

Pengaruh Penggunaan Pupuk Nanosilika Terhadap Pertumbuhan Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum*) var. Bulat

Harmigita Putri Fitriani¹, Sri Haryanti^{1*}

¹Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro

*Email : sharyanti87@yahoo.com

ABSTRACT

Tomato (*Solanum lycopersicum* var Bulat) is one of commodity that it's demand always increase every year. Further more, the stock of tomato always not enough to market demand. Due to this problem, the productivity have to increased by nanosilica fertilizer. Nanosilica fertilizer contain micronutrient of Si that important to plant growth. This research aim to analyze the effect of Nanosilica fertilizer to the growth of *Solanum lycopersicum* var Bulat. This research was used Completely Randomized Design with 4 treatment, each replicated 3 times. The concentration of nanosilica fertilizer was applied in 3 different concentration, 25 %, 50 %, and 75 %. Parameter that was observed are the plant height, the number of leaf, the root height, and the fresh weigth of plant. The result showed that the growth optimalized by nanosilica fertilizer in 75 % concentration.

Keyword : tomato, nanosilica, the growth

ABSTRAK

Tomat merupakan komoditas sayuran yang permintaan pasar dari tahun ke tahun terus meningkat. Oleh sebab itu peluang bisnis buah tomat masih terbuka lebar karena pasokan kebutuhan belum mencukupi. Salah satu cara untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksinya yaitu dengan pemberian pupuk nanosilika. Pupuk nanosilika yaitu pupuk yang mengandung unsur hara Si bermanfaat dalam mendukung pertumbuhan tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan pupuk nanosilika terhadap pertumbuhan tanaman *Solanum lycopersicum* var Bulat. Penelitian ini dilaksanakan dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 4 perlakuan yaitu kontrol, konsentrasi pupuk nanosilika 25%, 50% dan 75% masing-masing perlakuan 3 ulangan. Parameter yang diamati yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, panjang akar, berat basah tanaman. Data yang diperoleh dianalisis dengan ANOVA dan jika ada beda nyata diuji lanjut Duncan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pupuk nanosilika berpengaruh terhadap pertumbuhan tinggi, jumlah daun dan jumlah akar tanaman tomat, tetapi tidak berpengaruh terhadap berat basah tanaman. Pertumbuhan optimal terjadi pada tanaman tomat dengan pemberian pupuk nanosilika konsentrasi 75%.

Kata Kunci : tomat, nanosilika, pertumbuhan.

PENDAHULUAN

Tomat merupakan komoditas sayuran yang permintaan terhadap komoditas ini dari tahun ke tahun terus meningkat. Oleh sebab itu peluang bisnis buah tomat masih terbuka lebar karena pasokan kebutuhan dari tahun ke tahun belum mencukupi, baik untuk memenuhi konsumen

domestik maupun mancanegara. Upaya memanfaatkan peluang pasar tersebut maka produksi komoditas tomat di Indonesia perlu ditingkatkan, yaitu usaha meningkatkan potensi tanaman agar mampu memproduksi tinggi. Luas areal pertanaman tomat di Indonesia dari tahun 1981-1992 telah meningkat dua kali lipat dan pada

tahun 2003 mencapai 62.302 ha. Untuk pertumbuhannya yang baik, tanaman tomat membutuhkan tanah yang gembur, kadar keasaman (pH) antara 5-6, tanah sedikit mengandung pasir dan banyak mengandung humus serta pengairan yang teratur dan cukup mulai tanaman mulai dapat dipanen (Pitojo, 2005).

Pemupukan lewat daun maupun akar sebagai salah satu usaha intensifikasi pertanian merupakan usaha yang bertujuan menambah persediaan unsur hara dibutuhkan tanaman untuk meningkatkan produksi dan mutu hasil tanaman. Unsur hara Si bermanfaat dalam mendukung pertumbuhan tanaman yang sehat. Menurut Gunes et al (2008) peran hara Si bagi tanaman dapat menstimulasi fotosintesis dan translokasi karbondioksida. Silika juga dapat mengurangi cekaman biotik, seperti serangan hama dan penyakit dan juga dapat mengurangi ancaman dari faktor abiotik antara lain suhu, radiasi cahaya, angin, kekeringan. Silika memperkuat jaringan tanaman sehingga lebih tahan terhadap serangan penyakit dan hama. Ketersediaan Si yang cukup dalam tanah juga meningkatkan ketahanan tanaman terhadap ketidakseimbangan unsur hara, seperti kelebihan N, kekurangan dan kelebihan P, serta keracunan Na, Fe, Mn, dan Al.

