

KOMBINASI PERLAKUAN PUPUK HAYATI CAIR DAN PUPUK KIMIA DALAM MEMACU PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN MENTIMUN (*Cucumis sativus* L.)

Oleh:

Melissa Syamsiah, S.Pd., M.Si*

ABSTRAK

Salah satu upaya yang dapat meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas tanaman mentimun adalah dengan memanfaatkan pupuk organik dan pupuk hayati, baik dari limbah peternakan maupun dalam bentuk inokulan yang berasal dari daerah Rhizosphere. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon pertumbuhan dan produksi tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.) terhadap pemberian kombinasi pupuk hayati cair dan pupuk kimia. Penelitian dilaksanakan di kebun percobaan PHPT Dinas Pertanian Provinsi Jawa Barat Bojongpicung Cianjur, lokasi tersebut memiliki temperatur 28-33°C dengan ketinggian tempat 289 mdpl. Waktu penelitian dimulai dari bulan April sampai dengan bulan Mei Tahun 2015. Dengan menggunakan Rancangan Acak kelompok (RAK) yang terdiri dari 6 perlakuan dan 4 kelompok. Perlakuan tersebut yaitu : A 100 % (pupuk kimia), B (75 % pupuk kimia + 100 % pupuk hayati cair), C (50 % pupuk kimia + 100 % pupuk hayati cair), D (25 % pupuk kimia + 100 % pupuk hayati cair), E (100 % pupuk hayati cair), F (Tanpa pemberian pupuk kimia + pupuk hayati cair (Kontrol)). Pengamatan mulai dilakukan 1 minggu setelah tanam (selama 4 minggu). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan B dan D memberikan respon yang baik untuk tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah buah, bobot buah segar mentimun.

Kata kunci: Mentimun, Pupuk hayati cair, Pupuk Kimia

ABSTRACT

One effort that can increase the growth and productivity of cucumber plant is to utilize organic fertilizers and biological fertilizers, both from farm waste or in the form of an inoculant that comes from the rhizosphere. This study aimed to evaluate the response of growth and yield of cucumber (*Cucumis sativus* L.) against the granting of a combination of biological fertilizer liquid and chemical fertilizers. Research conducted at the Department of Agriculture experiment station PHPT Bojongpicung Cianjur of West Java Province, the site has a temperature of 28-33°C with a height of 289 meters above sea level. The study started from April until May Year 2015. Using a Randomized Block Design (RBD) consisting of 6 treatments and 4 groups. The treatments are: A 100% (chemical fertilizers), B (75% of chemical fertilizers + 100% biological fertilizer liquid), C (50% of chemical fertilizers + 100% biological fertilizer liquid), D (25% of chemical fertilizers + 100% biological fertilizer liquid), E (100% biological fertilizer liquid), F (Without chemical fertilizer + biological fertilizer liquid (control)). Observations began one week after planting (for 4 weeks). The results showed that the treatment of B and D gave good response for plant height, number of leaves, number of fruits, cucumber fresh fruit weight compared to other treatments.

Keyword : Cucumber, biological fertilizer liquid, chemical fertilizers

*Dosen Fakultas Pertanian UNSUR

PENDAHULUAN

Mentimun (*Cucumis sativus* L.) merupakan tanaman semusim yang bersifat menjalar atau memanjat dengan perantara alat pemegang berbentuk pilin atau spiral. Bagian yang dimakan dari sayuran ini adalah buahnya. Biasanya buah mentimun dimakan mentah sebagai lalap dalam hidangan makanan dan juga disajikan dalam bentuk buah segar (Sugito, 1992).

Nilai gizi mentimun cukup baik karena sayuran buah ini merupakan sumber mineral dan vitamin. Kandungan nutrisi per 100 g mentimun terdiri dari Gula 1.67 g, karbohidrat 3.63 g, serat diet 0.5 g, riboflavin (vitamin B2) 0.033 mg, niacin (vitamin B3) 0.098 mg, asam pantothenic (vitamin B5) 0.259 mg, thiamin (vitamin B1) 0.027 mg, vitamin B6 0.040 mg, lemak 0.11 g, protein 0.65 g, vitamin C 2.8 mg, asam folat (vitamin B9) 7 µg, vitamin A 0.45 mg, zat besi 0.28 mg, calcium 16 mg,

magnesium 13 mg, fosfor 24 mg, zinc 0.20 mg, dan potassium 147 mg (Sumpena, 2001).

