

**PENGARUH KONSENTRASI EKSTRAK BAWANG  
TERHADAPPERTUMBUHAN STEK BATANG BUAH NAGA MERAH  
(*Hylocereus polyrhizus*)**

T. Muliawanda<sup>1</sup>, Mariana<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Prodi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Almuslim

<sup>2</sup>Dosen Fakultas Pertanian

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak bawang merah terhadap pertumbuhan stek batang tanaman buah naga merah. Penelitian ini dilaksanakan di Desa Rawasari Kecamatan Trienggadeng Kabupaten Pidie Jaya pada bulan Juli sampai dengan September 2018. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Non Faktorial dan 3 ulangan Parameter dalam penelitian ini adalah jumlah tunas (Tunas), panjang cabang (cm), bobot tunas (gram), panjang akar (cm), jumlah akar (akar) dan berat basah akar (g). Hasil penelitian dalam penelitian ini pemberian ekstrak bawang merah berpengaruh nyata terhadap jumlah tunas pada umur 25, 45 dan 65 HST, panjang cabang pada umur 25, 45 HST tetapi tidak berpengaruh nyata pada umur 65 HST, bobot tunas, panjang akar dan jumlah akar, sedangkan pada berat basah akar tidak berpengaruh nyata. Konsentrasi ekstrak bawang merah terbaik adalah K<sub>3</sub> (90 ml/l air).

*Kata Kunci : Ekstrak Bawang Merah, Stek Batang Buah Naga Merah*

**PENDAHULUAN**

Buah naga (*Hylocereus* sp) adalah salah satu tanaman buah berjenis kaktus yang tergolong baru di tengah masyarakat Indonesia. Buah naga memiliki beberapa jenis, diantaranya adalah buah naga berdaging merah, berdaging putih, dan berdaging kuning (Satria, 2011). Buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) merupakan kelompok buah naga merah yang khasiat membantu meningkatkan daya tahan tubuh. Selain itu, buah naga merah diketahui mengandung nutrisi yang baik bagi tubuh. Departemen Pertanian RI (2007), menjelaskan bahwa buah naga merah mengandung *betacharotene* dan antioksidan yang tinggi untuk mencegah kanker dan menangkal radikal bebas. Kandungan serat di dalamnya dapat memperlancar pencernaan, menurunkan kadar kolesterol dan menanggulangi diabetes

Perbanyak tanaman buah naga merah yang banyak dilakukan adalah perbanyak secara vegetatif, khususnya stek batang. Hal ini karena perbanyak dengan stek batang mudah dilakukan, memiliki tingkat keberhasilan bibit bertahan hidup tinggi, bibit yang dihasilkan serupa dengan induknya, dan dapat menghasilkan tanaman yang lebih cepat berproduksi. (Purwati, 2013).

Umbi bawang merah memiliki kandungan Allicin, vitamin B1 (Thiamin) yang terdapat pada umbi bawang merah berguna untuk pertumbuhan tunas, sedangkan riboflavin bagi atau bisa juga dikatakan untuk pertumbuhan tanaman, serta memiliki kandungan ZPT auksin serta rhizokalin yang bisa merangsang pertumbuhan akar. Thiamin yang dengannya Allicin akan membentuk ikatan allithiamin yang gampang diserap oleh sel tumbuhan serta membentuk efek

fisiologis dalam pertumbuhan tunas serta daun.

Auksin memacu protein tertentu yang bisa mengaktifkan enzim bagi atau bisa juga dikatakan untuk menginisiasi pemanjangan sel tumbuhan. Auksin diproduksi di jaringan meristem batang serta akan disebarkan ke seburuh bagian tanaman mulai dari atas sampai-sampai titik tumbuh akar. Auksin eksogen dapat diperoleh secara sintetis dan alami, contoh auksin sintesis adalah Indole Acetic Acid (IAA), Indole Butyric Acid (IBA), dan Naphthalene Acetic Acid (NAA) (Hartman dkk., 2002), sedangkan auksin alami salah satunya dapat diperoleh dari ekstrak bawang merah (Siskawati dkk.,2013).

