



**APLIKASI PUPUK ORGANIK CAIR DAN SILIKA TERHADAP
PERTUMBUHAN, PRODUKSI DAN KUALITAS
TANAMAN TOMAT (*Lycopersicum esculentum*)**

SKRIPSI

Oleh :
Nafilah
NIM. 131510501016

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2017**



**APLIKASI PUPUK ORGANIK CAIR DAN SILIKA TERHADAP
PERTUMBUHAN, PRODUKSI DAN KUALITAS
TANAMAN TOMAT (*Lycopersicum esculentum*)**

SKRIPSI

Diajukan guna memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Sarjana pada Program Studi Agroteknologi (S1)
Fakultas Pertanian Universitas Jember

Oleh

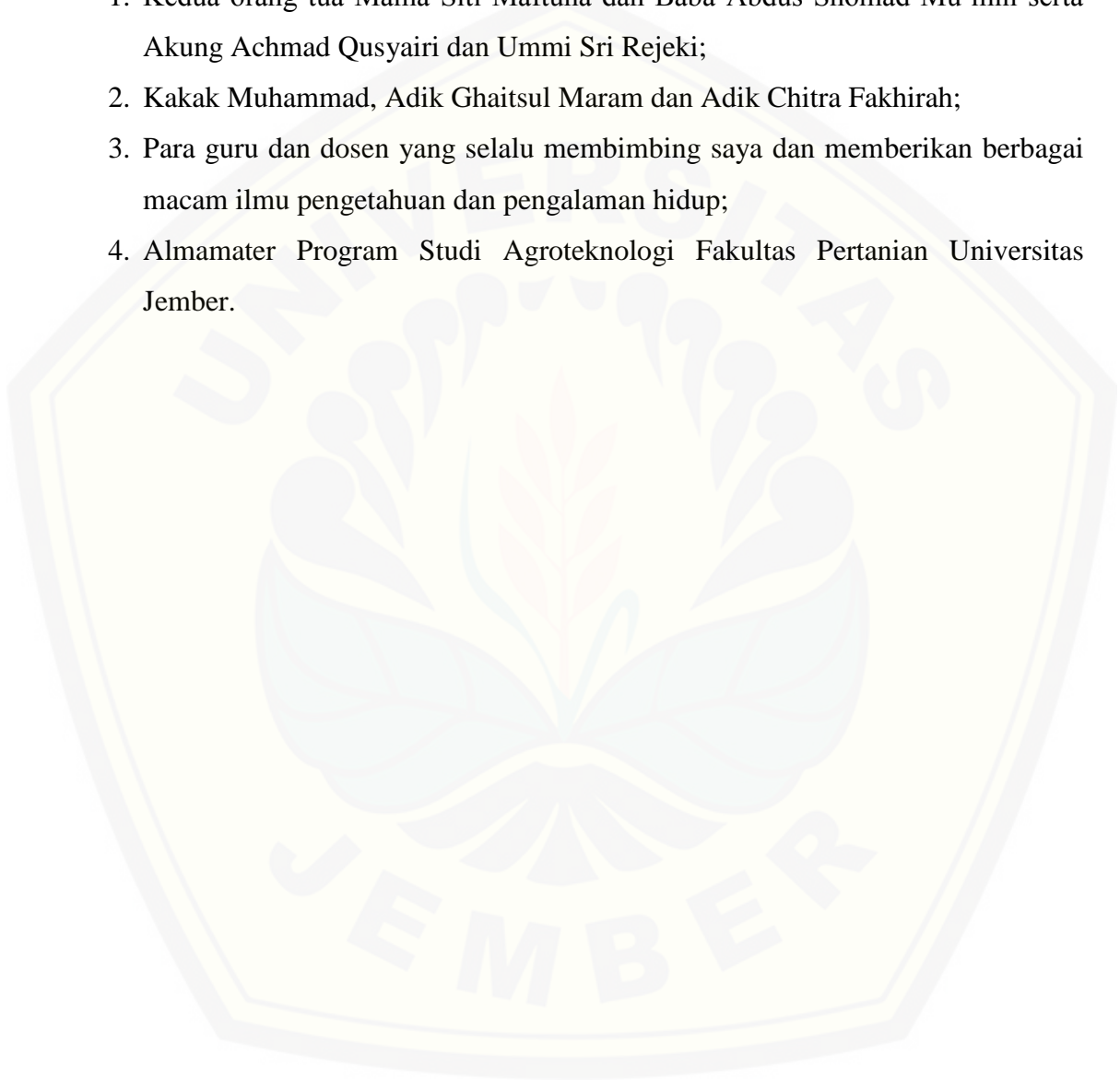
Nafilah
NIM. 131510501016

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2017**

PERSEMBAHAN

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah Subhanahu wa ta'ala, skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Kedua orang tua Mama Siti Maftuha dan Baba Abdus Shomad Mu'min serta Akung Achmad Qusyairi dan Ummi Sri Rejeki;
2. Kakak Muhammad, Adik Ghaitsul Maram dan Adik Chitra Fakhirah;
3. Para guru dan dosen yang selalu membimbing saya dan memberikan berbagai macam ilmu pengetahuan dan pengalaman hidup;
4. Almamater Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Jember.



MOTTO

“Pelaut ulung tidak lahir di laut yang tenang” maka haruslah kita menyadari bahwa jika laut tak selalu tenang karena sesekali akan ada badai yang harus dilewati untuk menepi ke pantai, dan begitu pula dengan kehidupan.

Allah Subhanahu Wa Ta’ala dalam Surat Al-Kahfi banyak berfirman “*Faa bi ayyi aalaa irobbikuma tukaddzibaan*” yang menandakan bahwa banyak nikmat telah diberikan dari yang disadari dan tidak disadari manusia. Lalu apakah kita khususnya saya masih akan mengeluh dengan sedikit ujianNya dalam menyelesaikan pendidikan ini?

Rosulllah Sallallahu Alaihi Wasallam pernah bersabda bahwa “*Tholabul ilmi fariidhotun a laa kulli muslimin wa muslimah*”. Jika seorang muslim mendengarkan sabda Rosul, maka bukankah menjadi keharusan bagi kita khususnya saya untuk berusaha sebaik mungkin menjalankan sunnahnya itu?

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Nafilah

NIM : 131510501016

Menyatakan dengan seungguhnya bahwa skripsi berjudul “**Aplikasi Pupuk Organik Cair dan Silika Terhadap Pertumbuhan, Produksi dan Kualitas Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum*)**” adalah benar-benar hasil karya penulis sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada instansi manapun, serta bukan karya jiplakan. Penulis bertanggungjawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dinjunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 12 September 2017

Yang menyatakan,

Nafilah

NIM. 131510501016

SKRIPSI

**APLIKASI PUPUK ORGANIK CAIR DAN SILIKA TERHADAP
PERTUMBUHAN, PRODUKSI DAN KUALITAS
TANAMAN TOMAT (*Lycopersicum esculentum*)**



Oleh
Nafilah
NIM. 131510501016

Pembimbing :

Pebimbing Utama : Ir. Sigit Soeparjono, MS., Ph.D.
NIP. 196005061987021001

Pembimbing Anggota : Dr. Ir. Parawita Dewanti, MP.
NIP. 196504251990022002

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “**Aplikasi Pupuk Organik Cair dan Silika Terhadap Pertumbuhan, Produksi dan Kualitas Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum*)**” telah diuji dan disahkan pada :

Hari : Selasa

Tanggal : 12 September 2017

Tempat : Fakultas Pertanian Universitas Jember

Dosen Pembimbing Utama,

Dosen Pembimbing Anggota,

Ir. Sigit Soeparjono, MS., Ph.D.
NIP. 196005061987021001

Dr. Ir. Parawita Dewanti, MP.
NIP. 196504251990022002

Dosen Penguji 1,

Dosen Penguji 2,

Ir. Gatot Subroto, MP.
NIP. 196301141989021001

Dr. Ir Miswar, M.Si.
NIP. 196410191990021002

Mengesahkan,

Dekan

Ir. Sigit Soeparjono, MS., Ph.D.
NIP. 196005061987021001

RINGKASAN

Aplikasi Pupuk Organik Cair dan Silika Terhadap Pertumbuhan, Produksi dan Kualitas Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum*); Nafilah; 131510501016; 2017; Program Studi Agroteknologi; Fakultas Pertanian, Universitas Jember.

Tomat (*Lycopersicum esculentum*) menurut Respati dkk., (2014) 90.46% di Indonesia dimanfaatkan untuk bahan pangan. Hal ini didukung oleh Kartika dkk., (2013) bahwa buah tomat banyak dimanfaatkan untuk dikonsumsi segar dan olahan agroindustri sebagai bahan makanan. Menurut Marliah dkk., (2012) buah tomat juga dapat dijadikan bahan kosmetik dan obat-obatan sebagai upaya peningkatan nilai tambah dan daya guna dari buah tomat. Namun buah tomat sebagai buah klimaterik bersifat mudah busuk sehingga memiliki daya simpan yang rendah (Pantastico, 1997). Permasalahan ini sangat merugikan pedagang, pelaku agroindustri dan konsumen tomat yang memanfaatkannya sebagai bahan konsumsi. Selain itu, peningkatan produktivitas juga perlu dilakukan karena pada tahun 2015-106 berdasarkan data BPS dan Direktorat Jenderal Hortikultura (2016) produktivitasnya mengalami penurunan yaitu 16,09 ton/ha (2015) dan 15,31 ton/ha (2016). Menurut Wasonowati (2010) bahwa upaya peningkatan produktivitas dan kualitas memunculkan beragam inovasi teknologi budidaya yang salah satunya adalah pemupukan. Penggunaan pupuk organik cair yang diaplikasikan pada daun mampu menyediakan kebutuhan hara makro dan mikro pada tanaman lebih cepat karena langsung masuk ke sel daun secara difusi sehingga meningkatkan pertumbuhan, produksi dan kualitas tanaman tomat. Penambahan unsur silika juga mampu mengatasi permasalahan tomat yang mudah busuk setelah dipanen. Hasil penelitian menunjukkan aplikasi perlakuan dianggap mampu meningkatkan laju pertumbuhan dan kualitas tanaman tomat. Kombinasi perlakuan terbaik adalah pada konsentrasi pupuk organik cair 4.5 ml/l dan konsentrasi unsur silika 200 ppm.

