

PENGARUH DOSIS DOLOMIT PADA CAMPURAN MEDIA TANAM TANAH LEMPUNG DAN GAMBUT TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT KELAPA SAWIT DI *PRE NURSERY*

Galuh Pratama Rajagukguk¹⁾, Sri Manu Rohmiyati²⁾, Pauliz Budi Hastuti²⁾

¹⁾Mahasiswa Fakultas Pertanian INSTIPER

²⁾Dosen Fakultas Pertanian INSTIPER

Email Korespondensi : galuhpratama1290@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh dosis dolomit pada campuran media tanam tanah lempung dan gambut terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre nursery*, telah dilakukan di perkebunan Sungai Merak Estate, Desa Mentawak Baru, Kecamatan Air Hitam, Kabupaten Sarolangun, Jambi pada bulan Desember 2021 – Maret 2022. Penelitian ini menggunakan metode percobaan dengan rancangan faktorial yang disusun dalam rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari dua faktor. Faktor pertama adalah dosis dolomit yang terdiri dari 4 aras yaitu 0 g/bibit, 5 g/bibit, 10 g/bibit, 15 g/bibit. Faktor kedua adalah campuran media tanam tanah lempung dan gambut dengan perbandingan volume 0:1, 1:1, 2:1, dan 3:1. Data hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan sidik ragam, dan perlakuan yang berpengaruh nyata diuji lanjut dengan uji Duncan (DMRT) pada jenjang nyata 5 %. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi nyata antara perlakuan dosis dolomit dan campuran media tanam tanah lempung dan gambut pada berbagai perbandingan volume. Pemberian dolomit dosis 10 g/bibit memberikan pengaruh pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan dosis 0, 5, 15 g/bibit terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre nursery*. Media tanam menggunakan tanah gambut tanpa penambahan tanah lempung memberikan pengaruh yang sama baiknya dengan campuran tanah lempung dan gambut pada perbandingan volume 1:1, dan lebih baik dibandingkan volume 2:1 dan 3:1.

Kata kunci : *Dolomit, Bibit Kelapa Sawit, Pre Nursery, Tanah Lempung, Gambut.*

PENDAHULUAN

Kelapa sawit adalah komoditas perkebunan yang mempunyai manfaat besar sebagai penyumbang devisa negara, dan memiliki prospek pengembangan yang bagus. Industri kelapa sawit Indonesia mengalami kemajuan yang sangat cepat, serta memiliki produk yang banyak diminati oleh investor karena mempunyai nilai ekonomi yang cukup tinggi.

Pengembangan perkebunan kelapa sawit memerlukan ketersediaan bibit yang berkualitas, karena bibit merupakan produk dari suatu proses pengadaan tanaman yang dapat berpengaruh terhadap pencapaian hasil produksi pada masa selanjutnya. Pembibitan merupakan cara atau usaha mengecambahkan bahan tanaman agar menjadi bibit bermutu dan berkualitas yang siap ditanam (Lubis, 2008). Pelaksanaan pembibitan dilakukan dalam 2 tahap yaitu pembibitan satu tahap (*single stage*) atau *pre nursery* dan pembibitan dua tahap (*double stage*) atau *main nursery*. Pada pembibitan satu tahap, kecambah langsung ditanam di *polybag* besar sehingga tidak perlu pergantian *polybag* nantinya. Pembibitan dua tahap yaitu

sistem pembibitan yang menggunakan pembibitan awal atau *pre nursery* dan pembibitan utama atau *main nursery*.

Perencanaan dan pelaksanaan pembangunan pembibitan sangat penting untuk menghindari tingkat kematian bibit yang tinggi (Pardamean, 2017). Pertumbuhan bibit dipengaruhi oleh media tanam yang digunakan selama proses pembibitan. Media tanam yang baik adalah media tanam yang mampu menyediakan 3 kebutuhan pokok bagi tanaman, yaitu air, unsur hara dan ketersediaan oksigen untuk kelancaran proses respirasi akar di dalam tanah.