Tujuan dari dilakukannya penelitian ini antara lain adalah Untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak bawang terhadap pertumbuhan stek batang tanaman buah naga merah.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Rawasari Kecamatan Trienggadeng Kabupaten Pidie jaya pada bulan Juli sampai dengan September 2018. Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain adalah timbangan digital, blender, gelas ukur, pisau, ember, kertas label, plastik, dan saringan. Bahan yang digunakan

dalam penelitian ini antara lain adalah batang tanaman buah naga merah, bawang merah, polibag dan media tanam kompos, pasir, pupuk kandang sapi dan arang sekam.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 4 perlakuan tiap perlakuan di ulang 3 kali dengan Konsentrasi Ekstrak bawang merah Terdiri dari K<sub>0</sub> : 0 (Kontrol), K<sub>1</sub> : 50 ml (Ekstrak bawang merah / liter air) K<sub>2</sub> : 70 ml (Ekstrak bawang merah / liter air), K<sub>3</sub> : 90 ml (Ekstrak bawang merah / liter air). Variabel yang diamati antara lain: Jumlah tunas (Tunas), Panjang Cabang (cm), Bobot tunas (gram) Panjang akar (cm) Jumlah akar (akar), Berat basah akar (g).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Jumlah Tunas

Hasil pengamatan terhadap stek batang buah naga pada umur 25, 45 dan 65 HST Hasil uji F menunjukkan bahwa ekstrak bawang merah berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah tunas Rata-Rata Jumlah Tunas (Tunas) Pada Umur 25, 45 dan 65 HST Akibat Pemberian Ekstrak Bawang Merah dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini:

Tabel 1. Rata-Rata Jumlah Tunas (Tunas) Pada Umur 25, 45 dan 65 HST Akibat Pemberian Ekstrak Bawang Merah

Perlakuan	Jumlah Tunas (Tunas)		
	25 HST	45 HST	65 HST
K <sub>0</sub> (Kontrol)	2.1 <sup>a</sup>	2.0 <sup>a</sup>	2.4 <sup>a</sup>
K <sub>1</sub> (50 ml/l air)	2.3 <sup>a</sup>	2.5 <sup>b</sup>	2.6 <sup>a</sup>
K <sub>2</sub> (70 ml/l air)	2.7 <sup>b</sup>	3.0 <sup>c</sup>	3.0 <sup>b</sup>
K <sub>3</sub> (90 ml/l air)	2.8 <sup>b</sup>	3.0 <sup>c</sup>	3.3 <sup>b</sup>
<b>BNJ<sub>0,05</sub></b>	<b>0.5</b>	<b>0.2</b>	<b>0.5</b>

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada lajur dan kolom yang sama berbeda tidak nyata pada uji BNJ pada taraf(0,05).

Berdasarkan Tabel 1 diatas menunjukkan bahwa pemberian ekstrak bawang merah berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah tunas baik pada umur 25, 45 dan 65 HST. Angka tertinggi dengan penambahan ekstrak bawang merah didapatkan pada perlakuan 90 ml/l air (K<sub>3</sub>) di pengamatan umur 65 HST dan angka terendah didapatkan pada perlakuan kontrol (K<sub>0</sub>) di pengamatan umur 45 HST. Hal ini membuktikan bahwa ekstrak bawang merah mampu memberikan dampak terhadap jumlah tunas stek batang buah naga. Kandungan allicin, vitamin B1 (Thiamin) yang terdapat pada ekstrak bawang merah berguna untuk pertumbuhan jumlah tunas stek batang buah naga.

Menurut Marsono dan Sigit (2012), pemberian ekstrak bawang merah akan mempengaruhi pertumbuhan vegetatif tanaman. Ekstrak bawang merah mengandung auksin dan thiamin yang dapat meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Auksin bekerja

dengan merangsang sel-sel meristem apikal batang dan pucuk batang.

Menurut Artanti (2007), salah satu peran auksin adalah menstimulasi terjadinya perpanjangan sel pada tunas. Rahayu dan Berlian (2009) menyatakan bahwa auksin dan vitamin B1 (thiamin) yang terdapat dalam ekstrak bawang merah mampu untuk merangsang pertumbuhan akar dan tunas. Selanjutnya dijelaskan oleh Lestari (2011), bahwa ekstrak bawang merah yang secara berkesinambungan mampu memacu pertumbuhan tunas karena mampu merespons tunas dengan lebih baik dibandingkan dengan sitokinin yang lain.

