

Pemanfaatan Jenis Kompos Rumput Rawa Pada Mentimun (*Cucumis sativus* L.) dengan Teknologi Rakit Terapung Di Lahan Lebak

Compost Utilization of Marsh Grass In Cucumber (*Cucumis sativus* L.) using Floating Rafts Technology at Swamp Land

Neni Marlina^{1*)}, dan Syafrullah¹

¹Fakultas Pertanian Universitas Palembang

^{*)} Nomor HP: 08194814656, email:marlina002@yahoo.com

ABSTRACT

Swamp land have different types of marsh grass that can be used as compost. In the swampy wetlands can produces the production using floating rafts technology. This study aims to get the kind of marsh grass compost proper in increasing the growth and production of cucumber with a floating raft technology in swamp land. This study was conducted from June to September 2013 design used is RAK with three treatments were repeated nine times which consists of purun, daffodils and kumpai compost. The results showed the plant length, number of fruits per plant, fruit weight per plant, yield per raft and best harvest index with 21.44 kg production per raft.

Key words: marsh grass compost, floating raft technology, cucumbers

ABSTRAK

Lahan rawa memiliki berbagai jenis rumput rawa yang dapat dimanfaatkan sebagai kompos. Lahan rawa lebak dalam dapat menghasilkan produksi dengan menggunakan teknologi rakit terapung. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan jenis kompos rumput rawa yang tepat dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksi mentimun dengan teknologi rakit terapung di lahan lebak. Penelitian ini telah dilaksanakan dari bulan Juni sampai September 2013. Rancangan yang digunakan adalah RAK dengan tiga perlakuan yang diulang sembilan kali yang terdiri dari kompos rawa purun, bakung dan kumpai. Hasil penelitian menunjukkan panjang tanaman, jumlah buah per tanaman, berat buah per tanaman, produksi per rakit dan indeks panen terbaik dengan produksi per rakit 21,44 kg.

Kata kunci: kompos rumput rawa, teknologi rakit terapung, mentimun

PENDAHULUAN

Tanah rawa lebak merupakan tanah yang memiliki kesuburan tanaha yang rendah, namun memiliki prospek yang cukup baik untuk dikembangkan sebagai lahan pertanian. Lahan pertanian ini dapat ditanami padi, jagung dan sayur-sayuran. Salah satu sayuran yang dapat ditanami adalah mentimun. Prospek budidaya mentimun sangat baik karena banyak digemari oleh masyarakat. Menurut Sumpena (2008), umumnya mentimun dikonsumsi dalam bentuk olahan segar seperti acar, asinan, salad dan lalapan.

Rendahnya produksi tanaman mentimun di lahan rawa lebak dikarenakan kendala fisik berupa genangan air, juga memiliki kendala kimia seperti tingginya kemasaman tanah, keberadaan kation Al dan Fe yang mengikat fosfor, dan miskin unsur hara. Selain itu menurut Alihamsyah dan Ar-Riza (2006), tingkat kesuburan tanah di lahan rawa lebak

dapat dikatakan kurang sampai sedang, sehingga untuk meningkatkan produktivitasnya perlu dilakukan pemupukan. Pemupukan yang dapat digunakan adalah pupuk organik maupun pupuk anorganik.

Lahan pertanian di daerah Suamtera Selatan merupakan daerah rawa lebak. Rawa lebak di Sumatera Selatan seluas 2,97 juta hektar dan 226 ribu hektar telah dimanfaatkan sebagai lahan pertanian, sebanyak 74,972 hektar lahan ini terdapat di Kabupaten Ogan Ilir. Lahan ini mengalami periode basah (tergenang) selama beberapa waktu atau sepanjang tahun, terutama pada musim hujan dan akan berkurang tinggi genangan air atau kering pada musim kemarau.