SUMMARY

Application Liquid Organik Fertilizer and Silika on Growth, Production and Quality of Tomato (*Lycopersicum esculentum*); Nafilah; 131510501016; 2017; Department of Agrotechnology; The Faculty of Agriculture, Jember University.

Tomato (*Lycopersicum esculentum*) according to Respati *et al.*, (2014) 90.46% in Indonesia is used for food. This is supported by Kartika *et al.*, (2013) that tomatoes are widely used for fresh consumption and processed agro-industries as foodstuffs. According to Marliah *et al.*, (2012) tomatoes can also be used as cosmetic ingredients and medicines as an effort to increase the added value and usefulness of tomatoes. However, tomatoes according Pantastico (1997) has a low save time so easily decay, thus requiring storage treatment so as not to rot before being processed. Tomato consumption needs also increase along with the increase of population, while tomato production in 2011-2015 based on data from BPS and Directorate General of Horticulture (2016) decreased -4.07% due to fluctuation of cultivated land area. Therefore it is necessary to improve the cultivation techniques that are in line with the circulation of issues that ensure the health and safety of consumption materials. This led to the reduction of synthetic inputs in the cultivation of plants to reduce chemical residues (Wijaya *et al.*, 2015). The use of liquid organic fertilizer applied to the leaves is able to provide macro and micro nutrient needs in the plant more quickly because it directly into the leaf cells in diffusion so as to increase the rate of plant growth to prepare the vegetative organ as a support for generative organ formation. The addition of silica elements is also able to overcome the problem of tomatoes that are easily decayed after being harvested. The results showed that treatment applications were considered capable of increasing the growth rate and quality of tomato plants. The best treatment combination was at concentration of liquid organic fertilizer 4.5 ml/l and concentration of silica element 200 ppm.

PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah melimpahkan nikmat, kasih sayang pada penulis dan sholawat serta salam untuk Rosulullah Muhammad Sallallahu Alaihi Wa Sallam sehingga dapat terselesaikan sebuah skripsi yang berjudul berjudul “**Aplikasi Pupuk Organik Cair dan Silika Terhadap Pertumbuhan, Produksi dan Kualitas Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum*)**”. Skripsi tersebut diajukan guna memenuhi tugas akhir dan salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Agroteknologi (S1) Fakultas Pertanian Universitas Jember. Ucapan terimakasih saya haturkan untuk :

1. Akung, Umami, Mama dan Baba saya tercinta atas doa tulus yang tidak pernah henti dipanjatkan untuk kebaikan pendidikan puterinya.
2. Ir. Sigit Soerparjono, MS., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Pertanian dan Dosen Pembimbing Utama atas motivasi agar terus gigih melewati bagian-bagian menjadi seorang sarjana pertanian yang berguna bagi masyarakat.
3. Dr. Ir. Parawita Dewanti MP. selaku Dosen Pembimbing Anggota seperti seorang Ibu di kampus atas segala kesabaran dalam membimbing dan memupuk kepercayaan pada diri saya untuk terus belajar menjadi lebih baik.
4. Ir. Gatot Soebroto, MP. dan Dr. Ir. Miswar, M.Si. selaku para Dosen Penguji yang memiliki cara sendiri untuk membuat pengetahuan saya semakin luas dan membuat saya terus memperbaiki diri dalam belajar.
5. Ir. Hari Purnomo, M.Si., Ph.D., DIC selaku ketua program studi Agroteknologi.
6. Ir. Sundahri, MP. selaku Ketua Jurusan Budidaya Tanaman.
7. Kakak Muhammad tersayang sebagai panutan atas kerja keras dan tanggung jawabnya serta adik Ghais dan Rara sebagai pelipur lara serta turut berperan dalam meringankan kewajiban skripsi Kakak perempuannya ini.
8. Risky Faizal yang baik hatinya telah menjadi berbagai macam peran untuk membantu menyelesaikan kelancaran studi saya.

9. Saudari yang tak sedarah : Windy P., Tria S., Dini R. dan Ahzanul L. yang membuat saya sangat bersyukur kampus bagaikan surga karena ada kalian.
10. Sahabat-sahabat Agrotek A, Agroteknologi 2013, Tim Asisten Laboratorium Produksi Tanaman, Gengs, UC, Barokallah Grup, Negara, Sahabat Chorus Rusticarum, KKN 108, DD squad dan Keluarga Besar Gang Sentral khususnya Lek Saman atas segala dukungan dan doanya.
11. Semua pihak yang tidak bisa secara lengkap saya menyebutkannya.

Penulis telah berusaha menyelesaikan tanggungjawabnya dalam penulisan Karya Ilmiah Tertulis ini dengan baik. Jika ada kesempurnaan semua datangnya dari Allah Azza Wa Jalla. Namun jika masih terdapat sesuatu yang kurang memuaskan itu datangnya dari saya pribadi karena tidak ada gading yang tak retak. Oleh karena itu penulis sangat berharap adanya saran dan kritik membangun untuk menjadikan karya ini lebih baik. Apapun yang telah dituangkan penulis dalam tulisan ini, semoga memberikan manfaat bagi para pembaca. Aamiin.

Jember, 12 September 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBING	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
SUMMARY	viii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang.....	2
1.2 Rumusan masalah	3
1.3 Tujuan penelitian	3
1.4 Manfaat	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Deskripsi Tanaman Tomat.....	4
2.2 Unsur Silika	6
2.3 Pupuk Organik Cair	9
2.4 Hipotesis	12
BAB 3. METODE PENELITIAN	13
3.1 Tempat dan Waktu	13
3.2 Bahan dan Alat.....	13
3.3 Metode Penelitian	13
3.4 Denah Percobaan	14

