

**PENGARUH PEMBERIAN KOMPOS LIMBAH ORGANIK TERHADAP  
PERTUMBUHAN DAN HASIL JAGUNG MANIS  
(*Zea mays sacharata* Sturt) PADA TANAH INCEPTISOL**

*Influence of Organic Waste Compost on Change of Growth and Yield Component of Sweet  
Corn (*Zea mays sacharata* Sturt) at Inceptisol*

**Rika Husna<sup>1)</sup>, Muyassir<sup>2)</sup> dan Syamaun A. Ali<sup>2)</sup>**

<sup>1)</sup>Dosen Program Studi Agroteknologi Universitas Syiah Kuala

<sup>2)</sup>Dosen Program Studi Ilmu Tanah Universitas Syiah Kuala

Email: rikahusna@unsyiah.ac.id

**ABSTRACT**

Organic matter is one of the important components in the soil. It can improve the soil's physical and chemical fertility for marginal soil. The treatment will support the growth and development of plant. The experiment used Randomized Block design with 2x4 factorial with 3 replications. The Treatment factor consists of dosage and type of the organic matter. It is consist of rice straw and sago palm waste. The dosages are 0, 10, 20 and 30 ton ha<sup>-1</sup>. The result of the experiment shows that there are significant interaction effects between dosage and kind of organic matter on 1000 dry seeds weight. Based on this experiment the best treatment combination is 30 ton ha<sup>-1</sup> of rice straw for the sweet corn on Inceptisol.

**Key words : organic matter, Incepticol, sweet corn**

**PENDAHULUAN**

Pertambahan jumlah penduduk dan perkembangan industri yang semakin pesat telah mengakibatkan meningkatnya pemanfaatan sumber daya alam. Berbagai keperluan pembangunan non pertanian seperti pemukiman, industri dan jalan raya telah menciutkan areal pertanian setiap tahunnya. Areal pertanian yang berubah peruntukan tersebut umumnya merupakan tanah-tanah produktif yang sangat subur. Tanah ini biasanya menjadi areal penanaman tanaman pangan. Oleh karena itu untuk pengembangan pertanian diarahkan pada lahan-lahan marginal seperti tanah-tanah

mineral masam, lahan gambut dan lain-lain. Tanah-tanah mineral masam masih dihadapkan dengan berbagai faktor pembatas antara lain adalah rendahnya bahan organik, yang merupakan kendala dalam usaha meningkatkan dan mempertahankan produktifitas lahan.

Subowo (1990) menyatakan, pada tanah di daerah tropika basah, bahan organik merupakan pendukung yang penting untuk produksi tanaman pangan. Bahan organik dapat membantu mengurangi besarnya erosi, mempertahankan kelembaban, mengendalikan pH, memperbaiki drainase, mengurangi pengerasan dan retakan serta meningkatkan kapasitas pertukaran ion dan

aktivitas biologi tanah. Sejalan dengan itu Kartono & Fasolon (1997) mengemukakan bahwa bahan organik cukup menonjol peranannya dalam meningkatkan mutu lahan dan efisiensi dalam pemanfaatan pupuk anorganik yang diberikan. Peran tersebut tidak hanya sebagai sumber hara dan mendorong aktivitas mikroba tanah, tetapi juga sebagai peredam eksesi logam-logam berat seperti Fe. Hardjowigeno (1987) menambahkan bahwa pupuk organik selain menambah hara dalam tanah dapat pula memperbaiki struktur tanah, meningkatkan kapasitas tukar kation, menambah kemampuan tanah untuk menahan air, meningkatkan kegiatan biologi, dan meningkatkan pH tanah atau menetralkan Al dengan membentuk kompleks Al-organik.

Beberapa hasil penelitian yang telah dilakukan oleh para ahli menunjukkan bahwa pemberian bahan organik dapat menambah unsur hara dan menghambat penguapan lengas tanah serta mampu menekan kemasaman tanah. Berdasarkan hasil penelitian Bell dan Besho (1993) dengan menggunakan bahan organik asal daun gandum (*Barley straw*) berbagai dosis dapat meningkatkan kation basa  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{K}^+$ , dan  $\text{Na}^+$  pada tanah masam. Dengan meningkatnya konsentrasi kation basa tersebut umumnya diikuti oleh turunnya konsentrasi ion  $\text{H}^+$  dan meningkatnya konsentrasi ion  $\text{OH}^-$  di dalam tanah, dan pada gilirannya dapat meningkatkan pH tanah.

