



PENGARUH PEMBERIAN BOKHASI BANDOTAN (*Ageratum conyzoides* L.) TERHADAP PERTUMBUHAN DAN MUTU GIZI TOMAT (*Lycopersicum esculentum* Mill.)

EFFECT OF GIVING BANDOTAN BOKHASI (*ageratum conyzoides* L.) ON GROWTH AND NUTRITION QUALITY OF TOMATO (*Lycopersicum Esculentum* MILL.)

Rezi Junialdi¹, Anizam Zein, Azwir Anhar

Program studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,

UNP, Padang

E-mail: junialdi.r@gmail.com¹

INFO ARTIKEL

Koresponden

Rezi Junialdi

junialdi.r@gmail.com

Kata kunci:

bokhasi, bandotan, *efective microorganism 4* (EM4)

hal: 8 - 26

ABSTRAK

Bokhasi bandotan adalah pupuk organik yang dihasilkan dari proses fermentasi atau peragian bahan organik dengan teknologi EM4 (*Effective Microorganisms 4*). Salah satu bahan yang dapat digunakan dalam teknologi EM4 adalah bandotan. Bokhasi bandotan dilaporkan dapat meningkatkan pertumbuhan dan mutu gizi berbagai tanaman, karena mengandung unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian dan perbedaan dosis bokhasi bandotan terhadap pertumbuhan dan mutu gizi tomat, serta mengetahui hasil dan mutu gizi tanaman organik dan anorganik. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan 5 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan yang diberikan adalah perbedaan dosis pupuk bokhasi bandotan yaitu 100g/polibag, 120g/polibag, 140g/polibag, 160g/polibag dan 0,6g NPK/polibag sebagai kontrol. Penelitian dilaksanakan di Rumah Kawat Biologi FMIPA UNP, Laboratorium Fisiologi Tumbuhan FMIPA UNP dan Laboratorium Pemanfaatan IPTEK Nuklir Jurusan Tanah UNAND, Padang. Pertumbuhan tomat yang diamati adalah tinggi, berat basah, Biomassa dan berat buah. Sedangkan mutu gizi tomat yang diamati adalah kadar vitamin C dan A tomat. Data dianalisis dengan menggunakan ANOVA dan uji lanjut DNMR pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bokhasi bandotan 120g/polibag memberikan pengaruh terbaik terhadap berat buah tomat. Namun, tidak memberikan pengaruh terhadap tinggi, berat basah, biomassa, vitamin C dan vitamin A tomat.

ARTICLE INFO**Correspondent:**

Rezi Junialdi
junialdi.r@gmail.com

Keywords:

bochasi, bandotan; effective microorganism 4 (EM4)

page: 8 - 26

ABSTRACT

Bandotan Bokhasi is an organic fertilizer produced from the fermentation process or the division of organic material with EM4 (Effective Microorganisms 4) technology. One material that can be used in EM4 technology is Bandotan. Bandotan Bokhasi is reported to increase the growth and nutritional quality of various plants, because they contain nutrients needed by plants. This study aims to determine the effect of giving and differences in bandotan bokhasi doses on the growth and nutritional quality of tomatoes, as well as knowing the results and nutritional quality of organic and inorganic plants. This research is an experimental research. The design used was a completely randomized design with 5 treatments and 3 replications. The treatment given was the difference in bandotan bokhasi fertilizer dosage, namely 100g/polybag, 120g/polybag, 140g/polybag, 160g/polybag and 0.6g NPK/polybag as control. The research was conducted in the Biology Wire House of the Faculty of Mathematics and Natural Sciences, the Laboratory of Plant Physiology, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, and the Utilization of Nuclear Science and Technology Laboratory of the Land Department of UNAND, Padang. Tomato growth observed was height, wet weight, biomass and fruit weight. Whereas the observed nutritional quality of tomatoes was vitamin C and A levels of tomatoes. Data were analyzed using ANOVA and DNMRD follow-up tests at the 5% level. The results showed that bandotan 120g/polybag gave the best effect on the weight of tomatoes. However, it does not affect the height, wet weight, biomass, vitamin C and vitamin A of tomatoes.

Copyright © 2019 U JSR. All rights reserved.

PENDAHULUAN

Pupuk merupakan suatu nutrisi yang bersumber dari bahan organik maupun anorganik yang digunakan untuk menggantikan kehilangan atau menambah unsur hara yang ada di dalam tanah (Sutedjo, 2008). Pupuk secara umum dapat dibedakan menjadi pupuk organik dan pupuk anorganik. Saat ini pupuk anorganik jarang digunakan karena pupuk ini sangat mahal terlebih dalam masa krisis global. Pada umumnya petani mengeluhkan hasil yang diperoleh tidak sesuai dengan biaya produksi yang dikeluarkan, dan lebih jauh akan berpengaruh pada penyediaan pangan nasional (Suwardi, 2001).

Penggunaan pupuk organik merupakan salah satu usaha untuk mengatasi masalah penyediaan pangan, termasuk tanaman sayuran seperti tomat. Tomat (*Solanum lycopersicum*) merupakan tanaman sayuran yang termasuk dalam famili *Solanaceae*. Melihat potensi di dalam negeri maupun luar negeri yang cukup besar, maka bisnis tomat mempunyai prospek yang cukup cerah (Cahyono, 1998).

Tanaman tomat memiliki kandungan vitamin C dan A serta pigmen warna merah pada tomat banyak mengandung lycopene. Lycopene merupakan zat antioksidan yang berfungsi menghancurkan radikal bebas dalam tubuh. Radikal bebas dalam tubuh bisa disebabkan karena polusi udara, sinar ultraviolet dan rokok (Sari, dkk., 2017).

Tomat (*Solanum lycopersicum*) proses perawatannya membutuhkan biaya yang mahal menyebabkan produktivitas nasional tomat di Indonesia masih rendah. Hal ini terjadi karena aplikasi teknologi budidaya masih belum dilakukan secara optimal (Balai Penelitian Tanaman Sayuran, 2009). Untuk meningkatkan produktifitas tomat salah satu cara yang bisa dilakukan adalah dengan menambahkan unsur hara berupa penggunaan pupuk organik.

Penambahan bahan organik pada tanah dapat memberikan pengaruh baik secara langsung maupun tidak langsung. Peranan langsung bahan organik adalah untuk mensuplai nutrien bagi tanaman. Pengaruh tidak langsung bahan organik pada tanaman adalah mempengaruhi sebagian besar proses fisika, biologi dan kimia dalam tanah.

