

**PENGARUH KONSENTRASI EM-4 DAN TAKARAN
PUPUK KANDANG TERHADAP PERTUMBUHAN
DAN PRODUKSI CAISIN (*Brassica chinensis* L.)**

**Oleh
NYIMAS TITIK FATIMAH**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2008**

631.807
Fat
P
e-081248
2008

R 10258/08703

**PENGARUH KONSENTRASI EM-4 DAN TAKARAN
PUPUK KANDANG TERHADAP PERTUMBUHAN
DAN PRODUKSI CAISIN (*Brassica chinensis* L.)**



**Oleh
NYIMAS TITIK FATIMAH**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2008**

SUMMARY

NYIMAS TITIK FATIMAH. The Effect of EM4 Concentration and Dosage of Manure Fertilizer on Growth and Production of Mustard Green (*Brassica chinensis* L.) (Supervised by **ENDANG D. SETIATY** and **FIRDAUS SULAIMAN**).

The experiment was intended to study the effect of both EM4 concentration and dosage of manure fertilizer on growth and production of Mustard Green. The observation was conducted at green house of Agricultural Faculty of Sriwijaya University, Indralaya during four months, started from March to July 2008.

It was an experimental design arranged in Completely Randomized Design set by factorial treatment with 16 treatments as a combination of EM4 concentration (first factor) and dosage of manure fertilizer (second factor). Each treatment duplicated by three replications, and the treatments consists of four crops which planted in the polybag. The treatments consists of EM-4 Concentration (E) were E0 (no EM4), E1 (4 ml EM4 l⁻¹ water), E2 (7 ml EM4 l⁻¹ water), and E3 (10 ml EM4 l⁻¹ water) and Dosage of Manure Fertilizer (P) were P1 (5 tons ha⁻¹), P2 (10 tons ha⁻¹), P3 (15 tons ha⁻¹), and P4 (20 tons ha⁻¹).

The observed parameters were plant height, leaves number, chlorophyll content, fresh-weight of crop, fresh-weight of shoot, fresh-weight of roots, total of leaves area, and shoot-root ratio. The result showed that Two factors were no interaction at growth of mustard green, EM-4 concentration with 10 ml EM-4 l⁻¹ water was good significant at shoot-root ratio of mustard green. Manure fertilizer of 20 ton ha⁻¹ was to give high result on all parameters.

RINGKASAN

NYIMAS TITIK FATIMAH. Pengaruh Konsentrasi EM-4 dan Takaran Pupuk Kandang terhadap Pertumbuhan dan Produksi Caisin (*Brassica chinensis* L.) (Dibimbing oleh **ENDANG D. SETIATY** dan **FIRDAUS SULAIMAN**).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh berbagai konsentrasi EM-4 dan takaran pupuk kandang terhadap pertumbuhan caisin. Penelitian ini dilaksanakan di Rumah Bayang, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya Indralaya dari bulan Maret sampai Juli 2008.

Metode penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan 16 kombinasi perlakuan yaitu konsentrasi EM-4 (faktor pertama) dan takaran pupuk kandang (faktor kedua). Setiap perlakuan di ulang sebanyak tiga kali, dan perlakuannya terdiri atas lima tanaman yang di tanam di dalam polibeg. Perlakuannya terdiri dari Konsentrasi EM-4 (E) yaitu E_0 (tanpa EM-4), E_1 (4 ml EM-4 l^{-1} air), E_2 (7 ml EM-4 l^{-1} air), E_3 (10 ml EM-4 l^{-1} air) dan Takaran pupuk kandang (P) yaitu P_1 (5 ton ha^{-1}), P_2 (10 ton ha^{-1}), P_3 (15 ton ha^{-1}), P_4 (20 ton ha^{-1}).

