

Pengaruh Tiga Jenis Pupuk Nitrogen terhadap Tanaman Sayuran

Effect of three different nitrogen fertilizers on several vegetable crops

WIDIATI HADI ADIL[▼], NOVIANTI SUNARLIM, IKA ROOSTIKA

Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian (Balitbiogen), Bogor 16111.

Diterima: 19 Juli 2005. Disetujui: 29 Agustus 2005.

ABSTRACT

Applications of three different sources of N fertilizers (urea, compost from slaughter house and chicken manure compost) on vegetable crops (tomato, okra and spinach) were conducted in the green house of Research Institute for Food Crop Biotechnology, Bogor from August of 1999 to April of 2000. Treatments consisted of: (i) without fertilizer, (ii) 5 g N/pot of urea, (iii) 10 g N/pot of slaughter house compost, (iv) 10 g N/pot of chicken manure compost, (v) 5 g N/pot of urea + 10 g N/pot of slaughter house compost, and (vi) 5 g N/pot of urea + 10 g N/pot of chicken manure compost. Completely Randomized Design with 3 replicates was used in the experiments. In the first experiment, tomatoes were planted in the first season, following by okra in the second season. In the second experiment, spinach was planted for 6 times. Urea and compost were applied only once at the beginning of the experiment. Results of the experiments showed that for the first experiment, the highest N-uptake for tomatoes and okra was obtained from the treatment 5 g N/pot of urea + 10 g N/pot of chicken manure compost, although the highest fresh weight of tomatoes and okra fruits were not from this treatment. The treatment of 10 g N/pot of either slaughter house or chicken manure composts gave the highest fresh fruits weight. In the second experiment, the highest dry weight and N-uptake of spinach were obtained from the treatment of 5 g N/pot of urea + 10 g N/pot of chicken manure compost.

© 2006 Jurusan Biologi FMIPA UNS Surakarta

Key words: urea, compost, tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.), okra (*Abelmoschus esculentus* L. Moench), spinach (*Amaranthus tricolor*).

PENDAHULUAN

Pemberian kompos pada tanaman sayuran sangat penting untuk menyediakan hara yang dibutuhkan tanaman. Sayuran memerlukan banyak sekali hara tanaman. Pemberian yang terlalu banyak dapat mengakibatkan ketidak seimbangan hara di dalam tanah dan tanaman. Selain itu tidak semua N dari kompos dapat diserap oleh tanaman, sehingga mengakibatkan berlebihnya hara N dan dapat menjadi polusi lingkungan (Smith and Peterson, 1982). Pada tanaman cabe merah dan tomat, pupuk N sangat diperlukan dalam jumlah yang besar (sekitar 150 kg/ha) untuk mendapatkan hasil yang tinggi. Sumarni (1996) melaporkan bahwa 20-30 ton/ha pupuk kandang diperlukan untuk mendapatkan hasil sayuran yang tinggi. Percobaan pada tanaman tomat menunjukkan bahwa pemberian 30 t/ha sampah kota menghasilkan hasil tomat yang lebih tinggi dibandingkan dengan pemberian sampah kota yang lebih rendah (Sutapradja dan Sumarna, 1991). Nurtika dan Hidayat (1998) melaporkan bahwa bila tomat ditanam dengan cara tanam ganda dan diberi pupuk kandang 7,5 t/ha pada varietas intan menghasilkan jumlah buah dan bobot buah paling tinggi.

Penelitian pemberian pupuk N dan pupuk organik pada tanaman bayam dan okra masih jarang dilakukan. Tanaman bayam merupakan tanaman sayuran yang digemari oleh semua lapisan masyarakat dengan gizi yang tinggi yaitu dengan kandungan kalsium dan vitamin A yang

tinggi. Penelitian yang dilakukan oleh Gruben (1976) menunjukkan bahwa pemberian kompos sampah kota menaikkan hasil bayam selama 4 kali penanaman, dan hasil bertambah tinggi bila ditambah dengan pemberian pupuk NPK. Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Sumarna (1993) pada 3 macam jenis tanah menunjukkan bahwa tanah Aluvial memberikan hasil yang lebih tinggi dibandingkan dengan jenis tanah lainnya (Andosol dan Latosol). Pemberian pupuk kandang 60 t/ha (60 g kompos pada 2 kg tanah/pot) menaikkan hasil secara nyata, tetapi penambahan kompos dari 60 menjadi 90 t/ha tidak menaikkan hasil. Hasil penelitian pemupukan N dan K pada bayam menunjukkan tidak terdapat perbedaan bobot basah bayam dengan pemberian pupuk N sampai 75 kg N/ha atau pemberian pupuk K sampai 200 kg K₂O/ha (Subhan, 1992).

