

**PEMANFAATAN ZPT AIR KELAPA DAN POC LIMBAH CAIR TAHU  
UNTUK PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI BAWANG MERAH  
(*Allium ascalonicum* L.)**

**UTILIZATION OF GROWTH REGULATOR (GR) COCONUT WATER AND  
LIQUID ORGANIC FERTILIZER (LOF) LIQUID WASTE FOR GROWTH AND  
PRODUCTION ONION ONLY (*Allium ascalonicum* L.)**

**Nurman<sup>1</sup>, Elza Zuhry<sup>2</sup>, Isna Rahma Dini<sup>2</sup>**

**Department of Agrotechnology, Faculty of Agriculture, University of Riau**

Jln. HR. Subrantas km 12,5 Simpang Baru, Pekanbaru, 28293

[nurmanagt@gmail.com](mailto:nurmanagt@gmail.com)/085365801035

**ABSTRACT**

This study aims to observe the effect of coconut water GR and LOF of tofu liquid waste, and to get the best concentration on the growth and production of red onion (*Allium ascalonicum* L.). The experiment was conducted in experimental garden of Agricultural Faculty of Riau University, Pekanbaru. The study lasted for 3 months from July to September 2016. This experiment was conducted experimentally using a Factorial Randomized Complete Random Design (RAL) consisting of 2 factors and 3 replications. Factor I is the concentration of coconut water, consisting of 4 levels ie: A0 = 0%, A1 = 25%, A2 = 50%, A3 = 75%. Factor II is the concentration of tofu liquid waste, consisting of 4 levels ie: L0 = 0%, L1 = 25%, L2 = 50%, L3 = 75%. Of the two factors above, there is a combination of 16 treatments, each repeated 3 times so that there are 48 experimental units. Parameters observed were Number of leaves per clump (tuber), Number of tubers per clump (fruit), largest tuber of tuber per clump (cm), weight of fresh bulb per clump (g), weight of fresh tubers / m2 (g) and weight of dried bulbs / M2 (g). The data obtained were analyzed statistically using vocabulary, then continued by Duncan multiple-range test at 5% level. Giving of GR coconut water and LOF of wastewater know to increase the growth and production of shallot crop. Giving GR of coconut water concentration of 50% and 75% with LOF of wastewater know concentration of 75% is the best concentration in obtaining fresh bulb weight per m2 and weight of dry bulb per m2.

**Keywords:** Red onion, coconut water, Liquid waste tofu

---

1. Mahasiswa Fakultas Pertanian, Universitas Riau

2. Dosen Fakultas Pertanian, Universitas Riau

## PENDAHULUAN

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) merupakan salah satu komoditas tanaman hortikultura yang banyak diusahakan oleh petani secara intensif. Hal ini karena tanaman bawang merah memiliki banyak manfaat yaitu sebagai bumbu masakan maupun obat-obatan. Selain itu, bawang merah memiliki kandungan vitamin dan mineral yang tinggi, sehingga rempah ini mempunyai arti penting bagi masyarakat, baik dinilai dari segi ekonomi maupun kandungan gizinya. Pada setiap 100 g bawang merah mengandung 88,00 g air, 9,20 mg karbohidrat, 1,50 g protein, 0,30 g lemak, 0,03 g vitamin B1, 2,00 mg vitamin C, 36,00 mg Ca, 0,80 mg Fe, 40,00 mg fosfor dan 39,00 kalori energi (Berlian dan Rahayu, 2004).

Badan Pusat Statistik (2014) mencatat bahwa produksi bawang merah di Indonesia pada tahun 2014 mencapai 1,234 juta ton atau naik 22,08% dari total produksi di tahun 2013. Luas lahan produksi seluas 94.898 ha dengan rata-rata potensi produksi bawang merah di Indonesia yaitu 10,10 ton/ha. Produktivitas bawang merah tersebut masih rendah jika dilihat dari kemampuan produksinya mencapai 20 ton/ha (Sumarni dan Hidayat, 2005). Kebutuhan bawang merah pada tahun 2014 mencapai 1,35 juta ton dengan rincian 635.000 ton sebagai konsumsi rumah tangga dan 719.200 ton untuk memenuhi kebutuhan industri pangan jika dibanding total produksi yang hanya mampu menghasilkan 1,234 juta ton.

Peningkatan produksi bawang merah perlu dilakukan di antaranya dengan menerapkan intensifikasi. Salah satunya dengan penggunaan zat pengatur tumbuh alami. Zat pengatur tumbuh (ZPT) adalah senyawa kimia bukan hara (nutrien) dengan konsentrasi tertentu dapat mempengaruhi hasil produksi tanaman yang dibudidayakan (Haryanto dkk., 1995). Salah satu ZPT alami yang banyak tersedia yaitu air kelapa.