Widati et al. (2000) mengemukakan bahwa pemberian jerami padi nyata meningkatkan kadar C-organik, K<sub>dd</sub>, dan KTK tanah berturut-turut sebesar 13,2%, 28,6%, dan 153% Menurut Adiningsih

(1992), aplikasi 5 ton jerami tiap hektar dapat meningkatkan N, P, dan K tanah.

Faktor lain yang menguntungkan dari penggunaan jerami sebagai sumber bahan organik adalah tersedia langsung di lahan usaha tani, bervariasi dari 2-10 ton/ha/musim, sekaligus mengurangi masalah limbah. Secara tidak langsung jerami juga mengandung senyawa N dan C yang berfungsi sebagai substrat metabolisme mikrobia tanah, termasuk gula, pati, selulose, hemiselulose, pektin, lignin, lemak dan protein (Sutanto, 2002).

Syakir (2005) melaporkan limbah sagu terutama bagian sisa perasan sagu (ampas) ternyata mampu meningkatkan produksi lada perdu 100 hingga 200%. Masyarakat umumnya hanya mengambil 20-25 persen pati sagu dari batang sagu. Sisanya, yakni 75-80 persen teronggok sebagai limbah yang menebarkan bau busuk dan mengganggu lingkungan sekitar, ampas sagu tersebut diolah menjadi kompos melalui proses anaerob (sedikit oksigen), karena kandungan tertinggi unsur hara N, P, Ca limbah sagu sebagai mulsa (penyedia unsur hara) dapat memperbaiki sifat kimia, fisik dan biologi tanah

## METODE PENELITIAN

### 1. Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: Tanah Inceptisol desa Bung Pageu Kecamatan Blang Bintang Kabupaten Aceh Besar, bahan organik terdiri dari jerami padi dan ampas sagu. Bahan organik tersebut terlebih dahulu dijadikan kompos untuk mempercepat proses dekomposisi bahan organik. Proses pengomposan menggunakan EM4 selama ±

1 bulan. Benih jagung manis hibrida varietas Sweet Boy, pupuk dasar yaitu urea, TSP dan KCl. Alat-alat yang digunakan antara lain: meteran, gembor, timbangan, alat tulis menulis

## 2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial  $2 \times 4$  yang terdiri dari 2 faktor. Faktor pertama adalah bahan organik yang terdiri atas 2 taraf, yaitu: B<sub>1</sub> (Jerami Padi) dan B<sub>2</sub> (Ampas Sagu). Faktor kedua adalah dosis bahan organik yang terdiri atas 4 taraf, yaitu: D<sub>0</sub> (0 ton ha<sup>-1</sup>) D<sub>1</sub> (10 ton ha<sup>-1</sup>), D<sub>2</sub> (20 ton ha<sup>-1</sup>) dan D<sub>3</sub> (30 ton ha<sup>-1</sup>). Dengan demikian terdapat 8 kombinasi perlakuan dengan 3 ulangan, sehingga terdapat 24 unit percobaan.

### a. Penyiapan Petak Percobaan

Penelitian ini dilakukan di lapangan menggunakan petak percobaan dengan ukuran 3,2 x 2,4 meter sebanyak 24 plot. Tanah Inceptisol yang digunakan diolah sebanyak 3 kali. Pengolahan tanah sekaligus untuk membuat petak-petak percobaan berdasarkan rancangan acak kelompok, selanjutnya pemberian bahan organik sesuai dengan masing-masing perlakuan diaduk secara merata sampai kedalaman 20 cm lalu dibiarkan selama 1 minggu.

### b. Penanaman

Tiga hari sebelum dilaksanakan penanaman, tanah terlebih dahulu disiram sampai jenuh sehingga pada saat penanaman tanah berada pada kapasitas lapang dan cukup tersedia air bagi perkecambahan. Penanaman dilakukan secara tugal sedalam  $\pm 3$  cm sebanyak 2 biji per lubang dengan jarak tanam 40 x 70 cm, apabila ada tanaman

yang tidak tumbuh sampai batas waktu satu minggu dilakukan penyulaman.