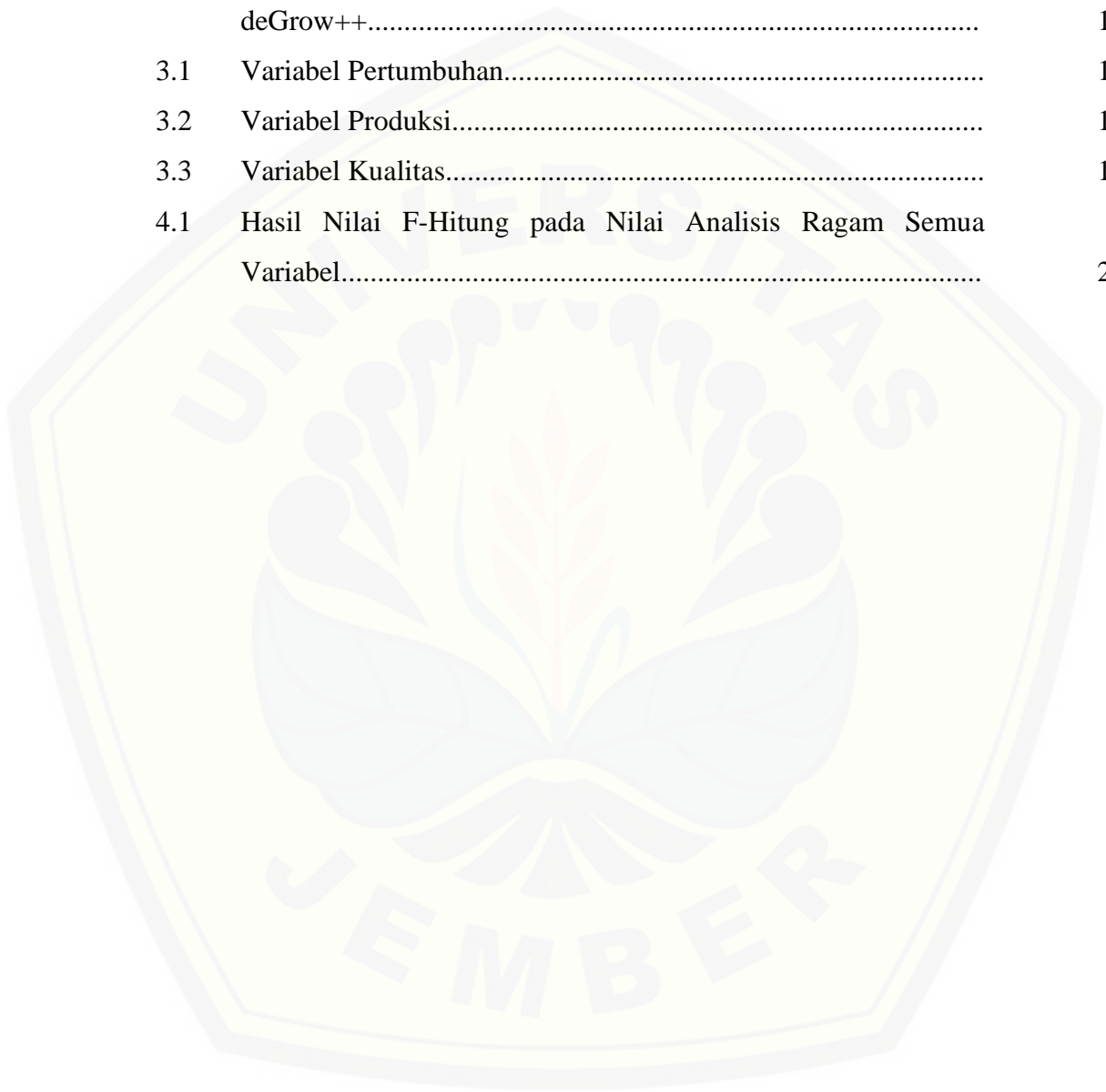
3.5 Metode Analisis Data.....	14
3.6 Prosedur Penelitian	14
3.6.1 Persiapan Media Tanam.....	14
3.6.2 Pembibitan	15
3.6.3 Penanaman	15
3.6.4 Pengajiran	15
3.6.5 Pemeliharaan.....	15
3.6.5.1 Penyiraman	15
3.6.5.2 Penyulaman.....	16
3.6.5.3 Penyiangan.....	16
3.6.5.4 Pemupukan Dasar	16
3.6.5.5 Pemangkasan	16
3.6.5.6 Pengendalian OPT	16
3.7 Aplikasi Pupuk Organik Cair dan Silika.....	16
3.8 Panen.....	17
3.9 Variabel Pengamatan	17
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	20
4.1 Hasil	20
4.2 Pembahasan	27
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	38
5.1 Kesimpulan	38
5.2 Saran	38
DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN.....	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
4.1	Pengaruh Pupuk Organik Cair Terhadap Tinggi Tanaman	21
4.2	Pengaruh Pupuk Organik Cair Terhadap Jumlah Daun	21
4.3	Pengaruh Pupuk Organik Cair Terhadap Jumlah Cabang	22
4.4	Pengaruh Pupuk Organik Cair Terhadap Laju Pertumbuhan Tanaman.....	22
4.5	Pengaruh Pupuk Organik Cair Terhadap Jumlah Bunga	23
4.6	Pengaruh Pupuk Organik Cair Terhadap Jumlah Buah	23
4.7	Pengaruh Silika Terhadap Daya Simpan Buah.....	24
4.8	Pengaruh Silika Terhadap Kekerasan Buah.....	24
4.9	Pengaruh Pupuk Organik Cair dan Silika Terhadap Bobot Segar Buah Per Buah.....	25
4.10	Pengaruh Pupuk Organik Cair dan Silika Terhadap Diameter Buah.....	25
4.11	Pengaruh Pupuk Organik Cair dan Silika Terhadap Ketebalan Daging Buah.....	26
4.12	Pengaruh Pupuk Organik Cair dan Silika Terhadap Kadar Brix.....	26
4.13	Perbedaan Morfologi Kulit Buah Setelah Masa Simpan.....	32

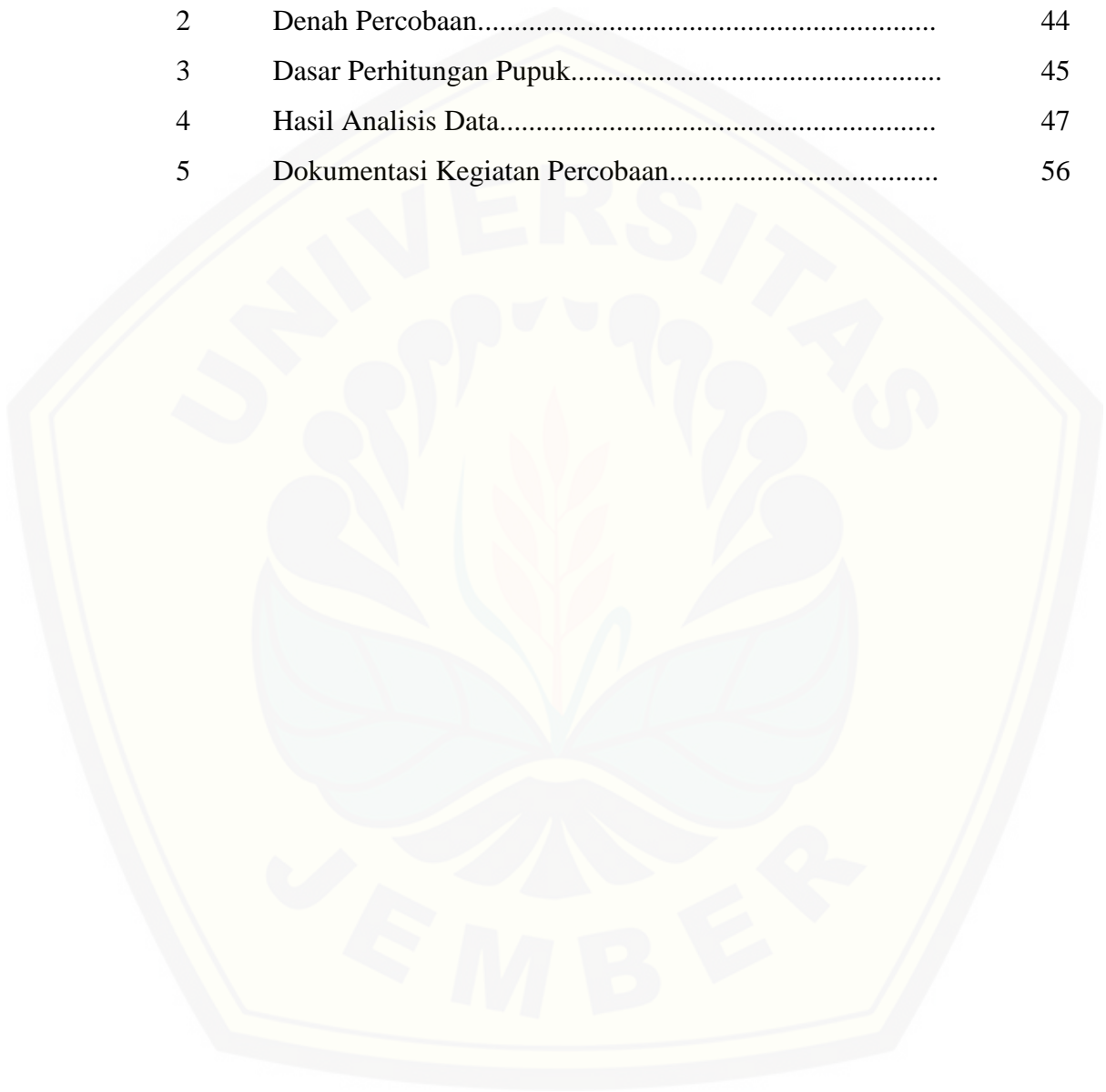
DAFTAR TABEL

Gambar	Judul	Halaman
2.1	Kandungan Unsur Hara Pupuk Organik Cair deGrow++.....	10
3.1	Variabel Pertumbuhan.....	17
3.2	Variabel Produksi.....	18
3.3	Variabel Kualitas.....	18
4.1	Hasil Nilai F-Hitung pada Nilai Analisis Ragam Semua Variabel.....	20



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
1	Hasil Analisi Tanah dan Kompos.....	43
2	Denah Percobaan.....	44
3	Dasar Perhitungan Pupuk.....	45
4	Hasil Analisis Data.....	47
5	Dokumentasi Kegiatan Percobaan.....	56



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tomat (*Lycopersicon esculentum*) memiliki kandungan gizi variatif yang dibutuhkan manusia, sehingga banyak dibuat produk olahan berbahan tomat sebagai upaya peningkatan konsumsi tomat dalam bentuk yang beranekaragam. Menurut Respati dkk., (2014) 90.46% tomat di Indonesia dimanfaatkan untuk bahan pangan. Kartika dkk., (2013) juga mengatakan tomat banyak dimanfaatkan untuk dikonsumsi segar dan olahan agroindustri. Menurut Marliah dkk., (2012) tomat dapat diolah menjadi bahan kosmetik dan obat-obatan untuk meningkatkan nilai tambah dan daya guna buah tomat.

Namun buah tomat sebagai buah klimaterik bersifat mudah busuk sehingga memiliki daya simpan yang rendah (Pantastico, 1997). Permasalahan ini sangat merugikan pedagang, pelaku agroindustri dan konsumen tomat yang memanfaatkannya sebagai bahan konsumsi. Selain itu, peningkatan produktivitas juga perlu dilakukan karena pada tahun 2015-106 berdasarkan data BPS dan Direktorat Jenderal Hortikultura (2016) produktivitasnya mengalami penurunan yaitu 16,09 ton/ha (2015) dan 15,31 ton/ha (2016).