Berdasarkan data dari BPS (2013) produksi mentimun di Indonesia pada tahun 2010-2013 mengalami penurunan produksi, hal ini disebabkan oleh berkurangnya lahan pertanian dari tahun ke tahun, dimana lahan pertanian berubah alih menjadi perindustrian sehingga lahan yang asalnya produktif menjadi lahan yang tidak produktif.

Pupuk hayati cair merupakan pupuk hayati lengkap yang penting untuk memperbaiki tingkat kesuburan tanah dan juga sebagai pupuk pelengkap yang bisa menghemat pemakaian pupuk anorganik dan pupuk organik.

Penggunaan pupuk kimia secara terus menerus menyebabkan terjadinya residu yang berlebihan dalam tanah. Tumpukan residu pupuk ini dalam tanah akan menjadi racun tanah yang mengakibatkan tanah menjadi sakit. Pada tanah yang sakit ini akan terjadi degradasi mikrobial pengendali keseimbangan kesuburan tanah, ketidak seimbangan hara, dan munculnya mutan-mutan hama dan penyakit tanaman. Menurut Maspary (2014), berbagai upaya program intensifikasi pada lahan sawah tidak lagi memberikan kontribusi pada peningkatan produktivitas lahan karena telah mencapai titik jenuh (*Leveling Off*) tetapi sebaliknya produktivitas lahan justru cenderung menurun.

Berdasarkan uraian diatas, dilakukan penelitian tentang kombinasi Pupuk Hayati Cair dan pupuk kimia terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di kebun percobaan PHPT Pengendalian Hama penyakit Terpadu Dinas Pertanian Provinsi Jawa Barat Bojongpicung Cianjur, lokasi tersebut memiliki temperatur 28-33°C dengan ketinggian tempat 289 mdpl. Waktu penelitian dimulai dari bulan April sampai dengan bulan Mei tahun 2015.

Pada percobaan ini bahan yang digunakan adalah benih tanaman mentimun varietas Bandana, tanah, pupuk kandang, Urea, SP36, KCl, pupuk hayati cair FERTITANI dengan komposisi diantaranya:

- *Azotobacter Sp* : > 10⁷ cfu
- *Streptomyces Sp* : > 10⁷ cfu

- *Pseudomonas Sp* : >10⁷ cfu
- *Rhizobium Sp* : >10⁷ cfu
- *Saccharomyces Sp* : >10⁴ cfu
- *Trichoderma Sp* : >10⁴ cfu

Alat yang digunakan antara lain, ember, timbangan, baskom, meteran, jangka sorong, ayakan, cangkul, polybag, skop, tali rafia, papan nama, alat tulis, dan kamera digital.

Tahapan penelitian

1. Aplikasi perlakuan menggunakan rekomendasi pupuk untuk tanaman mentimun berdasarkan rekomendasi Sumpena (2001).
2. Pemilihan benih Mentimun dengan cara diseleksi terlebih dahulu, kemudian dilakukan penyemaian benih. Lama persemaian adalah 1 minggu atau setelah bibit berdaun 2 helai dengan tinggi awal tanaman yang seragam.
3. Persiapan media tanam, 48 polibag disiapkan dengan ukuran diameter 25 cm. Media tanam yang akan digunakan adalah campuran tanah, pasir dan pupuk Kandang dengan komposisi 2:1:1.
4. Penanaman dilakukan dengan cara menyimpan benih mentimun pada masing-masing polybag yang berisi satu tanaman mentimun.
5. Pemberian perlakuan diberikan setiap 2 minggu sekali.
6. Pemeliharaan tanaman melalui : penyiraman setiap hari 2 kali, penyulaman, penyiangan dan pengendalian hama dan penyakit dilakukan apabila tanaman terserang (menggangu secara ekonomis).
7. Pemanenan dapat dilakukan setelah mentimun berbuah/berumur kurang lebih 30-35 hari.

Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 4 kelompok dengan 6 perlakuan. setiap unit percobaan terdiri dari 3 polybag yang masing-masing berisi 1 tanaman.