Lahan rawa lebak yang digunakan pada penelitian ini adalah lahan rawa lebak dalam (lahan lebak yang selalu tergenang sepanjang tahun), oleh karena itu dalam memanfaatkan lahan rawa lebak dalam ini dapat diterapkan dengan teknologi rakit terapung. Teknologi rakit terapung merupakan teknologi budidaya tanaman di lahan pertanian yang tergenang, yaitu memodifikasi dari batang bambu menjadi wadah media tanam sehingga dapat digunakan pada lahan pertanian yang mengalami banjir atau tergenang seperti lahan rawa lebak. Di Sumatera Selatan teknologi rakit terapung telah diterapkan oleh petani lahan lebak hanya untuk persemaian tanaman padi pada musim penghujan (Syafrullah, 2004).

Potensi lahan rawa lebak yang belum dimanfaatkan secara optimal adalah rumput rawa. Keberadaan rumput rawa yang sangat besar dan tersedia sepanjang tahun, alangkah baiknya bila kita memanfaatkan rumput rawa ini sebagai pupuk organik. Rumput rawa itu adalah rumput purun (*Menyanthes trifoliata*), rumput bakung (*Fimbristylis vahlii*), dan rumput kumpai (*Hymenachne amplexicaulis*).

Banyaknya komoditas rumput rawa yang dapat dijadikan sebagai pupuk organik merupakan potensi besar untuk mendukung pertanian organik. Penggunaan pupuk organik (kompos) rumput rawa merupakan alternatif mendukung penekanan dalam hal biaya. Pupuk organik merupakan pemasok berbagai unsur hara makro dan mikro terutama nitrogen, dan hampir seluruh kandungan hara dalam pupuk organik dapat diserap tanaman setelah melalui proses dekomposisi. Pupuk organik juga merupakan sumber energi bagi mikroorganisme dan secara tidak langsung meningkatkan ketersediaan hara bagi tanaman melalui kegiatan mikroorganisme tanah, kemudian setelah mikroorganisme mati akan melepaskan unsur hara sehingga dapat dimanfaatkan oleh tanaman. Pupuk organik juga mengandung sejumlah zat tumbuh dan vitamin yang dibutuhkan untuk merangsang pertumbuhan tanaman dan mikroorganisme (Arifindan Krismawati, 2008).

Hasil penelitian Mursyidin *et al.* (2011), bokashi rumput naga dengan komposisi 20 kg rumput naga + 1 kg gula pasir + 0,5 kg dedak dapat memberikan hasil terbaik terhadap jumlah daun, tinggi tanaman dan berat kering tanaman jagung manis. Sedangkan hasil penelitian Santi (2008), pemberian kompos dapat meningkat calob buah tomat sebanyak 39 buah.

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan jenis kompos rumput rawa yang tepat dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksi mentimun dengan teknologi rakit terapung di lahan lebak.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini merupakan percobaan di lapangan dengan menggunakan rancangan RAK dengan tiga perlakuan yang diulang sembilan kali yang terdiri dari kompos rawa purun, bakung dan kumpai.

Pembuatan Rakit. Rakit yang dibuat adalah rakit dari batang bambu dengan panjang 3 meter dan lebar 1 meter dibuat dengan cara pangkal batang bambu diikat dari pangkal yang satu dengan pangkal yang satunya lagi menggunakan kawat sehingga akan membuat sebuah rakit.

Persemaian. Media tanam yang digunakan adalah tanah lapisan atas yang dimasukkan pada baby polybag persemaian dan kemudian benih tersebut disemai, setelah bibit berdaun tiga sampai empat atau berumur 10 hari bibit siap dipindahkan ke media tanam rakit.

Penanaman. Penanaman dilakukan diatas rakit dengan ketebalan media 15-20 cm dengan jarak tanam 40 x 40 cm.

Pemupukan. Kompos rumput rawa diberikan sesuai dengan perlakuan dengan dosis 3 ton ha⁻¹ (900 g per rakit).

Pemeliharaan. Pemeliharaan meliputi penyiraman, penyiangan gulma, dan pengajiran.

Panen. Panen dilakukan setelah tanaman berumur 45 HST atau sekitar 7-10 hari setelah munculnya bunga, kriteria buah mentimun layak panen buah kelihatan segar, warna cerah dan segar. Pemanenan selanjutnya dilakukan dengan interval 7 hari sekali sampai tiga kali panen.