Menurut Alvarez *et al.* (1995), kompos berpengaruh secara langsung dengan melepas hara yang dikandungnya dan secara tidak langsung dengan mempengaruhi kapasitas tukar kation yang mempengaruhi serapan hara. Kompos di dalam tanah dapat berpengaruh positif yaitu merangsang pertumbuhan atau negatif yaitu menghambat pertumbuhan tanaman. Hasil penelitian yang menggunakan kompos yang berasal dari limbah peternakan ayam, sapi dan domba diketahui dapat menaikkan pertumbuhan tanaman sedangkan kompos dari peternakan babi menghambat pertumbuhan tanaman.

Hasil penelitian mineralisasi dari dua kompos (dari pematangan sapi dan kotoran ayam) menunjukkan bahwa serapan N dari kedua kompos tersebut masih naik pada 31 minggu setelah tanam, sedangkan serapan N dari urea sudah berhenti pada 16 minggu setelah tanam (Sunarlim *et al.*, 1999a). Dengan masih berlangsungnya mineralisasi N sampai 31 minggu setelah tanam maka kemungkinan kompos tersebut dapat digunakan untuk menanam

▼ Alamat korespondensi:

Jl Tentara Pelajar 3A Bogor 16111.

Tel. +62-251- 337975, Fax. +62-251-338820

e-mail: borif@indo.net.id

tanaman sayuran selama 2 musim. Selain itu hasil penelitian takaran kompos pada tanaman tomat, cabai merah dan bayam menunjukkan bahwa takaran optimum untuk semua tanaman sekitar 10 g N/pot (Sunarlim et al, 2001), sehingga takaran ini digunakan pada penelitian ini.

Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh pemberian 2 macam kompos yang dikombinasikan dengan pupuk urea terhadap hasil tomat dan okra yang ditanam berturut-turut dan tanaman bayam yang ditanam 6 kali berturut-turut.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di rumah kaca Balai Penelitian Bioteknologi Tanaman Pangan (Balitbio) Bogor dari bulan Agustus 1999 s.d. April 2000. Analisis parameter kimia dilakukan di Laboratorium Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat Bogor. Perlakuan terdiri dari 6 macam yaitu: (i) tanpa pupuk N, (ii) 5 g N/pot dari urea, (iii) 10 g N/pot dari kompos pemotongan sapi, (iv) 10 g N/pot dari kompos kotoran ayam, (v) 5 g N/pot urea + 10 g N/pot kompos pemotongan sapi, dan (vi) 5 g N/pot urea + 10 g N/pot kompos kotoran ayam. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan 3 ulangan. Analisis data dilakukan dengan menggunakan analisis sidik ragam. Pada percobaan pertama, tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.), ditanam pada musim pertama sampai panen sekitar 4 bulan, yang dilanjutkan dengan okra (*Abelmoschus esculentus* L. Moench) sekitar 3 bulan. Tiap pot ditanam satu tanaman baik tomat maupun okra. Pada percobaan kedua, bayam (*Amaranthus tricolor*) ditanam 6 kali berturut-turut, setiap panen berumur sekitar 4-5 minggu. Tiap pot ditanam lima tanaman bayam setiap kali tanam. Urea dan kompos diberikan hanya sekali yaitu pada saat penanaman pertama dan tak ada penambahan pupuk N setelah itu. Tanaman sayuran ditanam di pot yang berisi 10 kg tanah kering angin. Tiap pot diberikan pupuk dasar sebanyak 1,6 g P₂O₅, 1 g K₂O dan 0,5 g Mg SO₄ pada saat tanam. Varietas tomat yang ditanam adalah varietas intan, varietas okra adalah *clemson spineless* dan varietas bayam giti hijau.