### Panjang Cabang

Dari hasil pengamatan panjang cabang stek batang buah naga pada umur 25, 45 dan 65 Hari setelah Tanam (HST). Pengaruh ekstrak bawang merah terhadap pertumbuhan panjang cabang stek batang buah naga. Rata-Rata Panjang Cabang (cm) Pada Umur 25, 45 dan 65 HST Akibat Pemberian Ekstrak Bawang Merah dilihat pada Tabel 2 di bawah ini:

Tabel 2. Rata-Rata Panjang Cabang (cm) Pada Umur 25, 45 dan 65 HST Akibat Pemberian Ekstrak Bawang Merah

Perlakuan	Panjang Cabang (cm)		
	25 HST	45 HST	65 HST
K <sub>0</sub> (Kontrol)	16.0 <sup>a</sup>	24.8 <sup>a</sup>	38.7
K <sub>1</sub> (50 ml/l air)	16.3 <sup>b</sup>	24.8 <sup>a</sup>	38.7
K <sub>2</sub> (70 ml/l air)	16.2 <sup>b</sup>	24.8 <sup>a</sup>	38.7
K <sub>3</sub> (90 ml/l air)	16.7 <sup>c</sup>	26.2 <sup>b</sup>	39.1
<b>BNJ<sub>0,05</sub></b>	<b>0.1</b>	<b>0.8</b>	<b>-</b>

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada lajur dan kolom yang sama berbeda tidak nyata pada uji BNJ pada taraf (0,05).

Berdasarkan Tabel 2 diatas menunjukkan bahwa pemberian ekstrak bawang merah berpengaruh sangat nyata terhadap panjang cabang baik pada umur 25, 45 HST dan tidak berpengaruh nyata

pada umur 65 HST. Kandungan ekstrak bawang merah mengandung senyawa allicin, allicin itu kemudian disenyawakan dengan thiamin membentuk *allithiamin*, yang mempunyai aktivitas biologi,

misalnya kemampuan yang dapat merangsang pertumbuhan sel. Hal ini membuktikan bahwa ekstrak bawang merah mampu memberikan dampak terhadap panjang cabang stek batang buah naga.

Menurut Soekotjo *et al.* (2004) menyatakan bahwa ekstrak bawang merah mampu menstimulasi pembentukan kalus, dimana kalus merupakan awal dari pembentuk cabang pada stek batang buah naga. Hal ini dikarenakan bawang merah mengandung hormon auksin yang berfungsi menstimulasi pertumbuhan panjang cabang.

Ekstrak bawang merah merupakan salah satu zat pengatur tumbuh yang termasuk kedalam kelompok auksin yang mengandung senyawa naftalenat dan indole yang bersifat memacu

perkembangan meristem akar adventif. Hal ini dapat dipahami mengingat fungsi auksin yang mempengaruhi proses fisiologis seperti dalam permeabilitas membran, mendorong pembesaran sel pada batang, mempercepat pembesaran sel akar dan memperbanyak jumlah akar (Abidin, 2010).

### Bobot Tunas

Hasil pengamatan terhadap bobot tunas pada umur 65 HST. Hasil pengujian ekstrak bawang merah menunjukkan berpengaruh sangat nyata terhadap bobot tunas stek batang buah naga. Rata-Rata Bobot Tunas (gram) Pada Umur 65 HST Akibat Pemberian Ekstrak Bawang Merah dapat dilihat pada Tabel 3 di bawah ini:

Tabel 3. Rata-Rata Bobot Tunas (gram) Pada Umur 65 HST Akibat Pemberian Ekstrak Bawang Merah

Perlakuan	Bobot Tunas (gram)
K <sub>0</sub> (Kontrol)	67.5 <sup>a</sup>
K <sub>1</sub> (50 ml/l air)	72.4 <sup>b</sup>
K <sub>2</sub> (70 ml/l air)	73.0 <sup>b</sup>
K <sub>3</sub> (90 ml/l air)	73.0 <sup>b</sup>
<b>BNJ<sub>0,05</sub></b>	<b>4.0</b>

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada lajur dan kolom yang sama berbeda tidak nyata pada uji BNJ pada taraf (0,05).

