

**PENGARUH MEDIA TANAM DAN PUPUK ORGANIK CAIR TERHADAP
PERTUMBUHAN DAN HASIL MENTIMUN (*Cucumis sativus* L.) SECARA
HIDROPONIK**

**THE EFFECT OF GROWING MEDIA AND LIQUID ORGANIC FERTILIZER ON
GROWTH AND YIELD OF CUCUMBER PLANTS (*Cucumis sativus* L.) IN
HYDROPONIC TECHNIQUES**

Putri Erfiani¹, Armaini², Idwar²

¹Mahasiswa Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

²Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

Email Korespondensi: putrierfiani@gmail.com

ABSTRAK

Media tanam dan nutrisi merupakan faktor penting dalam teknik budidaya mentimun secara hidroponik. Penggunaan media tanam dan sumber nutrisi yang berbeda diduga berpengaruh terhadap pertumbuhannya, sehingga dilakukan penelitian yang mengkombinasikan kedua faktor tersebut, dengan harapan dapat menemukan media tanam yang cocok dan nutrisi yang sesuai untuk pertumbuhan tanaman mentimun hidroponik. Media tanam yang digunakan adalah arang sekam dan daun bambu kering, sedangkan sumber nutrisinya adalah POC yang didestruksi dan tidak didestruksi. Penelitian dirancang menggunakan RAL faktorial dengan parameter yang diamati yaitu umur panen pertama, jumlah buah per tanaman, bobot buah segar per tanaman, bobot per buah, panjang buah, diameter buah, bobot basah berangkasan, bobot kering berangkasan, rasio tajuk akar serta rasio bobot buah per tanaman dengan bobot basah berangkasan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan media tanam yang berbeda berpengaruh terhadap semua parameter pengamatan kecuali umur panen pertama dan rasio tajuk akar. Pemberian POC berpengaruh terhadap semua parameter pengamatan kecuali umur panen pertama. Penggunaan media tanam daun bambu kering dengan POC destruksi merupakan perlakuan terbaik dan meningkatkan jumlah buah per tanaman, bobot buah segar per tanaman, panjang buah, diameter buah, bobot basah berangkasan dan bobot kering berangkasan. Pemberian POC dan POC destruksi menunjukkan hasil dan pertumbuhan yang sama baiknya, sehingga POC Super Bionik cenderung berperan sebagai zat hara dan tidak terlihat peranan ZPT terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman mentimun hidroponik.

Kata kunci: hidroponik, pupuk organik cair, daun bambu, nutrisi

ABSTRACT

Growing media and nutrients are important factors of cucumber cultivation in hydroponic techniques. The use of growing media and different nutritional sources is thought to affect its growth, so a research that combines these two factors was carried out in aims to find out the suitable growing media and nutrients for growth of cucumber plant in hydroponic techniques. The growing media that used in this research were husk charcoal and dried bamboo leaves, while the nutritional source is liquid organic fertilizer (LOF) that has been destructed and un-destructed. The research was conducted using completely randomized design (CRD) factorial with observed parameters such as first day of harvesting, number of fruits per plant, fresh fruit weight per plant, weight per fruit, fruit length, fruit diameter,

1. Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau

2. Dosen Fakultas Pertanian Universitas Riau

stover wet weight, stover dry weight, root canopy ratio, ratio of fruit weight per plant with stover wet weight. The results of the research showed that the treatments of different growing media impacted on all observed parameters except for first day of harvesting. The treatment of LOF affected all observed parameters except for first day of harvesting. The treatment of growing media of dry bamboo leaves with destructed LOF is the best treatment and increased the number of fruits per plant, fresh fruit weight per plant, fruit length, fruit diameter, stover wet weight and stover dry weight. The treatment of LOF and destructed LOF showed the same results on growth and yield, so that Super Bionic LOF tended as nutrients and there was no effect of PGRs (Plant Growth Regulators) on growth and yield of cucumber plants in hydroponic techniques.

Keywords: hydroponics, liquid organic fertilizer, bamboo leaves, nutrient

PENDAHULUAN

Tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.) merupakan komoditas sayuran yang diminati masyarakat Indonesia yang dapat diusahakan secara hidroponik substrat. Hidroponik substrat merupakan teknik budidaya yang menggunakan media padat selain tanah, yang dapat berasal dari bahan organik maupun anorganik, bersifat porus, ringan serta dapat menahan air dan larutan nutrisi yang diberikan.

Arang sekam merupakan bahan organik yang lazim digunakan sebagai media tanam hidroponik. Menurut Wuryaningsih (2008), arang sekam mempunyai karakteristik ringan, kasar sehingga sirkulasi udara tinggi, kapasitas menahan air tinggi, steril serta berwarna hitam sehingga dapat mengabsorpsi sinar matahari dengan efektif. Selain menggunakan media tanam yang umum untuk budidaya hidroponik (pasir, arang sekam, *rockwool*) terbuka kemungkinan untuk memanfaatkan bahan organik lain, contohnya daun bambu. Riau mulai membudidayakan tanaman bambu secara komersil karena memiliki banyak keunggulan. Menurut Badan Litbang dan Inovasi (2016), bambu adalah Hasil Hutan Bukan Kayu (HHBK) yang potensial untuk mensubstitusi kayu. Bambu dapat diolah menjadi bahan baku pulp, produk papan serat, kertas, kain, maupun untuk penggunaan lainnya, dengan demikian, terbuka kemungkinan untuk menjadikan daun bambu sebagai alternatif media

tanam hidroponik. Daun bambu yang telah mengering diduga mampu berperan sebagai media tanam alternatif dari bahan organik, yang umumnya memiliki pori-pori makro dan mikro yang hampir seimbang, sehingga sirkulasi udara yang dihasilkan cukup baik serta memiliki daya serap air yang tinggi untuk menunjang pertumbuhan tanaman.

Media tanam hidroponik hanya berfungsi sebagai penopang akar dan tempat menyimpan air serta unsur hara yang diberikan melalui larutan nutrisi, sehingga diperlukan pemberian larutan nutrisi yang dapat memenuhi kebutuhan unsur hara makro maupun mikro bagi pertumbuhan dan hasil tanaman yang dibudidayakan. Salah satunya adalah dengan menggunakan pupuk organik yang terdapat di pasaran yaitu pupuk organik cair Super Bionik. Menurut Anonimus (2002), pupuk organik cair Super Bionik merupakan hasil ekstraksi berbagai bahan organik dengan memanfaatkan proses bioteknologi, mengandung unsur hara makro dan mikro, kaya akan nutrisi esensial dan senyawa bioaktif, 17 macam asam amino, asam-asam organik serta zat pengatur tumbuh seperti Sitokinin, Giberelin dan IAA.

