

## Peningkatan Produksi Bawang Merah dengan Agihan Cendawan Mikoriza Arbuskular dan Cu pada Lahan Gambut

MURNIATI\*, ARNIS EN YULIA dan FETMI SILVINA

Program Studi Agronomi Fakultas Pertanian Universitas Riau

### ABSTRACT

Peat soil is potential for growing shallot but there is some constraints to produce good yields. This research aimed to know effect of CMA and Cu on the growth and production of shallot. This research was conducted in field laboratory Faculty of Agriculture, University of Riau, Rimbo Panjang, Kampar. The treatments were arranged in a factorial 3x4 in Randomized Block Design (RBD) with three replications. CMA (0, 10 and 20 gram.plant<sup>-1</sup>) was the first factor and Cu (0, 5, 10 and 15 kg.ha<sup>-1</sup>) was the second factor. Application of 0 gram CMA with 5 kg Cu.ha<sup>-1</sup> provided the highest result.

**Key words:** shallot, CMA, Cu and peat soil

### PENDAHULUAN

Bawang merah mempunyai nilai ekonomis yang cukup baik karena digunakan sebagai bumbu berbagai masakan, industri makanan dan farmasi. Untuk daerah Riau, bawang merah masih didatangkan dari daerah Sumatera Barat dan Sumatera Utara. Tanaman ini sangat memungkinkan untuk dibudidayakan di daerah Riau karena kondisi iklimnya sesuai dengan kebutuhan tanaman bawang merah. Wibowo (1994) menyatakan bahwa bawang merah dapat ditanam di dataran rendah sampai ketinggian 900 meter di atas permukaan laut dengan suhu 20–30°C. Kondisi tanah yang dibutuhkan oleh tanaman bawang merah adalah tanah yang subur dan kaya bahan organik.

Tanah dengan kandungan bahan organik tinggi diantaranya gambut. Data dari Dinas Pertanian Tanaman Pangan Propinsi Riau (2002), lahan gambut yang berpotensi untuk dikembangkan sebagai lahan budidaya tanaman pangan dan palawija di Propinsi Riau luasnya 878.751 ha dan yang diusahakan baru 36%. Menurut Bukman dan Brady (1982) lahan gambut dapat digunakan untuk membudidayakan

berbagai tanaman jika dikelola dengan tepat sesuai dengan kebutuhan tanaman. Hardjowigeno (1993) juga menyatakan bahwa gambut dengan kerapatan isi (*bulk density*) yang rendah baik diusahakan untuk tanaman sayuran diantaranya bawang merah, cabai dan wortel. Menurut Adi *dalam* Nataatmaja dkk. (1984), tanah gambut sesuai ditanam dengan tanaman sayuran dengan pengaturan permukaan air. Menurut Wicaksono dan Munawar (1993), kendala utama dalam pemanfaatan lahan gambut adalah tata air. Mukhtar dan Adiprasetyo (1993) menyatakan bahwa faktor penghambat lain dalam pemanfaatan lahan gambut untuk membudidayakan tanaman adalah tingkat kesuburannya yang rendah.

Permasalahan berusahatani di lahan gambut diantaranya adalah tanah bereaksi masam, KTK tinggi, serta adanya fiksasi beberapa unsur hara. Kemasaman yang rendah mengindikasikan unsur hara tidak tersedia diantaranya P, Ca, Cu dan Zn. Rendahnya ketersediaan Cu disebabkan karena terbentuknya senyawa kompleks antara Cu dan bahan organik. Meningkatkan kesuburan lahan gambut perlu masukan teknologi, diantaranya pemanfaatan mikroorganisme yang menguntungkan seperti Cendawan Mikoriza Arbuskular (CMA) yang dapat meningkatkan ketersediaan hara bagi

---

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

tanaman. Menurut Smith and Read (1997) cendawan ini bersimbiosis dengan akar tanaman dan membentuk hifa eksternal sehingga dapat memperluas kontak akar dengan tanah dan juga membebaskan hara yang terikat.

Cendawan Mikoriza Arbuskula juga bersimbiosis dengan akar tanaman bawang merah. Hasil penelitian Husin (1995) menunjukkan bahwa tanaman bawang merah, cabai dan jagung yang ditanam pada jenis tanah ultisol, berat kering tanaman yang diinokulasi dengan CMA lebih berat dibandingkan dengan tanaman yang tidak diinokulasi dengan CMA. Setiadi (2002) mengemukakan bahwa CMA yang menginfeksi perakaran tanaman inang akan memproduksi jalinan hifa secara intensif sehingga dapat meningkatkan ketahanan tanaman terhadap kekeringan dan patogen serta meningkatkan daya serap akar terhadap unsur hara terutama N, P, K, Zn dan Cu. Hal ini disebabkan karena terbentuknya hifa-hifa eksternal yang dapat memperluas kontak akar dengan tanah.