Permasalahan produktivitas dan kualitas tomat tersebut perlu dilakukan penyelesaian. Menurut Wasonowati (2010) bahwa upaya peningkatan produktivitas dan kualitas memunculkan beragam inovasi teknologi budidaya yang salah satunya adalah pemupukan. Menurut Wijaya dkk., (2015) bahwa pemupukan yang menunjang perbaikan teknik budidaya tanaman tomat perlu diselaraskan dengan isu yang menjamin kesehatan bahan konsumsi dengan pengurangan pupuk anorganik dalam budidaya. Akibat penggunaan pupuk anorganik yang tidak terkendali, mempengaruhi sifat fisik, biologi dan kimia tanah dalam menunjang ketersediaan hara bagi tanaman dalam jangka panjang. Apabila sifat-sifat tanah terganggu, maka dapat mempengaruhi serapan hara dari dalam tanah oleh akar tanaman. Hal tersebut dapat mengganggu masa pertumbuhan dan perkembangan tanaman sehingga mempengaruhi produksi buah.

Upaya yang dilakukan untuk menekan terjadinya kerusakan lingkungan yang mempengaruhi keadaan tanaman budidaya dalam jangka panjang yaitu dengan efisiensi penggunaan pupuk anorganik. Salah satunya menggunakan pupuk organik agar mengurangi akumulasi residu dan menjaga keadaan lingkungan dari pencemaran bahan kimia sintetis (Kartika dkk., 2013). Menurut Rehatta dkk., (2014) bahwa penggunaan pupuk organik cair juga menjadi salah satu upaya dalam mewujudkan pertanian berkelanjutan karena jika dikaji secara ekologi penggunaan pupuk organik menguntungkan untuk mempertahankan sifat-sifat tanah tanpa merusak tanah dalam jangka panjang.

Penggunaan pupuk organik cair juga memberikan kelebihan karena memiliki kandungan hara makro dan mikro dalam menunjang kebutuhan hara tanaman tomat setiap fase pertumbuhan dan perkembangannya. Aplikasinya lewat daun juga mempercepat hara masuk ke sel tanaman secara difusi. Selain itu mewujudkan buah tomat berkualitas juga dapat dikombinasikan dengan penggunaan unsur silika yang menurut penelitian Wulanjari (2016) bermanfaat sebagai struktural penyusun dinding sel sehingga mampu meningkatkan kekerasan dan daya simpan buah. Oleh karena itu dilakukan penelitian mengenai kombinasi pupuk organik cair dan silika berbagai konsentrasi untuk mengetahui pengaruh dan perlakuan terbaik mana yang dapat mempengaruhi pertumbuhan, produksi dan kualitas tanaman tomat.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh kombinasi pupuk organik cair dan silika terhadap pertumbuhan, produksi dan kualitas tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum*)?
2. Bagaimana pengaruh pupuk organik cair terhadap pertumbuhan, produksi dan kualitas tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum*)?
3. Bagaimana pengaruh silika terhadap pertumbuhan, produksi dan kualitas tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum*)?

1.3 Tujuan

1. Mengetahui pengaruh kombinasi pupuk organik cair dan silika pertumbuhan, produksi dan kualitas tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum*).
2. Mengetahui pengaruh pupuk organik cair terhadap pertumbuhan, produksi dan kualitas tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum*).
3. Mengetahui pengaruh silika terhadap pertumbuhan, produksi dan kualitas tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum*).

1.4 Manfaat

1. Manfaat bagi pengembangan IPTEK pertanian

Hasil penelitian ini diharapkan menghasilkan informasi yang dapat dijadikan rekomendasi untuk usaha tani tanaman tomat sebagai langkah ataupun upaya dalam meningkatkan pertumbuhan, produksi dan kualitas tanaman tomat

2. Manfaat bagi mahasiswa

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan referensi serta pengetahuan dari pengaruh aplikasi pupuk organik cair dan silika terhadap pertumbuhan, produksi dan kualitas tanaman tomat yang dapat digunakan untuk penelitian selanjutnya.

3. Manfaat bagi masyarakat

Hasil penelitian berupa buah tomat yang memiliki daya simpan lebih lama akan menguntungkan petani dan pedagang tomat karena mengurangi terjadinya kerusakan buah hingga sampai di tangan konsumen serta meningkatkan daya beli konsumen.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Deskripsi Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum*)

Tanaman tomat adalah golongan komoditas hortikultura dengan klasifikasi menurut Anonim (2009) sebagai berikut :

Klas : Dicotyledoneae
Ordo : Tubiflorae
Famili : Solanaceae
Genus : *Lycopersicum* atau *Lycopersicon*
Spesies : *Lycopersicum esculentum* (L) Karst atau
Lycopersicon lycopersicum Mill

Menurut Anonim (2009) bahwa tanaman tomat berakar tunggang dengan batang hijau berambut halus dan berbentuk persegi hingga bulat. Batang tomat mampu memiliki banyak cabang karena terjadi penebalan pada bagian buku yang terkadang terdapat akar pendek. Daun tomat berbentuk oval bergerigi dengan celah menyirip yang termasuk daun majemuk ganjil, tersusun spiral mengelilingi batangnya. Tanaman tomat memiliki bunga lengkap berbentuk kecil berwarna kuning dengan 5 kelopak hijau dibawahnya. Buah tomat memiliki ukuran dengan diameter bervariasi sekitar 2–15 cm, berbentuk bulat, bulat lonjong, bulat pipih atau oval yang tergantung varietas. Menurut Kusuma dan Zuhro (2014) bahwa biji tomat berbentuk pipih, berbulu dan berwarna putih.

Syarat tumbuh tanaman tomat yaitu memerlukan tanah yang gembur, sedikit mengandung pasir dan banyak mengandung humus. Tanah pasiran untuk mempermudah pertumbuhan dan intersepsi akar dalam tanah. Humus sebagai penunjang daya simpan air dan hara dalam tanah (Pitojo, 2005). Menurut Magdalena dkk (2014) bahwa tomat termasuk kelompok tanaman berhari netral dengan curah hujan yang cukup. Namun pada masa generative hanya memerlukan curah hujan sedikit dan tidak banyak angin untuk melindungi bunga tomat yang mudah gugur. Menurut Chen., *et al* (2010) bahwa kebutuhan unsur hara makro essensial pada tanaman tomat berupa unsur N, P, K diantaranya yaitu 330 kg N/ha, 160 kg P/ha dan 336 kg K/ha.

Menurut Marliah, dkk (2012) bahwa terdapat kandungan protein (1 g), karbohidrat (4,2 g), lemak (0,3 g), kalsium (5 g), fosfor (27 mg), zat besi (0,5 g), vitamin A (karoten) 1500 SI, vitamin B (tiamin) 60 mg dan vitamin C 40 mg untuk setiap 100 g tomat sehingga sangat bermanfaat untuk menunjang kesehatan tubuh manusia. Tomat juga mengandung Lycopene yang baik untuk kesehatan kulit. Menurut Syukur dkk., (2015) bahwa tomat berkualitas sesuai preferensi konsumen dibagi menjadi 2 berdasarkan karakter unggul tomat segar dan industri. Karakter unggul tomat segar diantaranya memiliki bobot per buah (>100 g), tidak asam (kadar total asam 92-93%), daya simpan lama (>7 hari). Karakter unggul tomat industri memiliki $\pm 4.5^\circ$ Brix, pH rendah ± 4.5 , struktur kompak, mudah dikuliti, tahan terhadap pecah buah dan warnanya merah cerah.

Jenis keragaman tanaman tomat juga dapat dilihat dari ukuran dan tampilan buah yang meliputi panjang, diameter dan ketebalan daging buah sebagai penentu kualitas tomat di pasaran (Imam dkk., 2015). Menurut Surtinah (2007), peningkatan berat buah tomat per tanaman dapat dijelaskan dengan peningkatan tinggi tanaman. Semakin tinggi tanaman semakin banyak cabangnya dan semakin banyak bunga yang dihasilkan oleh cabang. Kondisi tersebut juga dipengaruhi oleh pemupukan dan pengendalian hama.

Berdasarkan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Kusuma dan Zuhro (2014) bahwa penggunaan varietas sangat berpengaruh terhadap proses dan hasil budidaya karena masing-masing memiliki perbedaan karakteristik tumbuh. Salah satu varietas yang banyak digunakan adalah Servo. Varietas Servo merupakan golongan varietas tomat hibrida dengan lokasi adaptasi penanaman di dataran rendah-menengah. Karakteristik tipe pertumbuhannya yaitu determinate. Ciri tipe tumbuh determinate diantaranya yaitu pertumbuhan tanaman diakhiri dengan adanya bunga, memiliki umur panen lebih singkat, pertumbuhan batang lebih cepat dan umumnya ditanam di dataran rendah. Bentuk buah varietas ini yaitu bulat dengan bobot 60-70 g/buah. Pemanenan buah dapat dilakukan sejak tanaman umur 65-70 HST. Keunggulan varietas ini yaitu tahan terhadap Gemini virus dan memiliki umur genjah.

2.2 Unsur Silika

Menurut Drees *et al.* (1989) dalam Amrullah (2015) bahwa Si bersumber dari mineral tanah yang terdiri dari mineral primer dalam bahan induk dan mineral sekunder pada pembentukan tanah. Menurut Djajadi (2013) bahwa Si banyak tersedia di dalam tanah namun dalam keadaan terikat. Unsur Si di dalam tanah yang dapat langsung diserap oleh akar tanaman hanya berjumlah sedikit. Menurut Yukamgo dan Yuwono (2007) Karakteristik Si agak mirip dengan unsur Karbon (C) dan Germanium (Ge), Aluminium (Al) dan Phosor (P) dalam sistem unsur periodik karena terletak dinantara keempat unsur tersebut. Menurut Makarim dkk., (2016) silika diserap tanaman dalam bentuk Si(OH)_4 . Menurut Amrullah (2015) asam-asam Si yang larut dalam air dapat diserap langsung oleh tanaman dan mikroba serta mampu mengendalikan sifat fisik, kimia dan biologi tanah.

