total P

dalam tanah. Ketersediaan P dalam tanah sangat dipengaruhi oleh pH, P maksimum akan dijumpai pada kisaran pH antara 5,5 – 7.

Tabel 3. Kandungan K pada Tanah Gambut dari Berbagai Perlakuan *Trichoderma* sp dan *dregs* umur 4 bulan (me/100g)

<i>Trichoderma</i> Sp (g/ kg gambut)	<i>Dregs</i> (g/ kg gambut)				Rata-rata
	D0 (0)	D1 (10)	D2 (20)	D3 (30)	
T0 (0)	0.19	0.19	0.30	0.39	0.27
T1 (25)	0.16	0.21	0.24	0.42	0.26
T2 (50)	0.16	0.22	0.31	0.26	0.24
T3 (75)	0.18	0.18	0.29	0.39	0.26
Rata-rata	0.17	0.20	0.28	0.36	

Tabel 3 terlihat bahwa setiap penambahan *dregs* maka akan meningkatkan kandungan K pada gambut, hal ini dikarenakan fungsi *dregs* yang tidak hanya dapat menaikkan pH tetapi juga *dregs* dapat menyumbang unsur hara pada gambut. *Trichoderma* sp berperan dalam mendekomposisi bahan organik baik pada gambut maupun pada *dregs*, sehingga ketersediaan unsur hara pada medium dapat bertambah.

Hasil analisis kandungan K pada gambut dari berbagai perlakuan *Trichoderma* sp dan *dregs* umur 4 bulan juga memperlihatkan

kandungan K yang menurun dibandingkan dengan analisis awal (0,55 me/100g). Penurunan kandungan unsur K disebabkan oleh beberapa faktor salah satunya adalah terserap oleh tanaman. Menurut Nyakpa dkk (1988), kehilangan kalium yang terserap tanaman akan diperbesar lagi oleh sifat kalium yang dapat diserap secara berlebihan (konsumsi berlebihan).

2. Analisis Serapan N, P dan K Bibit Kelapa Sawit Umur 4 Bulan

Tabel 4. Serapan N bibit Kelapa Sawit Umur 4 bulan pada Berbagai Perlakuan *Trichoderma* sp dan *dregs* Medium Gambut (mg/tanaman)

<i>Trichoderma</i> Sp (g/ kg gambut)	<i>Dregs</i> (g/ kg gambut)				Rata-rata
	D0 (0)	D1 (10)	D2 (20)	D3 (30)	
T0 (0)	46.19	55.28	61.18	49.59	53.06
T1 (25)	39.97	51.04	61.54	68.85	55.35
T2 (50)	53.58	30.38	52.13	70.77	51.71
T3 (75)	61.48	50.86	62.98	63.54	59.46
Rata-rata	50.30	46.89	59.45	63.18	

Terjadinya peningkatan serapan N bibit kelapa sawit umur 4 bulan pada berbagai perlakuan *Trichoderma* sp dan *Dregs* dikarenakan telah terjadinya proses metabolisme pada tanaman. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 1, ketersediaan unsur N dalam tanah telah

berkurang seiring dengan pertumbuhan tanaman yang maksimal. Menurut Rini (2005), *dregs* mengandung sejumlah unsur hara yang diperlukan bagi pertumbuhan tanaman terutama unsur nitrogen dan fosfat, sehingga cocok dimanfaatkan sebagai pupuk tanaman

Menurut Nyakpa dkk (1988), N merupakan penyusun enzim-enzim, asam amino, asam nukleat, karbohidrat, sehingga pembentukan sel-sel baru bagi tanaman akan berlangsung dengan optimal. Hasil serapan N pada Tabel 4

mengindikasikan parameter vegetatif tanaman akan semakin meningkat pula, hal ini dikarenakan adanya korelasi positif antara ketersediaan N pada jaringan tanaman dengan kualitas pertumbuhan dari tanaman tersebut.

Tabel 5. Serapan P Bibit Kelapa Sawit umur 4 bulan pada Berbagai Perlakuan *Trichoderma sp* dan *dregs* Medium Gambut (mg/tanaman)

<i>Trichoderma Sp</i> (g/ kg gambut)	<i>Dregs</i> (g/ kg gambut)				Rata-rata
	D0 (0)	D1 (10)	D2 (20)	D3 (30)	
T0 (0)	5.34	6.66	6.76	7.59	6.58
T1 (25)	4.55	5.36	8.16	8.76	6.70
T2 (50)	5.13	7.68	6.62	8.21	6.91
T3 (75)	5.56	5.08	6.37	7.77	6.19
Rata-rata	5.14	6.19	6.97	8.08	

Dari hasil rata-rata serapan P dapat dilihat hubungan yang baik antara penambahan jumlah *dregs* terhadap ketersediaan P dalam jaringan tanaman. Hal ini terbukti dengan pemberian 30g *dregs* (D3) menghasilkan rata-rata serapan P 8.08 mg/tanaman dan merupakan nilai tertinggi dibandingkan dengan dosis yang lain. Hal ini karena semakin banyak dosis *dregs* yang diberikan dapat menaikkan pH dan kandungan unsur pada medium tanam, sehingga ketersediaan P dalam tanah semakin meningkat.