Perlu diketahui apakah POC Super Bionik memiliki peranan sebagai zat hara atau non hara (ZPT) bagi pertumbuhan tanaman. Baharsyah (1990) mengatakan bahwa dari hasil-hasil pengujian di lapangan, pemberian sitoziim (pupuk pelengkap cair) tidak konsisten

pengaruhnya, adakalanya memberikan pengaruh nyata dan tidak nyata pada kondisi yang berbeda, sehingga perlu dilakukan penelitian terhadap pengaruhnya serta peranannya dalam budidaya mentimun secara hidroponik guna meningkatkan produksi tanaman mentimun.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh media tanam, POC dan interaksinya yang terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil mentimun hidroponik serta mengetahui peranan POC Super Bionik sebagai zat hara atau non hara bagi tanaman mentimun secara hidroponik.

METODOLOGI

Penelitian dilaksanakan di Rumah Kaca Fakultas Pertanian Universitas Riau, Kecamatan Tampan, Pekanbaru. Berlangsung pada bulan April sampai Juni 2018.

Bahan yang digunakan adalah benih mentimun Varietas Mercy F1. arang sekam, daun bambu kering, *polybag* ukuran 30 cm x 25 cm dan 12 cm x 7 cm, POC Super Bionik, POC Super Bionik didestruksi, fungisida berbahan Dithane M-45 dan insektisida Lannate 25 WP. Alat yang digunakan *shading net*, botol infus bekas, selang infus, timbangan digital, alat-alat destruksi, penggaris, jangka

sorong digital, alat dokumentasi dan alat tulis.

Penelitian dirancang menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial 2 faktor yaitu media tanam yang terdiri dari arang sekam, daun bambu kering dan arang sekam + daun bambu kering (1:1) serta pemberian POC yang terdiri dari tanpa POC (air saja), POC dan POC destruksi. Dari perlakuan yang diberikan diperoleh 9 kombinasi perlakuan dengan ulangan sebanyak 3 kali..

Parameter pengamatan meliputi umur panen pertama, jumlah buah per tanaman, bobot buah segar per tanaman, bobot per buah, panjang buah, diameter buah, bobot basah berangkasan, bobot kering berangkasan, rasio tajuk akar dan rasio bobot buah per tanaman dengan bobot basah berangkasan. Data dianalisis secara statistik menggunakan sidik ragam dan dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Umur Panen Pertama

Hasil sidik ragam menunjukkan perlakuan media tanam berpengaruh nyata, sedangkan pemberian POC dan interaksi berpengaruh tidak nyata terhadap umur panen pertama tanaman mentimun. Hasil uji lanjut disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Umur panen pertama tanaman mentimun (HST) pada berbagai media tanam dengan pemberian POC secara hidroponik

Media Tanam	Pupuk Organik Cair (POC)			Rata-rata
	Tanpa POC	POC	POC destruksi	
Arang Sekam	57,00 c	53,33 bc	48,33 abc	52,89 b
Daun Bambu Kering	38,67 a	37,33 a	41,67 ab	39,22 a
Arang Sekam + Daun Bambu Kering	38,00 a	41,00 ab	38,67 a	39,22 a
Rata-rata	44,56 a	43,89 a	42,89 a	

Angka-angka pada baris dan kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5 %.

Tabel 1 menunjukkan kombinasi perlakuan media tanam daun bambu kering dengan pemberian POC dapat

mempercepat umur panen pertama dengan capaian 37,33 HST, berbeda nyata dengan perlakuan kombinasi arang sekam dengan

tanpa POC serta pemberian POC dan berbeda tidak nyata dengan kombinasi perlakuan lainnya. Perlakuan POC yang diberikan mengandung unsur hara dan zat pengatur tumbuh, sedangkan media tanam daun bambu kering memiliki daya simpan air yang baik untuk mendukung ketersediaan unsur hara, sehingga unsur hara yang diberikan dapat diserap secara optimal oleh tanaman. Hal ini diduga karena daun bambu memiliki pori-pori makro dan mikro yang hampir seimbang, sehingga sirkulasi udara dan kemampuannya dalam menyimpan air cukup baik. Menurut Prihmantoro (2001), media tanam yang baik ialah yang mampu menyerap, menyimpan dan meneruskan larutan nutrisi ke tanaman agar dapat menghasilkan kualitas tanaman yang baik, salah satunya dengan mendukung pemasakan buah dan mempercepat umur panen.

Perlakuan media tanam arang sekam menunjukkan waktu panen paling lama dan berbeda nyata dengan perlakuan daun bambu kering dan daun bambu kering + arang sekam. Diduga hal ini berkaitan dengan karakteristik arang sekam yang berwarna hitam sehingga dapat mengabsorpsi panas dan menyebabkan suhu media tanam menjadi lebih tinggi, suhu media tanam yang tinggi akan berpengaruh terhadap kurang optimalnya perkembangan akar dalam menyerap air dan unsur hara yang diberikan sehingga proses pembungaan dan pembentukan buah menjadi terlambat.

Menurut Aurum (2005), warna hitam pada arang sekam akibat proses pembakaran menyebabkan daya serapnya terhadap panas sangat tinggi, sehingga mampu menaikkan suhu. Pada saat penelitian, suhu di rumah kaca cukup tinggi yaitu melebihi 30°C. Latifah (2018) menyatakan bahwa suhu tinggi (diatas optimum) akan merusak tanaman dengan mengacau arus respirasi dan absorpsi air. Kelayuan akan terjadi bila laju absorpsi air terbatas karena kurangnya air serta kerusakan pada sistem perakaran.

Perlakuan tanpa POC cenderung menunjukkan umur panen terlama dibandingkan dengan perlakuan POC dan POC destruksi. Hal ini karena pemberian POC dan POC destruksi memiliki kandungan unsur hara P dan K yang sangat penting untuk pertumbuhan tanaman pada masa generatif. Menurut Abidin (1992), unsur hara P berguna untuk merangsang pertumbuhan akar, mempercepat pertumbuhan dan pemasakan biji serta buah, sedangkan unsur hara K berperan dalam translokasi karbohidrat dan pembentukan pati.