### c. Pemupukan

Pupuk yang digunakan dalam penelitian ini adalah pupuk Urea (45%N), TSP (45% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) dan KCl (60% K<sub>2</sub>O). Adapun dosis pupuk dasar yang diberikan mengikuti anjuran yaitu 90 kg N/ha, 54 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha dan 60 kg K<sub>2</sub>O/ha.

### d. Penyiraman

Penyiraman dilakukan pada pagi dan sore hari agar tanaman mendapatkan cukup air bagi pertumbuhan tanaman.

Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman pada umur 15, 30 dan 45 hari setelah tanam, diukur dari pangkal batang yang telah diberi tanda hingga titik tumbuh, dengan satuan (cm), berat tongkol ditimbang setelah jagung dijemur (kadar air 14 %) dengan satuan (g), berat pipilan kering per plot (g) dan berat 1000 butir pipilan kering (g)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengaruh Jenis Bahan Organik Tanah

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa jenis bahan organik berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman umur 15 dan 30 hari setelah tanam, bobot tongkol per tanaman, bobot pipilan kering per plot netto dan bobot 1000 butir pipilan kering, dan berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman umur 45 hari setelah tanam. Rata-rata tinggi tanaman umur 15, 30 dan 45 hari setelah tanam, bobot tongkol per tanaman, bobot pipilan kering per plot dan bobot 1000 butir pipilan kering pada masing-masing jenis bahan organik dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-Rata Tinggi Tanaman umur 15, 30 dan 45 Hari Setelah Tanam Bobot Tongkol per Tanaman, Bobot Pipilan Kering per Plot dan Bobot 1000 Butir Pipilan Kering pada Masing-masing Jenis Bahan Organik

Perlakuan	Tinggi Tanaman			Berat Tongkol	Berat Pipilan Kering	Berat 1000 Butir
	15 HST	30 HST	45 HST			
	----- cm -----			----- g -----		
Jerami Padi	44,84 a	108,11 a	181,26 a	174,54 b	2283,75 b	116,25 b
Ampas Sagu	54,95 b	119,50 b	192,00 b	147,81 a	2036,25 a	94,25 a
<b>BNT</b>	-	-	-	-	-	-

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada  $\alpha$  0,05 (Uji BNT). HST = Hari Setelah Tanam

Tabel 1 memperlihatkan bahwa pertumbuhan dan produksi tanaman jagung manis berbeda nyata karena perbedaan jenis bahan organik. Pada variabel tinggi tanaman jagung umur 15, 30 dan 45 hari setelah tanam, hasil tertinggi diperoleh pada jenis bahan organik ampas sagu, yang berbeda nyata dengan tinggi tanaman pada jerami padi. Sedangkan untuk berat tongkol per tanaman, berat pipilan kering dan berat 1000 butir pipilan kering nilai tertinggi diperoleh pada jenis bahan organik jerami padi yang berbeda nyata dengan ampas sagu.

Peningkatan tinggi tanaman jagung disebabkan karena kandungan N-total pada ampas sagu lebih tinggi di dibandingkan dengan jerami padi, hal ini diduga karena kandungan C/N jerami yang lebih tinggi, Nilai C/N yang tinggi juga menunjukkan bahwa ketersediaan karbon berlebih sedangkan jumlah nitrogen sangat terbatas. Apabila produk kompos dengan rasio C/N yang tinggi diaplikasikan ke dalam tanah maka mikroorganisme akan tumbuh dengan

memanfaatkan N tersedia didalam tanah untuk membentuk protein dalam tubuh mikroorganisme tersebut, sehingga terjadilah immobilisasi N. Immobilisasi N adalah perubahan N anorganik menjadi N organik oleh mikroorganisme tanah untuk menyusun jaringan jaringan dalam tubuhnya (Hakim dkk, 1986)

Hal ini didukung oleh pernyataan Novizan (2004) yang menyatakan bahwa tanaman justru tampak seperti kekurangan unsur hara setelah diberi pupuk kompos yang belum terurai sempurna. Karena selama proses penguraian sampai proses penguraian sempurna, tanaman akan bersaing dengan mikroorganisme tanah untuk memperebutkan unsur hara. Sutanto (2002) menambahkan bahwa dalam kompetisi perebutan unsur hara tersebut kemungkinan besar tanaman kalah bersaing, sehingga tanaman akan kekurangan unsur hara karena unsur hara tersebut sebagian besar digunakan oleh mikroorganisme tanah untuk metabolisme tubuhnya. Unsur hara N sangat

diperlukan terutama untuk pertumbuhan vegetatif tanaman. Proses immobilisasi N menunjukkan bahwa unsur hara N belum tersedia dalam jumlah yang cukup di dalam tanah sehingga menghambat pertumbuhan vegetatif tanaman dan selanjutnya berpengaruh pada produksi tanaman jagung manis. Menurut Mengel dan Kirkby (1978), unsur N berkorelasi sangat erat dengan perkembangan jaringan meristem, sehingga sangat menentukan pertumbuhan tanaman.