Teknologi nanosil99 telah dapat menghasilkan pupuk silika dengan ukuran nanometer (1×10^{-9} meter) sehingga dengan ukuran partikel yang sangat kecil tersebut silika akan lebih mudah dan cepat diserap oleh tanaman tomat sehingga mampu meningkatkan produktivitas, kestabilan dan kualitas hasil, sehingga karena efektifitas (kecepatan) meningkatkan proses fotosintesis, maka secara kualitatif dan kuantitatif

produksi meningkat. Pola ini sangat efektif dan cepat sekali untuk menggantikan unsur Si yang hilang oleh berbagai factor. Menurut Gufron (2014) pupuk cair silika berbasis nanoteknologi (Nanosil 99). Dosis pemberian pada tanaman adalah 5mg/1,5 Liter air.

Pertumbuhan tanaman merupakan suatu hasil dari metabolisme sel – sel hidup yang dapat diukur sebagai pertambahan bobot basah atau kering, isi, panjang atau tinggi. Fase vegetatif terutama terjadi pada perkembangan akar, daun dan batang baru. Fase ini berhubungan dengan 3 proses penting : (1) pembelahan sel, (2) pemanjangan sel, dan (3) tahap awal dari diferensiasi sel. Fase vegetatif tersebut dibagi menjadi 3 stadia, yaitu perkecambahan, pembukaan kotiledon, dan perkembangan daun bertingkat (tetrafoliate). Daun tomat muncul dari buku pada batang utama atau cabang. Fase reproduktif terjadi pada pembentukan dan perkembangan kuncup-kuncup bunga, buah dan biji atau pada pembesaran dan pendewasaan struktur penyimpanan makanan (Tugiyono, 2005).

Menurut Pitojo (2005), iklim merupakan salah satu faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap pertumbuhan benih tomat. Sinar ultraviolet dari matahari berperan dalam proses fotosintesis. Selain itu, cahaya matahari berpengaruh terhadap pertumbuhan, pembungaan, serta pembuahan. Tanaman tomat termasuk kelompok tanaman berhari netral yang memerlukan penyinaran matahari minimal selama delapan jam per hari. Selama masa pertumbuhannya, tanaman tomat cocok dengan suhu udara siang 24°C curah hujan. Tanaman tomat pada fase vegetatif memerlukan curah hujan

yang cukup. Sebaliknya, pada fase generatif memerlukan curah hujan sedikit. Tanaman tomat dapat tumbuh dengan hasil yang baik jika ditanam di lahan terbuka pada musim yang tidak banyak hujan dan angin. Dengan latar belakang tersebut di atas perlu adanya penelitian tentang pengaruh Si terhadap pertumbuhan tanaman tomat.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Rumah Kawat, Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro, Semarang, Jawa Tengah. Bahan yang digunakan dalam penelitian meliputi benih *Solanum lycopersicum* var Bulat, pupuk nanosilika, pupuk NPK, air, media tanam (tanah). Alat yang digunakan meliputi polybag, sekop kecil, alat semprot, label, penggaris, alat tulis, ember, kamera, bambu, tali rafia, kertas HVS, timbangan.