Tanah latosol adalah tanah mineral dengan kandungan lempung yang tinggi sehingga tanahnya lekat, liat dan padat sehingga sirkulasi udara di dalam tanah rendah, yang berpotensi menghambat kelancaran proses respirasi akar di dalam tanah. Tanah latosol terbentuk akibat lindi an kation kation basa oleh curah hujan yang tinggi sehingga mempunyai kemasaman sedang sampai sangat masam. Pada tanah masam unsur mikro logam kelarutannya cukup tinggi sehingga selain berpotensi meracun juga memfiksasi fosfor yang menyebabkan pemupukan fosfor menjadi kurang efektif. Selain itu kelarutan unsur makro juga rendah sehingga ketersediaannya bagi tanaman juga rendah.

Tanah gambut adalah tanah yang terbentuk dari timbunan materi organik yang berasal dari sisa-sisa pohon, rerumputan, lumut dan jasad hewan yang membusuk. Timbunan tersebut menumpuk selama ribuan tahun sehingga membentuk endapan yang tebal. Kualitas air gambut dipengaruhi oleh bahan penyusun gambut, ketebalan, tingkat dekomposisi dan tata air serta lingkungan gambut tersebut (Wibowo, 2009). Tanah gambut mempunyai bobot volume yang sangat rendah karena porus sehingga daya jerap airnya tinggi, tetapi daya tumpu tanamannya rendah. Gambut ombrogen umumnya mempunyai kemasaman yang tinggi sampai sangat tinggi dengan kejenuhan basa dan kesuburan tanah yang rendah (Salampak, 2019).

Kelemahan dan kelebihan tanah lempung latosol dan gambut dapat dimanfaatkan dengan mencampur kedua jenis tanah tersebut sehingga didapatkan media tanam dengan sifat-sifat baik dari keduanya sekaligus menutup kelemahan kedua jenis tanah tersebut yaitu tanah lempung yang padat, lekat dan liat menjadi lebih remah dan gembur dengan penambahan tanah gambut yang bersifat porus. Kelemahan tanah lempung dan gambut yang bersifat masam perlu diperbaiki dengan penambahan bahan pembenah tanah yaitu dolomit. Pemberian dolomit dapat meningkatkan pH tanah sehingga menurunkan kelarutan unsur mikro logam yang selain menurunkan potensi toksik juga meningkatkan kelarutan unsur makro utamanya fosfor, sehingga pemupukan menjadi lebih efektif.

Hasil penelitian Sani (2003) menunjukkan bahwa pemberian dolomit 20 g/tanaman dan NPK 4 g/tanaman merupakan dosis yang efisien dalam meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman, diameter batang, berat basah tajuk, jumlah daun, berat basah akar, dan tidak terdapat interaksi antara pemberian dolomit dan pupuk NPK terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit.

Berdasarkan uraian tersebut maka perlu dilakukan penelitian tentang Pengaruh Dosis Dolomit pada Campuran Media Tanam Tanah Lempung dan Gambut terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit di *Pre Nursery*.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di perkebunan PT. PRIMATAMA KREASIMAS, Sungai Merak Estate, Desa Mentawak Baru, Kecamatan Air Hitam, Kabupaten Sarolangun, Jambi, pada bulan Desember 2021 sampai dengan Maret 2022.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan digital, jangka sorong, pH meter, penggaris, dan oven. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi benih tanaman kelapa sawit dari PPKS Varietas D x P Simalungun, *polybag*, dolomit, pupuk NPK, pupuk urea, fungisida, *aquadest*, paranet, tanah gambut yang diambil dari divisi 3 perkebunan Sungai Merak Estate, dan tanah lempung yang diambil dari Desa Mentawak Baru, Kecamatan Air Hitam, Kabupaten Sarolangun, Jambi.