### Pengaruh Dosis Bahan Organik yang Diberikan

Hasil analisis ragamnya menunjukkan bahwa dosis bahan organik berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman umur 15, 30 dan 45 hari setelah tanam, bobot tongkol jagung per tanaman, bobot pipilan kering per plot dan bobot 1000 butir pipilan kering. Rata-rata tinggi tanaman umur 15, 30 dan 45 hari setelah tanam, bobot tongkol per tanaman, bobot pipilan kering per plot dan bobot 1000 butir pipilan kering pada masing-masing dosis bahan organik yang diberikan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-Rata Tinggi Tanaman umur 15, 30 dan 45 Hari Setelah Tanam Bobot Tongkol per Tanaman, Bobot Pipilan Kering per Plot dan Bobot 1000 Butir Pipilan Kering pada Masing-masing Dosis Bahan Organik yang Diberikan

Dosis Bahan Organik	Tinggi Tanaman			Bobot Tongkol	Bobot Pipilan Kering	Bobot 1000 Butir
	15 HST	30 HST	45 HST			
ton ha <sup>-1</sup>	cm			g		
0	43,39 a	105,11 ab	173,33 a	129,50 a	1943,33 a	78,33 a
10	41,61 a	98,56 a	173,09 a	154,04 ab	1990,83 ab	103,83 b
20	50,34 b	111,66 b	189,72 b	174,00 bc	2221,67 b	110,50 b
30	64,22 c	139,89 c	210,80 c	187,17 c	22484,17c	128,33 c
<b>BNT</b>	6,52	9,88	14,72	26,67	232,80	9,23

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada  $\alpha$  0,05 (Uji BNT).

Tabel 2 menunjukkan bahwa pada umur 15, 30 dan 45 hari setelah tanam, bobot pipilan kering per plot dan bobot 1000 butir pipilan kering nilai tertinggi diperoleh pada pemberian dosis 30 ton ha<sup>-1</sup> yang berbeda nyata dengan dosis 20, 10 dan 0 ton ha<sup>-1</sup>. Untuk bobot tongkol per tanaman nilai tertinggi diperoleh pada dosis 30 ton ha<sup>-1</sup>

yang tidak berbeda nyata dengan dosis 20 ton ha<sup>-1</sup>, tetapi berbeda sangat nyata dengan dosis 10 dan 0 ton ha<sup>-1</sup>.

Terjadinya peningkatan hasil akibat penambahan dosis yang diberikan terhadap tinggi tanaman, bobot tongkol, bobot pipilan dan bobot 1000 butir jagung manis disebabkan karena semakin banyak jumlah

bahan organik di dalam tanah maka semakin banyak pula kandungan unsur hara untuk pertumbuhan dan produksi tanaman.

Unsur hara yang berperan dalam pertumbuhan generatif tanaman adalah unsur hara N dan P. Marschner (1986) mengungkapkan bahwa unsur hara N ikut berperan dalam pembungaan, namun peranan N tidak terlalu besar seperti halnya peran unsur hara P dalam pembentukan bunga. Peran unsur hara P dalam pembentukan bunga mempengaruhi pembentukan dan ukuran tongkol, karena tongkol merupakan perkembangan dari bunga betina. Hal ini didukung oleh pernyataan Sutejo (1995) bahwa untuk mendorong pembentukan bunga dan buah sangat diperlukan unsur P. Hakim *et al.*

(1986) menambahkan bahwa kekurangan unsur hara P tersedia menyebabkan produksi merosot.