Peubah yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, kandungan klorofil daun, berat berangkasan basah, berat basah tajuk, berat basah akar, total luas daun, dan rasio tajuk-akar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kedua faktor perlakuan tidak memberikan interaksi terhadap pertumbuhan caisin pada semua peubah yang diamati, konsentrasi EM-4 10 ml EM-4 l^{-1} air memberikan pengaruh yang baik terhadap rasio tajuk-akar tanaman caisin. Takaran pupuk kandang 20 ton ha^{-1} memberikan hasil yang tinggi terhadap semua peubah.

**PENGARUH KONSENTRASI EM-4 DAN TAKARAN
PUPUK KANDANG TERHADAP PERTUMBUHAN
DAN PRODUKSI CAISIN (*Brassica chinensis* L.)**

**Oleh
NYIMAS TITIK FATIMAH**

**SKRIPSI
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Pertanian**

**pada
PROGRAM STUDI AGRONOMI
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2008**

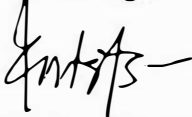
Skripsi

**PENGARUH KONSENTRASI EM-4 DAN TAKARAN
PUPUK KANDANG TERHADAP PERTUMBUHAN
DAN PRODUKSI CAISIN (*Brassica chinensis* L.)**

Oleh
NYIMAS TITIK FATIMAH
05043101017

telah diterima sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar
Sarjana Pertanian

Pembimbing I



Ir. Endang Darma Setiaty, M.Si

Pembimbing II



Ir. Firdaus Sulaiman, M. Si.

Indralaya, November 2008

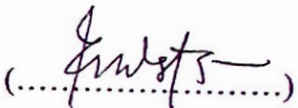



Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya
Dekan



Prof. Dr. Ir. H. Imron Zahri MS.
NIP. 130 516 530

Skripsi berjudul "Pengaruh Konsentrasi EM-4 dan Takaran Pupuk Kandang terhadap Pertumbuhan dan Produksi Caisin (*Brassica chinensis* L.)" oleh Nyimas Titik Fatimah telah dipertahankan di depan Komisi Penguji pada tanggal 11 November 2008.

Komisi Penguji

- | | | |
|------------------------------------|------------|---|
| 1. Ir. Endang Darma Setiaty, M.Si. | Ketua | () |
| 2. Ir. Firdaus Sulaiman, M. Si | Sekretaris | () |
| 3. Ir. Susilawati, M. Si | Anggota | () |
| 4. Ir. Karnadi Gozali | Anggota | () |

Mengetahui,
Ketua Jurusan Budidaya Pertanian



Dr. M. Umar Harun
NIP. 131 789 525

Mengesahkan,
Ketua Program Studi Agronomi



Ir. Teguh Achadi, MP
NIP. 131 634 671

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa seluruh data dan informasi yang disajikan dalam skripsi ini, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya, adalah hasil penelitian atau investigasi saya sendiri dan belum pernah atau tidak sedang diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan lain atau gelar kesarjanaan yang sama di tempat lain.

Indralaya, November 2008

Yang membuat pernyataan,



Nyimas Titik Fatimah

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 11 April 1986 di Jakarta, merupakan anak keempat dari enam bersaudara, dari pasangan Bapak Kemas M. Nur dan Ibu Nyimas Mastura.

Pendidikan Taman Kanak-Kanak diselesaikan pada tahun 1992 di TK. Tadika Puri Palembang, Sekolah Dasar diselesaikan pada tahun 1998 di SD Negeri 590 Palembang, Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama diselesaikan pada tahun 2001 di SLTP. Bina Warga Palembang. Sekolah Menengah Umum diselesaikan tahun 2004 di SMU Bina Warga 2 Palembang.

Bulan Agustus 2004 penulis diterima sebagai mahasiswa di Jurusan Budidaya Pertanian Universitas Sriwijaya melalui jalur Seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru (SPMB). Penulis juga pernah aktif di Organisasi Himpunan Mahasiswa Agronomi (HIMAGRON).

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT karena atas rahmat dan hidayah-Nya jualah maka skripsi yang berjudul “ Pengaruh Konsentrasi EM-4 dan Takaran Pupuk Kandang terhadap Pertumbuhan dan Produksi Caisin (*Brassica chinensis* L.) ” ini dapat selesai dengan baik.