Sementara fungsi *Trichoderma sp* sendiri adalah sebagai dekompositor bahan organik dan berperan dalam menyumbang unsur hara. Pada perlakuan *Trichoderma sp* 25g/kg gambut + *dregs* 0g/kg gambut (T1D0) dan *Trichoderma sp* 50g/kg gambut + *dregs* 0g/kg gambut (T2D0) memperlihatkan penurunan serapan P bibit kelapa sawit dibandingkan dengan kontrol karena pada perlakuan tersebut unsur P di immobilisasi oleh *Trichoderma sp*.

Tabel 6. Serapan K bibit Kelapa Sawit Umur 4 bulan pada Berbagai Perlakuan *Trichoderma sp* dan *dregs* Medium Gambut (mg/tanaman)

<i>Trichoderma Sp</i> (g/ kg gambut)	<i>Dregs</i> (g/ kg gambut)				Rata-rata
	D0 (0)	D1 (10)	D2 (20)	D3 (30)	
T0 (0)	30.97	39.96	49.35	39.97	40.06
T1 (25)	21.25	36.66	53.72	59.70	42.83
T2 (50)	31.92	41.18	42.91	56.30	43.07
T3 (75)	31.07	34.69	44.22	51.71	40.42
Rata-rata	28.80	38.12	47.55	51.92	

Pada parameter serapan K dalam jaringan tanaman, pemberian *dregs* (D3) yang dikombinasikan dengan pemberian *Trichoderma sp* baik 25g (T1), 50g (T2) dan 75g (T3), mampu membantu tanaman dalam menyerap unsur K dari medium tanam. Pemberian *Trichoderma sp*

25 g/kg gambut tanpa perlakuan *dregs* memperlihatkan penurunan tingkat serapan K dibandingkan dengan kontrol, hal ini dikarenakan serapan P pada perlakuan tersebut juga rendah. Penyerapan unsur K sangat erat kaitannya dengan serapan unsur P pada jaringan tanaman,

hal ini dikarenakan unsur P berperan aktif dalam pembentukan ATP dimana energi yang dihasilkan diperlukan dalam penyerapan unsur K dan P

secara difusi. Semakin tinggi serapan P maka serapan K juga akan semakin meningkat.

3. Berat Kering Tajuk

Tabel 7. Berat Kering Tajuk Bibit Kelapa Sawit pada Berbagai Perlakuan *Trichoderma* sp dan *Dregs* Umur 4 Bulan(cm). Data ditransformasi ke $\sqrt{Y + 1/2}$

<i>Trichoderma</i> sp (g/ kg gambut)	<i>Dregs</i> (g/ kg gambut)				Rata-rata
	D0 (0)	D1 (10)	D2 (20)	D3 (30)	
T0 (0)	2,58ab	3,33ab	3,38ab	2,52ab	2,95a
T1 (25)	2,53a	2,82ab	3,40ab	3,98b	3,18a
T2 (50)	2,85ab	3,49ab	2,88ab	3,91ab	3,28a
T3 (75)	3,27ab	2,94ab	3,35ab	3,38ab	3,24a
Rata-rata	2,81a	3,15a	3,25a	3,45a	

Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut DNMRT 5%

Pada Tabel 7 terlihat bahwa perlakuan *Trichoderma* sp 25 g/kg gambut dan *dregs* 30 g/kg gambut (T1D3) memperlihatkan berat kering tajuk terberat dibandingkan dengan perlakuan lain. Hal ini disebabkan karena ketersediaan unsur hara dari proses dekomposisi bahan organik oleh *Trichoderma* sp dan *dregs* telah mencukupi kebutuhan tanaman dalam melakukan metabolisme yang terlihat dari penyerapan unsur

hara N, P dan K tanaman pada Tabel 4, 5 dan 6. Berat kering tanaman mencerminkan status nutrisi dalam tanaman dan berat kering tanaman merupakan indikator yang menentukan baik tidaknya suatu tanaman dan sangat erat kaitannya dengan ketersediaan hara (Prawiratna dkk, 1989).