Jumlah Buah per Tanaman

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan media tanam dan interaksi berpengaruh tidak nyata, sedangkan pemberian POC berpengaruh nyata terhadap jumlah buah per tanaman pada tanaman mentimun. Hasil uji lanjut disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Jumlah buah per tanaman (buah) pada media tanam berbeda dengan pemberian POC secara hidroponik setelah ditransformasi \sqrt{Y}

Media Tanam	Pupuk Organik Cair (POC)			Rata-rata
	Tanpa POC	POC	POC destruksi	
Arang Sekam	1,00 b	1,33 ab	2,00 ab	1,44 b
Daun Bambu Kering	1,67 ab	2,33 ab	3,33 a	2,44 a
Arang Sekam + Daun Bambu Kering	1,67 ab	1,67 ab	3,00 a	2,11 ab
Rata-rata	1,44 b	1,78 ab	2,78 a	

Angka-angka pada baris dan kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5 %

Data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa kombinasi media tanam daun bambu kering serta media tanam arang sekam + daun bambu kering dengan POC destruksi dapat meningkatkan jumlah buah per tanaman dengan capaian 3,33 buah, berbeda nyata dengan perlakuan media tanam arang sekam dengan tanpa pemberian POC, dan berbeda tidak nyata dengan kombinasi perlakuan lainnya. Hal ini diduga karena ketersediaan unsur hara yang dibutuhkan tanaman untuk mempercepat proses pembungaan dan pembentukan buah pada perlakuan tersebut tercukupi dibandingkan dengan media tanam arang sekam dengan tanpa POC. Menurut Sutedjo (2005), ketersediaan unsur hara nitrogen, fosfor dan kalium yang banyak dapat mempercepat pembungaan dan pembentukan buah.

Penggunaan media tanam daun bambu kering dapat meningkatkan jumlah buah per tanaman dengan capaian 2,44 buah, berbeda nyata dengan media tanam arang sekam, dan berbeda tidak nyata dengan arang sekam + daun bambu kering. Daun bambu kering serta daun bambu kering + arang sekam sebagai media tanam memiliki karakteristik yang ringan dan porus serta daya simpan air yang baik.

Menurut Prihmantoro (2001) bahwa media tanam hidroponik yang baik adalah mampu menjadi tempat melekatnya akar, mampu menyerap, menyimpan dan meneruskan larutan nutrisi yang diberikan kepada tanaman.

Perbedaan perlakuan POC berbeda nyata terhadap parameter jumlah buah per tanaman. Pemberian POC destruksi dapat meningkatkan jumlah buah per tanaman hingga 93,05% dibanding tanpa pemberian POC yang sekaligus menunjukkan jumlah buah per tanaman terendah, sedangkan pemberian POC berbeda tidak nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini diduga karena POC yang digunakan dapat menyediakan unsur hara dibandingkan dengan perlakuan tanpa pemberian POC (air saja). Menurut Septarini *et al.* (2002), ketersediaan unsur P dan K mempengaruhi pertumbuhan generatif tanaman termasuk pembentukan bunga dan buah.

Bobot Buah Segar per Tanaman

Hasil sidik ragam memperlihatkan bahwa perlakuan media tanam dan perlakuan pemberian POC berpengaruh nyata sedangkan interaksi berpengaruh tidak nyata terhadap bobot buah segar per tanaman. Hasil uji lanjut disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Bobot buah segar per tanaman (g) pada berbagai media tanam dengan pemberian POC secara hidroponik setelah ditransformasi \sqrt{Y}

Media Tanam	Pupuk Organik Cair (POC)			Rata-rata
	Tanpa POC	POC	POC destruksi	
Arang Sekam	48,57 e	151,47 bcd	267,37 abc	155,80 b
Daun Bambu Kering	101,18 de	349,83 a	367,27 a	272,76 a
Arang Sekam + Daun Bambu Kering	142,18 cde	307,93 ab	333,68 a	261,27 a
Rata-rata	97,31 b	269,74 a	322,77 a	

Angka-angka pada baris dan kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5 %.

Data pada Tabel 3 menunjukkan penggunaan media tanam daun bambu kering dengan POC dan POC destruksi

serta perlakuan arang sekam + daun bambu kering dengan pemberian POC destruksi dapat meningkatkan bobot buah

segar per tanaman, dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan media tanam arang sekam dengan POC destruksi dan perlakuan arang sekam + daun bambu kering dengan POC, tetapi berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan lainnya. Lakitan (2000) menyatakan bahwa berat buah dipengaruhi oleh peningkatan translokasi fotosintat terhadap buah. Fotosintat yang dihasilkan pada daun dan sel-sel fotosintek lainnya diangkut ke organ atau jaringan lain agar dapat dimanfaatkan untuk pertumbuhan atau ditimbun sebagai bahan cadangan.

Penggunaan media tanam daun bambu kering dan arang sekam + daun bambu kering mampu meningkatkan bobot buah segar per tanaman dengan bobot masing-masing 272,76 g dan 261,27 g, berbeda nyata dengan media tanam arang sekam yang menghasilkan bobot buah segar per tanaman terendah yaitu 155,80 g. Menurut Susanto (2005), media yang

berasal dari serasah daun bambu memiliki sifat tidak mengikat dan daya simpan airnya baik sehingga membantu ketersediaan unsur hara selama belum melapuk.

Perlakuan tanpa pemberian POC tidak dapat meningkatkan bobot buah segar per tanaman dan berbeda nyata dengan perlakuan pemberian POC serta POC destruksi. Hal ini diduga karena dengan pemberian air tanpa tambahan larutan hara pada tanaman hidroponik, tidak dapat memenuhi kebutuhan unsur hara bagi tanaman.