Dalam menyelesaikan skripsi ini, banyak hambatan dan tantangan yang penulis temui, namun semua itu dapat teratasi berkat bimbingan dan pengarahan serta bantuan dari berbagai pihak yang terlibat dalam menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT atas segala kebesaran, anugerah, dan hidayah yang diberikan kepada hamba-Mu ini.
2. Ir. Endang D. Setiaty, M. Si. dan Ir. Firdaus Sulaiman, M. Si. selaku pembimbing atas kesabaran dan arahan serta bimbingan yang diberikan sejak persiapan penelitian sampai penulisan skripsi ini.
3. Ir. Susilawati, M. Si. dan Ir. Karnadi Gozali selaku dosen penguji atas arahan serta saran yang diberikan kepada penulis selama pembuatan skripsi ini.
4. Penulis haturkan rasa hormat dan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada Papa dan Mama dengan segenap kasih sayangnya telah bersusah payah membesarkan dan mendidik hingga penyelesaian skripsi ini.
5. Saudara-saudaraku tercinta (Ayuk Nis, Kak Fery, Kak Aris, Kak Adi, Ayuk Yanti, Nila, dan Riki) serta keponakanku (Cherryl, Vanya dan Chaki), terima

kasih atas bantuan baik moril maupun materil yang diberikan untuk menyelesaikan skripsi ini.

6. My spirit (Beritania), makasih atas doa dan pengertiannya.
7. Almamaterku Faperta UNSRI atas ilmu dan pengetahuan yang kuperoleh
8. Teman-teman karib dan seperjuanganku (Nira, Nia, Yayuk, Ranti, Evi), teman-teman Angkt. 04, adik-adik dan kakak tingkat Jurusan BDP yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Skripsi ini mungkin jauh dari sempurna, masih banyak kekurangan dan perlu saran serta kritik yang bersifat membangun. Penulis berharap mudah-mudahan skripsi ini dapat memberikan sumbangan pemikiran yang bermanfaat bagi kita semua.

Indralaya, November 2008

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan.....	3
C. Hipotesis.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. Tanaman Caisim.....	5
B. Pupuk Kandang.....	6
C. Efektif Mikroorganisme-4 (EM4).....	8
III. PELAKSANAAN PENELITIAN.....	10
A. Tempat dan Waktu.....	10
B. Bahan dan Alat.....	10
C. Metode Penelitian.....	10
D. Cara Kerja.....	13
E. Peubah yang diamati.....	14
F. Data Penunjang.....	16
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	17
A. Hasil.....	17
B. Pembahasan.....	28



V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	32
A. Kesimpulan.....	32
B. Saran.....	32
DAFTAR PUSTAKA.....	33
LAMPIRAN.....	36.

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Kombinasi perlakuan pemberian konsentrasi EM-4 (E) dan takaran pupuk kandang (P).....	11
2. Daftar analisis keragaman untuk pemberian konsentrasi EM-4 (E) dan takaran pupuk kandang (P).....	12
3. Hasil analisis keragaman terhadap setiap peubah yang diamati.....	17
4. Pengaruh konsentrasi EM-4 dan takaran pupuk kandang terhadap tinggi tanaman.....	18
5. Pengaruh konsentrasi EM-4 dan takaran pupuk kandang terhadap jumlah daun.....	19
6. Pengaruh konsentrasi EM-4 dan takaran pupuk kandang terhadap kandungan klorofil daun.....	21
7. Pengaruh konsentrasi EM-4 dan takaran pupuk kandang terhadap berat berangkasan basah.....	22
8. Pengaruh konsentrasi EM-4 dan takaran pupuk kandang terhadap berat basah tajuk.....	23
9. Pengaruh konsentrasi EM-4 dan takaran pupuk kandang terhadap berat basah akar.....	25
10. Pengaruh konsentrasi EM-4 dan takaran pupuk kandang terhadap total luas daun.....	26
11. Pengaruh konsentrasi EM-4 terhadap rasio tajuk akar.....	27