Husin (2002) mengemukakan bahwa pemanfaatan CMA secara mandiri atau dikombinasikan dengan pupuk organik, an organik maupun mikroorganisme lainnya memberikan efek positif bagi tanaman. Efek positif mikoriza telah dibuktikan oleh Murniati (2001), tanaman cabai rawit yang diinokulasi dengan CMA lebih tahan cekaman air dan menghasilkan berat kering tanaman serta berat buah per tanaman yang lebih berat dibandingkan dengan tanaman yang tidak diinokulasi dengan CMA. Hasil penelitian Sitorus (2005) menunjukkan bahwa tanaman cabai yang diinokulasi dengan CMA hasilnya meningkat 14,71% dibandingkan dengan tanpa diinokulasi. Murniati (2006) melaporkan bahwa tanaman bawang merah yang ditanam pada tanah inseptisol dan diinokulasi dengan CMA dapat meningkatkan berat umbi kering per plot 19,50% dan dapat mengefisienkan pemakaian pupuk urea jika dibandingkan dengan tanaman yang tidak diinokulasi dengan CMA. Ramadansyah (2007) menunjukkan bahwa tanaman kacang hijau yang ditanam di lahan gambut dan diinokulasi dengan CMA 15 g/tanaman, berat biji kering per plot 999,25 gram berbeda nyata dengan tanaman yang tidak diinokulasi dengan CMA (730,34 g/

plot).

Meningkatkan ketersediaan unsur hara pada lahan gambut juga dapat dilakukan melalui pemupukan, diantaranya  $\text{CuSO}_4$ . Penambahan Cu dapat meningkatkan hasil tanaman yang diusahakan pada tanah gambut. Hasil penelitian Supriyo dkk. (1990) menunjukkan bahwa pemberian 5 kg Cu/ha pada tanah gambut yang ditanam padi memberikan hasil terbaik dibandingkan dengan perlakuan tanpa Cu dan perlakuan kapur ( $\text{CaCO}_3$ ) 4 ton/ha. Srivastava and Gupta (1996) menyatakan bahwa tanaman yang kekurangan unsur Cu, maka tanaman tumbuh kerdil tanpa menunjukkan perubahan warna yang jelas, daun terpilin, menjadi sempit, rendahnya pembentukan karbohidrat dan matinya tunas. Hasil penelitian Murniati dkk. (2005) menunjukkan bahwa tanaman bawang merah yang dibudidayakan di lahan gambut dengan pemberian 6 kg Cu/ha menghasilkan berat umbi per plot yang lebih baik jika dibandingkan dengan tanpa pemberian Cu dan pemberian 3 kg Cu/ha. Nyakpa dkk (1986) menyatakan bahwa untuk tanah gambut  $\text{CuSO}_4$  dapat diberikan dengan dosis 5–14 kg/ha.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah yang lebih baik dengan agihan CMA dan Cu pada lahan gambut.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium lapangan Fakultas Pertanian Universitas Riau, Desa Rimbo Panjang Kabupaten Kampar. Waktu pelaksanaan selama 4 (empat) bulan dimulai dari bulan Juni – September 2007.

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini antara lain : bibit bawang merah varietas Brebes, CMA,  $\text{CuSO}_4$ , Furadan 3G, pupuk ZA, TSP dan KCl, KOH, HCL dan Fusin acid. Alat-alat yang digunakan diantaranya cangkul, gembor, oven, timbangan, preparat glass dan mikroskop

Percobaan faktorial 3 x 4 yang disusun menurut Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 3 ulangan. Faktor pertama, Cendawan Mikoriza Arbuskula (M) yang terdiri dari 3 level (0, 10 dan 20 g.tan<sup>-1</sup>). Faktor kedua, dosis  $\text{CuSO}_4$