Perlakuan tersebut yaitu :

- A 100 % Pupuk Kimia
- B 75 % Pupuk Kimia + 100 % Pupuk Hayati Cair
- C 50 % Pupuk Kimia + 100 % Pupuk Hayati Cair
- D 25 % Pupuk Kimia + 100 % Pupuk Hayati Cair

- E 100 % Pupuk Hayati Cair
- F Tanpa pemberian Pupuk Kimia + Pupuk Hayati Cair (Kontrol).

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan penelitian diolah menggunakan komputer dengan bantuan software minitab dan Microsoft Excel. Kemudian dianalisis melalui tabel sidik ragam, dengan membandingkan F hitung dan F tabel. Jika berbeda nyata maka dilanjutkan dengan Uji Tukey pada taraf alpha 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Dari hasil penelitian yang disajikan pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa pemberian pupuk hayati cair dapat berpengaruh terhadap tinggi tanaman mentimun. Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa perlakuan B (75% pupuk kimia+100% pupuk hayati cair) secara umum memberikan pengaruh yang signifikan terhadap tinggi tanaman mentimun dibandingkan dengan lima perlakuan lainnya.

Tabel 1. Rata-Rata Tinggi Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus* L.) yang diberi beberapa perlakuan pupuk hayati cair

Perlakuan	Rata-Rata Tinggi Tanaman (cm)			
	1 MST	2 MST	3 MST	4 MST
A = 100% pupuk kimia	5.4a	19.4a	69.1a	97.9a
B = 75% pupuk kimia+100%pupuk hayati cair	5.0ab	20.8a	81.5a	108.8a
C = 50% pupuk kimia+100%pupuk hayati cair	4.6ab	20.3a	79.8a	101.0a
D = 25% pupuk kimia+100% pupuk hayati cair	4.3bc	15.8ab	67.0a	95.8a
E = 100% pupuk hayati cair	3.7c	13.2b	44.7b	55.6b
F (Kontrol) = tanpa (pupuk kimia+pupuk hayati cair)	3.3c	9.0b	34.4b	52.6b

Sumber: Data primer (olahan) tahun 2015

Keterangan:

- Angka rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan Tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Tukey pada taraf α 5%.
- MST (Minggu setelah tanam)

Berdasarkan hasil analisis data secara statistik, dosis pupuk hayati cair berpengaruh terhadap tinggi tanaman mentimun. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian pupuk hayati cair pada perlakuan yang berbeda, menunjukkan respon tinggi tanaman yang berbeda pula. Menurut Suwahyono (2011), mikroba yang ada di dalam biofertilizer yang diaplikasikan pada tanaman mampu mengikat nitrogen dari udara dan di dalam tanah, melarutkan fosfat yang terikat di dalam tanah, memecah senyawa organik kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana, dan memacu pertumbuhan tanaman.

Kombinasi antara 75% pupuk kimia + 100% pupuk hayati cair pada perlakuan B merupakan perlakuan yang memberikan hasil rata-rata tinggi tanaman mentimun paling besar pada setiap pengamatan (Tabel 1). Hal ini diduga pada perlakuan tersebut terdapat hara yang dihasilkan oleh beberapa bakteri yang dapat mensubstitusi sebagian penggunaan

pupuk kimia dengan pupuk hayati cair, pupuk hayati ini berfungsi sebagai penyuplai mikroorganisme yang mempercepat penyerapan pupuk kimia sehingga dapat mendukung proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman mentimun lebih maksimal. Terutama dalam penyerapan unsur Nitrogen, Fosfor dan Kalium di dalam tanah.

Hasil menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi pupuk kimia+ pupuk hayati cair memberikan pengaruh yang baik terhadap hasil rata-rata tinggi tanaman. Menurut Puspitasari (2010), bila suatu tanaman ditempatkan pada kondisi yang mendukung dengan unsur hara dan unsur mineral yang sesuai, maka tanaman tersebut akan mengalami pertumbuhan ke atas dan menjadi lebih tinggi.

Secara statistik karena perlakuan A, B, C, dan D tidak berbeda nyata pada minggu 2-4, maka dengan memperhatikan nilai ekonomi dan lingkungan maka perlakuan D dapat direkomendasikan untuk meningkatkan tinggi

tanaman. Hal ini disebabkan pada perlakuan D hanya menggunakan 25% pupuk kimia + pupuk hayati cair, sehingga dapat mengurangi penggunaan pupuk kimia yang berlebihan dengan hasil yang baik.