Secara kimiawi, bahan organik berperan menyediakan unsur-unsur N, P dan K untuk pertumbuhan tanaman, peranan biologi dalam mempengaruhi aktifitas organisme mikroflora maupun mikrofauna, serta peranan fisik di dalam memperbaiki struktur tanah (Anonimous, 2007). Salah satu pupuk organik yang dapat digunakan adalah bokhasi.

Bokhasi adalah pupuk organik hasil fermentasi dengan teknologi EM 4 (*Effective microorganism 4*) yang dapat digunakan untuk menyuburkan tanah, menekan pertumbuhan pathogen sehingga efeknya dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman (Aminudin, 2006). EM4 (*Effective microorganism 4*) mengandung mikroorganisme fermentasi dan sintetik yang terdiri dari bakteri asam laktat, bakteri fotosintetik dan yeast. Bakteri-bakteri tersebut dapat menghasilkan pupuk berkualitas dengan waktu yang pendek. Menurut Rahayu dan Nurhayati (2005), bahwa pengomposan dengan EM4 selama 15 hari saja dapat menghasilkan bokhasi berkualitas dan tidak berbeda nyata dengan waktu pengomposan tanpa EM4 yang dilakukan selama 20 hari.

Lebih jauh Radjam (2008) menjelaskan bahwa bokhasi merupakan kompos dari bahan organik seperti serasah, dedak, sekam dan lain-lain. Hasil fermentasi dengan teknologi EM4 (*Effective microorganism 4*) dapat digunakan untuk menyuburkan tanah dan menekan pertumbuhan pathogen dalam tanah. Penggunaan pupuk bokhasi EM4 (*Effective microorganism 4*) merupakan salah satu alternatif yang dapat diterapkan pada pertanian saat ini. Pupuk bokhasi EM4 (*Effective microorganism 4*) merupakan pupuk organik yang dapat dipersiapkan dalam waktu yang singkat serta biayanya lebih murah sehingga sangat efektif dan efisien bagi petani padi, palawija, sayuran, bunga dan buah-buahan.

Menurut Susilawati (2000), pengaruh bokhasi EM4 terhadap pertumbuhan semai *Acacia mangium* menunjukkan bahwa kualitas semai terbaik berdasarkan *scoring* parameter pertumbuhan dihasilkan oleh media kompos bokhasi yang lebih banyak, yaitu 3:7 (tanah ultisol : bokhasi) dengan penambahan EM4 (*Effective microorganism 4*) 2ml/potrays, dibandingkan dengan (tanah ultisol: bokhasi) 4:6 dengan penambahan EM4 (*Effective microorganism 4*) 2ml/potrays. Bahan yang dapat digunakan dalam teknologi EM4 (*Effective microorganism 4*) antara lain bandotan (*Ageratum conyzoides* L.) pahitan (*Tithonia diversifolia* (hemsley) A.), gamal (*Gliricidia sepium* (jacq.) lamtoro (*Leucaena leucocephala* (Lamk.) de Wit) dan tumbuhan lainnya.

Bokhasi juga efisien digunakan secara terus menerus dikarenakan bahan organik yang dikandungnya. Sedangkan, penggunaan pupuk anorganik secara terus menerus sama sekali tidak efisien dan dapat mengganggu keseimbangan sifat tanah sehingga menurunkan produktivitas lahan dan berpengaruh produksi. Oleh karena itu perlu upaya peningkatan efisiensi penggunaan pupuk yang dikaitkan dengan aspek pendukung kelestarian alam (Munandar, 2004).

Menurut Feati (2009), ada beberapa jenis bokhasi yaitu:

1. Bokhasi Jerami. Bokhasi jerami sangat baik digunakan untuk melanjutkan proses pelapukan bahan organik di lahan pertanian.
2. Bokhasi pupuk kandang. Bokhasi pupuk kandang baik untuk digunakan di dalam pembibitan tanaman.
3. Bokhasi pupuk kandang ditambah arang. Cara pembuatan bokhasi pupuk kandang ditambah arang mirip dengan pembuatan bokhasi jerami, hanya jerami digantikan dengan kotoran hewan (pupuk kandang) dan arang sekam atau arang serbuk gergaji.
4. Bokhasi pupuk kandang ditambah tanah. Bokhasi pupuk kandang tanah baik untuk digunakan didalam pembibitan tanaman. Dalam hal tersebut bokhasi pupuk kandang cukup dicampur dengan tanah dengan perbandingan 1:1.
5. Bokhasi ekspres (24 jam). Bokhasi ekspres sangat baik untuk dijadikan mulsa pada pertanaman sayuran dan buah-buahan.

Sari (2009), menjelaskan bahwa pemberian bokhasi tumbuhan pahitan (*Tithonia diversifolia* (hemsley) A.) dapat meningkatkan jumlah daun, jumlah anakan perumpun, tinggi tanaman, jumlah akar tanaman, berat basah dan berat kering tanaman bawang merah. Sementara itu, Saputra (2009) menyatakan bahwa pemberian bokhasi tumbuhan gamal (*Gliricidia sepium* (jacq.) kunth) dapat meningkatkan pertumbuhan bibit kakao dalam hal jumlah daun, tinggi bibit, diameter batang, berat basah dan berat kering. Sedangkan menurut Deswita (2011) pemberian bokhasi lamtoro terhadap pertumbuhan tomat dapat meningkatkan berat buah. Namun pemberian bokhasi babandotan (*Ageratum conyzoides*) pada tanaman belum pernah dilakukan maka penelitian ini melakukan hal tersebut.

Bandotan adalah gulma dari golongan semusim mempunyai penyebaran cukup luas (tropis dan subtropis), mampu berasosiasi dengan tanaman biji-bijian, legume, tebu, teh dan karet. Penyebaran dengan biji, gulma ini juga dapat mengeluarkan alelopati, suhu optimal untuk tumbuhnya 16°-24° C (Moenandir, 1990).