DAFTAR GAMBAR

1. Pengaruh konsentrasi EM-4 dan takaran pupuk kandang terhadap tinggi tanaman.....	19
2. Pengaruh konsentrasi EM-4 dan takaran pupuk kandang terhadap jumlah daun.....	20
3. Pengaruh konsentrasi EM-4 dan takaran pupuk kandang terhadap kandungan klorofil daun.....	21
4. Pengaruh konsentrasi EM-4 dan takaran pupuk kandang terhadap berat berangkasan basah.....	23
5. Pengaruh konsentrasi EM-4 dan takaran pupuk kandang terhadap berat basah tajuk.....	24
6. Pengaruh konsentrasi EM-4 dan takaran pupuk kandang terhadap berat basah akar.....	25
7. Pengaruh konsentrasi EM-4 dan takaran pupuk kandang terhadap total luas daun.....	27

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Denah Penelitian di Lapangan	37
2. Data hasil analisis keragaman setiap peubah.....	38
3. Hasil Analisis Media Tanam.....	42
4. Data Curah hujan (mm) selama penelitian.....	44
5. Data suhu ($^{\circ}\text{C}$) lingkungan selama penelitian.....	45
6. Data kelembaban (%) lingkungan selama penelitian.....	46



I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Caisin (*Brassica chinensis* L) tergolong sebagai salah satu jenis sayuran yang cukup dikenal di Indonesia. Kebutuhan masyarakat akan sayuran ini pun meningkat, seiring dengan pertambahan jumlah penduduk pada saat ini. Hampir setiap orang gemar akan sayuran ini karena rasanya segar dan banyak mengandung vitamin A, vitamin B dan sedikit vitamin C (Sunaryono, 1990).

Sebagai sayuran daun, caisin kaya akan sumber vitamin dan mineral. Kandungan gizi caisin yang terdapat dalam 100 g bahan, antara lain : energi (15 kal), protein (1,8 g), lemak (0,2 g), karbohidrat (2,5 g), fosfor (31 mg), zat besi (7,5 mg), natrium (22 mg), kalium (225 mg), kalsium (102 mg), vitamin A (1.555 SI), dan vitamin C (66 mg) (Rukmana, 2007).

Upaya peningkatan produksi suatu tanaman, salah satunya dengan cara melalui pemupukan, pemupukan dilakukan untuk menyediakan unsur hara yang kurang atau bahkan tidak tersedia di tanah untuk mendukung pertumbuhan dan produksi tanaman (Marsono dan Sigit, 2001).

Setyamidjaya (1996), menjelaskan bahwa sebelum pupuk buatan tersedia cukup di pasaran, pupuk kandang merupakan pupuk utama yang digunakan oleh para petani di samping pupuk hijau. Pupuk kandang merupakan kotoran padat dan cair dari hewan ternak yang tercampur dengan sisa-sisa makanan ataupun tanah. Pupuk kandang dapat menambah unsur hara dalam tanah, mempertinggi humus, memperbaiki struktur tanah dan dapat mendorong kehidupan jasad renik tanah.

Tanaman caisin sangat diharapkan daun yang dihasilkan dapat berwarna hijau, segar, dan baik. Oleh karena itu, tanaman tersebut hendaknya diberi pupuk agar dapat merangsang hijaunya daun, dan segar. Jenis pupuk yang diberikan untuk tanaman caisin adalah pupuk yang mengandung unsur N tinggi, seperti pupuk kotoran ayam, dengan kadar nitrogen sebesar 1,00 % N (Prihmantoro, 1996). Menurut Rukmana (2007), pada prinsipnya jumlah pupuk kandang yang di butuhkan caisin untuk memperoleh pertumbuhan dan hasil yang optimal yaitu 10 ton sampai 20 ton ha⁻¹.