Penelitian ini menggunakan metode percobaan dengan rancangan faktorial yang disusun dalam rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari dua faktor. Faktor yang pertama adalah dosis dolomit yang terdiri dari 4 aras yaitu 0 g/bibit, 5 g/ bibit, 10 g/bibit, dan 15 g/bibit. Faktor yang kedua adalah tanah lempung dan tanah gambut dengan perbandingan volume antara tanah lempung dan gambut yang terdiri dari 4 aras yaitu 0:1, 1:1, 2:1, dan 3:1. Dari kedua faktor tersebut diperoleh $(4 \times 4) = 16$ Kombinasi perlakuan, dan masing masing kombinasi perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga dapat diperoleh $(16 \times 3) = 48$ bibit + 16 cadangan dan diperoleh 64 bibit percobaan.

Dari kedua faktor tersebut diperoleh $(4 \times 4) = 16$ Kombinasi perlakuan, dan masing masing kombinasi perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga dapat diperoleh $(16 \times 3) = 48$ bibit + 16 cadangan dan diperoleh 64 bibit percobaan. Hasil pengamatan dianalisis dengan sidik ragam (Anova) pada jenjang nyata 5%. Perlakuan yang terdapat pengaruh nyata maka diuji lanjut dengan DMRT 5%.

Pelaksanaan penelitian dilakukan pada lahan bebas gulma dan permukaan tanah dirata, kemudian membuat rumah pembibitan dengan naungan paranet untuk mencegah benih kelapa sawit terhadap sinar matahari langsung dan menghindari bertambahnya volume air di *polybag* akibat terpaan air hujan. Tanah lempung dan gambut diayak supaya bebas dari kotoran, selanjutnya dicampur dengan dolomit. Dolomit yang diaplikasikan pada bibit disiapkan dengan dosis dolomit 0 g/bibit, 5 g/bibit, 10 g/bibit, dan 15 g/bibit yang diaplikasikan dengan cara dicampur sampai homogen dengan media tanah.

Media yang sudah disiapkan diisikan ke dalam *polybag* yang berukuran 15 x 20 cm. *Polybag* yang telah diisi dengan media disusun dalam bedengan dengan layout percobaan dan disiram air hingga mencapai kapasitas lapang. Bibit ditanam kedalam lubang tanam dengan kedalaman 3 cm dengan cara plumula menghadap ke atas dan radikula menghadap ke bawah dan ditutup dengan tanah tipis. Penyiraman dilakukan 2 x sehari yaitu pada pagi dan sore hari dengan volume siraman kurang lebih 100 ml air setiap kali penyiraman pada bagian di atas plumula.

Setiap bibit diberi pupuk NPK dan Urea dengan dosis masing-masing 0,1 g/bibit yang dilarutkan dalam 50 ml air. Pupuk urea diaplikasikan saat bibit berumur 4, 6, 8 dan 10 minggu. Sedangkan pupuk NPK diaplikasikan pada saat bibit berumur 5, 7, 9 dan 11 minggu dengan cara disiramkan ke media tanam. Kebutuhan pupuk NPK atau urea masing masing $4 \times 4 \times 3$ ulangan = 48 bibit x 0,1 g x 4 aplikasi = 19,2 g yang dilarutkan dalam 9600 ml atau dibulatkan

menjadi 20 g pupuk NPK dilarutkan dalam 10 liter air. Setiap aplikasi menggunakan 50 ml pupuk NPK/bibit dan 50 ml pupuk urea/bibit.

Gulma yang tumbuh di dalam *polybag* dan disekitar *polybag* disiangi. Penyiangan dilakukan dengan cara manual yaitu dengan cara dicabuti dengan rotasi 2 minggu sekali. Pengendalian hama dan penyakit dilakukan dengan cara manual, yaitu dengan cara dikutip. Bibit yang terserang hama dan penyakit harus segera dipisahkan dan dimusnahkan agar tidak menular ketanaman lainnya.

HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Data hasil pengamatan dianalisis dengan sidik ragam atau Anova (Analyses of variance) pada jenjang nyata 5 %. Perlakuan yang berpengaruh nyata diuji lanjut dengan DMRT pada jenjang nyata 5 %.