4. Berat Kering Akar

Tabel 8. Berat kering akar Bibit Kelapa Sawit pada Berbagai Perlakuan *Trichoderma* sp dan *Dregs* Umur 4 Bulan(cm). Data ditransformasi ke $\sqrt{Y + 1/2}$

<i>Trichoderma</i> sp (g/ kg gambut)	<i>Dregs</i> (g/ kg gambut)				Rata-rata
	D0 (0)	D1 (10)	D2 (20)	D3 (30)	
T0 (0)	0,93a	1,13a	1,03a	0,85a	0,99a
T1 (25)	1,01a	0,80a	1,38a	1,40a	1,15a
T2 (50)	1,03a	1,35a	1,12a	1,23a	1,18a
T3 (75)	1,23a	1,07a	1,05a	0,92a	1,07a
Rata-rata	1,05a	1,09a	1,15a	1,10a	

Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut DNMRT 5%

Dari Tabel 8 dapat dilihat bahwa pemberian *Trichoderma* sp dan *dregs* tidak memberikan pengaruh yang berarti terhadap berat kering akar bibit kelapa sawit. Hal ini dikarenakan sistem perakaran tanaman tidak hanya dipengaruhi oleh faktor lingkungan tetapi juga faktor genetis tanaman tersebut dan

Menurut Lakitan (2000), sistem perakaran tidak hanya dipengaruhi oleh genetik bibit tetapi juga kondisi tanah atau medium tumbuh tanaman.

Unsur P dan K merupakan unsur hara yang sangat berpengaruh terhadap perkembangan akar. Nyakpa dkk (1988) menyatakan bahwa unsur hara P yang tersedia

dalam jumlah yang cukup akan meningkatkan perkembangan akar. Keadaan ini berhubungan dengan fungsi P dalam metabolisme sel, sehingga tanaman yang mendapatkan P yang cukup menghasilkan pertumbuhan dan perkembangan akar yang baik. Faktor genetik yang mempengaruhi pertumbuhan akar adalah adanya bantuan dari hormon. Sedangkan faktor lingkungan adalah tersedianya air dan unsur hara dalam medium tumbuh. Unsur K memiliki peranan dalam pembentukan batang dan akar, apabila serapan Unsur K kurang maka batang dan akar akan lemah atau kerdil (Anonim, 2005).

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan:

1. Perlakuan *Trichoderma sp* 25g/kg gambut + dregs 30g/kg gambut (T1D3) berpengaruh terhadap tinggi bibit dan berat kering tajuk.
2. Faktor tunggal dregs berpengaruh terhadap tinggi bibit yaitu pada dosis dregs 20g/kg gambut dan jumlah daun yaitu pada dosis dregs 30 g/kg gambut. Dregs juga berpengaruh terhadap ketersediaan unsur N, P dan K baik di medium maupun terhadap serapan N, P dan K pada tanaman.
3. Faktor tunggal *Trichoderma sp* tidak berpengaruh terhadap semua parameter dengan meningkatnya dosis yang diberikan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan teima kasih kepada Dr. Titania J. Nugroho yang telah mengizinkan untuk pemakaian isolate *T. viride* TNJ-63 dalam penelitian ini. Selain itu ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Nugraha Pratama dan Rizka Amalia Briliani yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim , 2005. **Hara Makro**. <http://nasih.staff.ugm.ac.id/pnt3403/hara%20makro>. Diakses pada tanggal 25 Desember 2005
- Jamil, A., A. M. Lubis, Z. Abidin, dan Basyaruddin, 1989. **Pemanfaatan tanah gambut sebagai media tumbuh dan pemupukan fosfat pada pembibitan kakao (*Theobroma cacao L.*)**. Prosiding Seminar Tanah Gambut untuk Perluasan Pertanian. Fakultas Pertanian Universitas Islam Sumatera Utara. Medan
- Lakitan. 2000. **Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan**. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Nurhayati S., M. Z. Nasution dan Sunarwidi, 1989. **Kemungkinan penggunaan gambut sebagai media tumbuh bibit karet dalam polibeg**. Prosiding Seminar Tanah Gambut untuk Perluasan Pertanian. Fakultas Pertanian Universitas Islam Sumatera Utara. Medan
- Nyakpa, M.Y., A.M. Lubis, MA. Pulung, G. Amrah, A. Munawar, G.B. Hong, dan N. Hakim, 1988. **Kesuburan tanah**. Penerbit Universitas Lampung.
- Prawiranata, WS. Harran. P. Tjondronegoro. 1981. **Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan II**. Fakultas Pertanian IPB. Bogor.
- Rini. 2005. **Gunaan Dregs (Limbah Bagian Recauticizing Pabrik Pulp) dan Fly Ash (Abu Sisa Boiler Pembakaran Pabrik Pulp) untuk Meningkatkan Mutu dan Produktifitas Tanah gambut**. Laporan Penelitian. Lembaga Penelitian Universitas Riau. Pekanbaru.
- Sittadewi, E. H., J. Karema, Y. Meilanie, dan E. Kusumastuti, 2003. **Pemanfaatan Tanah Gambut untuk Media Tumbuh Pembibitan Jati Emas (*Tectona grandis*)**. Pustaka Iptek . Jurnal Saint dan Teknologi BPPT <http://www.iptek.net.id/ind/?mnu=8&ch=jsti&id=130>. Diakses tanggal 15 Mei 2008.
- Soepardi, G. 1982. **Sifat dan Ciri Tanah**. Departemen Ilmu-ilmu Tanah Fakultas Pertanian IPB. Bogor.