Pada perlakuan A (100% pupuk kimia) belum mampu memberikan respon pertumbuhan tinggi tanaman yang baik, karena tingginya unsur hara jika tidak didukung oleh mikroorganisme yang bermanfaat bagi tanaman tentu akan membuat penyarapan unsur hara menjadi tidak sempurna. Sedangkan pada perlakuan E (100% pupuk hayati cair) jumlah mikroba yang ada kurang mampu menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman untuk pertumbuhan tinggi tanaman.

Perlakuan F (Tanpa pemberian pupuk kimia + pupuk hayati cair) memiliki ketersediaan unsur hara dan mikroorganisme yang kurang terutama kandungan nitrogen, fosfor dan kalium, sehingga pertumbuhan tanaman mentimun hanya bergantung pada zat pengatur tumbuh yang terdapat pada tanaman itu sendiri dan unsur hara yang masih tersedia di dalam tanah itu sendiri dan dari pupuk kandang. Kekurangan unsur Nitrogen menyebabkan warna daun menjadi hijau muda dan akhirnya kuning (menyebabkan klorosis), pertumbuhan lambat dan tanaman menjadi kerdil dan buah masak sebelum waktunya.

Kekurangan fosfor menyebabkan pertumbuhan terhambat, daun mudah rontok, pembentukan buah dan biji jelek, dan terjadi nekrosis atau kematian sel. Kekurangan Kalium menyebabkan pertumbuhan tanaman lambat dan kerdil, serta daun menjadi kuning dan timbul noda-noda berupa bercak merah coklat dan akhirnya terjadi nekrosis (kematian) dari daun. Tanaman membutuhkan berbagai unsur hara untuk pertumbuhannya, yaitu unsur kimia makro (Nitrogen, Fospor, Kalium, Kalsium, Sulfur dan Magnesium) dan unsur hara mikro (Besi, Mangan, Tembaga, Seng dan Boron) bila terjadi kekurangan salah satu unsur hara tersebut, maka tanaman tidak akan sempurna pertumbuhannya. Semua unsur hara yang dibutuhkan tanaman itu disebut unsur hara esensial, karena tidak dapat diganti oleh unsur hara lainnya (OISCA, 2008)

Jumlah Daun

Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa perlakuan B (75% pupuk kimia+100% pupuk hayati cair) secara umum memberikan pengaruh yang signifikan terhadap jumlah daun mentimun dibandingkan dengan lima perlakuan lainnya.

Tabel 2. Rata-Rata Jumlah Daun Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus* L.)

Perlakuan	Jumlah daun Tanaman (helai)			
	1 MST	2 MST	3 MST	4 MST
A = 100% pupuk kimia	2.0a	4.5a	13b	20.7b
B = 75% pupuk kimia+100%pupuk hayati cair	1.7ab	5.1a	14.7a	27.5a
C = 50% pupuk kimia+100%pupuk hayati cair	1.6ab	4.7a	14.6ab	26.0b
D = 25% pupuk kimia+100% pupuk hayati cair	1.5ab	4.3a	12.2b	18.2b
E = 100% pupuk hayati cair	1.2b	3.0b	7.2c	10.3c
F (Kontrol) = tanpa (pupuk kimia+pupuk hayati cair)	1.0b	2.5b	6.2c	9.8c

Sumber: Data primer (olahan) tahun 2015

Keterangan:

- Angka rata-rata pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Tukey pada taraf α 5%.
- MST (minggu setelah tanam)

Kombinasi antara 75% Pupuk kimia + 100% pupuk hayati cair pada perlakuan B merupakan perlakuan yang memberikan hasil rata-rata jumlah daun yang paling tinggi pada setiap pengamatan (Tabel 2). Hal ini diduga pertambahan jumlah daun disebabkan oleh

mikroorganisme yang terkandung dalam pupuk hayati cair. Seperti yang dikemukakan oleh (Vessey, 2003 dalam Rasyid, 2014) bahwa pupuk hayati menambahkan nutrisi melalui proses alami yaitu fiksasi nitrogen atmosfer, menjadikan Forfor bahan yang terlarut, dan

merangsang pertumbuhan tanaman melalui sintesis zat-zat yang mendukung pertumbuhan tanaman. Penyerapan unsur hara Nitrogen yang ada pada perakaran dan di udara diserap oleh bakteri yang berada di daerah perakaran. (Ladha and Reddy, 1995).