Dewasa ini pupuk kandang sudah semakin sulit untuk diperoleh sehingga perlu dicari alternatif untuk menanggulangnya agar kebutuhan pupuk kandang dapat diturunkan dengan masukan teknologi tepat guna. Salah satu teknologi yang diperkenalkan sekitar tahun 1980 adalah penggunaan konsentrat yang dikenal dengan Efektive Mikroorganisme (EM4) yang dapat digunakan dalam usaha pengelolaan negatif pada lingkungan (Umpel, 1997). EM-4 terdiri atas kultur campuran mikroorganisme bermanfaat dan hidup secara alami serta dapat diterapkan sebagai inokulum untuk meningkatkan keragaman mikroorganisme tanah dan tanaman (Higa dan Parr, 1997).

Tujuan dari penggunaan EM-4 yaitu untuk mengembangkan sistem bertani dengan memanfaatkan ekosistem alam pada lingkungan secara efektif, penghematan energi organik, menekan biaya produksi dengan memanfaatkan bahan organik tanah menjadi nutrisi tanaman. Penerapan teknologi EM-4 adalah memanfaatkan bantuan mikroorganisme yang efektif, sehingga penguraian bahan organik di dalam tanah dapat dipercepat. Dalam hal ini dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi

tanah serta membantu penyediaan dan unsur hara oleh tanaman (Wididana dan Surandi, 1996).

EM-4 akan aktif memfermentasi bahan organik seperti sisa-sisa tanaman, pupuk hijau, pupuk kandang, dan lain-lain, yang terdapat dalam tanah. Hasil fermentasi bahan organik tersebut adalah berupa senyawa organik yang mudah diserap langsung oleh perakaran tanaman misalnya gula, alkohol, asam amino, protein, karbohidrat, vitamin dan senyawa organik lainnya (EM Indonesia, 2007).

Konsentrasi anjuran EM-4 yang tepat untuk diaplikasikan pada media tanam, yaitu 3 ml sampai 10 ml EM-4 l⁻¹ air baik untuk tanaman semusim dan buah-buahan (Priyadi *et al.*, 1995). Menurut hasil penelitian Utiari (1994), dengan pemberian EM-4 pada konsentrasi 7 ml EM-4 l⁻¹ air dan 10 ton ha⁻¹ pupuk kandang dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi paprika (*Capsicum annum* L.).

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu adanya penelitian pengaruh berbagai konsentrasi EM-4 dan takaran pupuk kandang terhadap pertumbuhan dan produksi caisin.

B. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh berbagai konsentrasi EM-4 dan takaran pupuk kandang terhadap pertumbuhan dan produksi caisin (*Brassica chinensis* L.).

C. Hipotesis

1. Pemberian 7 ml EM-4 l⁻¹ air akan memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan dan produksi caisin.
2. Pemberian pupuk kandang 10 ton ha⁻¹ dapat memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan dan produksi caisin.
3. Perlakuan pemberian EM-4 dan pupuk kandang diduga terjadi interaksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Ashari dan Sumeru. 1995. Hortikultura Aspek Budidaya. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Cahyono, B. 2003. Teknik dan Strategi Budidaya Sawi Hijau (Pai-Tsai). Pustaka Nusantara. Jakarta.
- Eko. H., S. Tina dan R. Estu. 1999. Sawi dan Selada. Penebar Swadaya. Jakarta.
- EM Indonesia. 2007. EM-4 Pertanian. Artikel (online). (<http://em-indonesia.org/category/em-indonesia/em-4pertanian>, diakses 24 April 2008).
- Follet, R. H., L. S. Murphy dan R. L. Donahun. 1984. Fertilizer and Soil Amandments Prentice Hall, Inc. Englewood Cliffs. New York
- Gardner, R. F., R. B. Pearce, dan R. L. Mitchell. 1985. Physiology of Crop Plant. The Iowa State University Press. *Diterjemahkan oleh* DH. Goenadi. 1997. Teknologi Penggunaan Pupuk. Gajah Mada University Press.
- Goldsworthy, P. R. dan N. M. Fisher. 1984. The Physiology of Tropical Field Crops. *Diterjemahkan oleh* Susilo, H. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Hanafiah, K. A. 2002. Rancangan Percobaan, Teori dan Aplikasi. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Haryanto, E. 1995. Sawi dan Selada. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Higa, T dan J. F. Parr. 1997. Effective Microorganism (EM-4) untuk Pertanian dan Lingkungan yang Berkelanjutan. Indonesia Kyusei Nature Farming Societes. Jakarta.
- Marsono dan Sigit. 2001. Pupuk Akar, Jenis dan Aplikasi. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Opena, R. T and D.C.S Tay. 1994. *Brassica rapa* L. group Caisin. Hal 153-157. In J. S. Simonsma dan K. Piluek (Eds). Plant Recource of South-East Asia, Vegetables. PROSEA Foundation.
- Prihmantoro, Heru. 1996. Memupuk Tanaman Sayur. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Priyadi, R., C. Supriyadi dan M. Iskandar. 1995. Pengaruh Inokulasi EM-4 dan Pupuk Kandang Ayam Terhadap Hasil Kubis Bunga. Seminar Hasil Penelitian. Universitas Siliwangi. Tasikmalaya (tidak dipublikasikan).