Tumbuhan bandotan ini merupakan tumbuhan tegak, biasanya tanaman annual yang bercabang, batang yang bulat, akarnya pada dasar, berbunga tunggal atau bercabang dengan banyak bunga, tinggi mencapai 120 cm, daun berhadapan, memiliki bau ketika kering, tepi daun bergerigi, berambut panjang. Sedangkan tempat tumbuh tanaman ini adalah di sawah-sawah, ladang, semak belukar, tepi jalan, tanggul dan tepi air (Soejani, 1987). Kandungan kimia dari tumbuhan ini adalah kumarine, eugenol 5% dan HCN. Perbanyakkan tumbuhan dengan penyebaran biji dan tumbuhan ini termasuk tumbuhan liar (Tampubolon, 1995). Klasifikasi tumbuhan bandotan menurut Corner & Watanabe (1969) adalah sebagai berikut:

Regnum	: Plantae
Divisio	: Spermatophyta
Sub divisio	: Angiospermae
Classis	: Dicotyledoneae
Ordo	: Campanulatae
Familia	: Compositae
Genus	: Ageratum
Species	: Ageratum conyzoides L.

Secara umum bandotan mengandung unsur hara nitrogen 6,3 persen, fosfor 0,5 persen, kalium 4,7% (Suwahyono, 2011). Kandungan hara tersebut merupakan unsur hara esensial yang sangat dibutuhkan oleh tanaman dalam pertumbuhan dan perkembangannya. Tumbuhan bandotan dapat meningkatkan kandungan nitrogen dalam tanah yang sangat diperlukan dalam pertumbuhan tanaman sehingga bisa dijadikan pupuk (Aini, 2008 dalam Izah, 2009).

Menurut (Suwahyono, 2011), percobaan pemupukan daun bandotan pada budi daya padi dapat meningkatkan hasil panen hingga 23,3 persen. Sementara itu menurut penelitian Herlin (2010) pemberian mulsa bandotan (*Ageratum conyzoides* L.) 300g/polibag berpengaruh nyata meningkatkan tinggi tanaman, jumlah polongan pertanaman, dan tidak berpengaruh nyata terhadap berat kering gulma dan berat kering tanaman kacang hijau.

Berdasarkan uraian sebelumnya maka dipastikan pupuk bokhasi bandotan juga akan berpengaruh terhadap pertumbuhan dan mutu gizi tomat oleh sebab itu telah dilakukan penelitian tentang: "Pengaruh Pemberian Bokhasi Bandotan (*Ageratum conyzoides* L.) Terhadap Pertumbuhan dan Mutu Gizi Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.)".

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 3 kali ulangan. Perlakuan yang diberikan yaitu:

- Perlakuan A : Kontrol (0,6g NPK/polibag)
- Perlakuan B : 100g bokhasi bandotan/polibag
- Perlakuan C : 120g bokhasi bandotan/polibag
- Perlakuan D : 140g bokhasi bandotan/polibag
- Perlakuan E : 160g bokhasi bandotan/polibag

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan September sampai Desember 2012 di Rumah kawat Biologi FMIPA Universitas Negeri Padang. Analisis dilakukan di Laboratorium Fisiologi Tumbuhan FMIPA UNP dan Laboratorium Pemanfaatan IPTEK Nuklir Jurusan Tanah Universitas Andalas, Padang.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah polibag berdiameter 35 x 40 cm, neraca ohaus tipe 2610, timbangan digital, timbangan analitik, gunting, pisau, steples, kertas label, timbangan tanah, karung goni, pengayak tanah dengan ukuran mata saringan 5 mm, ember, gayung, ajir, oven, gelas kimia, spektrofotometer, alat titrasi vitamin C, blender, tabung reaksi, rak tabung reaksi, sendok, vortex, kertas saring, labu takar dan alat-alat tulis.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bahan-bahan pembuatan bokhasi yaitu bandotan (*Ageratum conyzoides*), dedak, sekam, tanah kebun yang diambil dari daerah Lubuk Minturun, Kota Padang, benih tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) varietas saviro F1 yang diperoleh dari pedagang di daerah Belakang Olo Padang, gula, EM4 yang didapat di pasar Belakang Olo Padang, pupuk NPK, etanol, iodine, amilum, aquades dan air.

Prosedur kerja

1. Penyediaan media tanam

Media tanam yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanah kebun. Tanah kebun tersebut terlebih dahulu dijemur. Setelah tanah tersebut kering, lalu dihaluskan kemudian diayak dengan menggunakan mata saringan 5 mm. Selanjutnya tanah yang sudah diayak dimasukkan ke dalam polibag berdiameter 35x40 cm sebanyak 6 kg per polibag (Saputra, 2009).

2. Persiapan bibit tomat

Biji tomat yang sudah disediakan direndam selama 1x24 jam. Setelah direndam biji ditanam ke dalam polibag pembibitan, selanjutnya ditutupi dengan tanah tipis. Penyiraman dilakukan 2x sehari dengan menggunakan spray tanaman. Penyiraman ini dilakukan selama 30 hari berturut-turut. Setelah tinggi bibit tomat mencapai 30

cm, lakukan pencabutan dan pemindahan ke polibag. Pemindahan ini dilakukan pada sore hari. Tanam satu bibit tomat per polibag. Pilih bibit yang pertumbuhannya homogen (Pracaya, 2007).

3. Persiapan bokhasi bandotan

Mencampurkan 500 g dedak, 2 kg sekam, 4 kg bandotan, 1 gram gula larutkan dalam 1 liter air, 3 liter air, 200 ml larutan EM4 (sudah tersedia dalam bentuk larutan). Semua bahan diaduk dan dibolak balik sampai rata. Pencampuran dilakukan perlahan-lahan, pastikan bahan tersebut mempunyai kandungan air 30-40%. Kandungan air bahan dicirikan dengan apabila digenggam tidak keluar air, kalau dilepaskan campuran tersebut akan mekar.

Selanjutnya masukan campuran tersebut dalam karung goni, kemudian ditutup dan diinkubasi selama 7 hari. Suhu bahan campuran dipertahankan antara 30-50°C, dan dikontrol setiap 5 jam. Apabila suhu tinggi campuran tersebut dibalik lalu didiamkan agar suhu turun, selanjutnya ditutup kembali. Pupuk siap digunakan, masukkan kedalam polibag yang telah berisi tanah sesuai dengan perlakuan dan cara pencampuran (Aswandi dan Awarudin, 2004).

3. Penanaman bibit tomat

Bibit tomat dipindahkan ke polibag dengan cara membuat lubang pada tanah sedalam 10-15cm (Rismunandar, 2001). Setelah 1 MST (minggu setelah tanam), dipasang ajir untuk tanaman. Ajir berfungsi untuk membantu tanaman tumbuh tegak mengurangi kerusakan fisik tanaman akibat beban buah dan tiupan angin serta mempermudah perawatan (Redaksi Agromedia, 2007).