Bobot per Buah

Hasil sidik ragam memperlihatkan bahwa perlakuan media tanam dan interaksi berpengaruh tidak nyata, sedangkan pemberian POC berpengaruh nyata terhadap bobot per buah pada tanaman mentimun. Hasil uji lanjut disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Bobot per buah (g) pada berbagai media tanam dengan pemberian POC secara hidroponik setelah ditransformasi \sqrt{Y}

Media Tanam	Pupuk Organik Cair (POC)			Rata-rata
	Tanpa POC	POC	POC destruksi	
Arang Sekam	48,57 c	130,80 abc	154,84 ab	111,40 a
Daun Bambu Kering	84,43 bc	152,75 ab	118,81 abc	118,66 a
Arang Sekam + Daun Bambu Kering	92,57 bc	229,62 a	119,80 abc	147,33 a
Rata-rata	75,19 b	171,06 a	131,15 a	

Angka-angka pada baris dan kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5 %

Data pada Tabel 4 menunjukkan bahwa penggunaan media tanam arang sekam + daun bambu kering dengan pemberian POC dapat meningkatkan hasil bobot per buah dengan capaian 229,62 g dan berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan media tanam arang sekam, daun bambu kering, arang sekam + daun bambu kering dengan tanpa POC tetapi berbeda tidak nyata dengan kombinasi perlakuan lainnya. Media tanam yang menggunakan bahan organik seperti daun bambu kering dapat mencegah pemadatan dan bersifat

porous karena dapat memperbaiki ruang pori media. Menurut Haryantini dan Santoso (2000) menyatakan bahwa tersedianya unsur hara yang cukup pada saat pertumbuhan menyebabkan metabolisme tanaman akan lebih aktif sehingga proses differensiasi sel akan lebih baik dan akhirnya akan mendorong peningkatan bobot buah.

Penggunaan berbagai media tanam menunjukkan perbedaan tidak nyata terhadap bobot per buah. Media tanam arang sekam + daun bambu kering dapat

meningkatkan bobot per buah hingga 32,25% dibandingkan dengan media tanam arang sekam, sedangkan arang sekam sebagai media tanam menunjukkan hasil bobot per buah yang paling sedikit. Padahal menurut Wuryaningsih (2008), media tanam dari arang sekam memiliki kapasitas menahan air yang tinggi, memiliki rongga yang banyak sehingga aerasi dan drainasinya baik yang dapat mempermudah pergerakan akar dalam menyerap unsur hara yang diberikan di dalam media tanam tersebut. Hal ini diduga karena media arang sekam memiliki kelemahan yaitu kemampuan menyerap panas yang tinggi, sehingga pada kondisi rumah kaca dengan suhu tinggi dapat mempercepat penguapan dan berpengaruh terhadap kemampuannya dalam memegang air dan hara.

Perlakuan tanpa POC tidak dapat meningkatkan bobot per buah dan menunjukkan hasil rata-rata bobot per buah terendah yang berbeda nyata dengan

perlakuan pemberian POC dan POC destruksi. Bobot per buah dipengaruhi oleh unsur P dan K. Menurut Samadi dan Cahyono (1996), unsur P dan K saling terkait dimana P merupakan salah satu faktor yang menentukan keberhasilan pembuahan yang berhubungan dengan kualitas buah yang dihasilkan. Sedangkan unsur K berfungsi membantu proses fotosintesis untuk pembentukan senyawa organik baru yang diangkut ke organ tempat penimbunan yaitu buah. Bobot per buah akan mempengaruhi bobot buah per tanaman, dimana bobot buah per tanaman ditentukan oleh jumlah buah yang terbentuk.

Panjang Buah

Hasil sidik ragam memperlihatkan bahwa perlakuan media tanam dan pemberian POC berpengaruh nyata tetapi interaksi berpengaruh tidak nyata terhadap panjang buah pada tanaman mentimun. Hasil uji lanjut disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Panjang buah mentimun (cm) pada berbagai media tanam dengan pemberian POC secara hidroponik

Media Tanam	Pupuk Organik Cair (POC)			Rata-rata
	Tanpa POC	POC	POC destruksi	
Arang Sekam	6,10 e	8,75 de	10,55 bcd	8,47 b
Daun Bambu Kering	9,48 cd	13,70 a	15,04 a	12,74 a
Arang Sekam + Daun Bambu Kering	10,08 cd	12,36 abc	13,07 ab	11,84 a
Rata-rata	8,55 b	11,60 a	12,89 a	

Angka-angka pada baris dan kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5 %

Tabel 5 menunjukkan bahwa penggunaan media tanam daun bambu kering dengan pemberian POC destruksi dan POC dapat meningkatkan panjang buah dan berbeda tidak nyata dengan kombinasi perlakuan media tanam arang sekam + daun bambu kering dengan pemberian POC dan POC destruksi, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Pada semua perlakuan media tanam tanpa POC serta perlakuan media arang sekam pada semua perlakuan POC

menunjukkan panjang buah yang lebih pendek dibandingkan kombinasi perlakuan lainnya. Pada semua kombinasi perlakuan tersebut, tanaman tidak mendapatkan asupan hara yang mencukupi sehingga berpengaruh terhadap pertumbuhan buah. Menurut Muhtiar *et al.* (2012), kekurangan unsur hara pada tanaman mengakibatkan proses fotosintesis tidak berjalan efektif sehingga fotosintat yang dihasilkan berkurang, dimana jumlah fotosintat yang ditranslokasikan ke buah pun akan menjadi

berkurang dan menyebabkan penurunan perkembangan buah pada tanaman tersebut.

Pada perlakuan media tanam arang sekam menunjukkan hasil terendah yaitu 8,47 cm dan berbeda nyata dengan perlakuan media tanam lainnya. Hal ini diduga karena arang sekam menyerap panas sehingga suhu media tanam meningkat, suhu yang meningkat memperlambat perkembangan akar dan akan berpengaruh terhadap proses-proses fisiologis tanaman. Menurut Latifah (2018), jika aktifitas akar semakin rendah mengakibatkan translokasi dalam tubuh tanaman menjadi lambat sehingga proses distribusi unsur hara dan pertumbuhan tanaman menjadi lambat pula.

Perlakuan tanpa POC menunjukkan hasil rata-rata panjang buah yang paling rendah dan berbeda nyata dengan

perlakuan POC dan POC destruksi. Pada pembentukan panjang buah, diperlukan ketersediaan hara yang banyak untuk melaksanakan proses metabolisme yang baik. Menurut Gardner *et al.* (1991) unsur hara makro dan mikro yang diberikan pada konsentrasi optimum dapat meningkatkan proses fotosintesis dan fotosintat yang dihasilkan akan digunakan oleh tanaman untuk pembentukan dan perkembangan sel baru.