Hasil analisis menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi nyata antara perlakuan dosis dolomit dan campuran media tanam tanah lempung dan gambut terhadap tinggi bibit, jumlah daun, luas daun, diameter batang, berat segar tajuk, berat kering tajuk, berat segar akar, berat kering akar, dan panjang akar bibit kelapa sawit di *pre nursery*. Hal ini menunjukkan bahwa masing masing perlakuan memberikan pengaruh yang terpisah terhadap semua parameter pertumbuhan bibit kelapa sawit.

Tabel 1. Pengaruh dosis dolomit terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre nursery*

Parameter	Dosis dolomit (g/bibit)			
	0	5	10	15
Tinggi bibit (cm)	16,99 pq	18,42 pq	19,50 p	16,21 q
Jumlah daun (Helai)	4,00 q	4,17 pq	4,67 p	4,08 pq
Luas daun (cm)	17,02 q	20,47 pq	23,82 p	16,68 q
Diameter batang (mm)	7,015 q	8,56 p	8,96 p	7,75 pq
Berat segar tajuk (g)	3,51 q	4,69 p	5,72 p	3,73 q
Berat kering tajuk (g)	1,06 q	1,05 q	1,38 p	1,01 q
Berat segar akar (g)	1,91 q	1,93 q	2,40 p	2,15 qp
Berat kering akar (g)	0,24 p	0,29 p	0,33 p	0,24 p
Panjang akar (cm)	22,26 p	21,59 p	26,25 p	21,59 p

Keterangan: Angka rerata yang diikuti huruf yang sama pada baris yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT pada taraf uji 5%.

Tabel 1 menunjukkan bahwa pemberian dolomit berpengaruh nyata pada pertumbuhan tinggi bibit, jumlah daun, luas daun, diameter batang, berat segar tajuk, berat kering tajuk, dan berat segar akar terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre nursery*, kecuali pada berat kering akar dan panjang akar bibit. Tanah yang digunakan adalah tanah lempung pH(H₂O) sebesar 5,50 atau masam kuat (tabel 3). Pada pH masam kelarutan unsur hara makro cukup rendah, kelarutan unsur mikro logam cukup tinggi yang berpotensi menghambat pertumbuhan tanaman. Unsur mikro logam yang sangat larut juga berpotensi memfiksasi fosfor membentuk senyawa yang kurang larut sehingga penyerapan fosfor oleh akar tanaman kurang maksimal yang akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Pemberian

dolomit sebagai bahan pembenah tanah mampu meningkatkan pH tanah masam sehingga menurunkan kelarutan unsur mikro logam sekaligus meningkatkan kelarutan unsur hara makro termasuk fosfor, dengan demikian tanah menjadi lebih optimum bagi pertumbuhan bibit kelapa sawit.

Sesuai pendapat Sutedjo (2002) bahwa dolomit yang digunakan sebagai bahan pembenah tanah selain meningkatkan pH tanah juga mengurangi racun Fe, Al, dan Mn serta meningkatkan ketersediaan unsur hara yang lebih baik. Menurut Barchia (2017) bahwa kandungan magnesium pada dolomit diserap dalam bentuk Mg^{2+} dengan jumlah dalam jaringan tanaman sekitar 0,04 %, merupakan salah satu unsur hara makro yang berfungsi sebagai penyusun klorofil, aktivator dari enzim dalam proses metabolisme karbohidrat, mendorong serapan dan translokasi fosfor serta membantu pergerakan gula di dalam tanaman. Didukung oleh Naibaho (2003) bahwa pemberian bahan kapur adalah untuk meningkatkan pH tanah hingga tingkat yang diinginkan, dan meniadakan potensi meracun unsur Al, Fe, dan Mn, serta menyediakan unsur hara Ca dan Mg.

Hasil analisis menunjukkan bahwa pemberian dolomit dosis 10 g/bibit memberikan pengaruh yang lebih baik dibandingkan dosis 0, 5, dan 15 g/bibit terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre nursery*. Pemberian dolomit dosis 0 dan 5 g belum memberikan kondisi yang optimum bagi pertumbuhan bibit, demikian juga peningkatan dosis dolomit menjadi 15 g justru memberikan pertumbuhan yang lebih rendah.

