

## Studi Bedengan Kompos Permanen pada Budidaya Mentimun di Lahan Kering

Sumarni, N. dan Y. Hilman

Balai Penelitian Tanaman Sayuran Jl. Tangkuban Parahu No. 517, Lembang, Bandung 40391

Naskah diterima tanggal 23 Juni 2005 dan disetujui untuk diterbitkan tanggal 27 April 2007

**ABSTRAK.** Ketersediaan hara dan air yang terbatas merupakan kendala dalam budidaya mentimun di lahan kering. Salah satu upaya mengatasinya adalah dengan penggunaan bedengan kompos permanen. Penelitian dilaksanakan di Kecamatan Samarang, Kabupaten Garut, Jawa Barat, dari bulan Oktober 2002 - April 2003 dengan tujuan mempelajari pengaruh penggunaan bedengan kompos permanen terhadap pertumbuhan tanaman dan hasil mentimun di lahan kering. Rancangan percobaan yang digunakan adalah acak kelompok dengan 6 ulangan dan 4 perlakuan bedengan kompos permanen dengan formula limbah organik yang berbeda. Mentimun ditanam 1 bulan setelah pembentukan bedengan kompos permanen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan bedengan kompos permanen tanpa NPK tidak cocok untuk penanaman mentimun. Penggunaan bedengan tanah dengan diberi pupuk kandang + pupuk NPK (cara konvensional) masih merupakan cara terbaik untuk budidaya mentimun di lahan kering. Cara tersebut menghasilkan bobot buah tertinggi, yaitu sebesar 15,485 t/ha (efisiensi lahan 80%). Penggunaan bedengan kompos permanen dapat diterapkan oleh petani terutama pada daerah di mana ketersediaan air dan pupuk kandang terbatas.

Katakunci: Mentimun; Kompos; Budidaya; Lahan kering.

**ABSTRACT.** Sumarni, N. and Y. Hilman. 2008. **Permanent Composting Bed for Cucumber Cultivations on Dryland.** The problem of cucumber cultivation in dryland is the lack of water and nutrient availability. One of the efforts to overcome this problem was the utilization of permanent composting bed. The aim of the experiment was to study the effect of the use of permanent composting bed on the growth and yield of cucumber in dryland. A randomized block design with 6 replications and 4 treatments of permanent composting beds with different organic waste was used. Cucumber plants were planted at 1 month after composting process took place. Results of the experiment indicated that the use of permanent composting bed without NPK was unsuitable for growing cucumber. The conventional cultivation using regular soil bed with stable manure and NPK fertilizer was still the best method, with highest yield of cucumber (15.485 t/ha with land efficiency of 80%). Vegetable cultivation on permanent composting bed was applicable in the areas with inadequate stable manure and water supply.

Keywords: Cucumber; Compost; Cultivation; Dryland.

Ketersediaan hara dan air yang terbatas merupakan kendala dalam budidaya sayuran di lahan kering. Salah satu upaya mengatasinya adalah dengan penggunaan bedengan-bedengan kompos permanen, yaitu bedengan-bedengan yang terdiri dari lapisan-lapisan bahan organik yang memiliki nisbah karbon terhadap nitrogen (C:N) berbeda-beda untuk masing-masing lapisan. Pengomposan bahan (limbah) organik pada bedengan kompos permanen mampu menyimpan air, dan proses pelepasan hara dapat berlangsung sepanjang musim tanam. Ketinggian bedengan awal yang diperlukan adalah 25-30 cm sudah cukup untuk memberikan kemampuan retensi menahan air. Penggunaan bedengan-bedengan kompos permanen lebih cocok diterapkan pada budidaya sayuran organik di lahan kering atau pekarangan (Hilman 1999, Gershon dan Chen 1986).

Hasil penelitian di AVRDC Taiwan menunjukkan bahwa berbagai jenis sayuran yang ditanam pada bedengan kompos memberikan hasil yang lebih tinggi dibandingkan sayuran yang ditanam pada bedengan biasa (Gershon dan Chen 1986). Penelitian serupa perlu dilakukan di Indonesia, mengingat di Indonesia tersedia limbah-limbah organik yang berlimpah seperti pupuk kandang, jerami, sisa-sisa tanaman, limbah prosesing makanan, limbah organik industri, limbah penggergajian kayu, lumpur selokan/kolam anaerobik, dan sampah kota. Semua bahan organik tersebut dapat dimanfaatkan secara maksimal untuk meningkatkan kesuburan tanah dan hasil sayuran. Menurut Sutapradja dan Sumarna (1991) pertumbuhan dan hasil tomat dapat meningkat dengan aplikasi 20 t/ha sampah kota dengan pengolahan tanah sedalam 20-30 cm.