4. Pemberian bokhasi bandotan

Pupuk bokhasi diberikan satu minggu sebelum tanam dengan jumlah sesuai dengan dosis perlakuan. Bokhasi diberikan pada jarak 5 cm melingkari batang. Bokhasi yang sudah ditabur tersebut ditutupi dengan tanah. Setelah itu lakukan penyiraman (Saputra, 2009).

5. Pemeliharaan bibit

Pemeliharaan bibit tanaman meliputi beberapa kegiatan, yaitu: 1) penyiraman, 2) penyiangan gulma dan 30 penggundukan tanah. Penyiraman dilakukan dua kali sehari pada pagi dan sore hari. Penyiangan gulma dilakukan mulai bibit tumbuh sampai menjelang panen dengan cara mencabut gulma yang tumbuh disekitar tanaman (Sari, 2009).

6. Pengamatan

a. Tinggi tanaman tanaman (cm)

Mengukur tinggi tanaman setiap 2 minggu dari pangkal batang di atas permukaan tanah sampai ujung batang.

b. Berat basah tanaman (gram)

Tanaman dicabut selanjutnya dicuci lalu ditiriskan kemudian ditimbang.

- c. Berat buah tomat (gram)
Penimbangan berat buah tomat dilakukan setelah berumur 90 hari. Pada umur tersebut buah tanaman di panen.
- d. Biomassa tanaman (gram)
Tanaman dikeringkan dengan cara dioven pada suhu 61°. Penimbangan dilakukan setiap hari sampai didapatkan berat kering konstan. Setelah didapatkan berat kering. lalu hitung biomassa tanaman dengan cara mengurangi berat basah tanaman dengan berat kering tanaman.
- e. Kandungan vitamin C tomat (%)
Buah tomat yang telah disediakan dihancurkan. Buah tomat yang dihancurkan dilakukan secara random, yaitu dengan menyertakan semua buah tomat hasil panen tanpa memisahkan tomat muda dengan tomat yang matang. Bahan yang sudah dihancurkan tersebut dimasukkan ke dalam labu takar sebanyak 30g. Tambahkan aquades ke dalam labu takar hingga volume menjadi 100 ml dan dipisahkan filtratnya dengan menggunakan kertas saring.

Selanjutnya, ambil 5 ml filtrate tersebut dengan pipet lalu masukkan ke dalam erlenmeyer 125 ml. Kemudian ditambahkan 2 ml larutan amilum 1%. Titrasi dengan 0,01 N standar iodine sampai larutan berwarna biru. Perhitungan: 1 ml 0,01 N iodine = 0,88 asam askorbat (Nasution, 2010).
- f. Kandungan vitamin A (ppm)
Tomat dipotong, kemudian haluskan tomat lakukan secara random, yaitu dengan menyertakan semua tomat hasil panen tanpa memisahkan tomat muda dengan tomat matang lalu ambil sebanyak 5g. 5g tomat yang telah dihaluskan ditambahkan etanol 10ml dan dihomogenkan dengan vortex selama 10 menit. Campuran tersebut di saring dan diekstrak sebanyak dua kali. Filtrate yang dibaca dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 453 nm (Tejasari, 2003 dalam Deswita, 2011).

Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil percobaan diuji dengan uji ANOVA (*Analisis of Varians*). Data yang berbeda nyata dilanjutkan dengan melakukan uji lanjut DNMRT pada taraf 5% (Hanafiah, 2008).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman Tomat

Hasil pengamatan pengaruh pemberian bokhasi bandotan terhadap tinggi tanaman tomat didapatkan rerata tertinggi adalah pada perlakuan A (0,6g NPK). Perlakuan A merupakan perlakuan kontrol. Sedangkan rerata terendah ditemui pada perlakuan E dengan bokhasi bandotan sebanyak 160g.

Berdasarkan sidik ragam tinggi tanaman tomat menunjukkan F hitung lebih besar dari F tabel. Hal ini berarti bahwa setiap perlakuan pada percobaan ini berbeda nyata terhadap

tinggi tanaman tomat. Rata-rata tinggi tanaman tomat hasil percobaan, dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengaruh Bokhasi Bandotan terhadap Tinggi Tanaman Tomat Umur 8 Minggu

Perlakuan	Rerata tinggi tanaman tanaman (cm)
A (0,6 g NPK kontrol)	94,56 c
B(100g bokhasi)	90,9 bc
C (120g bokhasi)	85,67 ab
D (140 g bokhasi)	80,87 a
E (160 g bokhasi)	79,8 a

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada taraf 5% menurut DNMRT

Pada Tabel 2 dapat diketahui bahwa perlakuan A berbeda nyata terhadap perlakuan C, D dan E, namun tidak berbeda nyata terhadap perlakuan B. Kemudian perlakuan B berbeda nyata dengan perlakuan D dan E namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan A dan C. Perlakuan C berbeda nyata pula dengan A namun tidak berbeda nyata dengan B, D dan E.

Berdasarkan Tabel 2 terlihat tanaman kontrol memiliki rerata tertinggi dibandingkan tanaman yang diberikan bokhasi bandotan, hal ini menunjukkan bahwa tanaman kontrol lebih bagus pengaruhnya terhadap tinggi tanaman tomat. Menurut Redaksi Agromedia (2007) unsur hara yang paling berperan dalam meningkatkan tinggi tanaman adalah nitrogen (N). Pupuk NPK mengandung unsur hara nitrogen (N) yang tinggi, yakni sebesar 15 persen dalam bentuk NH₃ (Pirngadi dan abdulrachman, 2005) sehingga dapat mempercepat pertumbuhan seperti tinggi tanaman. Sedangkan bokhasi bandotan hanya mengandung nitrogen (N) 6,3 persen (Suwahyono, 2011), sehingga pertumbuhan tinggi tomat cenderung rendah. Walaupun demikian antara perlakuan kontrol dengan bokhasi B (100g) masih memberikan pengaruh yang sama terhadap tinggi tanaman tomat berdasarkan sidik ragam uji duncan.

Pessarakli (2001) menyatakan bahwadilihat dari fungsinya, unsur hara N merupakan unsur hara esensial bagi tanaman, karena berperan dalam pembentukan struktur molekul protein, coenzim, asam nukleat (DNA dan RNA) yang penting untuk sintesis protein. Nitrogen juga penting dalam pembentukan klorofil dan sitokrom yang berperan dalam fotosintesis dan respirasi. Coenzim penting bagi berfungsinya beberapa enzim, sehingga kesemuanya mempunyai peranan dalam proses metabolisme dan pertumbuhan tanaman.