Cara Kerja Penelitian

Benih direndam di dalam air dipilih biji yang tenggelam agar diperoleh biji yang utuh, tidak cacat, dan matang. Media tumbuh adalah tanah. Biji tomat yang terpilih ditanam dalam polybag berisi 5 benih. Penyiraman air pada pagi dan sore. Setelah 4-7 hari dalam persemaian, muncul bibit yang siap tanam. Benih yang telah berkecambah atau telah mencapai tinggi antara 7-10 cm (2 minggu) dipilih yang homogen. Pada awal penanaman tanaman diberi pupuk NPK 2,2 gr. Pemupukan berikutnya dua tahap yaitu pada minggu ke 3 setelah penanaman dengan pupuk NPK dan pemupukan dengan nanosilika 10 hari setelah pemberian pupuk NPK. Pemupukan dengan menggunakan nanosilika dilakukan setiap

10 hari sekali sampai pertama kali tumbuh bunga. Berikut konsentrasi pupuk nanosilika pada perlakuan :

- Kontrol: tanpa nanosilika
- P1 : (Konsentrasi pupuk Nanosilika 25%) yaitu dengan cara melarutkan 125 ml nanosilika dalam 1.5 liter air
- P2 : (Konsentrasi pupuk Nanosilik 50%) yaitu dengan cara melarutkan 2.5 ml nanosilika dalam 1.5 liter air
- P3 : (Konsentrasi pupuk Nanosilika 75%) yaitu dengan cara melarutkan 3.75 ml nanosilika dalam 1.5 liter air

Pengamatan parameter yang diamati adalah tinggi tanaman ,jumlah daun ,panjang akar ,berat basah tanaman diamati pada umur tanaman 35 hari. Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan (kontrol, nanosilika 25%, nanosilika 50%, nanosilika 75%). Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Data yang diperoleh kemudian dianalisis sidik ragam Analysis of Variance (ANOVA) pada taraf kepercayaan 95% dan jika terdapat beda nyata maka dilanjutkan dengan uji Duncan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis varian (ANOVA) pupuk nanosilika terhadap rerata tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah bunga, panjang akar menunjukkan adanya pengaruh nyata , namun berpengaruh tidak nyata terhadap berat basah tanaman tomat (*Solanum lycopersicum*) var. Bulat (Tabel 4.1)

Tabel 1. Rerata tinggi tanaman, jumlah daun, panjang akar, berat basah setelah perlakuan penggunaan pupuk nanosilika pada tanaman tomat (*Solanum lycopersicum*) var. Bulat.

Perlakuan	tinggi tanaman (cm)	Jumlah Daun (helai)	Panjang Akar (cm)	Berat Basah (g)
kontrol	36,49 ^{ab}	11,58 ^a	23,40 ^b	32,37
P1	29,91 ^c	9,67 ^b	11,97 ^d	20,80
P2	34,83 ^b	10,42 ^{ab}	17,03 ^c	21,03
P3	38,20 ^a	11,64 ^a	27,90 ^a	33,07

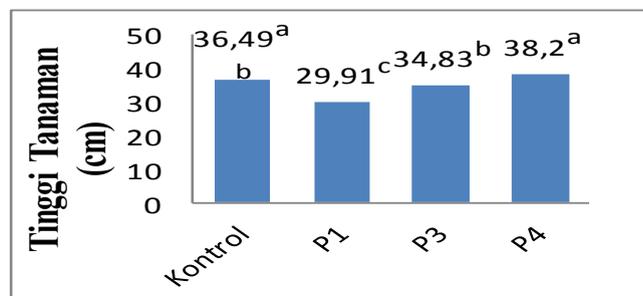
Keterangan : Angka – angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata berdasarkan uji Duncan.

Secara umum, tanaman tomat perlakuan P3 (konsentrasi nanosilika 75%) menunjukkan pertumbuhan paling optimal dibandingkan perlakuan lain. Hal ini disebabkan karena kandungan Si pada perlakuan P3 memiliki dosis yang paling optimal, sehingga mampu dimanfaatkan dan tersedia secara maksimal sebagai hara stimulator oleh tanaman. Harold dan Robert (1962) dalam Sumadiharta dan Ardi (2001) menyatakan bahwa hara Si bermanfaat dalam mendukung pertumbuhan tanaman. Silika (Si) merupakan salah satu unsur hara yang dibutuhkan tanaman golongan *Gramineae* seperti tanaman padi, tebu, jagung dan tanaman lain yang bersifat akumulator silika, terdapat di permukaan daun dan

batang. Tanaman yang kekurangan Si menyebabkan kedua organ (daun dan batang) tanaman di atas kurang terlindungi oleh lapisan silika yang kuat.