Peubah yang diamati adalah sifat kimia tanah sebelum penelitian, panjang tanaman, jumlah buah per tanaman, berat buah per tanaman, produksi per rakit dan indeks panen. Data yang didapat diolah secara statistik dengan menggunakan program SAS 9.1.3. Portable.

HASIL

Karakteristik Tanah Awal

Hasil analisis tanah sebelum penelitian di Laboratorium Kimia, Biologi dan Kesuburan Tanah di Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya Inderalaya (2013), menunjukkan bahwa pH tanah tergolong masam (pH 4,21, C-organik tergolong sedang (4,61 %), P-Bray tergolong rendah (10,15 ppm), K-dd tergolong rendah (0,06 me 100g⁻¹), Na-dd tergolong rendah (0,44 me 100g⁻¹), Ca-dd tergolong rendah (4,90 me 100g⁻¹), Mg-dd tergolong rendah (0,59 me 100g⁻¹) (Tabel 1).

Tabel 1. Hasil analisis tanah sebelum penelitian

No	Jenis Analisis	Hasil Analisis	Kriteria
1.	pH H ₂ O (1:1)	4,21	Masam
2.	pH KCl (1:1)	3,51	
3.	C-organik (%)	4,61	Sedang
4.	P-Bray I (ppm)	10,15	Rendah
5.	Na-dd (me 100g ⁻¹)	0,44	Rendah
6.	K-dd (me 100g ⁻¹)	0,06	Rendah
7.	Ca-dd (me 100g ⁻¹)	4,90	Rendah
8.	Mg-dd (me 100g ⁻¹)	0,59	Rendah
9.	KTK (me 100g ⁻¹)	19,05	Sedang
10.	H-dd (me 100g ⁻¹)	13,06	

Keterangan: Hasil Analisis Laboratorium Kimia, Biologi dan Kesuburan Tanah Fakultas Pertanian UNSRI (2013)

Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Mentimun

Hasil analisis keragaman diketahui bahwa perlakuan jenis kompos rumput rawa memberikan pengaruh yang nyata terhadap semua peubah yang diamati. Ringkasan hasil analisis ragam terhadap peubah yang diamati dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil analisis ragam

Peubah yang diamati	Jenis kompos rumput rawa	Koefisien keragaman (%)
Panjang Tanaman (cm)	*	1,26
Jumlah buah (buah)	*	5,32
Berat buah per tanaman (kg)	*	13,70
Produksi per rakit (kg)	*	12,45
Indeks panen (%)	*	0,74

Tabel 3. Pengaruh jenis kompos rumput rawa terhadap peubah yang diamati

Jenis kompos rumput rawa	Panjang tanaman (cm)	Jumlah buah (buah)	Berat buah per tanaman (g)	Produksi per rakit (kg)	Indeks panen (%)
Purun	152,11 ab	11,33 a	1,38 a	18,11 a	56,78 a
Bakung	153,22 b	12,78 b	1,64 a	21,44 b	57,33 b
Kumpai	150,78 a	12,11 ab	1,46 a	18,56 ab	56,78 a
BNT0,05=	2,34	0,78	0,25	2,93	0,51

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama berarti berbeda tidak nyata

PEMBAHASAN

Karakteristik Tanah Awal

Tanah pada penelitian ini memiliki kesuburan tanah yang rendah karena memiliki pH tanah yang rendah. Namun demikian C-organik tanah rawa lebak ini tergolong sedang 4,61 %. Hal ini menunjukkan kandungan C-organik (bahan organik) berperan sangat penting dalam menentukan kualitas tanah, berpengaruh terhadap kesuburan tanah baik secara fisik, kimia maupun biologi tanah serta berperan dalam penyediaan unsur hara nitrogen, fosfor dan sulfur.