Berdasarkan Tabel 3 di atas menunjukkan bahwa pemberian ekstrak bawang merah berpengaruh sangat nyata terhadap bobot tunas. Pemberian ekstrak bawang merah mampu membantu proses penambahan bobot tunas stek batang buah naga karena mengandung ZPT auksin serta rhizokalin yang bisa merangsang pertumbuhan tunas. Senyawa thiamin dan allicin akan membentuk ikatan allithiamin yang gampang diserap oleh sel tumbuhan serta membentuk efek fisiologis dalam pertumbuhan tunas. Auksin

memacu protein tertentu yang bisa mengaktifkan enzim atau bisa juga dikatakan untuk menginisiasikan pemanjangan sel tumbuhan.

Hasil penelitian Siswanto (2010), menyatakan bahwa pemberian ekstrak bawang merah memberikan hasil terbaik untuk bobot tunas pada stek batang buah naga. Hasil penelitian Siskawati (2013) menunjukkan bahwa ekstrak bawang merah memberikan hasil terbaik untuk bobot tunas stek batang buah naga. Efektivitas ekstrak bawang merah pada

tanaman dipengaruhi oleh spesies tanaman, bagian tanaman yang dipengaruhi, konsentrasi dan stadia perkembangan tanaman. Menurut Wattimena (2010), pemberian ekstrak bawang merah pada konsentrasi sesuai dengan perlakuan akan menyebabkan fungsi-fungsi sel, sehingga pertumbuhan tanaman menjadi lancar.

### Panjang Akar

Hasil pengamatan terhadap panjang akar pada umur 65 HST Hasil pengujian ekstrak bawang merah menunjukkan berpengaruh nyata terhadap panjang akar. Rata-Rata Panjang Akar Pada (cm) Umur 65 HST Akibat Pemberian Ekstrak Bawang Merah dapat dilihat pada Tabel 4 di bawah ini:

Tabel 4. Rata-Rata Panjang Akar Pada (cm) Umur 65 HST Akibat Pemberian Ekstrak Bawang Merah

Perlakuan	Panjang Akar (cm)
K <sub>0</sub> (Kontrol)	16.3 <sup>a</sup>
K <sub>1</sub> (50 ml/l air)	16.3 <sup>a</sup>
K <sub>2</sub> (70 ml/l air)	16.2 <sup>a</sup>
K <sub>3</sub> (90 ml/l air)	16.7 <sup>b</sup>
<b>BNJ 0,05</b>	<b>0.1</b>

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada lajur dan kolom yang sama berbeda tidak nyata pada uji BNJ pada taraf (0,05).

Berdasarkan Tabel 4 di atas menunjukkan bahwa pemberian ekstrak bawang merah berpengaruh nyata terhadap panjang akar. Hal ini diduga karena ekstrak bawang merah yang diberikan mengandung auksin dan rhizokalin yang dapat memacu pertumbuhan dan perkembangan akar. Sesuai dengan pendapat Artanti (2007) yang menyatakan bahwa auksin mempunyai beberapa peran dalam mendukung kehidupan tanaman diantaranya adalah mendorong primordial akar. Husniati (2010) menambahkan bahwa auksin memicu terjadinya pembelahan sel, sehingga diperlukan untuk pembentukan akar.

Peningkatan panjang akar setek diikuti oleh volume akar. Kemampuan serapan akar bergantung pada luas permukaan serap akar. Hal ini disebabkan

karena akar merupakan bagian tanaman yang berfungsi sebagai penyerap air dan unsur hara bagi tanaman. Menurut Muswita (2011), penambahan auksin eksogen akan meningkatkan kandungan auksin endogen dalam jaringan setek sehingga mampu menginisiasikan sel untuk tumbuh dan berkembang yang selanjutnya akan terdiferensiasi membentuk akar.