- Pusat Penelitian Tanah (1983), Term of Reference Type a Survey, Kapaonitas Kesesuaian Lahan. P3MT. Bogor
- Rismunandar (1993). Tanah dan Seluk beluknya bagi Pertanian. Sinar Baru Akgensindo. Bandung
- Rukmana, R. 2007. Bertanam Petsai dan Sawi. Penerbit Kanisius. Jakarta.
- Setyamidjaja, M. 1996. Pupuk dan Pemupukan. Yasaguna. Jakarta.
- Sholihah, A. 1995. Manipulasi Laju Mineralisasi N dengan Masukan Bahan Organik Berbeda Kualitas. Makalah Seminar Problematika Program Studi Pengelolaan Tanah dan Air Universitas Brawijaya. Malang.
- Sriwidodo, J. 2001. Pengaruh jenis pupuk kandang dan konsentrasi EM-4 terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman cabai merah (*Capsicum annum*) Varietas Hot Beauty. Hlm 48-54. Hasil-Hasil Penelitian Teknologi Effective Microorganisme (EM-4) di Indonesia Jilid 1. Institut Pengembangan Sumberdaya Alam. Jakarta.
- Sudarman. 2001. Pengaruh EM-4 dan Pupuk Kandang terhadap Pertumbuhan Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L) Varietas Bima Brebes. Skripsi S1 Fakultas Pertanian Universitas IBA. Palembang (tidak dipublikasikan).
- Sugeng, H. R. 1981. Bercocok Tanam Sayuran. Aneka Ilmu. Jakarta.
- Sugito. 1997. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sulistyaningsih, E., B. Kurniasih, E. Kurniasih. 2005. Pertumbuhan Hasil Caisin pada Berbagai Sungkup Plastik. Jurnal Ilmu Pertanian. 12(1) : 65-76.
- Sunaryono, H. 1990. Budidaya Kubis (*Brassica sp*). Soetangan. Jakarta.
- Sutedjo, M.M. 1992. Pupuk dan Cara Pemupukan. Rineka Cipta. Jakarta.
- Tejasarwana, R. 1988. Tanggapan Tanaman Sedap Malam (*Polianthes tuberosa* L.) terhadap Pemberian Pupuk Kandang. Jurnal Agrotropika. Fakultas Pertanian UNILA. Bandar Lampung. 3(2).
- Umpel, G. J. 1997. Pengalaman Penerapan Teknologi EM-4. Seminar Nasional Pertanian Organik. KTNA Sulawesi Utara. Jakarta..
- Utari. 1994. Pengaruh Konsentrasi EM-4 dan Pupuk Kandang terhadap Produksi Paprika (*Capsicum annum* L.). Skripsi S1 Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Indralaya (tidak dipublikasikan).