Diameter Buah

Hasil sidik ragam memperlihatkan bahwa perlakuan media tanam dan interaksi berpengaruh tidak nyata, tetapi perlakuan pemberian POC menunjukkan pengaruh nyata terhadap diameter buah pada tanaman mentimun. Hasil uji lanjut disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Diameter buah mentimun (cm) pada berbagai media tanam dengan pemberian POC secara hidroponik

Media Tanam	Pupuk Organik Cair (POC)			Rata-rata
	Tanpa POC	POC	POC destruksi	
Arang Sekam	3,41 c	3,83 bc	4,25 abc	3,83 b
Daun Bambu Kering	3,79 bc	4,78 ab	5,20 a	4,59 a
Arang Sekam + Daun Bambu Kering	4,01 abc	4,65 abc	4,71 ab	4,46 ab
Rata-rata	3,74 b	4,42 a	4,72 a	

Angka-angka pada baris dan kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5 %

Tabel 6 menunjukkan bahwa penggunaan media tanam daun bambu kering dengan POC destruksi berbeda nyata dengan perlakuan media tanam arang sekam dengan tanpa POC dan pemberian POC serta perlakuan media tanam daun bambu kering dengan tanpa pemberian POC, namun berbeda tidak nyata dengan kombinasi perlakuan lainnya. Media tanam yang dapat menahan ketersediaan air dengan baik dapat menyediakan hara yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangan buah melalui distribusi asimilat yang optimal ke

buah. Menurut Sumpena (1996), makin besarnya ukuran buah dikarenakan fotosintat yang terbentuk sepenuhnya ditranslokasikan pada buah yang menyebabkan buah menjadi lebih besar.

Pada penggunaan media daun bambu kering berbeda nyata dengan perlakuan media tanam arang sekam, dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan media tanam arang sekam + daun bambu kering. Agromedia (2007) menyatakan media tanam yang tepat dalam budidaya hidroponik harus dapat mempertahankan kelembaban dalam waktu yang relatif lama. Media tanam yang terlalu lembab

dapat mengakibatkan akar tanaman rentan terhadap serangan jamur, sedangkan media yang terlalu *porous* juga tidak baik untuk tanaman karena kekurangan air bisa menyebabkan daun menguning dan keriput.

Pada perlakuan pemberian POC dan POC destruksi dapat meningkatkan diameter buah dan berbeda nyata dengan perlakuan tanpa pemberian POC. Pada perlakuan tanpa POC, tanaman tidak mendapatkan asupan hara sehingga hasilnya tidak optimal. Gardner *et al.* (1991) menyatakan bahwa faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman antara lain ketersediaan unsur

hara sehingga mempengaruhi besarnya penampilan tanaman. Selain itu, pada tanaman mentimun, pembelahan sel terjadi dalam waktu singkat setelah penyerbukan, jika proses fisiologis berjalan tidak lancar, tanaman akan kekurangan hara dan berpengaruh terhadap perkembangan buah.

Bobot Basah Berangkasan

Hasil sidik ragam memperlihatkan bahwa perlakuan media tanam dan pemberian POC berpengaruh nyata, sedangkan interaksi berpengaruh tidak nyata terhadap bobot basah berangkasan tanaman mentimun. Hasil uji lanjut disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Bobot basah berangkasan tanaman mentimun (g) pada berbagai media tanam dengan pemberian POC secara hidroponik

Media Tanam	Pupuk Organik Cair (POC)			Rata-rata
	Tanpa POC	POC	POC destruksi	
Arang Sekam	10,52 e	66,58 cde	136,08 ab	71,06 b
Daun Bambu Kering	98,50 bcd	117,73 abcd	169,17 a	128,47 a
Arang Sekam + Daun Bambu Kering	57,83 de	126,05 abc	119,12 abcd	101,00 ab
Rata-rata	55,62 c	103,46 b	141,46 a	

Angka-angka pada baris dan kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5 %.

Data pada Tabel 7 menunjukkan penggunaan media tanam daun bambu kering dengan POC destruksi dapat meningkatkan bobot basah berangkasan dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan arang sekam dengan POC destruksi, perlakuan daun bambu kering dengan pemberian POC, perlakuan arang sekam + daun bambu kering dengan POC dan POC destruksi tetapi berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan lainnya. Menurut Rambe (2013) semakin banyak nutrisi yang tersedia di dalam media tanam, maka semakin banyak unsur hara yang dapat digunakan bagi pertumbuhan tanaman, yang tentunya akan berpengaruh terhadap tajuk tanaman yang dihasilkan.

Penggunaan media tanam daun bambu kering menunjukkan hasil rata-rata

bobot berangkasan basah tertinggi yang berbeda nyata dengan media tanam arang sekam, tetapi berbeda tidak nyata dengan media tanam arang sekam + daun bambu kering. Hal ini disebabkan karena kemampuan daun bambu kering dalam menyimpan larutan hara lebih baik dibandingkan arang sekam. Media tanam arang sekam diduga tidak dapat menyimpan larutan hara yang diberikan dengan baik sehingga ketersediaan hara bagi tanaman terhambat dan menyebabkan pertumbuhan pada tanaman tersebut tidak optimal, yang menyebabkan berat tajuk yang dihasilkanpun lebih rendah dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini sesuai dengan pendapat Muliawati (2007) yang menyatakan bahwa lambatnya ketersediaan hara akan mempengaruhi

pertumbuhan tanaman. Pada masa vegetatif, pertumbuhan dan perkembangan yang tidak diimbangi dengan kelengkapan dan kecukupan asupan nutrisi pada tanaman akan mengakibatkan pertumbuhan tajuk secara keseluruhan menjadi terhambat.

Perlakuan pemberian POC menunjukkan hasil rata-rata yang berbeda nyata antar perlakuan. Terlihat bahwa pemberian POC dan POC destruksi dapat meningkatkan bobot basah berangkasan tanaman mentimun dibandingkan tanpa pemberian POC. Berat segar tanaman dipengaruhi oleh jumlah dan luas daun. Daun merupakan tempat terjadinya fotosintesis, jika fotosintesis berjalan dengan baik maka fotosintat yang

dihasilkan juga banyak, yang nantinya akan digunakan untuk pembentukan organ dan jaringan dalam tanaman misalnya daun, batang sehingga berat segar tajuk semakin besar. Menurut Haq (2009) unsur N berperan penting dalam pembentukan hijau daun yang berguna sekali dalam hal fotosintesis, apabila fotosintesis berjalan dengan sempurna, maka pertumbuhan pada tanaman juga akan jadi lebih baik.