Tinggi Tanaman

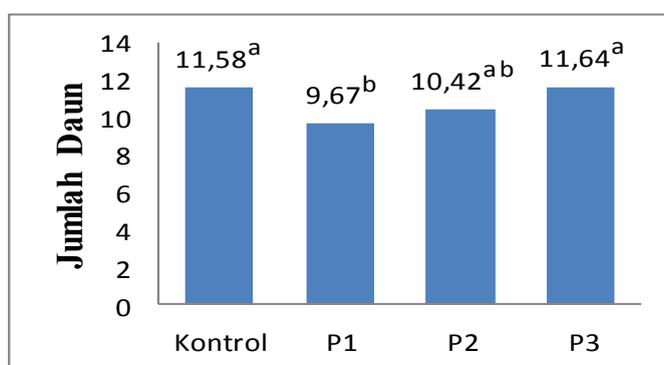
Berdasarkan pengujian statistik, tinggi tanaman menunjukkan pengaruh berbeda nyata. Tanaman tertinggi ada pada perlakuan P3 nanosilika 75%) diduga dikarenakan tanaman tomat dapat tumbuh optimal dengan kadar nanosilika yang tinggi dan diprediksi dapat menurunkan penggunaan pupuk fosfat dan urea hingga lebih dari 50 % dosis standar.



Gambar 1. Histogram rerata tinggi tanaman tomat (*Solanum lycopersicum*) var. Bulat setelah perlakuan pupuk nanosilika

Fungsi Si yang lain yaitu memperkuat batang tanaman sehingga dapat mengurangi kerobohan, menekan laju transpirasi sehingga efisien dalam menggunakan air dan lebih tahan terhadap kekeringan. Sementara tinggi tanaman terendah terdapat pada perlakuan P1 (nanosilika 25%)(Gambar 4.1). Hal ini menunjukkan bahwa pemberian pupuk nanosilika 25% pada tanaman tomat tidak mampu memacu pertumbuhan tanaman secara optimal. Sebaliknya pemberian

pupuk nanosilika dalam dosis atau jumlah yang banyak mampu membuat tanaman efektif menyerap nutrisi. Sesuai dengan pernyataan Silviana (2009) yang menyatakan bahwa tanaman telah diketahui memerlukan adanya unsur hara makro dan mikro bagi pertumbuhannya. Apabila salah satu unsur hara baik makro atau mikro kurang tersedia, maka dapat menyebabkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman terhambat.



Gambar 2. Histogram rerata jumlah daun tomat (*Solanum lycopersicum*) var. Bulat setelah penggunaan pupuk nanosilika

Hasil penelitian tersebut sesuai dengan yang dilakukan oleh Mulyadi *et al.* (2007) yang menunjukkan aplikasi pemupukan Si pada tanah pada dosis tertentu dapat meningkatkan tinggi tanaman tomat secara nyata pada umur 4,5 bulan. Si mungkin saja terlibat dalam pemanjangan dan atau pembelahan sel. Tinggi tanaman akan bertambah sebagai akibat dari penguatan mekanis jaringan, sehingga batang lebih kokoh dan tegak. Tinggi tanaman mempunyai pengaruh besar terhadap penambahan jumlah daun dan berat basah.