### **Pengaruh Interaksi Antara Jenis Bahan Organik dan Dosis Pemberian Bahan Organik**

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa interaksi antara jenis bahan organik dan dosis bahan organik yang diberikan berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman umur 15 hari setelah tanam dan bobot 1000 biji pipilan kering. Rata-rata tinggi tanaman umur 15 hari setelah tanam dan bobot 1000 biji pipilan kering pada masing-masing jenis bahan organik untuk tiap taraf perlakuan dosis yang diberikan disajikan pada Tabel 3 dan 4.

Tabel 3. Rata-rata Tinggi Tanaman Umur 15 Hari Setelah Tanam pada Masing-masing Jenis Bahan Organik dan Dosis yang Diberikan

Jenis Bahan Organik	Dosis yang Diberikan			
	0	10	20	30
	----- ton ha <sup>-1</sup> -----			
Jerami Padi	43,39 ab A	40,06 a A	43,78 ab A	52,11 bc A
Ampas sagu	43,39 ab B	43,17 ab B	56,90 c B	76,33 d B
<b>BNT</b>			9,22	

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata pada  $\alpha$  0,05 (Uji BNT). Huruf besar dibaca vertikal huruf kecil di baca horizontal

Tabel 3 dapat dilihat bahwa tinggi tanaman jagung umur 15 hari setelah tanam memberikan respon yang sama pada saat pemberian jenis kompos bahan organik jerami padi dengan dosis 0, 10, 20 dan 30 ton ha<sup>-1</sup> dan pemberian ampas sagu 0 dan 10 ton ha<sup>-1</sup>, pada saat terjadi penambahan dosis bahan organik ampas sagu menjadi 20 dan

30 ton ha<sup>-1</sup> tinggi tanaman jagung memberikan respon yang berbeda. Tetapi pemberian ampas sagu 20 ton ha<sup>-1</sup> memberikan respon yang sama pada saat pemberian jerami padi menjadi 30 ton ha<sup>-1</sup>.

Meningkatnya dosis bahan organik dapat meningkatkan konsentrasi hara dalam tanah, terutama N, P dan K serta unsur

lainnya. Selain itu, bahan organik juga dapat memperbaiki tata udara dan air tanah. Perakaran tanaman akan berkembang dengan baik dan akar dapat menyerap unsur hara yang lebih banyak, terutama unsur hara N yang akan meningkatkan pembentukan klorofil, sehingga aktivitas fotosintesis lebih meningkat dan dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman.

Tabel 4. Rata-rata Bobot 1000 Butir Pipilan Kering pada Masing-masing Jenis Bahan Organik dan Dosis yang Diberikan

Jenis Bahan Organik	Dosis yang Diberikan			
	0	10	20	30
	----- ton ha <sup>-1</sup> -----			
Jerami Padi	78,33 a A	113,33 de A	123,33 e A	150,00 f A
Ampas sagu	78,33 a B	94,33 bc B	97,67 bc B	106,67 cd B
<b>BNT</b>			13,06	

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata pada  $\alpha$  0,05 (Uji BNT). Huruf besar dibaca vertikal huruf kecil di baca horizontal

Tabel 4 menunjukkan bahwa bobot 1000 butir pipilan kering memberikan respon yang sama pada saat pemberian jenis bahan organik jerami padi dengan dosis 10 ton ha<sup>-1</sup> dan 20 ton ha<sup>-1</sup> dan pemberian ampas sagu 30 ton ha<sup>-1</sup>. Akan tetapi setelah terjadi penambahan dosis menjadi 30 ton ha<sup>-1</sup> bobot 1000 butir pipilan kering pada jenis bahan organik jerami padi menunjukkan respon yang berbeda dengan dosis 0, 10 dan 20 ton ha<sup>-1</sup>, sedangkan ampas sagu memberikan respon yang sama pada saat pemberian jumlah dosis yang berbeda.

Hal ini diduga berkaitan dengan kemampuan bahan organik jerami padi dalam memperbaiki sifat biologi tanah sehingga tercipta lingkungan yang lebih baik bagi perakaran tanaman. Selain itu bahan organik jerami padi dapat mensuplai unsur hara terutama N, P dan K. Semakin tinggi dosis bahan organik maka semakin tinggi

konsentrasi N, P dan K di dalam tanaman. Semua unsur-unsur tersebut memegang peran yang sangat penting dalam metabolisme tanaman. Menurut Ponnampurna (1984) jerami padi mengandung kira-kira 0.6% N, 0.1% P, 0.1% S, 1.5% K dan 5% Si dan 40% C. Jerami padi secara tidak langsung mengandung sumber senyawa N-C yang menyediakan substrat untuk metabolisme jasad renik yaitu gula, pati, selulose, hemiselulose, pektin, lignin, lemak dan protein. Senyawa tersebut ini terdiri dari 40% C dari bobot kering jerami.