(C) yang terdiri dari 4 level (0, 5, 10 dan 15 kg.ha<sup>-1</sup>). Terdapat 12 kombinasi perlakuan dengan 36 satuan percobaan. Hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan keragaman Rancangan Acak Kelompok. Untuk uji antar perlakuan digunakan uji Duncan pada taraf 5%. Lahan yang digunakan dibersihkan, diolah dan dilanjutkan dengan pembuatan plot 1 m x 1,2 m (36 plot) dan diberi label. Jarak antar plot 30 cm dan jarak antar kelompok 50 cm. Perlakuan CMA dan CuSO<sub>4</sub> diberikan bersamaan dengan saat tanam sesuai perlakuan. CMA diberikan pada lobang tanam dan CuSO<sub>4</sub> ditabur di atas plot dengan menggunakan bahan pembawa berupa pasir halus sebanyak 100 g per plot, karena Cu yang diberikan sangat sedikit. Untuk plot-plot yang tidak diperlakukan dengan Cu, tetap diberi 100 gram pasir dengan cara menaburkan di atas plot. Selanjutnya ditaburkan Furadan 3 G dengan dosis 25 kg/ha (3,75 g/plot).

Sebelum ditanam, umbi yang dijadikan bibit dipotong 1/3 bagian ujuangnya. Selanjutnya bibit ditanam 1 umbi per lobang dengan jarak 10 cm x 20 cm, kemudian bibit ditutup tanah tipis lalu disiram. Pemeliharaan yang dilakukan adalah penyiraman, penyulaman, pemupukan dengan menggunakan ZA 500 kg/ha (75 g/plot), TSP 200 kg/ha (30 g/plot), KCl 200 kg/ha (30 g/plot)

diberikan dengan sistem larikan diantara tanaman 1 minggu setelah tanam, pembumbunan, penyiangan dan pengendalian hama dan penyakit. Panen dilakukan setelah tanaman berumur 60 hari di lahan.

Parameter yang diamati: Laju Pertumbuhan Absolut (Gardner dkk., 1991), jumlah umbi per rumpun dari tanaman sampel, lilit umbi dari tanaman sampel, berat umbi basah per plot, berat umbi kering per plot (susut bobot 20%), Persentase akar terinfeksi oleh CMA dan analisis Cu pada jaringan tanaman.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1 terlihat bahwa peningkatan dosis Cu dan CMA, laju pertumbuhan absolut tanaman justru semakin kecil. Hal ini disebabkan karena ketersediaannya di dalam tanah yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman juga meningkat. Peningkatan dosis CMA dan Cu maka konsentrasi Cu dalam jaringan tanaman juga meningkat. Pemakaian 10 gram CMA/tanaman disertai dengan 10 kg Cu/ha konsentrasinya mencapai 324 ppm dan konsentrasinya meningkat dalam jaringan tanaman sampai 350 ppm dengan peningkatan CMA dan Cu masing-masingnya 20 gram CMA/tanaman dan 15 kg Cu/ha (Tabel 7).

Tabel 1. Rata-rata laju pertumbuhan absolut tanaman bawang merah dengan agihan cendawan mikoriza arbuskula dan Cu pada lahan gambut (gram/hari)

Dosis CMA (g/tanaman)	Dosis Cu (kg/ha)			
	0	5	10	15
0	0,30 c A	0,53 a A	0,34 b A	0,08 d A
10	0,25 c B	0,29 b B	0,34 a A	0,04 d B
20	0,10 a C	0,11 a C	0,04 b B	0,03 b B

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama pada baris yang sama dan huruf besar yang tidak sama pada lajur yang sama, berbeda nyata pada uji DNMR 5%

Tingginya konsentrasi Cu dalam jaringan tanaman dapat menghambat pertumbuhan tanaman. Lakitan (2004) menyatakan bahwa Cu

sebagai unsur mikro esensial untuk tumbuhan tingkat tinggi, jika konsentrasinya 6 ppm dalam jaringan tanaman sudah dianggap cukup.

Tabel 2. Rata-rata jumlah umbi tanaman bawang merah dengan agihan cendawan mikoriza arbuskula dan Cu pada lahan gambut (umbi/rumpun)

Dosis CMA (g/tanaman)	Dosis Cu (kg/ha)			
	0	5	10	15
0	9,39 a A	6,39 c A	7,11 bc A	7,55 b A
10	8,00 a B	7,22 ab A	7,72 a A	6,28 b B
20	7,89 a B	7,44 a A	7,56 a A	7,74 a A

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama pada baris yang sama dan huruf besar yang tidak sama pada lajur yang sama, berbeda nyata pada uji DNMRT 5%