Hal ini sesuai dengan pendapat Editorial (2007) dan Nardi *et al.* (2004), bahwa kandungan bahan organik (C-organik) dalam tanah mencerminkan kualitas tanah yang langsung maupun tidak langsung berpengaruh pada kualitas tanah tersebut dan sustainabilitas agronomi karena pengaruhnya pada indikator fisik, kimia dan biologi dari kualitas tanah. Menurut Sanchez (1976) dan Bot dan Benites (2005), bahwa meskipun kandungan C-organik (bahan organik) berkisar 2,00-10,00 % namun peranannya sangat penting. Bahan organik berperan dalam menyediakan unsur hara N, P dan S yang dilepaskan secara lambat, meningkatkan KTK tanah masam, menurunkan fiksasi P karena pemblokkan sisi fiksasi oleh radikal organik, membantu memantapkan agregat tanah, memodifikasi retensi air, dan membentuk kompleks dengan unsur mikro.

Tanah pada penelitian masih perlu diberikan kompos, walaupun tanah ini telah mengandung C-organik yang sedang, namun untuk mempertahankan kualitas tanah, kompos jenis rumput rawa tetap diperlukan. Kompos rumput rawa sangat berperan dalam memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Kompos rumput rawa dapat digunakan sebagai pupuk organik.

Peran pupuk organik dalam kaitannya dengan sifat fisik tanah adalah dalam rangka pembentuk agregat tanah, yang mempunyai peran sebagai bahan perekat antar partikel tanah untuk bersatu menjadi agregat tanah, sehingga pupuk organik penting dalam pembentukan struktur tanah. Pengaruh pupuk organik terhadap sifat fisika tanah yang lain adalah terhadap peningkatan porositas tanah. Porositas tanah adalah ukuran yang menunjukkan bagian tanah yang dapat terisi bahan padat tanah yang terisi oleh udara dan air. Pori-pori tanah dapat dibedakan menjadi pori mikro, pori meso dan pori makro. Penambahan bahan organik pada tanah kasar akan meningkatkan pori yang berukuran menengah dan menurunkan pori makro, dengan demikian akan meningkatkan kemampuan menahan air. Pada tanah halus lempungan, pemberian bahan organik akan meningkatkan pori meso dan menurunkan pori mikro, dengan demikian akan meningkatkan pori yang dapat terisi udara dan menurunkan pori yang terisi air, artinya akan terjadi perbaikan aerasi untuk tanah lempung berat (Atmojo, 2003).

Pengaruh pupuk organik terhadap kesuburan kimia tanah ialah pupuk organik atau humus itu mengandung unsur nitrogen, fosfat, dan kalium, serta unsur-unsur mikro, akan menambah kelarutan fosfat, karena humus akan menjadi asam humat atau asam-asam lain yang dapat melarutkan Fe dan Al sehingga fosfat dalam keadaan bebas. Selain itu humus berupa penyangga kation, jadi bisa mempertahankan kation, jadi bisa mempertahankan unsur-unsur hara sebagai bahan makanan untuk tanaman (Sarief, 1985 dan Hanafiah, 2005).

Menurut Atmojo (2003) pengaruh pupuk organik terhadap biologi tanah berkaitan dengan penyediaan sumber energi bagi makro dan mikro fauna tanah. Penambahan bahan organik dalam tanah akan menyebabkan aktifitas dan populasi mikrobiologi dalam tanah meningkat, terutama yang berkaitan dengan aktifitas dekomposisi dan mineralisasi bahan organik. Beberapa mikroorganisme yang berperan dalam dekomposisi bahan organik adalah fungi, bakteri dan aktinomisetes. Di samping mikrofauna tanah, fauna tanah juga berperan dalam dekomposisi bahan organik antara lain yang tergolong dalam protozoa, nematoda, *Collembola*, dan cacing tanah. Fauna tanah ini berperan dalam proses humifikasi dan mineralisasi atau pelepasan hara, bahkan ikut bertanggung jawab terhadap pemeliharaan struktur tanah.

Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Mentimun

Pertumbuhan tanaman mentimun diatas rakit terapung cukup baik pada semua perlakuan jenis kompos rumput rawa. Hal ini diduga rakit bambu memiliki daya apung yang baik, dengan ditunjukkan media tanamnya tidak terendam air sehingga pertumbuhan tanaman mentimun tidak terganggu, dan ini berarti lingkungan tumbuh tanaman mentimun sesuai dengan syarat tumbuh yang dikehendaki seperti kelembaban, dan oksigen sesuai dengan syarat tumbuh tanaman mentimun.