Dari Tabel 3 dan 4 dapat disimpulkan bahwa hal ini disebabkan unsur hara pada masing-masing jenis bahan organik berbeda jumlah kandungannya, sehingga memberikan respon yang berbeda terhadap tinggi tanaman umur 15 hari setelah tanam dan bobot 1000 butir pipilan kering

### KESIMPULAN

1. Jenis kompos limbah organik berpengaruh sangat nyata terhadap bobot isi, porositas total, pori aerasi, tinggi tanaman umur 15 dan 30 hari setelah tanam, bobot tongkol per tanaman, bobot pipilan kering per plot netto dan bobot 1000 butir pipilan kering dan berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman umur 45 hari setelah tanam. Pada parameter bobot isi, berat tongkol, berat pipilan kering dan berat 1000 butir pipilan kering nilai tertinggi diperoleh kompos jerami padi.
2. Dosis bahan organik yang diberikan berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman umur 15, 30 dan 45 hari setelah tanam, berat tongkol, berat pipilan kering dan berat 1000 pipilan kering nilai tertinggi diperoleh dosis 30 ton ha<sup>-1</sup>
3. Terdapat interaksi yang sangat nyata antara jenis bahan organik dan dosis yang diberikan terhadap tinggi tanaman umur 15 hari setelah tanam dan bobot 1000 biji pipilan kering. Untuk tinggi tanaman umur 15 hari setelah tanam nilai tertinggi terdapat pada kombinasi jenis bahan organik ampas sagu dengan dosis pemberian 30 ton ha<sup>-1</sup>, sedangkan untuk berat 1000 butir pipilan kering nilai tertinggi diperoleh pada kombinasi jenis bahan organik jerami padi dengan dosis pemberian 30 ton ha<sup>-1</sup>

### DAFTAR PUSTAKA

- Sustainability of Tropical Agriculture. John Willey and Sons, New York
- Gardner, F. P., R.B. Pearce, and R.L. Mitchell. 1991. *Physiology of Crop Plant* (Fisiologi Tanaman Budidaya, alih bahasa oleh Susilo). UI Press. Jakarta
- Hakim, N. M., A.M. Lubis, S.G. Nugroho, M.A. Diha, G.B. Hong, dan H.H. Bailey. 1986. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Universitas Lampung
- Hardjowigeno, S. 1987. *Ilmu Tanah*. PT. Mediyatama Sarana Perkasa. Jakarta
- Kartono, G., dan Y.B. Pasolon. 1997. Keragaan Beberapa Hasil Penelitian pada Lahan Kering PMK (Podsolik Merah Kuning) di Sulawesi Tenggara. *Prosiding Lokakarya Nasional Pertanian Lahan Kering Beberapa Kawasan Pengembangan Ekonomi Terpadu di Kawasan Timur Indonesia*. Malang
- Marschner, H. 1986. *Mineral Nutrition in Higher Plants*. Academic Press. London
- Ponnamperuma, F.N. 1984. Straw as a source of nutrient for wetland rice. *In organic matter and Rice*, p. 117 – 136. International Rice Research Institute. Los Banos, Phillipines
- Bell, L.C., and T. Besho. 1993. Assessment of Aluminium Detoxification an Plant Response. P. 317-330 in Mulongoy, K. and R. Merckx. 1991. *Soil Organic Matter Dynamic and*
- Subowo, J.S., dan M. Sudjadi. 1990. Pengaruh Bahan Organik terhadap Pencucian Hara Tanah Ultisol Rangkasbitung, Jawa Barat. *Pemberitaan Penelitian Tanah dan*



- Pupuk, Nomor 9, 1990. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. Bogor
- Syakir, M. 2005. Potensi Limbah Sagu Sebagai Amelioran dan Herbisida Nabati pada Tanaman Lada Perdu. Disertasi IPB. Bogor
- Widati, S., E.Santosa, dan T.Prihartini. 2000. Pengaruh inokulan pada berbagai cara pemberian jerami terhadap sifat kimia tanah dan hasil padi sawah.