Pengelompokan tanaman berdasarkan kandungan Si dalam jaringan dibagi menjadi tiga. Berat kering tanaman dikotil dan *leguminose* mengandung Si sebesar 0.1%, *graminae* yang tumbuh di lahan kering mengandung 1%, dan *graminae* yang tumbuh pada lahan basah (seperti padi) berkadar Si > 5% (Djajadi, 2013). Unsur Si bermanfaat untuk meningkatkan pertumbuhan beberapa tanaman *graminae* terutama pada konsentrasi dan dosis optimal (Kiswondo, 2011). Begitu pula dengan tanaman tomat dengan kadar Si pada jaringannya yang tergolong rendah, sehingga membutuhkan tambahan Si secara eksternal untuk menunjang pertumbuhan dan perkembangan tanaman tomat (Rosmarkam dan Yuwono, 2002).

Menurut Amrullah (2015) bahwa pemberian nano silika powder dengan pada tanaman padi memberikan pengaruh lebih baik dari segi tinggi tanaman, panjang akar, panjang daun, bobot basah tajuk dan akar serta bobot kering tajuk dan akar jika dibandingkan dengan perlakuan silika biasa. Diantara taraf dosis nano silika tersebut diperoleh hasil terbaik pada dosis 0,39 dan 0,52 g/pot. Menurut Djajadi (2013) berdasarkan penelitian Tubana *et al.* (2012) tentang penambahan unsur Si melalui pupuk CaSiO_3 sebanyak 4,94 ton/ha dapat meningkatkan produksi tebu dan produksi gula, masing-masing sebesar 12,36 ton/ha dan 1,45 ton pada tanah lempung berdebu.

Menurut penelitian Wulanjari (2016) dengan produk pupuk daun silika Sigma Aldrich menggunakan taraf konsentrasi 0 mg/l, 200 mg/l, 400 mg/l, 600 mg/l diperoleh konsentrasi optimal 200 mg/l untuk peningkatan pertumbuhan, produksi dan kualitas tomat yang dikombinasi dengan perlakuan cekaman NaCl. Oleh karena itu pada penelitian yang akan dilakukan berpatokan dengan dengan taraf konsentrasi silika optimal yaitu 200 mg/l, satu taraf diatas dan dibawah taraf optimal serta kontrol untuk pembanding.

Mekanisme silika masuk pada jaringan tanaman yaitu melalui stomata menuju sel korteks. Silika pada sel korteks terpolimerasi menjadi silika gel dan SiO₂. Silika yang telah terbentuk tersebut kemudian diangkut oleh xylem menuju membran sel lalu ditranslokasikan ke sel-sel daun. Ketika silika berada pada sel daun kemudian memasuki jaringan epidermis dan berintegrasi dengan selulosa membentuk membran silika selulosa. Membran silika selulosa tersebut berasosiasi dengan Ca-pektat membentuk lapisan *double layer* pada jaringan epidermis daun (Currie and Perry (2007) : Meena *et al.*, (2014).

Menurut Amrullah (2015) bahwa pemberian Si dapat diasosiasikan dengan peningkatan kadar silika gel (SiO dan berpengaruh pada ketebalan daun tanaman untuk menekan laju transpirasi dan mengatasi cekaman air). Lain halnya dengan daun yang tidak memiliki lapisan silika gel tebal pada dinding sel epidermis akan terjadi pelolosan air yang sangat cepat. Tercukupinya kebutuhan air maka kegiatan fotosintesis dapat berjalan dengan lancar. Silika yang berasosiasi dengan selulosa pada sel epidermis dari dinding sel daun menyebabkan lapisan silika gel (*silika layer*) tersebut menjadi lebih tebal, sehingga terjadi penurunan permeabilitas atas uap air dari dinding sel epidermal daun.

Faktor pendorong kualitas buah tomat yang optimal dapat dilihat dari segi pertumbuhan vegetatifnya terlebih dahulu. Pertumbuhan vegetative dipicu oleh adanya penyimpanan air dalam sel untuk menunjang aktivitas pembelahan, pemanjangan dan diferensiasi sel. Unsur Si mampu menekan kehilangan air pada tanaman. Aktivitas sel karena adanya penyimpanan air tersebut digunakan untuk fotosintesis dan peredaran fotosintat ke seluruh bagian tanaman. Maka semakin tersedia air dalam sel, memperlancar translokasi fotosintat dan pertumbuhan

tanaman menjadi optimal hingga masa pematangan (Fitriani dan Haryanti, 2016). Menurut Harjanti dkk (2014) bahwa Si mampu menekan terjadinya kehilangan air yang berlebihan sehingga sel menyimpan air dengan baik dan menjadikan peningkatan tekanan turgor sel. Menurut Ai dan Audry (2014) bahwa laju pertumbuhan sel dan efisiensi proses fisiologis pada sel mencapai tingkat tertinggi pada saat sel tanaman berada dalam keadaan turgor maksimum karena saat itu sel aktif melakukan pembelahan dan pembesaran.

Penelitian lain menjelaskan bahwa pengaruh Si mampu meningkatkan kemampuan akar mengoksidasi lingkungannya seperti ion besi (Fe^{2+}) menjadi feri (Fe^{3+}). Oleh karena itu pada lahan dengan kandungan besi tinggi tanaman menjadi lebih tahan. Hal ini serupa dengan Mn^{2+} yang biasanya banyak meracuni tanaman dapat dioksidasi oleh akar yang mengandung Si menjadi Mn^{4+} (Makarim dkk., 2016).

Berdasarkan penelitian terdahulu mengenai aplikasi Si-PlusHS dengan urea pada tanaman tebu, mampu meningkatkan diameter batang yang menunjukkan bahwa terdapat interaksi dari hasil aplikasi kedua pupuk. Hal ini menyebabkan jumlah unsur P-tersedia di dalam tanah akan meningkat karena pemberian pupuk Si-PlusHS dan urea, N-tersedia di dalam tanah juga akan meningkat (Harjanti dkk., 2014). Menurut Amrullah (2015) aplikasi pupuk NSK mampu meningkatkan ketegaran daun tanaman padi. Ketegaran daun terlihat dari pengamatan sudut daun lebih kecil/sempit dan mengarah ke atas sehingga meningkatkan efisiensi penyerapan sinar matahari dan meningkatkan fotosintesis sebesar 10% lebih tinggi dari tanaman padi kontrol. Aktifitas fotosintesis yang meningkat diimbangi oleh serapan N yang juga meningkat akan menghasilkan karbohidrat yang banyak selama fase reproduktif dan fase pemasakan.

Batas maksimum cemaran logam berat dalam bahan pangan telah dirumuskan secara nasional bahwa terdapat beberapa logam berat yang dianggap berbahaya dan perlu diketahui batas penggunaannya jika terdapat pada bahan konsumsi. Beberapa logam berat yang ditetapkan sebagai pencemar bahan pangan adalah arsen (As), cadmium (Cd), merkuri (Hg), timah (Pb) dan timbal

(Pb) (Badan Standarisasi Nasional, 2009). Silika tidak termasuk dalam cemaran logam dan mineral berbahaya untuk bahan pangan yang telah terstandarisasi nasional dan memperhatikan undang-undang kesehatan, pangan, perlindungan konsumen serta beberapa peraturan pemerintah yang terkait. Menurut Widi (2013) bahwa penggunaan SiO_2 dianggap aman menurut *Food and Drug Administration* apabila tidak melebihi kadar 2% dari berat makanan. Silika dalam beberapa hal memang memberikan manfaat bagi tubuh manusia dalam kadar yang sangat kecil untuk tetap sehat. Menurut Anonim (2017) bahwa silika gel sebenarnya tidak beracun, namun memakannya tetap tidak dianjurkan karena bisa menyebabkan gangguan pencernaan dan pernapasan jika silika gel sebelumnya telah menyerap zat-zat tertentu yang berbahaya bagi tubuh manusia. Contoh silika gel yang ditempatkan dalam sebuah wadah yang mengandung racun, racun bisa saja terserap dan menimbulkan bahaya saat dimakan. Menurut Riyadina (1996) silika yang berbahaya berupa debu yang biasanya terdapat pada aktivitas pertambangan. Hal ini akan mengganggu kesehatan pernafasan jika terhirup dan masuk ke dalam organ pernafasan.

2.3 Pupuk Organik Cair

Pupuk organik cair terbuat dari ekstrak berbagai macam bahan seperti kotoran hewan, sampah organik, kompos, dan berbagai produk limbah lainnya melalui proses bioteknologi atau fermentasi. Penggunaan pupuk organik cair mampu mengurangi pemakaian pupuk anorganik sehingga tanah memiliki beragam mikroorganisme yang menguntungkan bagi kesuburan karena banyak unsur hara tersedia (Kartika dkk., 2013). Manfaat pupuk organik cair adalah dapat diaplikasikan ke daun agar masuk melalui organ stomata sehingga langsung dimanfaatkan untuk proses biokimia yang ada di daun (Wijaya, 2015). Pemupukan melalui daun mengurangi energi yang digunakan untuk traslokasi hara menuju daun karena aplikasi langsung pada permukaan daun (Lestari, 2011).