Menurut Harjadi (1979), daun merupakan tempat terjadinya fotosintesis karena mengandung klorofil, sehingga dapat

mengubah karbon dioksida dan air menjadi karbohidrat dan oksigen dengan bantuan sinar matahari. Karbohidrat ini kemudian digunakan untuk membentuk senyawa-senyawa lain yang dibutuhkan dalam pembentukan struktur sel tanaman dan untuk mendukung aktivitas metabolisme lain atau diakumulasikan dalam sel organ tertentu (Sitompul, 1995).

Jumlah Buah

Tabel 3. Rata-Rata Jumlah Buah Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus* L.)

Perlakuan	Rata-Rata Jumlah Buah (buah)
A : (100% pupuk kimia)	1.37a
B : (75% pupuk kimia + 100% pupuk hayati cair)	1.75a
C : (50% pupuk kimia + 100% pupuk hayati cair)	1.50ab
D : (25% pupuk kimia + 100% pupuk hayati cair)	1.25ab
E : (100% pupuk hayati cair)	1.00b
F: (Kontrol)	0.75b

Sumber: Data primer (olahan) tahun 2015

- Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji tukey pada taraf α 5

Hasil penelitian menunjukkan perlakuan B memberikan respon jumlah buah yang lebih banyak dibandingkan perlakuan lainnya. Akan tetapi secara statistik perlakuan A, B, C, D tidak berbeda nyata pada pengamatan 4 MST, dengan memperhatikan nilai ekonomi dan lingkungan maka perlakuan D dapat direkomendasikan untuk meningkatkan jumlah buah. Hal ini disebabkan pada perlakuan D hanya menggunakan pupuk kimia yang lebih sedikit dan hasil yang baik yang tidak berbeda nyata dengan hasil pada perlakuan A, B dan C yang menggunakan pupuk kimia lebih tinggi.

Kombinasi pupuk yang berasal dari pupuk kimia sebagai unsur hara yang diperlukan untuk pertumbuhan bagi tanaman dan pupuk hayati cair sebagai penyuplai mikroorganisme yang baik untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman akan melakukan sinergi yang berpengaruh baik terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman mentimun. Sebagai contoh peranan unsur hara nitrogen bagi tanaman yaitu membuat bagian tanaman menjadi hijau karena mengandung klorofil yang berperan dalam fotosintesis. Unsur tersebut juga bermanfaat untuk mempercepat pertumbuhan meninggi bagi

tanaman, memperbanyak jumlah anakan, mempengaruhi lebar dan panjang daun serta membuat buah menjadi besar, menambah kadar protein dan lemak bagi tanaman. Unsur fosfor sangat penting bagi tanaman, terutama pada bagian yang berhubungan dengan perkembangan generatif, seperti pembungaan dan pembentukan biji (Lingga, 2007 dalam Royani, 2014).

Bobot Buah segar

Hasil penelitian menunjukkan bobot buah segar tanaman mentimun pada perlakuan B merupakan yang paling besar dibandingkan perlakuan lainnya dengan berat 142,5 g. Secara statistik perlakuan A, B, C dan D menunjukkan respon bobot buah segar tanaman mentimun yang tidak berbeda nyata. Dengan memperhatikan aspek lingkungan dan nilai ekonomi, tentu penggunaan pupuk kimia yang sedikit akan membuat kombinasi pupuk kimia dengan pupuk hayati cair lebih ramah lingkungan akan tetapi memberikan hasil bobot buah segar yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan yang menggunakan pupuk kimia lebih banyak. Sehingga perlakuan D (25%pupuk kimia+100% pupuk hayati cair) lebih direkomendasikan.

Tabel 10. Rata-Rata Bobot Buah segar Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus* L.)