Kompos dari pemotongan sapi (campuran rumput, kotoran dan isi perut sapi) berasal dari pabrik kompos di Rumah Pemotongan Hewan (RPH) Cakung, Jakarta. Waktu pengomposan (dekomposisi) selama 6-7 minggu. Kompos bebas dari biji gulma dan mikroorganisme patogen (Schuchardt *et al.*, 1996). Kompos kotoran ayam berasal dari pabrik kompos di peternakan ayam "PT Sumber Inti Harapan" Tangerang. Tabel 1 menunjukkan hasil analisis kimia dari kedua kompos tersebut. Kompos dari pemotongan sapi mempunyai kandungan C dan K yang tinggi, sedangkan kompos kotoran ayam mempunyai kandungan P yang tinggi.

Tabel 1. Hasil analisis kimia dari dua macam kompos.

Parameter kimia	Kompos pemotongan sapi	Kompos kotoran ayam
Kadar air (%)	26,11	31,46
C-organik (%)	23,99	13,59
N-Kjd (%)	1,94	0,85
N-NH ₄ (%)	0,14	0,14
N-NO ₃ (%)	0,01	0,04
N- total (%)	1,95	0,89
P (%)	0,64	1,19
K (%)	2,45	0,71
pH H ₂ O	7,24	6,51
pH KCl	6,99	6,45
C/N	13	16

Pengamatan dilakukan terhadap bobot kering tanaman, banyaknya buah/tanaman, bobot buah segar, serapan hara N, dan efisiensi serapan hara N. Serapan hara N tomat dan okra dihitung dari bobot brangkas kering dikalikan dengan % N tanaman dan ditambah dengan bobot buah kering dikalikan dengan % N buah, sedangkan untuk bayam dihitung dari bobot brangkas kering dikalikan dengan % N tanaman. Efisiensi serapan hara pada takaran x pupuk N dihitung dari serapan hara takaran x pupuk N dikurangi dengan serapan hara tanpa pupuk dibagi takaran x pupuk N.

HASIL DAN PEMBAHASAN

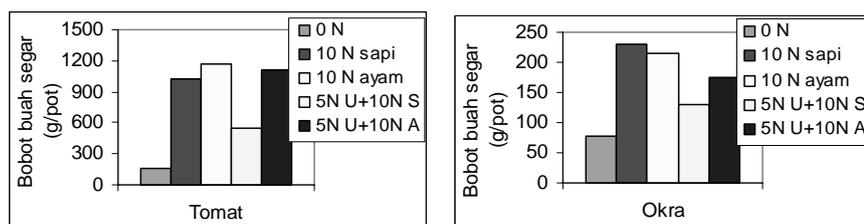
Tomat-okra

Hasil penelitian pada tanaman tomat dan okra yang ditanam berturut-turut terlihat bahwa bobot buah segar tomat yang ditanam pertama sebelum okra, dipengaruhi secara nyata oleh pemberian kompos baik yang berasal dari pemotongan sapi maupun dari kotoran ayam. Pemberian kompos menaikkan bobot buah segar secara nyata. Pemberian urea sebanyak 5 g N/pot menyebabkan tanaman tidak tumbuh akibat kandungan N terlalu tinggi. Menurut Birch and Eagle (1969) urea dengan dosis tinggi melepaskan N yang tinggi ke tanah sehingga mengakibatkan kandungan N di dalam tanah terlalu tinggi yang menyebabkan keracunan bagi tanaman. Bila urea ini dikombinasikan dengan kompos kotoran ayam maka tanaman menghasilkan buah dengan bobot yang tidak berbeda dengan kompos kotoran ayam saja, tetapi bila urea dikombinasikan dengan kompos pemotongan sapi maka bobot buah segar yang dihasilkan lebih rendah dibandingkan dengan kompos pemotongan sapi saja. Okra yang ditanam setelah tomat juga memperlihatkan respon yang sama. Bila hanya urea yang diberikan maka tanaman tidak dapat tumbuh, tetapi bila dikombinasikan dengan kompos maka bobot buah segar hampir sama dengan pemberian kompos saja kecuali pada kombinasi dengan kompos pemotongan sapi (Gambar 1).