Selanjutnya Flaigh (1994), menerangkan bahwa hasil peruraian bahan organik yang ditambahkan ke dalam tanah dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman melalui pengaruhnya pada sifat fisika, kimia dan biologi tanah. Pada penyediaan unsur hara bagi tumbuhan, bahan organik yang ditambahkan ke dalam tanah merupakan sumber hara N, P dan S. Fungsi biologis bahan organik tanah sangat nyata mempengaruhi

kegiatan mikroflora dan mikrofauna tanah sebagai sumber karbon untuk memperoleh energi. Fungsi fisika bahan organik terhadap tanah teramati pada perbaikan struktur, perbaikan aerasi dan daya menyimpan air oleh tanah. Sedangkan fungsi kimia bahan organik tanah yaitu meningkatkan kapasitas pertukaran kation (KPK), meningkatkan daya buffer tanah, membentuk khelat sehingga meningkatkan ketersediaan unsur mikro untuk tanaman

Hasil pengamatan bahwa pemberian bokhasi bandotan (100g) berpengaruh terhadap tinggi tanaman tomat. Peningkatan tinggi tanaman ini berhubungan dengan senyawa organik yang diserap oleh akar tanaman, senyawa organik itu berasal dari komposisi bandotan itu sendiri yang diuraikan oleh mikroorganisme yang terkandung pada EM4. Sesuai dengan pendapat Soesilo (1998) yang menyatakan bahwa mikroorganisme pada EM4 dapat memfermentasikan bahan-bahan organik menjadi energi organik dalam bentuk senyawa organik, gula, alkohol, asam amino dan berbagai zat biogenik yang dapat diserap langsung oleh akar tanaman untuk memacu pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Sementara itu Bokhasi bandotan yang diaplikasikan pada penelitian dapat meningkatkan populasi bakteri fotosintetik dan bakteri penambat nitrogen. Ketersediaan unsur hara N sangat diperlukan untuk pembentukan bagian-bagian vegetatif tanaman seperti akar, batang dan daun (Syarief, 1986 dalam Aldo 2001).

Pertumbuhan tanaman berhubungan dengan aktifitas sel-sel apical meristematik. Ketika pembelahan sel di daerah meristematik berlangsung, ujung bergerak keatas meninggalkan sel-sel yang dibentuk oleh pembelahan tersebut. Sel-sel ini kemudian bertambah ukurannya sehingga menjadi sebuah bagian dari daerah pemanjangan yang berangsur-angsur mengalami differensiasi dan pendewasaan. Sebagai hasil aktifitas ini, pertumbuhan dapat cepat dan tinggi tanaman dapat bertambah selama musim tumbuh (Tjitrosomo dkk, 1994).

Berat Basah Tanaman Tomat

Hasil pengamatan berat basah tanaman tomat dengan pemberian pupuk bokhasi bandotan didapatkan rerata tertinggi perlakuan B (100g) dan rerata terendah perlakuan E (160g). Namun berdasarkan sidik ragam berat basah tanaman tomat F hitung kecil dari F table, berarti setiap perlakuan tidak berbeda nyata terhadap berat basah tanaman tomat. Rata rata berat basah tanaman tomat dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengaruh Bokhasi Bandotan terhadap Berat Basah Tanaman Tomat

Perlakuan	Rerata berat basah tanaman (g)
B (100 g bokhasi)	85,8
C (120g bokhasi)	83,6
D (140g bokhasi)	73,3
A (0,6 g NPK kontrol)	71,5
E (160g bokhasi)	71,3

Dijelaskan oleh Prawiranata *dkk*, (1981) yang menyatakan bahwa, berat basah tanaman adalah cerminan komposisi hara jaringan tanaman dengan mengikut sertakan kandungan airnya. Absorpsi hara dan air oleh tanaman sangat menentukan keberhasilan tanaman untuk tumbuh. Dijelaskan juga oleh Lakitan (2008) bahwa berat basah menunjukkan kadar air yang terdapat pada tanaman.

Pada Tabel 3 Terlihat ada kecenderungan bahwa berat basah tanaman yang diberi bokhasi bandotan paling sedikit (100g) menghasilkan berat basah paling tinggi, sementara berat basah terendah dihasilkan oleh pemberian bokhasi bandotan paling tinggi (160g). Jadi semangkin tinggi bokhasi bandotan yang diberikan pada media tanaman, belum tentu menghasilkan berat basah yang tinggi pula pada media tanam tersebut. Hal ini diduga disebabkan oleh kemampuan tanah dalam menyerap air pada media tanam berbeda-beda. Islami dan Wani (1995) menjelaskan bahwa dengan tanah yang berkembang baik dalam menyimpan air, maka akar tanaman akan berkembang baik sehingga akan berpengaruh terhadap penyerapan air dan unsur hara, yang akan mempengaruhi berat basah tanaman.

Sementara itu hal lain yang menyebabkan tidak berbeda nyata pemberian bokhasi bandotan terhadap berat basah tanaman tomat disebabkan juga oleh faktor lingkungan, yaitu terlalu tingginya ketersediaan cahaya sehingga mempengaruhi respirasi dan penyimpanan air dalam jaringan tanaman. Hal ini dijelaskan oleh Lakitan (2008) bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi berat basah tanaman adalah genetik dan faktor lingkungan. Faktor genetik diekspresikan melalui fenotip dengan adanya faktor lingkungan. Faktor lingkungan yang berpengaruh adalah unsur hara, ketersediaan air dan cahaya.