Menurut Budiono (2004), Air kelapa merupakan cairan endosperm yang mengandung senyawa organik. Senyawa organik tersebut diantaranya adalah auksin dan sitokinin. Auksin berfungsi dalam menginduksi pemanjangan sel, mempengaruhi dominansi apikal, penghambatan pucuk aksilar dan adventif serta inisiasi perakaran sedangkan sitokinin berfungsi untuk merangsang pembelahan sel dalam jaringan dan merangsang pertumbuhan tunas (Salisbury dan Ross, 1995). Leovici dkk. (2014) menyatakan bahwa pemberian air kelapa muda dengan konsentrasi 25% mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman tebu. Oleh karena itu, pemberian air kelapa diharapkan dapat membantu dalam peningkatan pertumbuhan dan produksinya bawang merah. Pemberian zat pengatur tumbuh (ZPT) belum mencukupi untuk membantu pertumbuhan dan produksi bawang merah, maka perlu penambahan nutrisi lainnya berupa pupuk organik cair (POC) limbah cair tahu.

Limbah cair tahu merupakan limbah cair yang diperoleh dari pencucian, perebusan, pengepresan dan pencetakan tahu. Limbah cair tahu mengandung zat-zat organik, di antaranya yaitu: 0,1% karbohidrat, 0,42% protein, 0,13% lemak, 4,55% Fe, 1,74% fosfor dan 98,8% Air (Fatha, 2007). Protein dalam limbah cair tahu jika terurai oleh mikroba tanah akan melepaskan senyawa N yang akan diserap oleh akar tanaman (Rosalina, 2008). Selain itu, menurut Makiyah (2013), Limbah cair tahu yang difermentasikan selama 8 hari diperoleh kadar unsur hara yaitu: 331 ppm N, 774 ppm P dan 1217 ppm K. Rahmah (2011) menyatakan bahwa Pemberian limbah cair tahu pada konsentrasi 50% memberikan pengaruh yang baik pada pertumbuhan tanaman cabai. Oleh karena itu, limbah cair tahu ini dapat digunakan sebagai alternatif pupuk cair bagi pertumbuhan tanaman bawang merah serta menambah

kandungan unsur hara pada tanah yang kurang subur.

Penelitian ini bertujuan untuk mengamati pengaruh ZPT air kelapa dan POC limbah cair tahu, serta mendapatkan

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini telah dilaksanakan di lahan Unit Pelayanan Teknis (UPT) Fakultas Pertanian Universitas Riau, Jalan Bina Widya KM 12,5 Kelurahan Simpang Baru, Kecamatan Tampan, Kotamadya Pekanbaru, dengan ketinggian tempat yaitu 10 m dari permukaan laut, jenis tanah Inseptisol dengan pH 5,9. Penelitian ini telah dilaksanakan selama 3 bulan yang dimulai dari bulan Juli sampai September 2016.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih bawang merah varietas Bima Brebes, air kelapa muda (varietas kelapa dalam), limbah cair tahu, EM4, pupuk Urea, TSP, KCl, insektisida Decis 2,5 EC, fungisida Dithane M-45 dan lain-lain.

Alat yang digunakan dalam penelitian terdiri dari cangkul, garu, meteran, pisau, parang, mistar ukur, gembor, ember, gelas ukur 500 ml, alat tulis dan alat dokumentasi.

Penelitian ini dilaksanakan secara eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Jumlah Daun

Sidik ragam pada pengamatan jumlah daun tanaman bawang menunjukkan bahwa interaksi antara ZPT air kelapa dan POC limbah cair tahu berpengaruh tidak nyata, sedangkan faktor tunggal ZPT air kelapa maupun POC limbah cair tahu berpengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman (Lampiran 4.1). Jumlah daun setelah dilakukan uji lanjut dengan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 1.

konsentrasi terbaik terhadap pertumbuhan dan produksi bawang merah (*Allium ascalonicum* L.).

faktorial yang terdiri dari 2 faktor dan 3 ulangan. Faktor I adalah konsentrasi air kelapa, terdiri dari 4 taraf yaitu:

A0= 0%

A1= 25%

A2= 50%

A3= 75%

Faktor II adalah konsentrasi limbah cair tahu, terdiri dari 4 taraf yaitu:

L0= 0%

L1= 25%

L2= 50%

L3= 75%

Parameter yang diamati adalah Jumlah daun per rumpun (helai), Jumlah umbi per rumpun (buah), Lilit umbi terbesar per rumpun (cm), Berat umbi segar per rumpun (g), Berat umbi segar/m<sup>2</sup> (g) dan Berat umbi kering/m<sup>2</sup> (g).

Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis secara statistik dengan menggunakan analisis ragam. Hasil analisis dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%.

Tabel 1. Jumlah daun tanaman bawang merah setelah diberi ZPT air kelapa dan POC limbah cair tahu

Air kelapa (%)	Limbah cair tahu (%)				Rata-rata air kelapa
	0	25	50	75	
0	29,47 e	32,80 d	33,07 d	34,07 d	32,35 D
25	33,53 d	35,87 c	35,80 c	36,07 bc	35,32 C
50	34,06 d	35,93 bc	36,70 abc	37,67 ab	35,93 B
75	33,93 d	36,93 abc	37,67 a	37,87 a	36,60 A
<b>Rata-rata limbah cair tahu</b>	32,75 C	35,38 B	35,87 AB	36,22 A	

Angka-angka pada baris dan kolom yang sama diikuti oleh huruf kecil atau huruf besar yang sama berbeda tidak nyata menurut uji Jarak berganda Duncan's pada taraf 5%.

Tabel 1 menunjukkan bahwa jumlah daun pada pemberian konsentrasi air kelapa 75% dan limbah cair tahu 25%, 50% dan 75% berbeda tidak nyata dengan konsentrasi air kelapa 50% dengan penambahan limbah cair tahu 50% dan 75%, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini dikarenakan adanya auksin yang terkandung didalam ZPT air kelapa yang berperan dalam merangsang pertumbuhan jaringan muda seperti daun. Selain itu kandungan unsur hara pada limbah cair tahu juga akan membantu dalam meningkatkan jumlah daun tanaman.

Menurut Darmawan dan Baharsjah (2010), Korelasi tumbuh tanaman dipengaruhi oleh ketersediaan serta pembagian makanan pada bagian-bagian lain tanaman, penggunaan air atau zat hara yang lebih banyak pada suatu bagian tanaman, adanya zat pengatur tumbuh, atau adanya pembentukan zat-zat tertentu dalam tanaman. Campbell (2003) menyatakan bahwa auksin tidak hanya memacu pemanjangan batang tetapi juga memacu pertumbuhan seluruh bagian tanaman termasuk akar dan daun. Selanjutnya dengan meningkatnya klorofil, fotosintat yang terbentuk akan semakin besar. Menurut Lakitan (2011), Fotosintat yang terbentuk digunakan sebagai cadangan makanan dan sumber energi sehingga mendorong proses pembelahan sel dan diferensiasi sel,

dimana pembelahan sel erat hubungannya dengan penambahan organ tanaman diantaranya jumlah daun. Selain itu pemberian POC limbah cair tahu akan membantu dalam proses metabolisme dan pertumbuhan vegetatif tanaman. Seperti yang dinyatakan oleh Prihmantoro (1999) bahwa unsur hara N sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan vegetatif tanaman seperti daun, batang dan akar.

Pemberian ZPT air kelapa 75% nyata lebih banyak jumlah daunnya dibanding dengan perlakuan lainnya. Semakin tinggi konsentrasi air kelapa yang diberikan, maka jumlah daun yang terbentuk semakin banyak. Hal ini disebabkan oleh fungsi auksin pada pertumbuhan daun adalah membantu perkembangan jaringan meristem calon daun. Suedjono (1992) menyatakan bahwa pemberian air kelapa pada tanaman dengan konsentrasi yang tepat dapat menambah kandungan hormon endogen bagi tanaman, sehingga mampu mempercepat pertumbuhan dan perkembangan organ tanaman, salah satunya daun.

Pemberian limbah cair tahu 75% nyata lebih banyak menghasilkan jumlah daun dibanding dengan tanpa pemberian limbah cair tahu dan limbah cair tahu 25%, tetapi berbeda tidak nyata dengan pemberian limbah cair tahu 50%. Hal ini dikarenakan pemberian pupuk dengan dosis yang sesuai dengan kebutuhan

tanaman, selanjutnya akan diserap oleh tanaman secara efektif sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman. Novizan (2002) menyatakan pertumbuhan tanaman akan lebih optimal apabila unsur hara yang dibutuhkan tersedia dalam jumlah yang cukup dan sesuai dengan

kebutuhan tanaman. Selanjutnya Hakim dkk.(1986) menambahkan bahwa jika N terpenuhi maka sintesis protein dan pembentukan sel-sel baru dapat tercapai sehingga mampu membentuk organ-organ seperti pembentukan daun.