Menurut Delta (2015) bahwa Pupuk Organik Cair deGrow++ merupakan hasil fermentasi berbagai limbah organik. Kandungan hara dalam 1 liter pupuk organik cair deGrow++, yaitu :

Tabel 2.1 Kandungan Unsur Hara Pupuk Organik Cair deGrow++

Komponen	Kadar
pH	7,9
C Organik	6,95 %
N	4,90 %
C/N Ratio	15,53
P ₂ O ₅	4,63 %
K ₂ O	4,13 %
Fe	23,40 ppm
Na	0,46 %
Cl	0,74 %
CaO	0,28 %
MgO	0,09%
Sulfur	0,18%
Boron	2200 ppm
Cu	271,35 ppm
Pb	0,42 ppm
Zn	289,23 ppm
Mn	350,12 ppm

Berdasarkan kandungan hara dalam Pupuk Organik Cair deGrow++ dan kebutuhan hara tanaman tomat, maka dalam penelitian ini diterapkan beberapa konsentrasi Pupuk Organik Cair untuk menentukan perlakuan konsentrasi terbaik yang berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan, produksi dan kualitas tanaman tomat. Perhitungan didasari pada kebutuhan unsur hara N sebagai salah satu unsur hara makro esensial yang menunjukkan konsentrasi Pupuk Organik Cair terbaik pada penelitian ini adalah 4.5 ml/l. Kemudian diuji coba menerapkan empat taraf Pupuk Organik Cair untuk menentukan konsentrasi terbaik. Diterapkan konsentrasi tanpa perlakuan Pupuk Organik Cair (kontrol), konsentrasi dibawah dan diatas 4.5 ml/l.

Konsentrasi dan frekuensi yang sesuai kebutuhan tanaman akan meningkatkan pertumbuhan. Namun konsentrasi yang berlebihan akan menyebabkan plasmolysis dan merugikan tanaman, sedangkan jika konsentrasi terlalu rendah tidak akan muncul respon yang nyata (Wijaya, 2015). Konsentrasi yang terlalu tinggi juga akan mengakumulasi hara tertentu dalam jaringan tanaman, yang menyebabkan pemupukan tidak efisien sehingga produksi menurun karena jaringan mengalami toksisitas (Marliah dkk., 2012).

Menurut studi literatur berdasarkan penelitian Sulichantini (2015) bahwa beberapa konsentrasi pupuk organik cair Super ACI yang diaplikasikan pada tanaman tomat yaitu 0,075 ml/l air, 1,50 ml/l air dan 2,25 ml/l air. Konsentrasi pupuk organik cair terbaik pada penelitian tersebut yaitu 1,50 ml/l air dengan pertambahan tinggi terbesar, jumlah buah pertanaman dan berat buah segar terbaik jika dibandingkan dengan konsentrasi lain. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi tersebut mampu mencukupi kebutuhan hara tanaman tomat dalam jumlah seimbang. Kandungan pupuk organik tersebut serupa dengan kandungan pupuk organik Super ACI yaitu dengan kadar presentase N 3.06%, P₂O₅ 4.42% dan K₂O 76% dari 1 liter.

Menurut penelitian terdahulu oleh Ratih (2017) dengan pupuk organik cair deGrow++ pada tanaman kedelai dengan taraf konsentrasi 0 ml/l, 2.5 ml/l, 5.0 ml/l, 7.5 ml/l diperoleh konsentrasi terbaik yaitu 7.5 ml/l dengan dosis 80 ml per tanaman mampu meningkatkan pertumbuhan, hasil, dan kualitas kedelai. Variabel tersebut dapat dilihat dari tingginya berat brangkasan basah, kandungan protein biji, berat 100 biji, berat biji kering, jumlah polong isi, dan tinggi tanaman atas penggunaan konsentrasi 7.5 ml/l.

Kualitas buah tomat dapat dinilai dari diameter buah yang kaitannya dengan ketebalan daging buah mampu distimulasi dengan penggunaan pupuk daun. Namun pengaplikasiannya harus tepat dengan memperhatikan konsentrasi agar tidak mengalami toksisitas. Pupuk daun dengan konsentrasi tinggi membuat bentuk pupuk yang pekat sehingga mempengaruhi tekanan osmosis di luar sel lebih tinggi daripada di dalam yang menyebabkan plasmolisis (Wijaya dkk., 2015). Menurut Rehatta dkk (2014) kandungan hara makro dan mikro dalam pupuk organik cair memberikan pengaruh yang kompleks terhadap pembentukan karbohidrat sehingga memacu perbesaran buah.

2.4 Hipotesis

1. Diduga aplikasi pupuk organik cair dan silika mampu mempengaruhi pertumbuhan, produksi dan kualitas tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum*).

2. Diduga aplikasi pupuk organik cair mampu mempengaruhi pertumbuhan, produksi dan kualitas tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum*).
3. Diduga aplikasi silika mampu mempengaruhi pertumbuhan, produksi dan kualitas tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum*).



BAB 3. METODE PERCOBAAN

3.1 Waktu dan Tempat Percobaan

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Baratan Kelurahan Baratan Timur mulai bulan Februari 2017-Mei 2017 dengan ketinggian tempat 341 mdpl dan suhu 29°C.

3.2 Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain handsprayer, gembor, gelas ukur, meteran/penggaris, *digital refractometer*, jangka sorong, penetrometer, timbangan analitik, oven. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain benih varietas Servo, Pupuk Organik Cair merk dagang deGrow++, Silika merk dagang SIGMA ALDRICH (Asam silikat 99.8%), media tanam tanah, pasir, kompos, pupuk NPK 16:16:16, fungisida dan air.

3.3 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian Rancangan Faktorial dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktor dan 3 ulangan. Faktor yang diuji adalah konsentrasi pupuk organik cair (A) dan unsur silika (B). Faktor pertama adalah konsentrasi pupuk organik cair dengan 4 taraf, yaitu :

- (1) Pupuk Organik Cair 0 ml/liter (A1);
- (2) Pupuk Organik Cair 2.3 ml/liter (A2);
- (3) Pupuk Organik Cair 4.5 ml/liter (A3);
- (4) Pupuk Organik Cair 9 ml/liter (A4).

Faktor kedua adalah konsentrasi unsur silika terdiri dengan 4 taraf yaitu:

- (1) Silika 0 ppm (B1);
- (2) Silika 100 ppm (B2);
- (3) Silika 200 ppm (B3);
- (4) Silika 300 ppm (B4)

3.4 Denah Percobaan

Setiap perlakuan dikombinasikan menjadi 16 kombinasi perlakuan yang diulang sebanyak 3 kali, sehingga total satuan percobaan sejumlah 48.

3.5 Metode Analisis Data

Metode penelitian ini menggunakan Rancangan Faktorial 2 faktor dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan model linier dari rancangan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \alpha\beta_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

$$i = 1, 2, 3, 4 ; j = 1, 2, 3, 4 ; k = 1, 2, 3$$

Y_{ij} : Pengamatan pada ulangan ke-k yang mendapat perlakuan faktor konsentrasi pupuk organik cair taraf ke i dan faktor konsentrasi unsur silika taraf ke j

μ : Rataan umum

α_i : Pengaruh faktor konsentrasi pupuk organik cair taraf ke i

β_j : Pengaruh faktor konsentrasi unsur silika taraf ke j

$\alpha\beta_{ij}$: Pengaruh interaksi faktor konsentrasi pupuk organik cair taraf ke i dan faktor konsentrasi unsur silika taraf ke j

ε_{ijk} : Komponen galat oleh faktor konsentrasi pupuk organik cair taraf ke i dan faktor konsentrasi unsur silika taraf ke j dan ulangan ke k

Data hasil percobaan akan dilakukan analisis dengan menggunakan sidik ragam dan akan dilakukan pengujian lanjut dengan menggunakan metode uji *Duncan* menggunakan taraf 5 %.

3.6 Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan melalui beberapa tahap sebagai berikut :

3.6.1 Persiapan Media Tanam

Percobaan ini dimulai dengan menyiapkan media tanam untuk pembibitan dan penanaman tanaman. Media tanam yang akan digunakan adalah tanah, pasir, kompos dengan perbandingan 1 : 1 : 1 yang kemudian dimasukkan ke dalam polybag sampai kurang lebih $\frac{3}{4}$ bagian polybag berukuran 35 x 35 cm.

3.6.2 Pembibitan

Menurut penelitian terdahulu oleh Kusuma dan Zuhro (2014), penyemaian benih dilakukan dengan merendam benih selama kurang lebih 30 menit menggunakan air hangat ($\pm 50^{\circ}\text{C}$) untuk seleksi dan persiapan benih. Benih yang tenggelam dijadikan bahan semai pada media sosis. Setelah itu, benih terpilih ditaburkan merata pada media sosis yang berisi tanah, pasir, kompos dengan perbandingan 1 : 1 : 1 lalu ditutup dengan media tanam secara tipis. Menurut Lestari (2011) bahwa pemeliharaan semai dilakukan dengan penyiraman setiap pagi dan sore hari selama 3 minggu hingga menjadi bibit.

3.6.3 Penanaman

Bibit yang telah berumur 3 minggu kemudian diseleksi sebagai bahan tanam yaitu dipilih yang kuat dengan batang kokoh, berwarna kehijauan dan tumbuh daun seragam minimal berjumlah 4 helai (Kiswondo, 2011). Lalu siap untuk dipindahkan ke polybag, kemudian diberikan perlakuan sesuai dengan metode yang ada. Menurut Lestari (2011) bahwa pemindahan bibit dilakukan sore hari untuk mencegah kelayuan dan menjaga keadaan akar agar tidak rusak dengan merobek plastik sosis.