Berat Buah Tomat

Hasil pengamatan pengaruh pemberian bokhasi bandotan terhadap berat buah tomat didapatkan rerata tertinggi adalah perlakuan D (140g) dan rerata terendah adalah perlakuan A (0,6g NPK) yang merupakan perlakuan kontrol. Berdasarkan sidik ragam berat buah tomat menunjukkan F hitung besar dari F tabel (lampiran 3) berarti setiap perlakuan berbeda nyata terhadap berat buah tomat. Rata-rata berat buah tomat dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Pengaruh Bokhasi Bandotan terhadap Berat Buah Tomat

Perlakuan	Rerata berat buah tomat (g)
D(140g bokhasi)	2,2 b
C(120g bokhasi)	2,19 b
E(160g bokhasi)	2,06 ab
B(100g bokhasi)	1,99 a
A(0,6g NPK kontrol)	1,98 a

Keterangan: angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan berbeda nyata pada taraf 5% menurut DNMR

Pada Tabel 4 dapat dilihat bahwa perlakuan D berbeda nyata terhadap perlakuan A (kontrol) dan B, namun tidak berbeda nyata terhadap perlakuan C dan E. Dari data pada Tabel 4 juga diketahui bahwa untuk aplikasi penggunaan takaran bokhasi bandotan yang lebih baik antara perlakuan D, C dan E yang memiliki notasi yang sama adalah takaran bokhasi bandotan C, yaitu sebanyak 120g. Hal ini berarti bahwa pemberian bokhasi dengan takaran 120g merupakan takaran yang lebih hemat dibandingkan yang lainnya.

Berdasarkan hasil percobaan tersebut, dapat dikatakan bahwa banyaknya takaran bokhasi bandotan yang diberikan pada tanaman tomat tidak berpengaruh terhadap produksi buah tomat varietas saviro F1. Hal ini tidak sesuai dengan hipotesis bahwa semakin banyak pupuk semakin baik produksi. Diduga hal ini disebabkan oleh perbedaan penyerapan unsur hara pada setiap tanaman. Sesuai dengan pendapat Sutedjo (2008) bahwa unsur-unsur hara dalam tanah akan diserap dalam jumlah yang berbeda-beda oleh akar tanaman. Perbedaan serapan hara ini sangat tergantung pada species tanaman.

Hasil pengamatan diketahui bahwa pemberian bokhasi bandotan berpengaruh nyata terhadap peningkatan berat buah tomat. Hal ini disebabkan oleh senyawa organik bokhasi bandotan mempunyai kelebihan dalam menambah unsur hara didalam tanah, memperbaiki struktur tanah, mempertinggi humus dan mendorong kehidupan jasad renik tanah (Mihrani, 2008).

Jasad renik yang hidup dalam tanah meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman, sehubungan dengan kemampuan dalam mengikat N₂ dari udara dan mengubah ammonium menjadi nitrat (Sutedjo dkk, 1991). Diduga ketersediaan senyawa organik, struktur tanah yang baik, humus yang tinggi serta kehidupan jasad renik tanah yang terkandung pada bokhasi bandotan inilah yang menyebabkan pengaruh berbeda nyatanya pemberian bokhasi bandotan terhadap berat buah. Sebagaimana yang dikemukakan oleh Tampubolon (1995), bahwa kandungan kimia dari tumbuhan ini adalah kumarine, eugenol 5% dan HCN.

Biomassa Tanaman Tomat

Hasil pengamatan terhadap biomassa tanaman tomat dengan pemberian pupuk bokhasi bandotan didapatkan rerata tertinggi perlakuan B (100g) dan rerata terendah perlakuan C (120g). Namun berdasarkan sidik ragam biomassa tanaman tomat F hitung lebih kecil dari F table. Hal ini menunjukkan bahwa setiap perlakuan tidak berbeda nyata terhadap biomassa tanaman tomat. Selengkapnya rata rata biomassa tanaman tomat dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Pengaruh Bokhasi Bandotan terhadap Biomassa Tanaman Tomat

Perlakuan	Rerata biomassa tanaman (g)
B (100g bokhasi)	11,7
E (160g bokhasi)	10,4
A (0,6g NPK kontrol)	9,43
D (140g bokhasi)	9,36
C (120g bokhasi)	9,33

Pada Tabel 5 terlihat pemberian bokhasi bandotan perlakuan B (100g) itu paling bagus terhadap kadar biomassa tanaman tomat dibandingkan perlakuan lainnya. Namun, walaupun demikian berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa pemberian pupuk bokhasi bandotan kedalam media tanam belum memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap biomassa tanaman tomat.

Menurut lakitan (2008) tujuan mengukur biomassa tanaman adalah untuk mengetahui besarnya senyawa organik yang berhasil diserap oleh suatu tanaman. Berat kering tanaman mencerminkan akumulasi senyawa organik, terutama air dan karbondioksida, unsur hara yang telah diserap akar, baik yang digunakan dalam sintesis senyawa organik maupun yang tetap memberi kontribusi terhadap pertambahan berat kering tanaman.

Pemberian bokhasi bandotan mempunyai kecenderungan meningkatkan biomassa tanaman tomat. Namun, walaupun demikian pemberian pupuk bokhasi bandotan kedalam media tanaman tomat tetap belum menunjukkan hasil yang berbeda nyata. Hal ini karena sifat dari pupuk bokhasi bandotan yang mengubah sifat kimia tanah menjadi lebih baik, yang menyediakan hara untuk tanaman. Sesuai dengan pernyataan Kaya (2009) pemberian bokhasi mengubah sifat kimia tanah menjadi lebih baik, terutama peningkatan ketersediaan fosfor (P), maka makin tinggi serapan fosfor (P) oleh akar tanaman maka makin tinggi pula biomassa tanaman.

Menurut Redaksi Agromedia (2007) fosfor (P) berperan penting dalam kegiatan penyusunan inti sel lemak dan protein tanaman. Dengan adanya senyawa pospor dalam penyusunan inti sel maka semakin banyak sel yang membelah maka akan semakin bertambah biomassa tanaman tersebut. Sesuai dengan pendapat Sutedjo (2008) inti sel

sangat penting dalam pembelahan sel, semangkin banyak sel yang membelah maka akan semangkin bertambah biomassa tanaman.

Tidak berbeda nyata pemberian bokhasi bandotan terhadap biomassa tanaman disebabkan juga oleh takaran bokhasi bandotan yang diberikan tergolong rendah. Menurut Feati (2009) pemberian bokhasi dicampur dengan tanah cukup dengan perbandingan 1:1.