Berdasarkan Tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan jenis kompos rumput rawa bakung memberikan hasil terbaik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman mentimun bila dibandingkan dengan jenis rumput rawa purun dan kumpai dengan ditunjukkan pada peubah panjang tanaman (153,22 cm), jumlah buah (12,78 buah), berat buah per tanaman (1,64 kg), produksi per rakit (21,44 kg), dan indeks panen (57,33 %). Hal ini disebabkan

karena pada rumput bakung tersebut merupakan rumput rawa yang memiliki morfologi daun yang tebal dan lebih lembut dari rumput rawa yang lainnya, sehingga diduga kandungan protein dan mineral pada rumput bakung ini lebih banyak dari rumput rawa lainnya, dan lebih mudah terdekomposisi dengan baik, sehingga dapat menyumbangkan unsur hara nitrogen, fosfor dan kalium dengan baik, hal ini dapat dilihat dari hasil analisis kompos rumput rawa bakung yang mengandung unsur hara N total (1,93 %), P Bray I (143,30 ppm), dan K-dd (4,50 me $100g^{-1}$), artinya kandungan unsur haranya lebih tinggi bila dibandingkan dengan kompos rumput rawa purun yang mengandung unsur hara N total (1,11 %), P Bray I (98,73 ppm), dan K-dd (3,01 me $100g^{-1}$) dan kompos rumput rawa kumpai yang mengandung unsur hara N total (1,03%), P Bray I 967,48 ppm), dan K-dd (2,08 me $100g^{-1}$).

Unsur hara makro seperti N, P, K, Ca, Mg, S, dan unsur mikro yang dihasilkan dari proses mineralisasi bahan organik (Romaskam dan Yuwono, 2002) merupakan elemen esensial yang diperlukan oleh tanaman, sebab bila salah satu dari unsur ini tidak ada akan mengakibatkan pertumbuhan dan metabolisme pada tumbuhan terganggu, bahkan dapat mengakibatkan kematian bagi tumbuhan tersebut (Sasmitamihardja dan Siregar, 1990). Stevenson (1982) dalam Atmojo (2003) menambahkan bahwa pada pupuk organik di samping mengandung unsur makro dan mikro juga terdapat senyawa perangsang tumbuh (auxin) dan vitamin yang mempunyai pengaruh terhadap aktivitas biologis di dalam tanah.

Menurut Isnaini (2006) penggunaan pupuk organik banyak memberi keuntungan bagi tanaman, antara lain: (1) Meningkatkan cita rasa dan kandungan gizi, (2) Meningkatkan ketahanan dari serangan organisme pengganggu, karena dengan penggunaan pupuk organik yang cukup maka unsur-unsur hara makro dan mikro terpenuhi semua sehingga tanaman menjadi lebih kuat dan sehat untuk dapat menahan organisme pengganggu dan penyakit, (3) Memperpanjang umur simpan dan memperbaiki struktur. Buah dan hasil pertanian tidak cepat rusak akibat penyimpanan. Hal ini bisa dipahami karena tanaman yang dipupuk organik, secara keseluruhan bagian tanaman akan mendapat suplai unsur hara secara lengkap sehingga bagian-bagian sel tanaman termasuk sel-sel yang menyusun buah sempurna.

Unsur hara N, P dan K yang terkandung dalam kompos rumput bakung memiliki peranan masing-masing. Nitrogen merupakan elemen pembatas pada hampir semua jenis tanah. Oleh karena itu, pemberian pupuk N yang tepat sangat penting dilakukan untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman. Nitrogen merupakan unsur yang sangat mobil baik dalam tanah maupun tanaman. Nitrogen terdapat banyak dalam tanah dalam bentuk organik dan anorganik. Sehingga sebagian besar N tanah berasal dari udara bebas dan sebagian kecil dari bahan organik (Darjamuni 2003). Selanjutnya hasil penelitian Sudarmi dan Tari (2011), N berperan penting merangsang pertumbuhan vegetatif yaitu meningkatkan tinggi tanaman sambiloto (38,52 cm) dan berat segar (3,75 g) dan membuat tanaman menjadi lebih hijau karena merupakan bahan penyusun klorofil.