Bobot Kering Berangkasan

Hasil sidik ragam memperlihatkan bahwa perlakuan media tanam, pemberian POC dan berpengaruh nyata terhadap bobot kering berangkasan tanaman mentimun. Hasil uji lanjut disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Bobot kering berangkasan tanaman mentimun (gr) pada berbagai media tanam dengan pemberian POC secara hidroponik setelah ditransformasi \sqrt{Y}

Media Tanam	Pupuk Organik Cair (POC)			Rata-rata
	Tanpa POC	POC	POC destruksi	
Arang Sekam	0,55 d	6,71 c	15,80 ab	7,69 c
Daun Bambu Kering	13,57 abc	12,37 abc	19,75 a	15,23 a
Arang Sekam + Daun Bambu Kering	6,70 c	10,08 bc	13,38 abc	10,05 b
Rata-rata	6,93 b	9,72 b	16,31 a	

Angka-angka pada baris dan kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5 %

Data pada Tabel 8 menunjukkan perlakuan media tanam daun bambu kering dengan pemberian POC destruksi dapat meningkatkan bobot kering berangkasan yang berbeda nyata dengan penggunaan media tanam arang sekam dengan tanpa POC dan pemberian POC serta penggunaan media tanam arang sekam + daun bambu kering dengan tanpa POC dan POC, dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan lainnya. Menurut Bambang dan Didiek (2013) yang menyatakan bahwa bobot kering berangkasan yang tinggi merupakan hasil dari proses fotosintesis yang berlangsung secara optimal dan menghasilkan substansi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman maupun ditranslokasikan untuk pertumbuhan

generatif, sehingga tanaman memberikan hasil yang optimal.

Perlakuan penggunaan media tanam menunjukkan hasil bobot kering berangkasan yang berbeda nyata antar perlakuan, dimana media tanam arang sekam memberikan hasil yang paling rendah. Media tanam arang sekam bersifat lebih *porous*, jika dijadikan media tanam hidroponik dengan sistem irigasi tetes atau berkala, maka media menjadi lebih cepat kering sehingga daya pegang nutrisinya juga berkurang.

Perlakuan pemberian POC menunjukkan hasil rata-rata bobot kering berangkasan yang berbeda nyata antar perlakuan, dimana perlakuan pemberian POC dan POC destruksi menunjukkan

hasil yang lebih besar dibandingkan perlakuan tanpa POC. Hal ini diduga disebabkan oleh kandungan unsur hara yang ada dalam POC super bionik mampu meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman secara optimal sehingga mempengaruhi biomassa kering tanaman. Erik (2005) menyatakan bahwa unsur hara dibutuhkan tanaman untuk memicu pertumbuhannya. Apabila tanaman dapat berkembang dengan baik, maka penyerapan nutrisi akan berjalan lancar. Aktivitas tersebut mengakibatkan

pertumbuhan dan perkembangan tanaman serta bagian-bagiannya menjadi lebih baik, sehingga menghasilkan berat segar dan berat kering tanaman yang tinggi.

Rasio Tajuk Akar

Hasil sidik ragam memperlihatkan bahwa perlakuan media tanam dan interaksi berpengaruh tidak nyata terhadap rasio tajuk akar tanaman mentimun, sedangkan perlakuan pemberian POC berpengaruh nyata. Hasil uji lanjut disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Rasio tajuk akar tanaman mentimun (g) pada berbagai media tanam dengan pemberian POC secara hidroponik setelah ditransformasi \sqrt{Y}

Media Tanam	Pupuk Organik Cair (POC)			Rata-rata
	Tanpa POC	POC	POC destruksi	
Arang Sekam	7,83 ab	13,25 ab	12,16 ab	11,08 a
Daun Bambu Kering	5,84 ab	13,83 a	13,94 a	11,20 a
Arang Sekam + Daun Bambu Kering	3,96 b	15,59 a	11,37 ab	10,30 a
Rata-rata	5,88 b	14,22 a	12,49 a	

Angka-angka pada baris dan kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5 %

Data pada Tabel 9 menunjukkan penggunaan media tanam arang sekam + daun bambu kering dengan pemberian POC, perlakuan media tanam daun bambu kering dengan pemberian POC dan POC destruksi memiliki nilai rasio tajuk akar terbesar yang berbeda nyata dengan perlakuan penggunaan media tanam arang sekam + daun bambu kering dengan tanpa POC, dan berbeda tidak nyata dengan kombinasi perlakuan lainnya. Terjadinya penurunan rasio tajuk akar pada perlakuan media arang sekam + daun bambu kering dengan tanpa POC berhubungan dengan proses pendistribusian hasil fotosintesis ke bagian tajuk.

Perlakuan media tanam menunjukkan hasil rata-rata yang berbeda tidak nyata antar perlakuannya. Media tanam yang baik ialah yang dapat menciptakan suasana kondusif bagi akar tanaman. Lakitan (2000) menyatakan bahwa sistem perakaran tidak hanya

dipengaruhi oleh genetik tetapi juga dipengaruhi oleh kondisi tanah atau media tumbuh tanaman, faktor yang mempengaruhi penyerapan air dan unsur hara adalah pola penyebaran akar yang dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara, ketersediaan air dan suhu tanah.

Perlakuan pemberian POC dan POC destruksi mampu meningkatkan rasio tajuk akar dan berbeda nyata dengan perlakuan tanpa POC. Hal ini disebabkan karena tanaman tidak mendapatkan tambahan unsur hara sama sekali, sehingga menghambat organ-organnya khususnya akar untuk dapat tumbuh secara optimal. Hal ini berkaitan dengan bobot basah berangkas dan bobot kering berangkas (Tabel 8 dan 9) yang menunjukkan hasil yang rendah pula. Rasio tajuk akar merupakan perbandingan berat kering tajuk tanaman dengan berat kering akar tanaman. Menurut Gardner *et al.* (1991) rasio tajuk akar mempunyai pengertian

bahwa pertumbuhan satu bagian tanaman diikuti dengan pertumbuhan bagian tanaman lainnya, dengan kata lain semakin baik perkembangan akar tanaman, maka semakin baik pula perkembangan tajuk tanaman tersebut. Rasio tajuk akar merupakan faktor penting dalam pertumbuhan tanaman yang mencerminkan kemampuan dalam penyerapan unsur hara serta proses metabolisme yang terjadi pada tanaman.