Analisis Kadar Vitamin C Tomat

Hasil pengamatan kadar vitamin C tomat dengan pemberian pupuk bokhasi bandotan didapatkan rerata tertinggi pada perlakuan E dengan bokhasi sebanyak 160g dan rerata terendah pada perlakuan B dengan 100g. Namun berdasarkan hasil analisis menggunakan sidik ragam, diperoleh bahwa kadar vitamin C tomat memiliki nilai F hitung lebih kecil dari F table. Hal ini dapat dimaknai bahwa setiap perlakuan tidak berbeda nyata terhadap kadar vitamin C tomat. Data rata-rata kadar vitamin C tomat disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Pengaruh Bokhasi Bandotan terhadap Kadar Vitamin C Tomat

Perlakuan	Rerata kadar Vitamin C tomat (%)
E (160g bokhasi)	0,84
C (120g bokhasi)	0,82
D (140g bokhasi)	0,71
A (0,6g NPK kontrol)	0,69
B (100g bokhasi)	0,56

Vitamin C merupakan Kristal putih yang larut dalam air (Almatsier, 2009) yang mempunyai banyak manfaat bagi manusia. Pemberian bokhasi bandotan berpengaruh tidak nyata terhadap kadar vitamin C tomat. Hal ini diduga akibat Ph media tanam yang dihasilkan dari pemberian bokhasi bandotan terlalu tinggi sehingga mempengaruhi ketersediaan unsur hara yang berperan dalam pembentukan vitamin C. Unsur hara yang berperan dalam pembentukan vitamin C adalah mangan (Mn), sesuai dengan pernyataan Sutedjo (2008) yang menyatakan bahwa mangan (Mn) diperlukan oleh tanaman untuk pembentukan protein dan vitamin terutama vitamin C. Tersedianya mangan bagi tanaman tergantung pada pH tanah, pH tanah rendah makan mangan (Mn) akan banyak terdapat. Menurut (Kaya, 2009) Pemberian bokhasi dapat menaikkan Ph tanah. Hal ini yang menyebabkan tidak berbeda nyatanya pemberian bokhasi bandotan terhadap kadar vitamin C tomat.

Tidak berbeda nyata pemberian bokhasi bandotan terhadap kadar vitamin C tomat disebabkan juga oleh takaran bokhasi bandotan yang diberikan tergolong rendah. Karena menurut Feati (2009) pemberian bokhasi dicampur dengan tanah cukup dengan perbandingan 1:1.

Analisis Kadar Vitamin A Tomat

Hasil pengamatan kadar vitamin A tomat dengan pemberian pupuk bokhasi bandotan didapatkan rerata tertinggi pada perlakuan E yaitu dengan 160g bokhasi bandotan dan rerata terendah pada perlakuan D dengan 140g bokhasi bandotan. Namun berdasarkan hasil analisis menggunakan sidik ragam, diketahui bahwa kadar vitamin A tomat memiliki nilai F hitung lebih kecil dari F tabel, berarti setiap perlakuan tidak berbeda nyata terhadap kadar vitamin A tomat. Rata-rata kadar vitamin A tomat dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Pengaruh Bokhasi Bandotan terhadap Kadar Vitamin A Tanaman Tomat

Perlakuan	Rerata kadar vitamin A (ppm)
E (160 g bokhasi)	1,11
B (100g bokhasi)	1,08
A (0,6g NPK control)	0,78
C (120g bokhasi)	0,73
D (140g bokhasi)	0,6

Hasil analisis yang dicantumkan pada Tabel 7, menunjukkan bahwa pemberian bokhasi bandotan pada perlakuan E dengan 160g bokhasi, ternyata memiliki kadar vitamin A paling bagus terhadap tanaman tomat dibandingkan perlakuan lainnya. Meskipun demikian, berdasarkan hasil penelitian ini diketahui bahwa pemberian pupuk bokhasi bandotan ke dalam media tanam belum memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kadar vitamin A tomat.

Belum memberikan pengaruh berbeda nyatanya pemberian bokhasi bandotan terhadap kadar vitamin A pada tanaman tomat ini, diduga diakibatkan oleh faktor genetik tanaman dan faktor lingkungan. Faktor lingkungan berhubungan erat dengan kadar unsur hara pembentuk vitamin A yang dapat diserap oleh tanaman tomat. Unsur hara yang berperan dalam pembentukan vitamin A ini adalah unsur tembaga (Cu).

Menurut Redaksi Agromedia (2007) bahwa tembaga berperan sebagai katalisator dalam perombakan karbohidrat, aktifator enzim dalam proses penyimpanan cadangan makanan dan merupakan salah satu elemen dalam pembentukan vitamin A yang secara tidak langsung berperan dalam proses pembentukan klorofil. Diduga kekurangan unsur tembaga (Cu) inilah yang menyebabkan tidak berbeda nyatanya pemberian bokhasi bandotan terhadap kadar vitamin A tomat.

Tidak berbeda nyatanya pemberian bokhasi bandotan terhadap kadar vitamin A tomat disebabkan juga oleh takaran bokhasi bandotan yang diberikan tergolong rendah. Karena menurut Feati (2009) pemberian bokhasi dicampur dengan tanah cukup dengan perbandingan 1:1.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pupuk bokhasi bandotan memberikan pengaruh terhadap tinggi tanaman dan berat buah tomat.
2. Pupuk bokhasi bandotan 120g/ polibag terbaik mempengaruhi berat buah tomat. Namun, tidak mempengaruhi berat basah, biomassa serta vitamin C dan A tomat.
3. Hasil produksi tomat dengan pemberian bokhasi bandotan lebih tinggi dari pada NPK

Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, penulis menyarankan beberapa hal sebagai berikut:

1. penggunaan pupuk bokhasi bandotan untuk meningkatkan produksi buah tomat sebagai pengganti penggunaan pupuk kimia NPK
2. Untuk penelitian bokhasi bandotan selanjutnya, agar memperhitungkan umur panen untuk analisis kandungan vitamin C dan A tomat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih atas terselesaikannya tulisan ini kepada Dosen Pembimbing yaitu Drs. Anizam Zein, M. Si, Dr. Azwir Anhar, M. Si. Terima kasih juga penulis sampaikan kepada seluruh staf dan analis laboratoriu di Universitas Negeri Padang dan Universitas Andalas, Padang serta semua pihak yang telah berkontribusi dalam penyelesaian penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aldo. 2001. *Pengaruh Bokhasi Pupuk Kandang dan Konsentrasi Pupuk TNF Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Selada (Lactuca sativa L.)*. Skripsi. Medan: Universitas Katolik Santoso Thomas.
- Almatsier, S. 2009. *Prinsip-prinsip Ilmu Gizi*. Jakarta: Penerbit Gramedia Pustaka Utama.
- Aminudinn. 2006. *Aspek Teknologi Pupuk Alternative Dan Penggunaan Pertanian Untuk Proses Pembuatan Bokhasi*. <http://goodtomow.wordpress>. Diakses 22 juli 2012.
- Anonimous. 2007. *Peranan Bahan Organik Bagi Tanah*. <http://kmit.faperta.ugm.ac.id/artikel%20-%20bahan%20organik.html>. Diakses 22 agustus 2018
- Aswandi, Anwarudin, dan O'eng. 2004. *Semai*. Jurnal. Diakses 22 Mei 2018.
- Balai Penelitian Tanaman Sayuran. 2009. *Budidaya Kangkung Darat Semi Organik*. Jambi: Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian.