Fungsi N untuk tanaman sayuran adalah sebagai penyusun protein, untuk pertumbuhan pucuk tanaman dan menyuburkan pertumbuhan vegetatif. Fungsi P sebagai salah satu unsur penyusun protein, dibutuhkan untuk pembentukan bunga, buah, dan biji, memperbaiki kualitas tanaman terutama pada tanaman sayuran, merangsang pertumbuhan akar menjadi memanjang dan tumbuh kuat sehingga tanaman akan tahan kekeringan. Unsur K berperan dalam proses metabolisme seperti fotosintesis dan respirasi yang merupakan hasil penting dalam pertumbuhan (Sutejo, 2002; Hardjowigeno, 2003).

Unsur K adalah hara tanaman utama yang dibutuhkan untuk meningkatkan perkembangan akar dan vigor tanaman, ketahanan terhadap kerebahan dan hama penyakit. Kalium bersifat mobil dalam tanaman dan sangat mobil dalam tanah. Selain itu, unsur kalium sangat berperan penting dalam proses metabolisme, mulai dari fotosintesis,

translokasi asimilat hingga pembentukan pati, protein dan aktivator enzim. Sebagian besar kalium terdapat pada bagian vegetatif tanaman pada jaringan muda. Jumlah unsur ini diserap tanaman bergantung pada status K, pH, kandungan, tipe mineral liat, kandungan hara lapisan bawah, kandungan bahan organik tanah, jenis dan varietas tanaman, sistem perakaran, tingkat produksi, dan iklim (Wihardjaka *et al.*, 2002).

Unsur K berperan penting dalam pembentukan karbohidrat dan aktivitas enzim. Kalium penting dalam meningkatkan ukuran dan bobot biji serta buah (Lingga dan Marsono, 2006; Kasniari dan Supadma, 2007).

Selain itu respon tanaman mentimun terhadap pemberian pupuk organik (kompos rumput rawa bakung) ini sangat baik bila menggunakan pupuk dan dosis yang tepat. Setiap tanaman perlu mendapatkan pemupukan dengan dosis yang tepat sesuai agar terjadi keseimbangan unsur hara di dalam tanah yang dapat menyebabkan tanaman dapat tumbuh dan berkembang dengan baik serta menghasilkan produksi yang optimal.

Dahlan dan Prayogi (2008), menyatakan lebih banyak faktor-faktor pertumbuhan yang diterima oleh tanaman termasuk pemupukan menyebabkan laju fotosintesis meningkat. Meningkatnya laju fotosintesis maka CO₂ yang diikat dalam proses fotosintesis tersebut akan lebih banyak daripada CO₂ yang dilepaskan dalam proses respirasi. Dengan demikian asimilat yang dihasilkan lebih banyak pengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman.

Perlakuan jenis kompos rumput rawa purun memiliki morfologi daun yang keras dan lebih kecil dibandingkan rumput rawa bakung, sehingga kompos rumput rawa purun ini memiliki unsur hara yang lebih rendah dibandingkan dengan kompos rumput rawa bakung.

KESIMPULAN

Jenis kompos rumput rawa bakung merupakan perlakuan terbaik dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman mentimun dengan produksi per rakit 21,44 kg.