### Jumlah Akar

Hasil pengamatan terhadap jumlah akar pada umur 65 HST. Hasil pengujian ekstrak bawang merah menunjukkan berpengaruh nyata terhadap jumlah akar. Rata-Rata Jumlah Akar (akar) Pada Umur 65 HST Akibat Pemberian Ekstrak Bawang Merah dapat dilihat pada Tabel 5 di bawah ini:

Tabel 5. Rata-Rata Jumlah Akar (akar) Pada Umur 65 HST Akibat Pemberian Ekstrak Bawang Merah

Perlakuan	Jumlah Akar (akar)
K <sub>0</sub> (Kontrol)	16.3 <sup>a</sup>
K <sub>1</sub> (50 ml/l air)	16.2 <sup>a</sup>
K <sub>2</sub> (70 ml/l air)	16.3 <sup>a</sup>
K <sub>3</sub> (90 ml/l air)	16.8 <sup>b</sup>
<b>BNJ<sub>0,05</sub></b>	<b>0.1</b>

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada lajur dan kolom yang sama berbeda tidak nyata pada uji BNJ pada taraf(0,05).

Berdasarkan Tabel 5 di atas menunjukkan bahwa pemberian ekstrak bawang merah berpengaruh nyata terhadap jumlah akar pada umur 65 HST. Hal ini disebabkan karena ekstrak bawang merah mengandung sitokinin yang merupakan zat pengatur tumbuh yang berperan penting dalam proses pembelahan dan diferensiasi sel, sehingga mampu mendukung pertumbuhan akar pada stek batang buah naga.

Pertumbuhan perakaran yang baik akan mempengaruhi keadaan organ lainnya. Peningkatan jumlah akar akan meningkatkan serapan air dan hara oleh tanaman, sehingga aktivitas fotosintesis tanaman berjalan dengan baik untuk pertumbuhan organ vegetatif tanaman yang lain. Fotosintat yang ditranslokasikan ke akar akan digunakan untuk keperluan pertumbuhan akar, sedangkan yang ke tajuk untuk keperluan

pertumbuhan tajuk, terutama tunas. Menurut Gardner *et al.* (2011), akar merupakan organ vegetatif yang menyerap air, mineral dan bahan-bahan yang penting untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Weaver (2012) menyatakan bahwa semakin luas bidang penyerapan akar maka akan semakin banyak air dan unsur hara yang diserap, sehingga akan mempengaruhi tajuk tanaman.

#### Berat Basah Akar

Hasil pengamatan terhadap berat basah akar pada umur 65 HST. Hasil pengujian ekstrak bawang merah menunjukkan tidak berpengaruh nyata terhadap berat basah akar. Rata-Rata Berat Basah Akar Pada Umur 65 HST Akibat Pemberian Ekstrak Bawang Merah dapat dilihat pada Tabel 6 di bawah ini:

Tabel 6. Rata-Rata Berat Basah Akar Pada Umur 65 HST Akibat Pemberian Ekstrak Bawang Merah

Perlakuan	Berat Basah Akar (akar)
K <sub>0</sub> (Kontrol)	64.3
K <sub>1</sub> (50 ml/l air)	63.3
K <sub>2</sub> (70 ml/l air)	64.6
K <sub>3</sub> (90 ml/l air)	65.4
<b>BNJ<sub>0,05</sub></b>	<b>-</b>

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada lajur dan kolom yang sama berbeda tidak nyata pada uji BNJ pada taraf(0,05).

Berdasarkan Tabel 6 di atas menunjukkan bahwa pemberian ekstrak bawang merah tidak berpengaruh nyata terhadap berat basah akar pada umur 65 HST. Auksin memacu protein tertentu yang bisa mengaktifkan enzim bagi atau bisa juga dikatakan untuk menginisiasi pemanjangan sel tumbuhan. Auksin diproduksi di jaringan meristem batang serta akan disebarkan ke seluruh bagian tanaman mulai dari atas sampai-sampai titik tumbuh akar. Ekstrak bawang merah tidak berpengaruh terhadap pembentukan berat basah akar khususnya berkaitan dengan masalah ketersediaan auksin dan thiamin bagi tanaman (Sutanto, 2012).