Pada Tabel 2 terlihat bahwa peningkatan dosis Cu pada dosis CMA yang sama, jumlah umbi yang terbentuk cenderung menurun. Tanaman bawang merah yang tidak diperlakukan dengan CMA pada berbagai dosis Cu, jumlah umbinya berbeda nyata dan jumlah ini menurun dengan peningkatan dosis Cu. Hal ini bisa saja disebabkan karena jumlah tunas vegetatif yang terdapat pada bibit yang digunakan juga berbeda, karena untuk pertumbuhan dan perkembangan

tunas vegetatif membentuk umbi tidaklah membutuhkan unsur hara yang optimal, tetapi lebih tergantung pada cadangan makanan yang terdapat pada umbi bibit. Untuk pertumbuhan selanjutnya (pembesaran umbi) sebagai penentu dari produksi dibutuhkan unsur hara yang cukup. Seperti yang dinyatakan oleh Wibowo (1994) bahwa untuk pertumbuhan tunas vegetatif membentuk umbi, bibit memanfaatkan cadangan makanan yang terdapat pada umbi bibit.

Tabel 3. Rata-rata lilit umbi tanaman bawang merah dengan agihan cendawan mikoriza arbuskula dan Cu pada lahan gambut

Dosis CMA (g/tanaman)	Dosis Cu (kg/ha)			
	0	5	10	15
0	4,75 b A	5,42 a B	4,33 c A	5,06 ab A
10	3,97 b B	5,86 a A	4,35 b A	4,01 b B
20	4,25 c B	5,40 a B	4,24 c A	4,89 b A

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama pada baris yang sama dan huruf besar yang tidak sama pada lajur yang sama, berbeda nyata pada uji DNMRT 5%

Pada Tabel 3 dapat dilihat, pemberian 5 kg Cu/ha pada dosis CMA yang sama, lilit umbi bawang merah lebih besar dan berbeda nyata dibandingkan dengan yang tidak diberi Cu dan Cu 10 kg–15 kg/ha. Perlakuan CMA 10 gram/tanaman yang disertai dengan 5 kg Cu/ha menghasilkan lilit umbi yang lebih baik dan berbeda nyata dengan yang lainnya. Hal ini disebabkan karena konsentrasi Cu dalam jaringan tanaman relatif kecil yaitu 8 ppm (Tabel 7). Tembaga (Cu) menurut Lakitan (2004),

konsentrasi 6 ppm dalam jaringan tanaman sudah mencukupi dan hasil analisis yang dilakukan oleh Latshaw dan Miller dalam Salisbury dan Ross (1995) pada daun jagung yang dipupuk dengan baik dan produktif, konsentrasinya sebesar 9 ppm.

Peningkatan Cu dan CMA menghasilkan umbi (lilit umbi) lebih kecil. Hal ini disebabkan karena ketersediaan Cu tanah meningkat dan akar tanaman bawang merah dengan bantuan CMA dalam penyerapan Cu juga meningkat,

sehingga konsentrasi Cu dalam jaringan tanaman melebihi optimal. CMA dapat bersimbiosis dengan akar tanaman bawang merah yang ditandai dengan adanya infeksi pada akar tanaman bawang merah (Tabel 6) dan

membentuk hifa eksternal, sehingga memperluas jangkauan akar dalam pengambilan unsur hara sehingga kelebihan Cu di dalam jaringan tanaman dan dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Tabel 4. Rata-rata berat umbi segar tanaman bawang merah dengan agihan cendawan mikoriza arbuskula dan Cu pada lahan gambut

Dosis CMA (g/tanaman)	Dosis Cu (kg/ha)			
	0	5	10	15
0	360,75 b A	458,99 a A	243,06 c B	254,21 c B
10	235,83 c C	276,32 b B	318,99 a A	316,17 a A
20	284,80 a B	276,66 a B	237,75 b B	187,28 c C

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama pada baris yang sama dan huruf besar yang tidak sama pada lajur yang sama, berbeda nyata pada uji DNMR 5%

Tabel 5. Rata-rata berat umbi kering tanaman bawang merah dengan agihan cendawan mikoriza arbuskula dan Cu pada lahan gambut

Dosis CMA (g/tanaman)	Dosis Cu (g/tanaman)			
	0	5	10	15
0	323,98 b A	400,09 a A	199,03 d B	218,69 c B
10	185,37 c C	236,45 b B	257,77 a A	240,30 b A
20	240,30 a B	238,08 a B	188,95 b B	141,58 c C