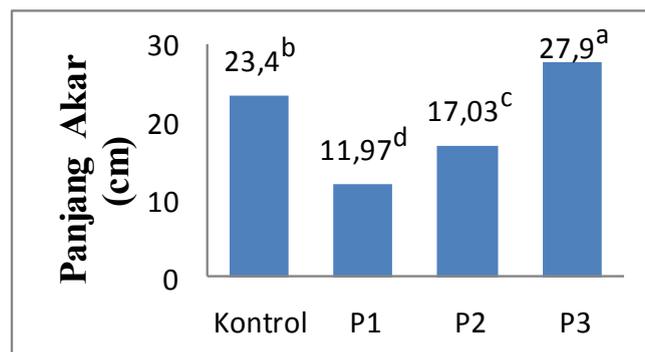
Jumlah Daun

Tanaman tomat (*Solanum lycopersicum*) var. Bulat yang diberi perlakuan nanosilika yang berbeda menunjukkan hasil bahwa jumlah daun fluktuatif dengan kisaran jumlah daun yaitu 9 hingga 11 helai daun (Gambar 4.2). Hasil dari penelitian menyimpulkan bahwa pada perlakuan P3 (nanosilika 75%) memiliki jumlah daun yang paling banyak. Semakin banyak jumlah daun mengakibatkan fotosintesis bertambah, sehingga fotosintat yang dihasilkan semakin meningkat. Pemberian pupuk Si, menurut Yukamgo dan Yuwono (2007), berpengaruh terhadap penurunan

tingkat transpirasi daun. Selain itu Si juga memperkuat dinding sel epidermis, sehingga dapat menekan kegiatan transpirasi dan cekaman air dapat berkurang. Pemupukan Si pada tomat dapat mengontrol tingkat transpirasi, sehingga akan tahan pada cekaman kekeringan yang mana penurunan jumlah daun dapat dikendalikan. Organ daun berkembang dari sel-sel meristematik membentuk tunas yang jumlahnya dipengaruhi kandungan unsur hara dan air yang diserap. Semakin banyak penyerapan unsur hara maka pembentukan tunas daun menjadi lebih banyak.

Perlakuan P1 (nanosilika 25%) memiliki jumlah daun yang paling sedikit. Hal tersebut kemungkinan disebabkan karena unsur Si pada tanah terikat sangat kuat atau dalam bentuk kimia yang tidak dapat diserap oleh tanaman, sehingga tanaman bisa kekurangan unsur hara. Pernyataan ini sesuai dengan pendapat Campbell et al (2003) yang menyatakan bahwa, apabila kandungan unsur hara terikat kuat dalam tanah atau dalam bentuk bahan kimia yang sulit untuk diserap akar, maka tanaman akan kekurangan unsur hara yang menyebabkan pertumbuhan kurang optimal.

Panjang Akar



Gambar 3. Histogram rerata panjang akar tanaman tomat (*Solanum lycopersicum*) var. Bulat

Tanaman tomat (*Solanum lycopersicum*) var. Bulat yang diberi perlakuan nanosil berbeda menunjukkan hasil bahwa panjang akar 11 sampai 23 cm (Gambar 4.3). Hasil pada penelitian menunjukkan P3 yang memiliki akar terpanjang. Menurut Silviana (2009), pertumbuhan tinggi dan jumlah daun mempengaruhi panjang akar, karena pucuk tanaman terdiri dari bagian tanaman yang terletak pada bagian atas dari media tanamnya. Apabila pertumbuhan tinggi dan jumlah daun mengalami peningkatan, maka panjang akar juga

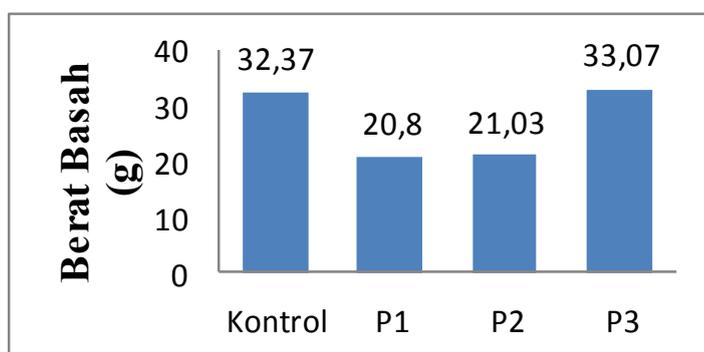
meningkat. Nisbah pucuk akar merupakan faktor penting dalam pertumbuhan tanaman karena menggambarkan perbandingan antara kemampuan tanaman dalam menyerap air dan mineral melalui proses transpirasi dan luasan fotosintesis dari tanaman. Banyaknya akar yang tumbuh memanjang mengakibatkan penyerapan unsur hara yang lebih di dalam tanah menjadi lebih efektif. Menurut Madjid (2014) mekanisme penyerapan hara melalui proses selektif berlangsung ketika akar menyerap unsur hara

dalam bentuk kation K,Ca,Mg dan Na maka dari akar akan keluar kation H dalam jumlah yang setara serta saat akar menyerap anion NO₃, H₂PO₄, SO₄ maka dari akar akan keluar HCO₃ dengan jumlah yang setara.