3.6.4 Pengajiran

Pengajiran menggunakan bambu kecil dengan panjang 150-200 cm (Lestari, 2011). Tali rafia digunakan untuk mengikat ajir ke batang tanaman yang dipasang pada saat tanaman berumur 4-5 hari setelah ditanam pada polybag. Jarak ajir dengan batang tomat $\pm 10-20$ cm. Menurut Marliah dkk (2012) bahwa pengikatan batang dengan tali pada ajir dilakukan setiap pertambahan tinggi tanaman sepanjang 20 cm agar tanaman tetap tumbuh tegak.

3.6.5 Pemeliharaan

3.6.5.1 Penyiraman

Penyiraman dilakukan setiap pagi dan sore hari sejak tanaman dipindahkan hingga waktu panen dengan melihat kelembaban media (Kusuma dan Zuhro, 2014).

3.6.5.2 Penyulaman

Penyulaman dilakukan terhadap bibit yang mati atau pertumbuhannya tidak normal (kerdil/rusak) saat tanaman berumur 7 HST dengan mengganti menggunakan bibit yang telah dipersiapkan (Marliah dkk., 2012).

3.6.5.3 Penyiangan

Penyiangan dilakukan untuk menghindari pertumbuhan gulma dengan cara mencabut gulma tersebut yang tumbuh pada polybag untuk menghindari persaingan dalam penyerapan unsur hara.

3.6.5.4 Pemupukan Dasar

Pemupukan dimulai dengan pupuk dasar yang diletakkan di media plubag yang telah dipersiapkan pada 2 hari sebelum pindah tanam. Dosis pupuk dasar yang menggunakan NPK (16-16-16) untuk masing-masing sebanyak 4.1 g/polybag dengan dasar perhitungan terlampir sesuai dengan kebutuhan tanaman.

3.6.5.5 Pemangkasan

Pemangkasan dilakukan pada tunas air dimulai sejak tanaman berumur 14 HST sampai 1 minggu sebelum pemanenan (Lestari, 2011). Pemangkasan juga dilakukan pada daun yang tua, cabang tidak produktif, bagian yang terkena OPT (Marliah dkk., 2012). Pemangkasan dilakukan pagi hari agar luka bekas pangkas cepat kering (Syukur dkk., 2015).

3.6.5.6 Pengendalian OPT

Pengendalian hama dengan menggunakan insektisida Curacron dan Supracide (2 ml/L air) serta pengendalian penyakit karena fungi menggunakan fungisida Sulphorus (1-2 g/L air).

3.7 Aplikasi Pupuk Organik Cair dan Silika

Aplikasi Kombinasi Pupuk Cair Organik dan Silika dilakukan setelah tanaman berumur 7 HST – 50 HST dan dilakukan setiap satu minggu sekali sebanyak 7 kali. Pupuk dan unsur tersebut diberikan dengan cara dilarutkan dalam masing-masing 1 liter air kemudian disemprotkan dengan menggunakan

handsprayer. Dosis silika yang diberikan yaitu 10 ml/polybag. Menurut Sumpena dan Permana (2015) bahwa dosis pupuk yang diberikan 200 ml/polybag. Menurut Delta (2015) bahwa penyemprotan pupuk deGrow++ yang terbaik adalah dibawah pukul 9 pagi dan setelah pukul 4 sore hari untuk meminimalisir terjadinya penguapan pupuk yang baru diaplikasikan.

3.8 Panen

Buah tomat dapat di panen pada tingkatan hijau masak, untuk menjaga kualitas, pemanenan sebaiknya dilakukan pada tingkatan warna peralihan. Umur tomat baru mulai panen sekitar 65-70 HST, dengan kriteria mengeringnya tepi daun tua dan kulit buah berubah warna dari kehijauan menjadi kemerah-merahan atau kekuning-kuningan. Panen dilakukan secara bertahap karena masaknva buah tidak bersamaan waktunya. Pemetikan buah tomat dilakukan setiap 3 hari sekali sampai 6 kali panen pada pagi hari.

3.9 Variabel Pengamatan

Variabel pengamatan diamati sejak tanaman berumur 14 HST yang meliputi :

Tabel 3.1 Variabel Pertumbuhan

VARIABEL	KETERANGAN
Tinggi tanaman (cm)	Diukur setiap satu minggu sekali dengan penggaris/meteran dari pangkal batang diatas akar hingga akhir titik tumbuh (Pangaribuan, 2010).
Jumlah cabang	Dihitung setiap satu minggu sekali untuk mengetahui jumlah total cabang produktif pada masing-masing tanaman.
Jumlah daun (helai)	Dihitung dari banyaknya helai daun yang membuka sempurna (Wijayanti dan Anas, 2013) dan pengamatan setiap satu kali dalam seminggu (Pangaribuan, 2010).
Laju pertumbuhan tanaman (g/2 minggu)	Melakukan penimbangan terhadap berat kering tanaman pada umur 14 HST dan umur 28 HST untuk setiap

tanaman lalu dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Laju Pertumbuhan} = \frac{BK_{28} - BK_{14}}{28-14}$$

Tabel 3.2 Variabel Produksi

VARIABEL	KETERANGAN
Jumlah bunga	Dihitung sejak muncul bunga yang sudah nampak mahkotanya untuk masing-masing tanaman (Wijayanti dan Anas, 2013).
Jumlah Buah	Dihitung per tanaman saat pemanenan buah. Jumlah buah ditotal dari setiap kali panen untuk masing-masing tanaman (Pangaribuan, 2010).
Bobot segar per buah (g)	Dihitung dengan rumus = $\frac{\text{bobot total buah per tanaman}}{\text{jumlah total buah per tanaman}}$
Diameter Buah (cm)	Dihitung nilai rata-rata jumlah total diameter buah per tanaman dengan jangka sorong

Tabel 3.3 Variabel Kualitas

VARIABEL	KETERANGAN
Ketebalan Daging Buah (cm)	Pengujian ketebalan daging buah dengan alat jangka sorong. Bahan uji berupa buah tomat yang diiris kemudian diukur dengan menggunakan jangka sorong

pada bagian daging buahnya. Pengukuran dilakukan pada empat titik yang saling berlawanan kemudian di rata-rata pada setiap buah dengan hasil menggunakan satuan panjang (cm). Hal ini dilakukan untuk meningkatkan keakuratan ketebalan daging buah tomat.

Kekerasan Buah
(kg/cm²)

Pengujian kekerasan buah dengan alat penetrometer. Putar traling 0 agar jarum menuju angka 0. Posisikan penetrometer tegak lurus terhadap buah lalu menekan sensor sampai menembus daging buah sedalam 1 cm lalu jarum pada alat akan menunjukkan angka kekerasan buah.

Kadar Brix (°Brix)

Bahan uji dipotong pada bagian tengah dan kedua ujung untuk meningkatkan akurasi data karena kematangan buah tidak merata, kemudian potongan tersebut dihaluskan pada mortal. Alat digital refractometer harus pada skala 0. Kemudian mengambil bahan uji yang telah dihaluskan dan dipisahkan antara supernatan dan larutannya untuk diletakkan pada alat kemudian alat akan menunjukkan nilai total padatan terlarut bahan uji.

Daya simpan (g/hari)

Buah tomat yang disimpan dipilih yang memiliki keseragaman warna. Kemudian ditimbang terlebih dahulu lalu disimpan selama 15 hari kemudian ditimbang berat pada hari ke 0 dan setiap 3 hari sekali hingga 15 hari masa simpan. Kemudian dihitung dengan rumus perubahan berat buah selama masa simpan berikut :

Perubahan berat buah selama masa simpan

Lama waktu simpan

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai jawaban dari rumusan masalah sebagai berikut :

1. Kombinasi terbaik yang mampu meningkatkan pertumbuhan, produksi dan kualitas tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum*) adalah konsentrasi pupuk organik cair 4.5 ml/l dan unsur silika 200 ppm.
2. Pupuk organik cair terbaik yang mampu meningkatkan pertumbuhan, produksi dan kualitas tomat (*Lycopersicum esculentum*) dengan konsentrasi terbaik 4.5 ml/l.
3. Silika terbaik yang mampu untuk meningkatkan pertumbuhan, produksi dan kualitas tomat (*Lycopersicum esculentum*) dengan konsentrasi terbaik 200 ppm.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil analisis dan kesimpulan yang diperoleh, maka dapat disarankan penelitian serupa dengan penggunaan silika alternatif yang lebih mudah dijangkau petani dan agar konsentrasi terbaik tersebut dapat dikonversikan sesuai kandungan unsur silika alternatif sehingga nantinya lebih mudah diterapkan petani tomat yang juga menerapkan pupuk organik cair agar mampu meningkatkan laju pertumbuhan dan kualitas tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum*).