Perlakuan	Rata-Rata Bobot Buah segar (g)
A : (100% pupuk kimia)	116.2a
B : (75% pupuk kimia + 100% pupuk hayati cair)	142.5a
C : (50% pupuk kimia + 100% pupuk hayati cair)	118.7a
D : (25% pupuk kimia + 100% pupuk hayati cair)	97.5a
E : (100% pupuk hayati cair)	12.5b
F: (Kontrol)	4.3b

Sumber: Data primer (olahan) tahun 2015

Kombinasi pupuk yang berasal dari pupuk kimia yang berisi unsur hara yang dibutuhkan tanaman dan pupuk hayati cair yang mengandung mikroorganisme untuk menyuplai unsur hara yang dibutuhkan bagi tanaman. Unsur hara yang penting bagi tanaman yang berperan terhadap pertumbuhan dan produksi buah adalah unsur fosfor. Fosfor berfungsi mempercepat serta memperkuat pertumbuhan tanaman muda menjadi tanaman dewasa dan menaikkan prosentase bunga menjadi buah/biji, membantu asimilasi dan pernafasan sekaligus mempercepat pembungaan dan pemasakan buah, biji atau gabah (Royani, 2014). Unsur kalium berfungsi memperkuat tubuh tanaman, mengeraskan jerami dan bagian kayu tanaman, agar daun, bunga dan buah tidak mudah gugur, meningkatkan mutu dari biji/buah (Royani, 2014).

KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa kombinasi perlakuan B (pupuk kimia 75%+ pupuk hayati cair 100%) memberikan pengaruh paling tinggi terhadap rata-rata tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah buah dan bobot segar buah mentimun dengan nilai rata-rata paling besar.

Walaupun secara statistik dengan memperhatikan aspek ramah lingkungan dan nilai ekonomis perlakuan B (pupuk kimia 25%+ pupuk hayati cair 100%) lebih direkomendasikan, karena tidak berbeda nyata dengan perlakuan D dalam parameter tinggi tanaman, jumlah buah dan bobot buah segar tanaman mentimun.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. 2013. *Produksi Sayuran di Indonesia 2013*. <http://www.bps.go.id> di akses tanggal 25 Desember 2014
- Harjadi, S. S., 1979, *Pengantar Agronomi*, PT. Gramedia, Jakarta.
- Khotimah, N. 2007. *Budi Daya Tanaman Pangan*, Karya Mandiri Nusantara. Jakarta Barat. Hal, 141-145.
- Ladha, J.K. and P.M. Reddy. 1995. *Extension of nitrogen fixation to rice: necessity and possibilities*. *Geo Journal*. 35:363-372.
- Lingga, 1991. *Aneka Jenis Tanam dan Penggunaannya*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Lingga, P. 2007. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Maspary, 2008. *Pupuk organik*. <http://isroi.wordpress.com/2008/02/26/pupuk-organik-...an-pupuk-kimia/>. Sinar Baru Algesindo. Bandung.
- OISCA, 2008. *Panduan Pertanian Alamiah*. Jurnal.
- Puspitasari, D., 2010, *Bakteri Pelarut Fosfat Sebagai Biofertilizer Pada Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung (*Zea mays* L.)*, skripsi, Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga.
- Rahardi, 1999. *Analisis Pertumbuhan Tanaman*. Unipersitas Gajah Mada Press. Yogyakarta.

- Rasyid, Y.D. 2014. *Pengaruh pemberian pupuk hayati (Biofertilizer) terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman Caisim (Brassica chinensis L)* Skripsi. Universitas Suryakencana Cianjur.
- Royani. 2014. *respon pertumbuhan dan produksi tanaman cabai merah (Capsicum annum L) terhadap pemberian PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobakteri) dari akar bambu dan urine kelinci*. Skripsi. Universitas Suryakencana Cianjur.
- Sitompul, S. M., Bambang G., 1995, *Analisis Pertumbuhan Tanaman*, Gadjah Mada University Press, Bulaksumur, Yogyakarta.
- Sugito, J. 1992. *Sayur Komersial*. Penebar Swadaya. Jakarta. Hal, 106-112. Schroth & Weinhold 1986.
- Sumpena, U. 2001. *Budidaya Mentimun Intensif dengan Mulsa Secara Tumpang Gilir*. Penebar Swadaya. Jakarta. Hal, 1-46.
- Suwahyono, U., 2011, *Petunjuk Praktis Penggunaan Pupuk Organik Secara Efektif dan Efisien*, Penebar Swadaya, Jakarta.