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama pada baris yang sama dan huruf besar yang tidak sama pada lajur yang sama, berbeda nyata pada uji DNMR 5%

Pada Tabel 4 dan Tabel 5 dapat dilihat bahwa peningkatan dosis CMA pada Cu yang sama, kecenderungan berat kering (layak simpan) umbi/plot cenderung menurun. Hal ini disebabkan karena CMA yang bersimbiosis dengan akar tanaman bawang yang ditandai dengan adanya infeksi pada akarnya (Tabel 6) meningkatkan serapan Cu sehingga konsentrasi Cu dalam jaringan tanaman juga tinggi. Setiadi (2002) menyatakan bahwa CMA yang menginfeksi perakaran tanaman inang akan memproduksi jalinan hifa secara intensif sehingga dapat meningkatkan daya serap akar terhadap unsur hara, tidak terkecuali Cu. Kondisi ini dapat menghambat pertumbuhan tanaman. Seperti yang dinyatakan oleh Srivastata and Gupta (1996)

bahwa kelebihan ion logam seperti Cu di dalam jaringan tanaman, memperlihatkan terhambatnya pertumbuhan tanaman.

Sementara itu pada Tabel 6 dapat dilihat bahwa tidak terdapat infeksi pada akar tanaman bawang merah yang tidak diinokulasi dengan CMA. Peningkatan dosis CMA 10–20 gram per tanaman dan Cu, persentase akar yang terinfeksi meningkat, kecuali pada dosis Cu 15 kg/ha. Hal ini disebabkan karena peningkatan pemberian inokulan CMA, sehingga lebih banyak kontak dengan akar tanaman bawang merah. Husin (1995) menyatakan bahwa tanaman bawang merah dapat dengan mudah bersimbiosis dengan mikoriza dan menghasilkan berat kering yang lebih baik dari tanaman yang tanpa mikoriza.

Tabel 6. Rata-rata infeksi CMA pada akar tanaman bawang merah dengan agihan cendawan mikoriza arbuskula dan Cu pada lahan gambut (%)

Dosis CMA (g/tanaman)	Dosis Cu (g/tanaman)			
	0	5	10	15
0	0,00 a C	0,00 a C	0,00 a B	0,00 a B
10	40,00 b B	33,33 b B	53,33 a A	53,33 a A
20	60,00 a A	53,33 a A	56,67 a A	53,33 a A

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama pada baris yang sama dan huruf besar yang tidak sama pada lajur yang sama, berbeda nyata pada uji DNMRT 5%

Tabel 7. Konsentrasi Cu dalam jaringan tanaman (ppm)

Perlakuan (CMA (g/tanaman) dan Cu (kg/ha))	Konsentrasi Cu (ppm)
0 gram CMA, 0 kg Cu	T.U
0 gram CMA, 5 kg Cu	T.U
0 gram CMA, 10 kg Cu	T.U
0 gram CMA, 15 kg Cu	T.U
10 gram CMA, 0 kg Cu	T.U
10 gram CMA, 5 kg Cu	8
10 gram CMA, 10 kg Cu	324
10 gram CMA, 15 kg Cu	340
20 gram CMA, 0 kg Cu	T.U
20 gram CMA, 5 kg Cu	42
20 gram CMA, 10 kg Cu	350
20 gram CMA, 15 kg Cu	102

Laboratorium Tanah, Tanaman dan Air BPTP Sumatra Barat

#### KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa pemanfaatan CMA dan Cu dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah yang diusahakan di lahan gambut. Pemanfaatan 5 kg CuSO<sub>4</sub>/ha menghasilkan bawang merah yang lebih baik dan jika disertai dengan 10 g CMA/tanaman kualitas umbi lebih baik. Untuk membudidayakan tanaman bawang merah di lahan gambut dapat dilakukan dengan aplikasi 5 kg CuSO<sub>4</sub>/ha atau dengan kombinasi 5 kg CuSO<sub>4</sub> dan CMA 10 g/tanaman.