Namun komposisi dan jenis limbah organik yang paling sesuai untuk meningkatkan hasil sayuran di lahan kering perlu diteliti.

Beberapa jenis limbah organik terutama lumpur kolam/selokan, sampah kota atau sampah rumah tangga diketahui mengandung senyawa toksis dan logam berat yang dapat mencemari tanah, air, dan tanaman sayuran, bila limbah organik digunakan sebagai substitusi pupuk anorganik (Bearnly dan Martinsen 1977, Elfing dan Bache 1979, Le Riche 1968). Kelemahan lain yang muncul di lapangan adalah proses pelepasan hara limbah organik berjalan lambat, sehingga tanaman sering kekurangan hara. Penggunaan mikroba dekomposer, seperti *Lactobacillus* sp. dan cacing tanah dapat meningkatkan mutu limbah organik dengan jalan mempercepat proses penguraian bahan organik menjadi unsur hara tersedia dan mudah diserap tanaman (Piyadasa *et al.* 1993). Kecepatan dekomposisi, pelepasan hara, dan daya simpan air limbah organik bervariasi bergantung pada jenis limbah organiknya.

Mentimun merupakan salah satu jenis sayuran buah yang banyak disukai masyarakat. Untuk dapat tumbuh dan berproduksi secara optimal, tanaman mentimun membutuhkan tanah yang cukup subur dan cukup air, tetapi tidak tahan terhadap genangan air.

Berdasarkan hal-hal di atas, maka penanaman mentimun pada bedengan kompos permanen yang tersusun dari komposisi limbah-limbah organik yang berbeda diduga dapat memberikan pertumbuhan tanaman dan hasil mentimun yang berbeda pula. Penelitian ini bertujuan mendapatkan bedengan kompos permanen dengan komposisi limbah organik yang paling baik untuk penanaman mentimun.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Kecamatan Samarang, Kabupaten Garut, Jawa Barat. Rancangan percobaan yang digunakan adalah acak kelompok dengan 6 ulangan dan 4 perlakuan, yaitu:

A = Bedengan kompos permanen bokasi pupuk kandang sapi (dengan cara pengomposan menggunakan teknologi *effective microorganism/EM*).

B = Bedengan kompos permanen, terdiri atas 3 lapisan.

- Lapisan bawah (fosfat alam\*, batang/tongkol jagung, pupuk kandang sapi\*, daun jagung, daun pisang, jerami).
- Lapisan tengah (jerami, limbah kebun/sisa-sisa tanaman, limbah tebu/blotong, tongkol jagung, pupuk kandang sapi\*, kompos media jamur\*, sekam kacang-kacangan).
- Lapisan atas (sekam kacang-kacangan, tongkol jagung, sisa-sisa tanaman leguminose\*, sekam padi).

C = Modifikasi perlakuan B, terdiri atas:

- Lapisan bawah (TSP, batang/tongkol jagung, kascing\*, daun jagung, jerami, daun pisang).
- Lapisan tengah (jerami, limbah kebun, batang/tongkol jagung, kascing\*, sampah kota\*, sekam kacang-kacangan).
- Lapisan atas (sekam kacang-kacangan, batang/tongkol jagung, lumpur kolam aerobik, sekam padi).

D = Bedengan tanah konvensional (kontrol), yaitu pupuk kandang sapi yang diberikan dalam lubang tanam dengan dosis 15 t/ha dan ditambah pupuk NPK dengan dosis 40 kg/ha N, 150 kg/ha P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, dan 150 kg/ha K<sub>2</sub>O.

\*) Bahan yang dimodifikasi dari perlakuan B untuk perlakuan C.