Surtianingsih (2009) melaporkan bahwa pemberian ekstrak bawang merah, dapat meningkatkan jumlah akar. Seperti yang kita ketahui ekstrak bawang merah memiliki Senyawa mirip auksin endogen berperan dalam memacu proses pemanjangan dan pengembangan sel-sel akar yang berakibat pada peningkatan panjang akar dan jumlah akar. Hal ini disebabkan oleh adanya peningkatan berat basah akar diduga karena peran auksin endogen pada stek bekerja sinergis dengan senyawa mirip auksin yang terkandung dalam perasan bawang merah dalam merangsang pertumbuhan akar.

#### Daftar Pustaka

Abidin, A. Z. 2010. *Studi Indeks Mitosis Bawang untuk Pembuatan Media Pembelajaran Preparat Mitosis*. BioEdu. Vol.3 No.3 Hal. 572. ISSN: 2302-9528.

Artanti. 2007. *Sifat dan Ciri Tanah*. Jurusan Tanah. Fakultas Pertanian. Badan Litbang Departemen Pertanian RI. 2007. *Buah naga kuatkan fungsi ginjal*.

<http://www.InfoSehat.com> Diakses pada tanggal 22 Januari 2018.

Gardner P, et al. 2011. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Jakarta: Universitas Indonesia.

Hartmann, H.T., D.E. Kester, F. T. Davies, dan R. L. Geneve. 2002. *Plant Propagation (6th Edition)*. Upper Saddle River. New Jersey. 770 pp.

Husniati, H. M. 2010. *Pengantar Biokimia*. Malang: Bayu Media.

Lestari, Endang. G. 2011. *Peranan Zat Pengatur Tumbuh dalam Perbanyakan Tanaman melalui Kultur Jaringan*. *Jurnal AgroBiogen* 7 (1).

Marsono dan Sigit, P. 2012. *Pupuk Akar Jenis dan Aplikasi*, Kanisius. Yogyakarta

Muswita. 2011. *Pengaruh konsentrasi bawang merah (alium cepa L.) terhadap pertumbuhan setek gaharu (Aquilaria malaccensis OKEN)*. *Jurnal Penelitian Universitas Jambi* 5(1): 16–22.

Purwati. 2013. *Pertumbuhan bibit buah naga (Hylocereus costaricensis) pada berbagai ukuran stek dan pemberian hormon tanaman unggul multiguna exclusive*. *Jurnal Penelitian Universitas Widya Gama Mahakam* 5(1): 16 – 22.

Rahayu, E dan Berlian, N. 2009. *Bawang merah*. Jakarta: PT Penebar Swadaya.

Satria, A. 2011. *Pengaruh beberapa konsentrasi atonik pada pertumbuhan setek buah naga berdaging merah (Hylocereus costaricensis Britton & Rose)*. *Jurnal Penelitian Universitas Andalas*. 7 hlm.

Setiawati, W., R. Murtiningsih, N. Gunaeni, dan T. Rubiati. 2008. *Tumbuhan Bahan Pestisida Nabati*. Balai Penelitian Tanaman Sayur. Bandung. 203 hlm.

- Siskawati, E., R. Linda., dan Mukarlina. 2013. *Pertumbuhan stek batang jarakpagar (Jatropha curcas L.) dengan perendaman larutan bawang merah (Allium cepa L.) dan IBA (Indole Butyric Acid)*. *Jurnal Protobiont* 2 (3):167 – 170
- Siswanto, A., & Wahyuningih, A. S. 2010. *Ekstraksi Sederhana Antosianon dari Kulit Buah Naga (Hylocereus polyrhizus) sebagai Pewarna Alami*. *Eksergi*. XII (01) 7, ISSN: 1410-394X
- Soekotjo, Soerodikoesoemo, W. 2004. *Anatomi dan Fisiologi Tumbuhan*. Jakarta: Depdikbud.
- Susanto, R. 2012. *Penerapan Pertanian Organik*. Kanisius.Yogyakarta.
- Surtianingsih A. Hadid, 2009. *Respon Tanaman Bawang Merah Terhadap Pemberian Pupuk Cair Organik Lengkap*. *Jurnal Agrisains* 8(3) : 140- 146.
- Wattimena, G. A. 2010. *Zat pengatur tumbuh : peran fisiologis dan dasar-dasar pemakaian*. *Bul. Agron.*(edisi khusus November): 28-49.
- Weaver Salisbury. 2012. *Fisiologi Tumbuhan*. Bandung: ITB Press