#### UCAPAN TERIMAKASIH

Disampaikan kepada saudara Lidya Febriana yang telah membantu pelaksanaan penelitian ini yang dibiayai oleh dana DIPAPNBP UNRI tahun anggaran 2007.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Buckman, H.O and N. C. Brady. 1982. **The natural and properties of soil**. Terjemahan ilmu tanah. Bhratara Karya Aksara. Jakarta.
- Dinas Pertanian Tanaman Pangan Provinsi Riau, 2002. **Luas pemanfaatan lahan dan peluang pengembangan tanaman pangan dan hortikultura di lahan gambut provinsi Riau**. Pekanbaru.
- Gardner, F.P., R.B. Pearce and R.L. Mitchel. 1991. **Physiology of crop plants**. Terjemahan Herawati Susilo dan Subiyanto. Fisiologi tanaman budidaya. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Hardjowigeno, S. 1993. **Ilmu tanah**. Akademika Pressindo. Jakarta
- Husin, E.F. 1995. **Pemanfaatan jamur pelarut fosfat dan mikoriza vesicular arbuskular dengan *Sesbania rostrata* untuk peningkatan produktivitas tanah di lahan transmigrasi Sumatera**. Laporan penelitian Hibah Bersaing II/2 Perguruan Tinggi TA 1994/1995. Fakultas

- Pertanian Universitas Andalas Padang. Padang.
- \_\_\_\_\_. 2002. **Respon tanaman terhadap pupuk hayati CMA**. Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang. Padang.
- Lakitan, B. 2004. **Dasar-dasar fisiologi tumbuhan**. Rajawali Grafindo. Jakarta.
- Muktamar, Z. dan T. Adiprasetyo. 1993. **Studi potensi lahan gambut di propinsi Bengkulu untuk tanaman semusim**. Pada prosiding Seminar Nasional Gambut II. Himpunan Gambut Indonesia dengan BPPT. Jakarta.
- Murniati. 2001. **Peranan CMA terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman cabai rawit pada berbagai kadar air tanah**. *J. Stigma IX*: 4 328 – 332
- Murniati, Wardati dan F. Silvina. 2005. **Aplikasi abu serbuk gergaji dan Cu pada lahan gambut yang diusahakan dengan tanaman bawang merah**. *J. Stigma XIII* :2 282 – 288.
- Murniati. 2006. **Efisiensi pupuk nitrogen pada tanaman bawang merah dengan penggunaan CMA**. Disampaikan pada Semirata BKS-B PTN di Fakultas Pertanian Universitas Jambi. 26 – 28 April 2006.
- Nataatmaja, H., M. Bekti., M. Ismunadji., Suharjo., S. Efendi dan P. Sitorus. 1984. **Masalah tanaman di tanah gambut**. Prosiding pertemuan teknis Penelitian Usahatani Menunjang Transmigrasi. Departemen Pertanian. BPPT. Bogor.
- Nyakpa, M.Y., A.M. Lubis., M.A. Pulungan., A.G., Amrah., Go Ban Hong dan N. Hakim. 1988. **Kesuburan tanah**. Universitas Lampung Press. Lampung.
- Ramadhansyah. 2007. **Laju pengisian polong dan produksi kacang hijau yang diinokulasi dengan mikoriza dan rhizobium di lahan gambut**. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Riau. Pekanbaru.
- Salisbury, F.B and C.W. Ross. 1995. **Plant physiology**. Terjemahan Lukman dan Sumargono. Fisiologi tumbuhan jilid II. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Setiadi, Y. 2002. **Optimalisasi penggunaan CMA dalam sistem pertanian, perkebunan dan kehutanan yang berkelanjutan**. Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sitorus, H. 2005. **Pemberian CMA dan retusi pada tanaman cabai merah di lahan gambut**. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Riau. Pekanbaru.
- Smith, S. E and D. J Read. 1997. **Mycorrhizal symbiosis**. Second edition. Academic Press. Harcourt Brace and Company Publisher. New York.
- Srivastata, P.C and A.C. Gupta. 1996. **Trase element in crop production**. Science Pulishers, Inc. USA.
- Sudarsono. 1990. **Penelitian tentang penelitian komponen agro hara di proyek penelitian pertanian lahan pasang surut dan gambut**. SWAMPS-II di Palembang. 29 - 31 Oktober 1990.
- Supriyo, A., M. Alwi dan Isdijanto. 1990. **Pemupukan hara makro dan unsur Cu terhadap pertumbuhan dan hasil padi di lahan gambut**. Prosiding Seminar Penelitian Lahan Pasang Surut dan Gambut. SWAMPS-II di Palembang. 29 - 31 Oktober 1990.
- Wibowo, S. 1994. **Budidaya bawang, bawang merah bawang putih dan bawang Bombay**. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Wicaksono, A.H dan H.A. Munawar. 1993. **Kajian karakteristik lahan gambut di Bengkulu**. Pada prosiding Seminar nasional Gambut II. HGI. Jakarta.