Setiap limbah organik dicacah/dipotong-potong dalam ukuran kecil dan disusun sesuai urutan komposisi bahan pada setiap lapisan (atas, tengah, bawah), sehingga menjadi 1 lapisan bedengan kompos permanen yang digunakan sebagai petak perlakuan di lapangan. Bokasi pupuk kandang sapi yaitu pupuk kandang sapi (15 t/ha) yang difermentasi dengan EM selama 10 hari. Perbandingan untuk 20 kg pupuk kandang sapi diberikan 40 ml EM yang dilarutkan dalam 1 l air. Porsi setiap jenis bahan organik segar pada setiap lapisan (bawah, tengah, dan atas) adalah sama, yaitu 10 t/ha. Fosfat akan diberikan 40 kg/ha dan TSP diberikan 350 kg/ha. Luas bedengan adalah 2,8 x 5 m = 14 m<sup>2</sup>, dengan tinggi bedengan awal adalah 30 cm. Selama pengomposan bedengan-bedengan ditutupi dengan plastik transparan.

Setelah 1 bulan pengomposan, tutup plastik dibuka. Kemudian bedengan kompos ditanami mentimun varietas Saturnus dengan jarak tanam 70x50 cm (40 tanaman/bedengan). Pencegahan terhadap kemungkinan serangan hama dan penyakit dilakukan dengan penyemprotan Dithane (2 g/l) dan Curacron (1 ml/l).

Pengamatan dilakukan terhadap pertumbuhan tanaman (tinggi tanaman, luas daun, bobot basah, dan bobot kering tanaman), dan hasil buah mentimun (jumlah dan bobot buah), serta analisis kimia tanah (pH, C-organik, N, P, dan K). Dari setiap perlakuan contoh tanah diambil pada kedalaman 20 cm dari permukaan bedengan. Data pengamatan dianalisis dengan uji Fisher dan uji jarak berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Sifat-sifat Kimia Bedengan Kompos Permanen

Dari Tabel 1 tampak bahwa bedengan permanen dengan formula limbah organik yang berbeda mempunyai nilai C/N, pH, dan kandungan hara NPK yang berbeda. Bedengan kompos permanen yang tersusun dari lapisan-lapisan campuran beberapa limbah organik (formula B dan C) memiliki nilai C/N yang jauh lebih tinggi daripada bedengan kompos permanen bokasi pupuk kandang sapi (formula A) dan bedengan tanah konvensional yang diberi pupuk kandang sapi + pupuk NPK 15-15-15 (formula D). Hal ini terjadi karena formula B dan C tersusun dari campuran limbah organik yang banyak mengandung hemiselulose, lignin, lemak, selulose, dan lilin yang berasal dari batang/tongkol/daun jagung, daun pisang, sekam kacang-kacangan, limbah tebu, sekam/jerami padi, dan lain-lain. Bahan organik yang mempunyai nilai C/N tinggi, seperti jerami, serbuk gergaji, batang/tongkol jagung akan lebih sulit terdekomposisi dan lebih lama menyediakan unsur hara bagi tanaman daripada limbah organik yang nilai C/N-nya rendah seperti pupuk kandang (Hilman 1999).

Nilai C/N dan kandungan hara keempat bedengan kompos permanen (A, B, C, dan D) setelah panen mentimun (2 bulan setelah proses pengomposan) umumnya menurun. Ini berarti proses dekomposisi dan pelepasan unsur hara pada keempat bedengan kompos

tersebut terus berlangsung dan unsur hara hasil dekomposisi digunakan oleh tanaman selama pertumbuhannya.

Penggunaan bokasi pupuk kandang sapi, kascing, dan lumpur kolam anaerobik tidak banyak berpengaruh terhadap dekomposisi dan pelepasan hara limbah organik. Hal ini tampak dari nilai C/N pada bedengan kompos limbah organik tanpa kascing pada lumpur kolam anaerobik (formula B) dan bedengan kompos limbah organik yang diberi kascing dan lumpur kolam anaerobik (formula C) tidak jauh berbeda. Begitu pula pada bedengan pupuk kandang yang diberi bokasi pupuk kandang sapi (formula A) dan bedengan pupuk kandang tanpa bokasi pupuk kandang sapi (formula D) mempunyai nilai C/N yang sama (Tabel 1).