Tabel 2. Pengaruh campuran media tanam tanah lempung dan gambut terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre nursery*

Parameter	Perbandingan volume tanah lempung dan gambut			
	0 : 1	1 : 1	2 : 1	3 : 1
Tinggi bibit (cm)	17,71 a	17,71 a	17,79 a	17,75 a
Jumlah daun (helai)	4,25 a	4,17 a	4,25 a	4,25 a
Luas daun (cm)	20,10 a	19,70 a	19,27 a	19,10 a
Diameter batang (mm)	8,24 a	7,82 a	8,26 a	7,96 a
Berat segar tajuk (g)	4,87 a	4,59 b	4,64 a	3,67 b
Berat kering tajuk (g)	1,32 a	1,24 ab	0,94 c	1,00 bc
Berat segar akar (g)	2,21 a	2,28 a	1,82 b	2,08 ab
Berat kering akar (g)	0,31 a	0,28 a	0,23 a	0,28 a
Panjang akar (g)	25,00 a	21,19 a	21,75 a	24,04 a

Keterangan: Angka rerata yang diikuti huruf yang sama pada baris yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT pada taraf 5%.

Hasil analisis menunjukkan bahwa penggunaan campuran media tanam tanah lempung dan gambut memberikan pengaruh yang sama terhadap tinggi bibit, jumlah luas daun, diameter batang, berat kering akar, dan panjang akar. Hal ini berarti bahwa tanah gambut saja tanpa campuran tanah lempung memberikan kondisi lingkungan yang sama baiknya bagi pertumbuhan tinggi bibit, jumlah daun, luas daun, diameter batang, berat segar tajuk, berat kering akar dan panjang akar. Tanah gambut yang digunakan adalah tanah gambut yang sudah

matang (saprik), yang sudah mengalami proses dekomposisi sempurna, sehingga unsur haranya sudah terurai dan dapat dimanfaatkan tanaman. Tanah gambut bersifat porus dengan kemampuan menyerap air yang tinggi. Penambahan tanah lempung yang juga mempunyai daya jerap air yang cukup tinggi sehingga campuran tanah lempung dan gambut pada berbagai perbandingan volume mempunyai kemampuan yang hampir sama dalam menyimpan dan menyediakan air dan hara bagi pertumbuhan bibit kelapa sawit. Ketersediaan air yang cukup pada media tanam sangat dibutuhkan untuk melarutkan unsur hara dari pupuk yang diaplikasikan, sebagai bahan baku berlangsungnya proses fotosintesis di daun, maupun translokasi fotosintat dari daun ke seluruh organ tanaman, Sesuai dengan pendapat Gardner (1991) bahwa air dibutuhkan sebagai pelarut dan medium dalam proses hidrolisis dan reaksi kimia tanaman, sebagai medium transpor zat terlarut organik dan anorganik, air juga sebagai medium turgor pada sel tanaman, dan turgor menggalakkan pembesaran sel, struktur tanaman dan penempatan daun.

Hasil analisis menunjukkan bahwa campuran media tanam tanah lempung dan gambut pada berbagai volume tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi bibit, jumlah daun, luas daun, diameter batang, berat kering akar dan panjang akar, namun memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap berat segar tajuk, berat kering tajuk dan berat segar akar pada bibit kelapa sawit di *pre nursery*. Penggunaan campuran media tanam tanah lempung dan gambut dengan perbandingan volume 0:1 dan 1:1 menunjukkan pengaruh yang lebih baik dibandingkan perbandingan volume yang lain terhadap berat kering tajuk dan berat segar akar. Hal ini berarti bahwa penggunaan gambut dengan dosis yang lebih tinggi memberikan pengaruh yang lebih baik dibandingkan gambut dengan dosis yang lebih rendah. Media tanam tanah lempung dengan penambahan gambut yang lebih tinggi dapat menyimpan air lebih banyak tanpa meninggalkan sirkulasi udara yang juga baik karena gambut bersifat porus dengan volume pori lebih besar daripada volume padatnya. Air yang cukup dibutuhkan sebagai bahan baku proses fotosintesis dan proses metabolisme yang lain, sehingga menghasilkan berat segar dan berat kering tajuk serta berat segar akar yang lebih baik.