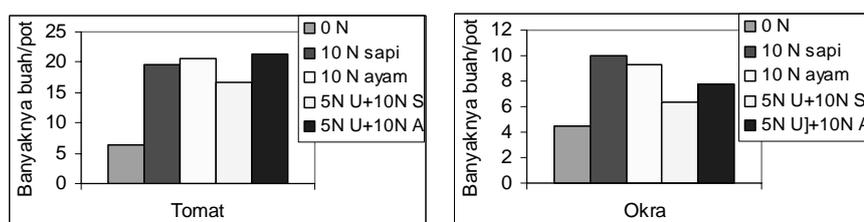
Pemberian kompos baik kompos saja maupun yang dikombinasikan dengan urea menghasilkan buah yang jumlahnya secara nyata lebih tinggi daripada kontrol (Gambar 2). Hasil serupa dilaporkan oleh Ogunlela *et al.* (2005) bahwa aplikasi kompos pemotongan sapi dapat meningkatkan bobot polong hijau hingga 131% dari perlakuan kontrol. Kenaikan bobot dan banyaknya buah segar bukan akibat pemberian urea tetapi akibat pemberian kompos baik kompos yang berasal dari pemotongan sapi maupun dari kotoran ayam.

Semua panen (6 kali tanam), tidak memperlihatkan adanya perbedaan nyata pada bobot kering tanaman, serapan N, dan efisiensi serapan N di antara perlakuan kompos, baik kompos saja maupun yang dikombinasikan dengan urea. Efisiensi serapan N perlakuan kompos kotoran ayam yang dikombinasikan dengan urea sebesar 23% dan yang tidak dikombinasikan dengan urea sebesar 24%. Nilai tersebut lebih tinggi dari pemotongan sapi yang dikombinasikan dengan urea yaitu 16% dan tidak dikombinasikan dengan urea yaitu 18% (Gambar 8).

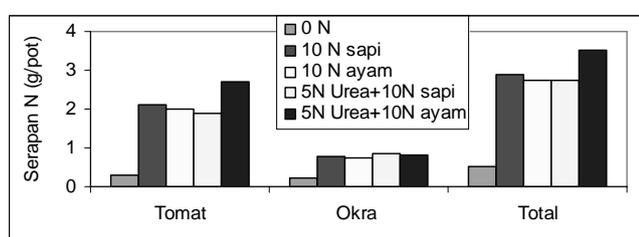
Serapan N pada tanaman tomat yang ditanam pada musim pertama memperlihatkan penyerapan N yang tinggi pada perlakuan kompos dan kombinasi kompos + urea, dan berbeda nyata dengan kontrol. Serapan N di antara perlakuan tidak berbeda nyata. Tomat pada perlakuan 5 g N/pot tidak tumbuh maka tidak dapat diketahui serapan N dari perlakuan urea saja. Serapan N pada tanaman okra



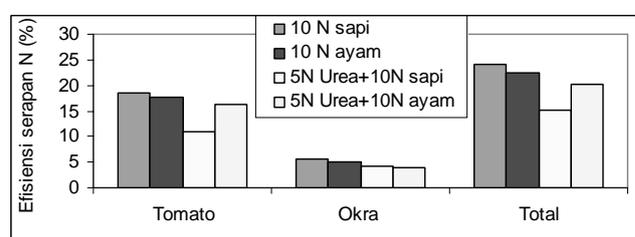
Gambar 1. Pengaruh pemberian pupuk N terhadap bobot buah segar tanaman tomat (kiri) dan okra (kanan) yang ditanam berturutan.



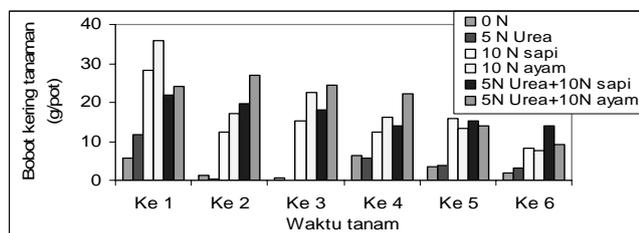
Gambar 2. Pengaruh pemberian pupuk N terhadap banyaknya buah segar tanaman tomat (kiri) dan okra (kanan) yang ditanam berturutan.