### Pertumbuhan Tanaman dan Hasil Mentimun

Hasil sidik ragam terhadap pertumbuhan tanaman (Tabel 2) menunjukkan bahwa penggunaan bedengan kompos permanen berpengaruh nyata terhadap luas daun dan tinggi tanaman, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap bobot segar tanaman dan bobot kering tanaman. Bedengan tanah konvensional yang diberi pupuk kandang ditambah pupuk NPK sebagai kontrol (formula D) memberikan luas daun, tinggi tanaman, bobot segar tanaman, dan bobot kering tanaman paling tinggi. Bedengan-bedengan lainnya, yaitu tanah yang diberi pupuk kandang + bokasi pupuk kandang sapi (formula A), bedengan kompos campuran limbah organik tanpa kascing dan lumpur kolam anaerobik (formula B), dan bedengan kompos campuran limbah organik yang diberi kascing dan lumpur kolam anaerobik (formula C) memberikan tinggi tanaman, luas daun, bobot segar tanaman, dan bobot kering tanaman yang lebih rendah dibandingkan bedengan kontrol (Tabel 2). Kemungkinan terjadi karena pada ketiga bedengan tersebut (A, B, dan C) tidak diberi tambahan pupuk NPK, sehingga tanaman kekurangan unsur hara NPK dan tidak dapat tumbuh secara optimal. Di samping itu, proses dekomposisi dan pelepasan unsur hara limbah-limbah organik berjalan lambat, dan selama proses dekomposisi berlangsung unsur hara digunakan oleh bakteri dekomposer dan menghasilkan panas, sehingga merugikan tanaman mentimun yang umurnya relatif singkat (2 bulan). Untuk tanaman yang berumur lebih

panjang mungkin lebih cocok. Pemberian pupuk NPK diperlukan untuk mendapatkan hasil mentimun yang tinggi pada semua jenis tanah. Kekurangan N pertumbuhan tanaman jadi terhambat, daun-daunnya menguning mulai umur 3 minggu setelah tanam, dan hasilnya menurun. Kekurangan unsur P mengakibatkan aktivitas metabolisme sel terganggu, yaitu proses fotosintesis dan keseimbangan antara pati dan sukrose (Heldt *et al.* 1977). Kekurangan P juga berakibat terganggunya oksidasi karbohidrat dan menurunkan resistensi tanaman terhadap kekeringan (Dodd *et al.* 1984). Peranan K dalam tanaman adalah sebagai aktivator berbagai enzim. Kalium membuat tanaman lebih tahan terhadap penyakit dan dapat merangsang pertumbuhan akar. Secara umum, kalium berperan sebagai

penyeimbang terhadap pengaruh nitrogen dan fosfor.

Tabel 3 menunjukkan bahwa penggunaan bedengan kompos permanen berpengaruh terhadap hasil jumlah buah dan bobot buah mentimun. Bedengan kompos campuran limbah organik baik yang tidak diberi kascing dan lumpur kolam anaerobik (B) ataupun yang diberi kascing dan lumpur kolam anaerobik (C) memberikan hasil jumlah buah dan bobot buah mentimun yang rendah. Begitu pula bedengan permanen yang diberi bokasi pupuk kandang sapi menghasilkan jumlah buah dan bobot buah mentimun yang lebih rendah daripada bedengan kontrol. Rendahnya hasil mentimun pada ketiga bedengan tersebut (A, B, dan C) berhubungan erat dengan kurang baiknya pertumbuhan tanaman