Tabel 3. Hasil analisis pH(H₂O) campuran media tanam tanah lempung dan gambut pada berbagai perbandingan volume

Perbandingan volume tanah lempung dan gambut	pH (H ₂ O) pada perlakuan dosis dolomit			
	0	5	10	15
Tanah lempung	5,50	-	-	-
0 : 1	5,29	6,05	6,53	6,60
1 : 1	5,47	6,26	6,60	6,63
2 : 1	5,53	6,24	6,67	6,77
3 : 1	5,56	6,56	6,72	6,80

Keterangan : pH(H₂O) 5,0 – 5,5 = masam kuat

pH(H₂O) > 5,5 – 6,0 = masam sedang

pH(H₂O) 6,1 – 6,5 = agak asam

pH(H₂O) 6,6 – 7,3 = netral (Sutanto, 2005)

Tabel 3 menunjukkan bahwa media tanam tanah gambut tanpa tanah lempung 0:1 menunjukkan nilai pH(H₂O) 5,29 (masam kuat). Penambahan tanah lempung pada tanah gambut dengan volume yang semakin meningkat dari 1:1 sampai 3:1 menunjukkan pH yang semakin tinggi yaitu 5,29-5,56 (masam sedang). Pemberian dolomit pada media tanam campuran tanah lempung dan gambut pada berbagai perbandingan volume meningkatkan pH tanah, dan peningkatan dosis aplikasi dolomit juga diikuti dengan peningkatan pH media tanam.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Media tanam menggunakan tanah gambut tanpa penambahan tanah lempung lempung memberikan pengaruh yang sama baiknya dengan campuran tanah lempung dan gambut pada perbandingan volume 1:1 dan lebih baik dibandingkan volume 2:1 dan 3:1.
2. Pemberian dolomit dosis 10 g/bibit memberikan pengaruh pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan dosis 0, 5, dan 15 g/bibit terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit *pre nursery*.
3. Tidak terdapat interaksi nyata antara perlakuan dosis dolomit dan campuran media tanam tanah lempung dan gambut pada berbagai perbandingan volume

DAFTAR PUSTAKA

- Barchia, M. F. 2017. *Agroekosistem Tanah Mineral Masam*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Gardner, F. P., R. B. Pearce., & R. L. Mitchell. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Penerbit Universitas Indonesia (UI-Press). Jakarta.
- Lubis, A. U. 2008. *Kelapa Sawit (Elaeis guineensis Jacq.) di Indonesia. Edisi 2*. Pusat Penelitian Kelapa Sawit, Sumatera Utara.
- Naibaho, R. 2003. Pengaruh Pupuk Phoska dan Pengapuran terhadap Kandungan Unsur Hara NPK dan pH Beberapa Tanah Hutan. (Skripsi). Bogor: Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor. Tidak Diterbitkan.
- Pardamean, M. 2017. *Kupas Tuntas Agribisnis Kelapa Sawit*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Salampak. 2018. *Peningkatan Produktivitas Tanah Gambut yang Disawahkan*. An1image. Banten.
- Sani, Agus. 2003. Pengaruh Pemberian Dolomit dan Pupuk NPK terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) *Pre Nursery* pada Tanah Gambut (Skripsi). Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim. Riau.
- Sutanto. R. 2005. *Dasar-dasar Ilmu Tanah Konsep dan Kenyataan*. Kanisius. Yogyakarta.
- Sutedjo, M. M. 2002. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. PT Rineka Cipta. Jakarta.

Wibowo, A. 2009. Peran Lahan Gambut Dalam Perubahan Iklim Global. Jurnal Tekno Hutan Tanaman. 2(1): 19-26.