Rasio Bobot Buah per Tanaman dengan Bobot Basah Berangkasan

Hasil sidik ragam memperlihatkan bahwa perlakuan media tanam, pemberian POC serta interaksi berpengaruh nyata terhadap rasio bobot buah per tanaman dengan bobot basah berangkasan. Hasil uji lanjut disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Rasio bobot buah per tanaman dengan bobot basah berangkasan tanaman mentimun (g) pada berbagai media tanam dengan pemberian POC secara hidroponik setelah ditransformasi \sqrt{Y}

Media Tanam	Pupuk Organik Cair (POC)			Rata-rata
	Tanpa POC	POC	POC destruksi	
Arang Sekam	4,62 a	2,27 ab	1,96 b	2,19 a
Daun Bambu Kering	1,08 b	2,97 ab	2,17 ab	2,12 a
Arang Sekam + Daun Bambu Kering	2,49 ab	2,44 ab	2,80 ab	2,57 a
Rata-rata	1,75 a	2,61 b	2,28 b	

Angka-angka pada baris dan kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5 %.

Data pada Tabel 10 menunjukkan penggunaan media tanam arang sekam dengan tanpa POC menunjukkan rasio yang paling besar, berbeda nyata dengan perlakuan media arang sekam dengan POC destruksi dan perlakuan daun bambu kering dengan tanpa POC, dan berbeda tidak nyata dengan kombinasi perlakuan lainnya. Perlakuan media tanam arang sekam dengan tanpa pemberian POC menunjukkan pertumbuhan tajuk tanaman yang tidak sebanding dengan hasil bobot buah per tanaman yang dihasilkan, tercermin dari besarnya rasio. Hal ini diduga akibat tidak adanya asupan hara yang diberikan sehingga tajuk tanaman menjadi tidak berkembang, buah yang dihasilkan cenderung kecil dan tidak optimal. Menurut Indrawati *et al.* (2012), pemberian kadar nutrisi yang tidak sebanding dengan kebutuhan tanaman

mengakibatkan tanaman kerdil, daun menguning, luas daun tanaman rendah.

Pada perlakuan media tanam menunjukkan hasil yang berbeda tidak nyata antar perlakuan, dimana media tanam daun bambu kering memiliki rasio terkecil yaitu 2,12 gr. Hal ini menunjukkan bahwa media tanam daun bambu kering lebih dapat menahan dan meneruskan hara yang diberikan ke tanaman dengan baik, sehingga dapat meningkatkan bobot buah per tanaman dan bobot basah berangkasan.

Pemberian POC destruksi berbeda tidak nyata dengan pemberian POC dan berbeda nyata dengan tanpa POC. Kandungan unsur N di dalam POC cukup banyak, dimana unsur N berperan dalam membentuk klorofil. Menurut pendapat Lakitan (2000), salah satu unsur hara pembentuk klorofil adalah unsur N. Apabila N meningkat maka jumlah klorofil juga meningkat sehingga fotosintat yang

dihasilkan dan diakumulasikan ke pertumbuhan tinggi tanaman juga meningkat.

Peranan Pupuk Organik Cair

Pertumbuhan dan hasil tanaman mentimun yang diberi POC pada berbagai parameter pengamatan dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Pertumbuhan dan hasil tanaman mentimun yang diberi POC pada berbagai parameter pengamatan

No	Parameter Pengamatan	Pupuk Organik Cair (POC)		
		Tanpa POC	POC	POC destruksi
1	Umur Panen Pertama	44,56 a	43,89 a	42,89 a
2	Jumlah Buah per Tanaman	1,44 b	1,78 ab	2,78 a
3	Bobot Buah Segar per Tanaman	97,31 b	269,74 a	322,77 a
4	Bobot per Buah	75,19 b	171,06 a	131,15 ab
5	Panjang Buah	8,55 b	11,60 a	12,89 a
6	Diameter Buah	3,74 b	4,42 a	4,72 a
7	Bobot Basah Berangkasan	54,18 c	103,46 b	141,46 a
8	Bobot Kering Berangkasan	6,93 b	9,72 b	16,31 a
9	Rasio Tajuk Akar	5,88 b	14,22 a	12,49 a
10	Rasio Bobot Buah per Tanaman dengan Bobot Basah Berangkasan	1,75 a	2,61 b	2,28 b

Pada Tabel 11 diketahui pada parameter bobot basah berangkasan dan bobot kering berangkasan menunjukkan hasil pemberian POC yang berbeda nyata dengan POC destruksi, namun pada parameter umur panen pertama, jumlah buah per tanaman, bobot buah segar per tanaman, bobot per buah, panjang buah, diameter buah, rasio tajuk akar dan rasio bobot buah per tanaman dengan bobot basah berangkasan menunjukkan hasil pemberian POC dengan POC destruksi yang berbeda tidak nyata, sehingga dapat dikatakan POC dan pemberian POC destruksi menunjukkan hasil yang sama meskipun ada kecenderungan POC destruksi berpengaruh lebih baik. Berdasarkan hal tersebut, peranan POC Super Bionik dapat dikatakan sebagai zat hara, sebagaimana menurut pendapat Idwar (1991) yang menyatakan bahwa jika pertumbuhan dan hasil tanaman padi sawah IR-64 sama baiknya antara pemberian sitozim (pupuk pelengkap cair) dan dengan yang diberi larutan dari

sitozim yang didestruksi dengan HCl pekat, maka peranan sitozim tersebut sebagai zat hara.

Pada pertumbuhan generatif, pemberian POC lebih meningkatkan bobot per buah dibandingkan dengan pemberian POC destruksi walaupun berbeda tidak nyata, sedangkan pada pertumbuhan vegetatif, pemberian POC destruksi cenderung lebih meningkatkan hasil bobot basah berangkasan dan bobot kering berangkasan serta berbeda nyata dengan pemberian POC.