**Tabel 1. Sifat kimia bedengan kompos permanen (*Chemical characteristics of permanent composting beds*)**

<b>Perlakuan (Treatments)</b>	<b>pH H<sub>2</sub>O</b>	<b>C-organik %</b>	<b>N-total %</b>	<b>C/N</b>	<b>P-olsen ppm</b>	<b>K-am.asetat me/100 g</b>
<b>Sebelum tanam mentimun (<i>Before planting cucumber</i>)</b>						
Bedengan kompos permanen dengan bokasi pupuk kandang sapi ( <i>Permanent composting bed with bokasi of cattle manure</i> )	8,9	9,27	1,09	9	406,4	23,98
Bedengan kompos permanen terdiri atas 3 lapis berbagai campuran limbah organik + fosfat alam ( <i>Permanent composting bed with 3 layers of mixed organic waste materials + natural phosphate</i> )	7,4	4,28	0,81	18	464,7	2,92
Modifikasi dari perlakuan B ( <i>Modification of B treatment</i> )	7,5	16,67	1,00	17	415,2	3,63
Bedengan tanah konvensional diberi pupuk kandang sapi + NPK 15-15-15 ( <i>Permanent conventional bed with cattle manure + NPK 15-15-15</i> )	8,4	7,14	0,81	9	471,1	27,82
<b>Setelah panen mentimun (<i>After harvesting cucumber</i>)</b>						
Bedengan kompos permanen dengan bokasi pupuk kandang sapi ( <i>Permanent composting bed with bokasi of cattle nature</i> )	5,4	1,54	0,19	8	34,6*	25**
Bedengan kompos permanen terdiri atas 3 lapis berbagai campuran limbah organik + fosfat alam ( <i>Permanent composting bed with 3 layers of mixed organic waste materials + natural phosphate</i> )	7,0	2,64	0,26	10	330,8	88**
Modifikasi dari perlakuan B ( <i>Modification of B treatment</i> )	5,3	2,50	0,23	11	88,5*	29**
Bedengan tanah konvensional diberi pupuk kandang sapi + NPK 15-15-15 ( <i>Permanent conventional bed with cattle manure + NPK 15-15-15</i> )	6,0	2,19	0,26	8	157,5*	75**

\* P-Bray (ppm)

\*\* K HCl-Oks (mg/100g)

**Tabel 2. Pengaruh bedengan kompos permanen terhadap pertumbuhan tanaman mentimun pada 45 HST (Effect of permanent composting beds on growth of cucumber at 45 DAP)**

Perlakuan (Treatments)	Tinggi tanaman (Plant height) cm	Luas daun (Leaf area) cm <sup>2</sup>	Bobot segar tanaman (Fresh weight of plant) g/tan (plant)	Bobot kering tanaman (Dry weight of plant) g/tan (plant)
Bedengan kompos permanen dengan bokasi pupuk kandang sapi (Permanent composting bed with bokasi of cattle manure)	61,87 b	2052,8 ab	161,33 a	18,83 a
Bedengan kompos permanen terdiri atas 3 lapis berbagai campuran limbah organik + fosfat alam (Permanent composting bed with 3 layers of mixed organic waste materials + natural phosphate)	59,87 b	1613,2 a	136,67 a	13,50 a
Modifikasi dari perlakuan B (Modification of B treatment)	62,60 b	2370,1 ab	159,17 a	16,17 a
Bedengan tanah konvensional diberi pupuk kandang sapi + NPK 15-15-15 (Permanent conventional bed with cattle manure + NPK 15-15-15)	78,77 a	2797,5 a	221,50 a	22,33 a
KK (CV), %	9,11	36,70	41,13	41,41

pada ketiga bedengan tersebut yang tercermin dari tinggi tanaman, luas daun, bobot segar tanaman, dan bobot kering tanaman yang rendah (Tabel 2) sebagai akibat kekurangan unsur hara karena tidak diberi pupuk NPK, sehingga hasilnya pun rendah. Subhan (1989) menyatakan bahwa pemakaian kompos jagung 30 t/ha, kompos jerami 15 t/ha, dan pupuk kandang domba 24 t/ha dapat meningkatkan hasil kubis, namun waktu yang

diperlukan untuk mendapatkan produk kompos yang dapat cepat dimanfaatkan tanaman cukup lama, yaitu 2-3 bulan.

Salah satu keuntungan penggunaan bedengan kompos permanen adalah jumlah air yang diperlukan lebih sedikit dibandingkan dengan bedengan tanah biasa. Pengaruh baik tersebut tidak tampak dalam percobaan ini, karena percobaan berlangsung pada musim hujan. Dari

**Tabel 3. Pengaruh bedengan kompos permanen terhadap hasil mentimun (Effect of permanent composting beds on yield of cucumber)**