DAFTAR PUSTAKA

- Alihamsyah, T. dan Ar-Riza. 2004. Potensi dan Teknologi Pemanfaatan Lahan Rawa Lebak untuk Pertanian. Makalah Utama Workshop Nasional Pengembangan Lahan Rawa Lebak. Kerjasama Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa Pemda Kabupaten Hulu Sungai, Dinas Pertanian Propinsi Kalimantan Selatan, Kandangan
- Arifin, Z. dan A. Krismawati. 2008. *Pertanian Organik, Menuju pertanian Berkelanjutan*. Malang: Bayumedia Publishng.
- Atmojo, S. W. 2003. Peranan Bahan Organik Terhadap Kesuburan Tanah dan Upaya Pengelolaannya. *Pidato Pengukuhan Guru Besar Ilmu Kesuburan Tanah*. FP Universtas Sebelas Maret. 4 Januari 2003.
- Bot, A and J. Benites. 2005. The Importance of Soil Organic Matter Key to Drought-resistant Soil and Sustained Food and Production. *FAO Soil Bulletin 80 Rome*
- Darjamuni. 2003. Siklus nitrogen di laut, *Introductory Science Phylosophi (PPS702)*, Gradute Program, Institut Pertanian Bogor.
- Dahlan dan A.Z. Prayogi. 2008. Pengaruh Jarak Tanam Berganda dan Produksi Tanaman Jagung. *Jurnal Agrisistem 4(2):1-8*
- Editorial. 2007. Farming Carbon. *Soil and Tillage Research 96(2007):1-5*
- Hanafiah, K.A. 2005. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. RajaGrafindo, Jakarta
- Hardjowigeno, S. 2003. *Ilmu Tanah*. AkademikaPressindo, Jakarta

- Isnaini, M. 2006. *Pertanian Organik, Untuk Keuntungan Ekonomi dan Kelestarian Bumi*. Yogyakarta: Kreasi Wacana.
- Kasniari, D.N. dan A.N. Supadma. 2007. Pengaruh Pemberian Beberapa Jenis Pupuk (NPK) dan Jenis Pupuk Alternatif terhadap Hasil Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) dan Kadar N, P, K Inceptisol Scleniadep, Tabanan. *Agrisitop* 26(4):168-176
- Lingga, P dan Marsono. 2006. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya, Jakarta. 150 p
- Mursyidin, D.H., M.S. Heraini, I.P.G.N. Dwipa dan M. Sulthom. 2011. Pengaruh Bokashi Rumput Naga (*Potamogeton* sp.) terhadap Pertumbuhan Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt.) dalam Polybag. *J. Agroscentiae* 18(2):74-77
- Nardi, S., F. Morari, A. Berti, M. Tosani and L. Giardim. 2004. Soil Organic Matter Properties after 40 years of Different use of organic and Mineral Fertilisers. *Europ J. Agronomy* 21:3557-367
- Rosmarkam, A. dan Yuwono, N. W. 2002. *Ilmu Kesuburan Tanah*. Kanisius, Yogyakarta.
- Sanchez, P.A. 1976. *Properties and Management of Soils in the Tropics*. A Willey-Interscience Publication. John Willey and Sons. New York
- Santi, T.K. 2006. Pengaruh Pemberian Pupuk Kompos terhadap Pertumbuhan Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) . *Jurnal Ilmiah Progressif* 3(9):41-49
- Sarief, E. S. 1986. *Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian*. Pustaka Buana. Bandung.
- Sasmitamihardja, D. Dan H.A. Siregar. 1990. *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Sumpena, U. 2008. *Budidaya Mentimun Intensif, Dengan Mulsa, Secara Tumpang Sari*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Sudarmi dan A.I.N. Tari. 2011. Kajian Dosis NPK dan Macam Media Tanam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Sambiloto (*Andrographis paniculata* Ness). *Seminar Hasil Penelitian kepada Masyarakat*. Universitas Bangun Nusantara Sukaharjo. Hal 30-37
- Sutejo, M. 2002. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Rineka Cipta, Jakarta
- Syafrullah. 2004. *Penerapan Teknologi Rakit Terapung dalam Budidaya Tanaman Pangan dan Sayuran di Lahan Lebak Tergenang*. Kerjasama Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Suamtera Selatan.
- Wihardjaka, A., Idris, K., Rachim, A., dan Partohardjono, S. 2002. Pengelolaan jerami dan pupuk kalium pada tanaman padi di lahan sawah tadah hujan kahat K. Loka penelitian tanaman pangan, Jakenam IPB Bogor.