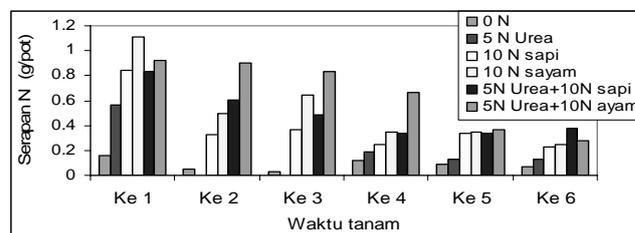
Gambar 3. Pengaruh pemberian pupuk N terhadap serapan N tanaman tomat dan okra yang ditanam berturutan.



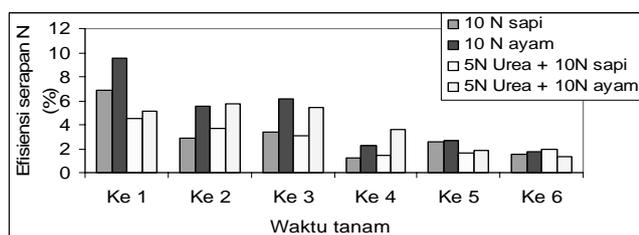
Gambar 4. Pengaruh pemberian pupuk N terhadap efisiensi serapan N tanaman tomat dan okra yang ditanam berturutan.



Gambar 5. Pengaruh pemberian pupuk N terhadap bobot kering tanaman bayam yang ditanam sebanyak 6 kali.



Gambar 6. Pengaruh pemberian pupuk N terhadap serapan N tanaman bayam yang ditanam sebanyak 6 kali.

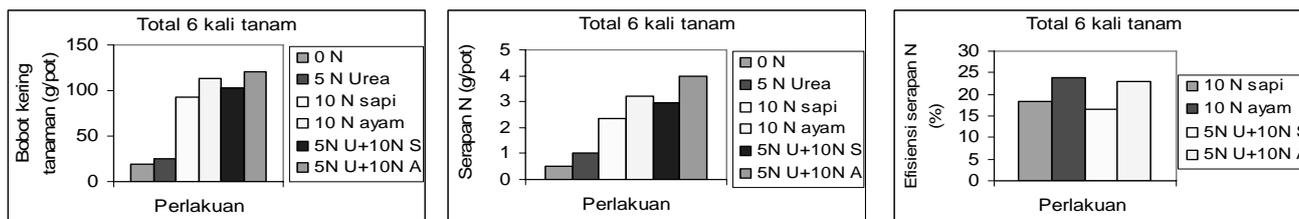


Gambar 7. Pengaruh pemberian pupuk N terhadap efisiensi serapan N tanaman bayam yang ditanam sebanyak 6 kali.

yang ditanam pada musim kedua menurun bahkan tidak ada perbedaan antara serapan N pada perlakuan dan kontrol. Total serapan N dari kedua musim terlihat bahwa kombinasi urea dan kompos kotoran ayam memberikan serapan yang terbaik yaitu menghasilkan total serapan N tertinggi dan juga melebihi perlakuan kompos kotoran ayam saja (Gambar 3). Hasil yang sama juga didapat dari penelitian dengan menggunakan cabai merah dan tomat. Serapan N tertinggi didapat dari perlakuan urea + kompos yang berasal dari kotoran ayam (Sunarlim *et al.*, 1999b).

Berbeda dengan serapan N, maka efisiensi serapan N perlakuan kompos tanpa kombinasi dengan urea pada tomat memberikan efisiensi serapan N yang nyata lebih tinggi dibandingkan dengan yang dikombinasikan dengan urea. Pada tanaman okra, efisiensi serapan N tidak berbeda nyata di antara perlakuan. Total efisiensi serapan N tertinggi didapat dari perlakuan kompos pematangan sapi (24%) dan terendah dari kompos pematangan sapi yang dikombinasikan dengan urea (15%) (Gambar 4).