- Cahyono, B. 1998. *Tomat dan Analisis Usaha Tani*. Yogyakarta: Kanisius.
- Deswita, W. P. 2011. *Pengaruh Pupuk Bokhasi Lamtoro Terhadap Pertumbuhan dan Mutu Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.)*. Skripsi. Padang: Universitas Negeri Padang.
- Feati. 2009. *Bokhasi Bahan Organik Kaya Akan Sumber Hayati*. Jurnal. Diakses pada tanggal 23 Mei 2018.
- Flaigh, W. 1994. *Soil Organic Matter As A Source of Nutrients*. I.R.R.I. Philippines.
- Hanafiah, K.I. 2008. *Rancangan Percobaan Teori dan Aplikasi*. Edisi ketiga. Jakarta: Rajawali Press.
- Herlin, S. F. 2010. *Uji Pemberian Mulsa Bantotan (*Ageratum conyzoides* L.) Terhadap Pertumbuhan Gulma dan Hasil Tanaman Kacang Hijau (*Phaseolus radiates* L.)*. Skripsi. Padang: UNAND.
- Izah, L. 2009. *Pengaruh Ekstrak Beberapa Jenis Gulma Terhadap Perkecambahan Biji Jagung (*Zea mays* L.)*. Skripsi. Malang: Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang
- Kaya, E. 2009. *Ketersediaan Fosfat, Serapan Fosfat Dan Hasil Tanaman Jagung Akibat Pemberian Bokhasi Pada Ultisol*. Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan. Volume 9, Nomor 1.
- Lawrence, G. H. M. 1951. *Taxonomy of Vascular Plants*. Mc Millan Company: New York.
- Lakitan. 2008. *Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan*. Jakarta: PT Grafindo Persada.
- Marsono dan Sigit, P. 2003. *Pupuk Akar Jenis dan Aplikasi*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Mihrani. 2008. *Evaluasi Penyuluhan Penggunaan Bokhasi Kotoran Sapi Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Rumput Gajah*. Gowa: STTP. Jurnal agrisistem Vol 4 No 1. Diakses 24 September 2018.
- Moenandir, J. 1990. *Pengantar Ilmu dan Pengendalian Gulma*. CV. Jakarta: Penerbit Rajawali
- Munandar. 2004. *Pupuk Organik*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Nasution, K. 2010. *Pengaruh Cahaya Matahari Terhadap Kadar Vitamin C pada Bayam*. Skripsi. Medan: USU.
- Nasution, U. 1986. *Gulma dan Pengendaliannya Diperkebunan Karet Sumatera Utara dan Aceh*. Jakarta: PT Gramedia.
- Oswald, T.T. 1995. *Tumbuhan Obat*. Bogor: Bharata

- Pirngadi, K. dan Abdurachman S. 2005. *Pengaruh Pupuk Majemuk NPK (15-15-15) Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Padi Sawah*. Jurnal Agrivigor Vol 4 No 3. Diakses 20 Desember 2018.
- Pracaya. 2007. *Bertanam Tomat*. Yogyakarta: Kanisius.
- Radjam, S.A. 2008. *Belajar Membuat Pupuk Bokhasi*. <http://goodtomove.wordpress>. Diakses 26 Agustus 2018.
- Rahayu, M.S dan Nurhayati. 2005. *Penggunaan Em4 dan Pengomposan Limbah Padat*. Jurnal. Vol 3 No 2. Medan: Fakultas Pertanian UISU. Diakses pada tanggal 30 Mei 2018.
- Redaksi Agromedia. 2007. *Panduang Lengkap Budidaya Tomat*. Jakarta: Agromedia pustaka.
- Rismunandar. 2001. *Tanaman Tomat*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- Rukmana, R. 1994. *Tomat dan Cherry*. Yogyakarta: Kanisius.
- Saputra, A. 2009. *Pengaruh Pemberian Bokhasi Gliricia sepium Terhadap Perumbuhan Kakao (Theobroma cacao) pada tanah ultisol*. Skripsi. Padang: UNP.
- Sari A.W., Azwir Anhar, Anizam Zein. 2017. *Respon Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Tomat (Solanum Lycopersicum) dengan Pemberian Bokashi Tithonia (Tithonia Diversifolia)*. E-jurnal Bioscience, Volume 1, Nomor 1, 2017. Universitas Negeri Padang
- Sari, I.G. 2009. *Pengaruh Pemberian Bokhasi(Tithonia Diversifolia) Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Bawang Merah (Allium Ascalonicum) Pada Tanah Ultisol*. Skripsi. Padang: UNP.
- Soejani, M., A.J.G.H. Kostermans., dan G. Tjitrosoepomo. 1987. *Weeds of Rice in Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Soesilo. 1998. *Teknologi Effective Microorganisms*. Jakarta: Pusat Penyuluhan Kehutanan, Jakarta.
- Susilawati, R. 2000. *Penggunaan Media Kompos Fermentasi dan Pemberian EM4 pada PMK Terhadap Pertumbuhan Semai Acacia mangium Wild*. Skripsi. Bogor: Institut Pertanian Bogor (IPB).
- Sutedjo, M.M. 2008. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sutedjo, M.M., Kartasapoetra, S. dan Sastroatmodjo. 1991. *Mikrobiologi Tanah*. Jakarta: Rineka Cipta
- Suwahyono, U. 2011. *Petunjuk Praktis Penggunaan Pupuk Organik Secara Efektif dan Efisien*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Suardi. 2001. *Pengaruh Pemberian Bokhasi Terhadap Pertumbuhan Bawang Merah*. Skripsi. Padang: UNP

Tampubolon, O. 1995. *Tumbuhan Obat Bagi Pecinta Alam*. Jakarta: PT Bhratara Karya Aksara.

Tjitrosomo, S. S, dkk. 1994. *Botani Umum 2*. Bandung: Penerbit Angkasa.

Tugiyo, H. 2002. *Bertanam Tomat*. Jakarta: Penebar Swadaya.