Berat Basah Tanaman

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan P3 dan P1 berbeda tidak nyata (Gambar 4.5). Berat basah pada akhir pengamatan yang

paling optimum ditunjukkan pada perlakuan P3 (nanosilika 75%) sedang perlakuan P1(nanosilika 25%) menunjukkan hasil yang paling tidak optimal untuk tanaman tomat. Hal ini dikarenakan tanaman pada perlakuan P1 mengalami kekurangan unsur hara mikro yang berfungsi membuat unsur hara makro di tanah mudah terserap ke tanaman, sehingga berpengaruh terhadap berat sel tanaman dan berat basahnya tidak optimum



Gambar 4. Histogram rerata berat basah tanaman tomat (*Solanum lycopersicum*) var. Bulat setelah penggunaan pupuk nanosilika

. Penyerapan air yang meningkat akan menambah kandungan air di dalam sel yang nantinya digunakan untuk aktifitas sel salah satunya untuk fotosintesis dan peredaran fotosintat ke seluruh bagian tanaman. Menurut Parera (1997) penyerapan air yang banyak akan mendorong pemanjangan sel dan pembesaran sel yang dapat meningkatkan bobot basah tanaman. Apabila pertumbuhan tinggi dan jumlah daun mengalami peningkatan, maka berat basah juga meningkat (Gambar 4.4). Hal ini disebabkan karena terjadinya proses pembelahan dan perbanyakan sel terutama pada bagian ujung tanaman atau jaringan meristem. Berat basah tanaman sangat dipengaruhi oleh kandungan air dalam organ vegetatif tanaman.

SIMPULAN

Perlakuan pemupukan nanosilika dengan dosis berbeda berpengaruh terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, panjang akar, namun tidak berpengaruh terhadap berat basah tanaman tomat (*Solanun lycopersicon*)var Bulat.Pupuk nanosilika 75% berpengaruh paling tinggi terhadap pertumbuhan tanaman tomat (*Solanum lycopersicum*) var. Bulat.

DAFTAR PUSTAKA

Campbell, Neil, Jane B, Reece, Lawrence Mitchell, 2008. Biologi : Eight adition Mc Graw Hill. New York

- Gufron,Ahmad.2014.<http://www.smartbisnis.co.id/direktori-ukm/budidayaalam/pupuk/dipon-nanotech-1>. Diakses 29 Januari 2015
- Yukamgo, E. dan N.W. Yuwono. 2007. Peran Silika Sebagai Unsur Bermanfaat pada Tanaman Tebu. Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan. 7(2):103-116.
- Mulyadi, M. dan A. Toharisman. 2003. Silikat: Hara Fungsional yang Berperan dalam Meningkatkan Produktivitas Tebu. Pusat Penelitian Perkebunan Gula Indonesia. 1-14.
- Madjid, Abdul. 2014. Mekanisme Penyerapan Hara.<http://rahmidesire.wordpress.com/2014/05/26/hubungan-pertukaran-kation-dan-anion-dalam-tanah/>.Diakses pada 23 maret 2016
- Parera, 1997. Pengaruh Tingkat Konsentrasi Pertumbuhan Perbanyak Tanaman Anggrek Dendrobium melalui Teknik Kultur Jaringan. Hal :57-64
- Pitojo. 2005. Benih Tomat. Kanisius Jogjakarta
- Silviana, Iva Nur. 2009. Pengaruh Kombinasi Pupuk Kompos dan NPK terhadap Pertumbuhan, Jumlah klorofil dan Kadar Air Gracilaria verrucosa. Skripsi. Jurusan Budidaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga Surabaya
- Sumadiharta. D.A dan A. Ardi. 2001. Penggunaan Pupuk dalam Rangka Peningkatan Produktivitas Lahan Sawah. Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 20 : 4.
- Tugiyono, Henry. 2005. Bertanam Tomat. Jakarta : Penebar Swadaya.