Dari hasil yang didapat bisa disimpulkan bahwa pemberian kompos sebanyak 10 g N/pot cukup untuk tanaman tomat saja yang ditanam pertama kali, tanaman okra yang ditanam berikutnya tidak dapat tumbuh dengan baik. Kompos diperlukan lagi untuk penanaman selanjutnya setelah penanaman pertama. Penambahan urea pada kompos tidak memperbaiki pertumbuhan tanaman. Berdasarkan hasil penelitian Sunarlim *et al.* (1999a), N yang berasal dari urea diambil oleh tanaman pada 4 bulan pertama, sedangkan N yang berasal dari kompos masih dapat diambil tanaman sampai 8 bulan. Hal ini tidak sejalan dengan hasil yang didapat dari penelitian ini karena N dari kedua sumber sudah terambil pada 4 bulan pertama. Hal ini



Gambar 8. Pengaruh pemberian pupuk N terhadap total bobot kering tanaman, serapan N dan efisiensi serapan N bayam yang ditanam sebanyak 6 kali.

terlihat dari serapan N pada tanaman kedua yang sudah menurun bahkan jumlahnya hampir sama dengan kontrol.

Bayam

Hasil analisis statistik pada keenam penanaman bayam menunjukkan bahwa tanaman bayam dipengaruhi secara nyata oleh pemberian kompos. Pemberian urea dengan takaran 5 g N/pot menyebabkan tanaman tidak tumbuh pada awal pertanaman (tanam kedua dan ketiga), tetapi pada 3 tanam selanjutnya tanaman bayam tumbuh tetapi pertumbuhannya tidak baik. Diduga takaran urea tersebut sudah terlalu tinggi sehingga menyebabkan keracunan pada tanaman. Pada tanam pertama kompos kotoran ayam tanpa urea memberikan bobot kering tanaman tertinggi, tetapi pada tanam selanjutnya kompos kotoran ayam yang dikombinasikan dengan urea memberikan bobot kering tanaman tertinggi (Gambar 5). Menurut Agele *et al.* (2004) dan Adekayode (2004), aplikasi kompos kotoran ayam dapat meningkatkan hasil yang berupa bobot biomassa tajuk hingga 70,6%. Bobot kering tanaman menurun dengan bertambahnya waktu tanam, dan penanaman setelah keempat memberikan bobot kering tanaman hanya tinggal sekitar setengahnya kecuali pada perlakuan kompos kotoran ayam yang dikombinasikan dengan urea.

Seperti halnya bobot kering tanaman, serapan N tanaman juga dipengaruhi secara nyata oleh pemberian kompos baik yang berasal dari pematangan sapi maupun dari kotoran ayam. Serapan N pada tanam kelima dan keenam sudah berkurang setengahnya dibandingkan dengan tanam pertama (Gambar 6). Efisiensi serapan N tertinggi didapat dari pemberian kompos kotoran ayam pada 3 tanam pertama. Kompos dari kotoran ayam mempunyai efisiensi serapan yang lebih baik dibanding kompos dari pematangan sapi. Kompos kotoran ayam yang dikombinasikan dengan urea mempunyai efisiensi serapan N yang lebih tinggi dibanding kompos pematangan sapi. Penanaman bayam pada 3 tanam berikutnya mempunyai efisiensi serapan N yang rendah untuk semua perlakuan (Gambar 7). Hal ini dapat disimpulkan bahwa kompos hanya baik untuk tanaman bayam sampai 3 kali atau sekitar 4 bulan. Hasil yang sama juga didapat dari penelitian dengan tomat dan okra, bahwa kompos yang diberikan hanya cukup untuk 1 musim tanam saja. Penanaman pada musim berikutnya memberikan hasil yang kurang baik, seperti halnya bayam pada tanam keempat, kelima dan keenam.

KESIMPULAN

Kompos dengan takaran 10 g N/pot hanya baik digunakan untuk satu musim tanam. Pada musim kedua pertumbuhan tanaman tidak optimal, perlu penambahan

kompos. Kompos yang berasal dari kotoran ayam lebih baik dari kompos yang berasal dari rumah pemotongan hewan. Untuk memperoleh hasil yang tinggi, tidak diperlukan penambahan urea pada kompos.