DAFTAR PUSTAKA

- Ai, N. S. dan Audry, A. L. 2014. Penggulungan daun pada tanaman monokotil saat kekurangan air. *Bioslogos*, 4 (2) : 48-55.
- Amrullah. 2015. *Disertasi Pengaruh Nano Silika Terhadap Pertumbuhan, Morfofisiologi dan Produktivitas Tanaman Padi (Oryza sativa L.)*. IPB : Bogor.
- Ananda, D.N. R., I. G. N. Raka., N. N. A. Mayadewi. 2016. Uji Efektivitas Teknik Ekstraksi dan *Dry Heat Treatment* terhadap Kesehatan Bibit Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.), *Agroteknologi Tropika*, 5 (1) :
- Anonim. 2009. *Budidaya Tomat Secara Komersial*. Yogyakarta : Penebar Swadaya.
- Anonim. 2017. Silika Gel dan Kegunaannya. <https://www.amazine.co/26533/> . [Diakses pada tanggal 9 September 2017].
- Arrahma, Rahel. 2010. Perlakuan Pendahuluan Buah Tomat (*Lycopersicum Esculentum* Mill) Segar Untuk Transportasi Jarak Jauh. *Skripsi*. IPB : Bogor.
- Badan Standarisasi Nasional. 2009. Batas Maksimum Cemaran Logam Berat Dalam Pangan. ICS 67.220.20.
- BPS dan Direktorat Jenderal Hortikultura. 2016. Produksi, Produktivitas dan Luas Panen Tanaman Hortikultura. <http://www.pertanian.go.id>. [Diakses pada tanggal 11 September 2016].
- Chen, K., C. Ming-che., V. Liu., L. Shiu-luan. 2010. Teknik Produksi Tomat Ramah Lingkungan. Taiwan : AVRDC.
- Currie, A. H. and C.C, Perry. 2007. Silicon In Plant : Biological, Biochemical, and Chemical Studies. *Annals of Botany*. 100 : 1383-1389.
- Delta, A. 2015. *Organik Bacterial Fertilizer Pupuk Organik Cair deGrow++*. <http://degroorganik.blogspot.co.id/> [Diakses pada tanggal 6 Oktober 2016].
- Djajadi. 2013. Silika (Si): Unsur Hara Penting Dan Menguntungkan Bagi Tanaman Tebu (*Saccharum Officinarum* L.). *Perspektif*, 12 (1) : 47-55.
- Fitriani, H, P., dan Haryanti, S. 2016. Pengaruh Penggunaan Pupuk Nanosilika Terhadap Pertumbuhan Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum*) var.Bulat. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, 24 (1) : 34-41.

- Gardner, F. P., R. B. Pearce., R. L. Mitchell. 1985. Fisiologi Tanaman Budidaya. Jakarta : UI-Press.
- Harjanti, R, A., Tohari., S. N. H. Utami. 2014. Pengaruh Takaran Pupuk Nitrogen dan Silika terhadap Pertumbuhan Awal (*Saccharum officinarum* L.) pada Inceptisol. *Vegetalika*, 3 (2) : 35-44.
- Hasibuan, B.E. 2006. *Pupuk dan Pemupukan*. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Imam, K., Murniati., Deviona. 2015. Keragaan 8 Genotipe Tanaman Tomat (*Lycopersicum Esculentum* Mill.) Di Dataran Rendah. *Jom Faperta*, 2 (1) : 1-8.
- Kartika, E., Gani, Z., Kurniawan, D. 2013. Tanggapan Tanaman Tomat (*Lycopersicum Esculentum*. Mill) Terhadap Pemberian Kombinasi Pupuk Organik Dan Pupuk Anorganik. *Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Jambi*, 2 (3) : 122-131.
- Kiswondo, Sumiarjo. 2011. Penggunaan Abu Sekam dan Pupuk ZA Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat ((*Lycopersicum esculentum* L.). *Embryo*, 8 (1) : 9-17.
- Kusuma, A. H. Dan M. U. Zuhro. 2014. Pengaruh Varietas Dan Ketebalan Mulsa Jerami Padi Pada Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Tomat (*Lycopersicum Esculentum* Mill). *ISSN 2355-195X* : 1-10.
- Lestari, Ardianingsih, P. 2011. Pengaruh Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Tomat (*Lycopersicum Esculentum* Mill.). *Agroqua*, 9 (1) : 1-7.
- Magdalena, L., Adiwirman., Zuhry, E. 2014. Uji Pertumbuhan Dan Hasil Beberapa Genotipe Tanaman Tomat (*Lycopersicum Esculentum* Mill) Di Dataran Rendah. *Jom Faperta*, 1 (2) : 1-10.
- Makarim, A. K ., E. Suhartatik., A. Kartohardjono. 2007. Silikon Hara Penting Pada Sistem Produksi Padi. *Iptek Tanaman Pangan*, 2 (2) : 196-204.
- Marliah, A., Hayati, M., Muliansyah, I. 2012. Pemanfaatan Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Beberapa Varietas Tomat (*Lycopersicum Esculentum* L.) *Agrista*, 16 (3) : 122-128.
- Meena, V. D., M. L. Dotaniya, V. Coumar, S. Rajendiran, Ajay, S. Kundu, and A. S. Rao. 2014. A Case For Silicon Fertilizer To Improve Crop Yields In Tropical Soils. *Biology Sciences*. 84 (3) : 505-518.

- Musfal. 2010. Potensi Cendawan Mikoriza Arbuskula Untuk Meningkatkan Hasil Tanaman Jagung. *Litbang Pertanian*, 29 (4): 154-158.
- Pangaribuan, D. H. 2010. Daftar Peubah Penelitian Tomat. <http://staff.unila.ac.id/bungdarwin>. [Diakses pada tanggal 8 Januari 2017].
- Pantastico. ER. B. 1997. Fisiologi Pasca Panen. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- Parman, Sarjana. 2007. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kentang (*Solanum tuberosum L.*). *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, 14 (2) : 21-31.
- Pitojo. 2005. *Benih Tomat*. Yogyakarta : Kanisius.
- Rahmawati, H., E. Sultyaningsih, dan E.T.S. Putra. 2011. Pengaruh Kadar NaCl terhadap Hasil dan Mutu Buah Tomat (*Lycopersicum esculentum Mill.*). *Vegetalika*, 1(4) : 44-54.
- Ratih, W. P. 2017. Pengaruh Aplikasi Pupuk Organik Cair Dan Pupuk Kotoran Sapi Terhadap Pertumbuhan, Hasil, Dan Kualitas Kedelai (*Glycine Max (L.) Merril*). *Skripsi*. Jember : Universitas Jember.
- Rehatta, H., Mahulete, A., Pelu, A. M. 2014. Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Cair Bioliz Dan Pemangkasan Tunas Air/Wiwilan Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Tomat (*Lycopersicon Esculentum Miller*). *Budidaya Pertanian*, 10 (2) : 88-92.
- Respati, E., L. Hasanah., S. Wahyuningsih., Sehusman., M. Manurung., Y. Supriyati., Rinawati. 2014. Buletin Konsumsi Pangan. *Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian*. 5 (4) : 1-66.
- Riyadina, Woro. 1996. Efek Biologis Dari Paparan Debu. *Media Litbangkes*, 6 (1) : 11-14.
- Rosmarkam, A., dan N. W. Yuwono. 2002. Ilmu kesuburan tanah. Yogyakarta : Kanisius.
- Salisbury, F. B. dan C. W. Ross. 1995. *Fisiologi Tumbuhan Jilid I*. Bandung : ITB
- Sitompul, S.M. dan B. Guritno. 1995. *Analisis Pertumbuhan Tanaman*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Soverda, N. Evita , dan Gustiwati. 2009. *Evaluasi dan Seleksi Varietas Tanaman Kedelai Terhadap Naungan dan Intensitas Cahaya*. Jambi: Universitas Jambi Press.

- Sulichantini, E. D. 2015. Respon Pertumbuhan dan Hasil Dua Varietas Tomat Terhadap Pemberian Pupuk Organik Cair Supel ACI. *Zira'ah*, 40 (2) : 75-80.
- Sumpena, U. dan A. Permana. 2015. Budidaya Tomat Menggunakan Pot/Polybag. *Artikel*. Bandung : Balai Penelitian Tanaman Sayuran.
- Surtinah. 2007. Kajian Tentang Hubungan Pertumbuhan Vegetatif dengan Produksi Tanaman Tomat (*Lycopersicon esculentum*, Mill). *Pertanian*, 4 (1) : 1-9.
- Syukur, M., H.E. Saputra., R. Hermanto. 2015. Bertanam Tomat di Musim Hujan. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Wasonowati, Catur. 2010. Peningkatan Produksi dan Kualitas Tomat (*Lycopersicon esculentum*) dengan Sistem Budi daya Hidroponik. *Rekayasa*, 3 (2) : 83-89.
- Widi. 2013. Bahan-bahan Makanan Mengerikan Yang Mungkin Masih Kita Makan Saat ini. *Serial Online*. <http://catatan-kecil-iboe.blogspot.co.id/2013/07/>. Diakses pada tanggal 9 September 2017.
- Wijaya, A.S., Sangadji, M. N., Muhandi. 2015. Produksi Dan Kualitas Produksi Buah Tomat Yang Diberi Berbagai Konsentrasi Pupuk Organik Cair. *Agrotekbis*, 3 (6) : 689-696.
- Wijayanti, E. dan Anas, D. S. 2013. Pertumbuhan dan Produksi Dua Varietas Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) secara Hidroponik dengan beberapa Komposisi Media Tanam. *Bul.Agrohorti*, 1 (1) : 104-112.
- Wulanjari, D. 2016. Pengaruh Pupuk Daun Silika Dan Cekaman NaCl Terhadap Pertumbuhan, Produksi Dan Kualitas Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill) PadaMedia Hidroponik Substrat. *Tesis*. Jember : Universitas Jember.
- Yukamgo, E. dan N. W. Yuwono. 2007. Peran Silikon Sebagai Unsur bermanfaat pada Tanaman Tebu. *Ilmu Tanah dan Lingkungan*. 7 (2) : 103-116.