Pupuk organik cair yang tidak didestruksi memiliki kandungan hara N, Mg dan S yang lebih tinggi dibandingkan dengan POC yang sudah didestruksi. Selain itu, POC yang tidak didestruksi mengandung zat pengatur tumbuh, asam amino dan vitamin serta asam organik. Tidak berpengaruhnya zat pengatur tumbuh yang terdapat dalam POC tidak didestruksi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman mentimun secara hidroponik diduga karena tanaman sudah memiliki

hormon endogen yang mencukupi sehingga zat pengatur tumbuh dari POC (hormon eksogen) tidak berperan lagi. Menurut Wayan (2017) supaya zat pengatur tumbuh dapat bekerja secara efektif maka harus memenuhi beberapa persyaratan pada sistem respons, yakni harus ada dalam jumlah yang cukup di sel yang tepat menjadi sasaran, harus dapat diikat oleh sel yang menjadi sasaran target serta protein pengikat yang ada di sel sasaran setelah bersatu dengan hormon harus dapat merubah metabolik sehingga nanti akan menimbulkan respons.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

1. Penggunaan media tanam berbeda berpengaruh terhadap semua parameter pengamatan, kecuali umur panen pertama dan rasio tajuk akar.
2. Pemberian POC berpengaruh terhadap semua parameter pengamatan kecuali umur panen pertama.
3. Penggunaan media tanam daun bambu kering dengan pemberian POC destruksi merupakan perlakuan terbaik dan dapat meningkatkan jumlah buah per tanaman, bobot buah segar per tanaman, panjang buah, diameter buah, bobot basah berangkasan dan bobot kering berangkasan.
4. Pemberian POC tidak didestruksi dan POC didestruksi menunjukkan hasil dan pertumbuhan yang sama baiknya, sehingga POC Super Bionik cenderung berperan sebagai zat hara dan tidak terlihat peranan ZPT terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman mentimun hidroponik.

Saran

Disarankan menggunakan media tanam daun bambu kering dengan pemberian POC dalam budidaya tanaman mentimun secara hidroponik, serta perlu dilakukan penelitian lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin. 1992. Dasar Pengetahuan Ilmu Tanaman. Angkasa. Bandung
- Agromedia. 2007. Panduan Lengkap Budidaya Tomat. Agromedia. Jakarta.
- Anonimus. 2002. Brosur Pupuk Super Bonik. Young Forever Indonesia
- Aurum, M. 2005. Pengaruh Jenis Media Tanam dan Pupuk Kandang terhadap Pertumbuhan Setek Sambang Colok (*Aersva sanguinolenta blume*). (Skripsi). Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Badan Litbang dan Inovasi. 2016. Kembangkan Bambu di Riau, BDLHK Kolaborasi dengan BP2TSTH Selenggarakan Pelatihan Budidaya Bambu. <http://www.fordamof.org/berita/post/2746>. Diakses pada 9 Februari 2018
- Baharsyah, S. 1990. Kebijakan penggunaan bahan kimia sebagai zat pengatur tumbuh (zpt) pada bidang pertanian. Buku Kumpulan Makalah Seminar Nasional Agrokimia. Tanggal 29 Januari 1990. Jatinangor.
- Bambang, S dan Didiek, H. 2013. Kajian volume dan frekuensi penyiraman air terhadap pertumbuhan dan hasil mentimun pada vertisol. *Jurnal Agri Sains*. 4(3): 77-89
- Erik, B. P. 2005. Pengaruh Konsentrasi dan Frekuensi Pemberian Larutan Nutrisi terhadap Pertumbuhan dan Hasil Selada (*Lactuca sativa*) secara Hidroponik. (Skripsi). Universitas Muhammadiyah Jember. Jember.
- Gardner, F. P., R. B. Pearce, dan R. L. Mitchell. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. Universitas Indonesia Press: Jakarta.

- Haq, N. N. 2009. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik dan NPK 16:16:16 terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.). (Skripsi). Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. Pekanbaru.
- Haryantini, B.A. dan M. Santoso. 2000. Pertumbuhan dan hasil cabai merah (*Capsicum annuum*) pada andisol yang diberi mikoriza, pupuk fosfor dan zat pengatur tumbuh. *Biosain*. 3: 50-57.
- Idwar. 1991. Pengaruh Sitozim Atas Keefisienan Penggunaan NPK Pupuk Oleh Pertanaman Padi Sawah IR-64 di Tanah Vertisol. Tesis (Tidak dipublikasikan). Universitas Gajah Mada. Yogyakarta
- Indrawati, R., D Indradewa, dan H. U. S. Nuryani. 2012. Pengaruh komposisi media dan kadar nutrisi hidroponik terhadap pertumbuhan dan hasil tomat. *Jurnal Vegetalika*. 1(3) : 112-118.
- Lakitan, B. 2000. Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan. Raja Grafindo Persada. Jakarta
- Latifah, E. 2018. Pengaruh Suhu terhadap Pertumbuhan Tanaman Tomat. <https://incagri.com>. Diakses pada 20 Maret 2019.
- Muhtiar, Bahrin, A., dan Safuan, L. 2012. Pengaruh residu bahan organik dan fosfor setelah penanaman melon dan kacang panjang terhadap produksi tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.). *Berkala Penelitian Agronomi*. 1(1): 37-46
- Muliawati, E. S. 2007. Kajian pemanfaatan ekstrak kompos sebagai sumber nutrisi untuk perbesaran bibit *Adenium* sp. pada berbagai komposisi media tanam. Prosiding Seminar Nasional Hortikultura. 17 November 2007. Fakultas Pertanian UNS. Surakarta.
- Prihmantoro, H. 2001. Hidroponik Sayuran Semusim untuk Hobi dan Bisnis. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Rambe W. P. 2013. Pemberian Mikroorganisme Selulolitik (MOS) dan pupuk anorganik pada kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di TBM-II. (Skripsi). Universitas Riau. Pekanbaru.
- Samadi, B. dan B. Cahyono. 2005. Intensifikasi Budidaya Bawang Merah. Kanisius. Yogyakarta
- Septarini, N., E. Widayati dan L. Sari. 2002. Membuat Tanaman Cepat Berbuah. Penebar Swadaya. Jakarta
- Sumpena, U. 1996. Hubungan jumlah buah per pohon dengan kuantitas dan kualitas hasil pada tomat. Prosiding Seminar II Nasional Komoditas Sayuran. Kerjasama Balitsa, PFI Komda Bandung dan Ciba Plant Protection. Bandung.
- Susanto. 2005. Budidaya Tanaman Hidroponik. Modul Pelatihan Aplikasi Teknologi Hidroponik untuk Pengembangan Agribisnis Perkotaan, Kerjasama CREATA-IPB dan Depdiknas. Bogor.
- Sutedjo, R. 2005. Kunci Bercocok Tanam Sayuran Penting di Indonesia. Sinar Baru. Bandung
- Wayan, I, W., 2017. Zat Pengatur Tumbuh Sintetik dan Penggunaannya pada Tanaman. Bahan Ajar. Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian UNUD. Bali.
- Wuryaningsih, S. 2008. Media Tanam Tanaman Hias. <http://www.kebonkembang.com>. Diakses pada 29 September 2017.