DAFTAR PUSTAKA

- Adekayode, F.O. 2004. The use of manure to increase the yield and quality of *Amaranthus* to feed rabbit in a humid tropical region. *Journal of Animal and Veterinary Advances* 3 (11): 763-768.
- Agele, Adeosun, dan Oluwadare. 2004. A lysimeter study of nutrient release, leaching losses and growth response of amaranthus resulting from application of inorganic and organic nitrogen sources. *Journal of Food, Agriculture and Environment* 2 (2): www.world-food.net/scientificjournal/004/issue2/abstracts/abstract57.php. [11 Agustus 2005].
- Alvarez, M.A.B., S. Gagne and H. Antoun. 1995. Effect of compost on rhizospheremicroflora of the tomato and on the incidence of plant growth-promoting rhizobacteria. *Applied and Environmental Microbiology* 61 (1): 194-199.
- Birch, P. and D. Eagle. 1969. Toxicity of seedlings to nitrite in sterilized composts. *Journal of Horticultural Science* 44: 321-330.
- Gruben, G. J. H. 1976. *The Cultivation of Amaranth as a Tropical Leaf Vegetable*. Amsterdam: Department of Agriculture Research.
- Nurtika, N. dan A. Hidayat. 1998. Pengaruh pupuk kandang pada teknik budidaya tomat di lahan kering. *Jurnal Hortikultura* 8 (1): 1000-1005.
- Ogunlele, Masarirambi, dan Makuza. 2005. Effect of cattle manure application on pod yield and yield indices of okra (*Abelmoschus esculentus* L. Moench) in a semi-arid subtropical environment. *Journal of Food, Agriculture, and Environment* 3 (1): www.world-food.net/scientificjournal/2005/issue1/abstract26.php.
- Schuchardt, F., F. Sahwan, S. Wahyono, and M. Efendi. 1996. Erfahrungen bei der kompostierung von schlachthofabfallen unter tropischen bedingungen. *Entsorgungspraxis* 14 (6): 22-25.
- Smith, J.H. and J.R. Peterson. 1982. Recycling of nitrogen through land application of agricultural, food processing, and municipal wastes. In F. J. Stevenson (ed.) *Nitrogen in Agricultural Soils*. Wisconsin: ASA.
- Subhan. 1992. Pengaruh dosis pupuk nitrogen dan kalium terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bayam kultivar giti hijau (*Amaranthus tricolor* L.). *Buletin Penelitian Hortikultura* 24 (1): 29-36.
- Sumarna, A. 1993. Pengaruh jenis tanah, jumlah pemberian air dan dosis pupuk kandang terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bayam (*Amaranthus tricolor* L.). *Buletin Penelitian Hortikultura* 25 (3): 60-71.
- Sumarni, N. 1996. Budidaya tanaman cabe merah. *Dalam* Duriat, A.S., A. W.W. Hadisoeganda, T.A. Soetiasso dan L. Prabaningrum (eds). *Teknologi Produksi Cabai Merah*. Bandung: Balitsa Lembang.
- Sunarlim, N., W.H. Adil, F.L. Sahwan and F. Schuchardt. 1999a. The mineralization of nitrogen from two different composts in the soil. *Indonesian Journal of Crop Science* 14 (2): 35-40.
- Sunarlim, N., W.H. Adil, F.L. Sahwan and F. Schuchardt. 1999b. The effects of three different nitrogen sources on red peppes and tomatoes cropping pattern. In Ginting, C., A. Gafur, F.X. Susilo, A.K. Salam, Erwanto, A. Karyanto, S.D. Utomo, M. Kamal, J. Lumbanraja, and Z. Abidin (eds.). *Proceeding Internationnal Seminar: Toward sustainable agriculture in humid tropics facing 21st century*. UNILA. Bandar Lampung, Indonesia. September 27-28, 1999.
- Sunarlim, N., W.H. Adil, F.L. Sahwan, and F. Schuchardt. 2001. *The Application of Compost to Vegetable and Ornamental Crops*. [Research Report]. Institute for Food Crops Biotechnology Bogor, Agency for Assessment and Application Technology Jakarta, Indonesia and Federal Agricultural Research Centre (FAL), Braunschweig, Germany
- Sutapradja, H. dan A. Sumarna. 1991. Pengaruh kedalaman pengolahan tanah dan dosis kompos sampah kota terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) *Buletin Penelitian Hortikultura* 21 (2): 20-25.