Perlakuan (Treatments)	Jumlah buah (Number of fruit)		Bobot buah (Fruit weight)	
	Per tanaman (Per plant)	Per 14 m <sup>2</sup>	Per tanaman (Per plant) kg	kg/14 m <sup>2</sup>
Bedengan kompos permanen dengan bokasi pupuk kandang sapi (Permanent composting bed with bokasi of cattle manure)	5,80 b	182,50 b	0,953 b	18,25 b
Bedengan kompos permanen terdiri atas 3 lapis berbagai campuran limbah organik + fosfat alam (Permanent composting bed with 3 layers of mixed organic waste materials + natural phosphate)	5,00 c	172,00 c	0,505 b	17,02 c
Modifikasi dari perlakuan B (Modification of B treatment)	5,77 b	178,67 bc	0,567 b	17,68 bc
Bedengan tanah konvensional diberi pupuk kandang sapi + NPK 15-15-15 (Permanent conventional bed with cattle manure + NPK 15-15-15)	9,63 a	273,33 a	0,853 a	27,10 a
KK (CV), %	8,77	2,95	11,81	2,79

Tabel 3 tampak bahwa jumlah buah dan bobot buah mentimun tertinggi diperoleh pada bedengan tanah konvensional yang diberi pupuk kandang sebanyak 15 t/ha ditambah pupuk NPK sebanyak 40 kg/ha N, 150 kg/ha P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, dan 150 kg/ha K<sub>2</sub>O (perlakuan D). Perlakuan tersebut menghasilkan bobot buah mentimun sebesar 27,10 kg per 14 m<sup>2</sup> (setara 15,485 t/ha dengan efisiensi lahan 80%).

## KESIMPULAN

1. Penggunaan bedengan kompos permanen (tanpa pupuk NPK) tidak cocok untuk budidaya mentimun.
2. Penggunaan bedengan tanah dengan diberi pupuk kandang dan pupuk NPK (cara konvensional) masih yang terbaik untuk budidaya mentimun di lahan kering. Cara tersebut memberikan hasil mentimun tertinggi, yaitu sebesar 15,485 t/ha (efisiensi lahan 80%).

## PUSTAKA

1. Baerny, R. and H.J. Martinsen. 1977. The Influence of Sewage Sludge on the Content of Heavy Metals in Potatoes and Tuber Yield. *J.Plant.* 47:407-418.
2. Dodd, J.L., R.G.B. Burton and P. Jeffries. 1984. Phosphate Activity Association with the Roots and Rhizosphere of Plants Infected with Vesicular-arbuscular Mycorrhizal, Fungi. *New Phytol.* 107:163-172.
3. Elfing, D.C. and C.A. Bache. 1979. Lead Content of Vegetable. Millit and Apple Trees Grown on Soil Amended with New Puril. *J. Agr. Food. Chem.* 27:138-140.
4. Gershon, J. and L.J. Chen. 1986. *Permanent Composting Beds for Garden in Drying Areas the Asian Vegetable Research and Development Center.* 1985. Progress and Planning Workshop. 4 p.
5. Heldt, H.W., C.J. Chon, D. Marande, A. Herdd, Z.S. Sankovic, D.A. Walker, A. Kraminer, M.R. Kirk and U. Heber. 1977. Role of Phosphate and Other Factors in the Regulation of Starch Formation in Leaved and Isolated Chloroplast. *Plant Physical.* 59:1146-1155.
6. Hilman, Y. 1999. Hasil Penelitian Teknologi Maju Tepat Guna Dalam Budidaya Sayuran Organik. *Prosiding Seminar Nasional Pertanian Organik.* Palembang, 30 Oktober 1999. Hlm.183-196.
7. Le Riche, H.H. 1968. Metal Contamination of Soil in the Woburn Market Garden. Experiment Resulting from the Application of Sewage Sludge. *J.Agr.Sci.* 71:205-208.
8. Piyadasa, E.R., K.B. Attanayake, A.D.A. Ratnayake and V.R. Sanghara. 1993. The Rate of Effective Microorganism in Releasing Nutrient from Organic Matter. *Proceeding Second International Conference of Effective Microorganism Kyusei Nature Farming.* Center Socaburi. Thailand:7-14.
9. Subhan. 1989. Uji Banding Pemakaian Kompos Jagung, Kompos Jerami, dan Pupuk Kandang Domba terhadap Hasil Kubis (*Brassica oleraceae* var. *Capitata* L. Cv. Gloria ocena). *Bul.Penel.Hort.* XXVII(1):1-11.
10. Sutapradja, H. dan A. Sumarna. 1991. Pengaruh Kedalaman Pengolahan Tanah dan Dosis Kompos Sampah Kota terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.). *Bul.Penel.Hort.* 21(2):20-25.