### Jumlah Umbi per Rumpun

Ragam pada pengamatan jumlah umbi per rumpun menunjukkan bahwa interaksi antara ZPT air kelapa dan POC limbah cair tahu berpengaruh tidak nyata, sedangkan faktor tunggal ZPT air kelapa berpengaruh tidak nyata dan faktor

tunggal limbah cair tahu berpengaruh nyata terhadap jumlah umbi per rumpun (Lampiran 4.2). Jumlah umbi per rumpun setelah dilakukan uji lanjut dengan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Jumlah umbi per rumpun tanaman bawang merah setelah diberi ZPT air kelapa dan POC limbah cair tahu

Air kelapa (%)	Limbah cair tahu (%)				Rata-rata air kelapa
	0	25	50	75	
0	6,93 d	8,20 ab	8,27 ab	8,40 a	7,95 A
25	7,27 cd	8,13 ab	8,27 ab	8,33 ab	8,00 A
50	7,40 cd	8,20 ab	8,40 a	8,10 ab	8,05 A
75	7,60 bcd	7,87 abc	8,33 ab	8,47 a	8,07 A
<b>Rata-rata limbah cair tahu</b>	7,30 B	8,10 A	8,32 A	8,34 A	

Angka-angka pada baris dan kolom yang sama diikuti oleh huruf kecil atau huruf besar yang sama berbeda tidak nyata menurut uji Jarak Berganda Duncan's pada taraf 5%.

Tabel 2 menunjukkan bahwa jumlah umbi per rumpun pada pemberian konsentrasi air kelapa 75% dengan penambahan limbah cair tahu 75% diikuti dengan pemberian air kelapa 50% dengan penambahan limbah cair tahu 50% dan tanpa pemberian air kelapa dengan penambahan limbah cair tahu 75% nyata lebih banyak jumlah umbi per rumpun dibanding dengan pemberian berbagai konsentrasi air kelapa dan tanpa pemberian limbah cair tahu. Hal ini dikarenakan adanya Auksin dan sitokinin yang diserap oleh jaringan tanaman, sehingga meningkatkan pembelahan, pemanjangan dan diferensiasi sel yang akhirnya membentuk tunas dan umbi bawang merah. Harjadi (2009) menyatakan bahwa sitokinin banyak ditemukan dalam tumbuhan dan berperan

mengatur pembesaran sel, pembentukan organ, serta perkembangan pucuk dan mata tunas. Selanjutnya kandungan unsur hara yang berasal dari POC limbah cair tahu maka akan membantu dalam ketersediaan nutrisi bagi tanaman, beberapa unsur hara yang terkandung dalam POC limbah cair tahu yaitu unsur hara K, sehingga dapat membantu dalam peningkatan jumlah umbi. Menurut Novizan (2002), salah satu fungsi K adalah memperbaiki kualitas buah pada masa generatif.

Samadi dan Cahyono (2005) menambahkan bahwa pembentukan umbi bawang merah akan meningkat pada kondisi lingkungan yang cocok dimana tunas-tunas lateral akan membentuk cakram baru, selanjutnya terbentuk umbi lapis. Setiap umbi yang tumbuh dapat

menghasilkan 2 - 20 tunas baru dan akan tumbuh dan berkembang menjadi anakan.

Pemberian ZPT air kelapa tidak meningkatkan jumlah umbi per rumpun tanaman bawang merah. Hal ini dikarenakan respon setiap tanaman terhadap air kelapa sebagai ZPT dipengaruhi oleh genetik dan kepekaan jaringan yang diberikan. Menurut Arteca (1996), keberhasilan aplikasi zat pengatur tumbuh ditentukan oleh berbagai faktor diantaranya konsentrasi dan kepekaan jaringan yang diberikan. Kemudian Bey pertumbuhan vegetatif, maka produksi yang dihasilkan semakin tinggi. Menurut Makiya (2013), limbah cair tahu setelah

dkk. (2006) menyatakan bahwa pemberian zat pengatur tumbuh dengan konsentrasi yang tepat perlu diperhatikan untuk mendapatkan hasil yang maksimal.

Pemberian POC limbah cair tahu dapat meningkatkan jumlah umbi per rumpun dibanding dengan tanpa pemberian limbah cair tahu. Hal ini dikarenakan limbah cair tahu mengandung unsur hara N,P dan K yang digunakan sebagai nutrisi bagi tanaman. Tanaman yang memperoleh unsur hara dalam jumlah yang optimum selama difermentasikan selama 8 hari diperoleh kandungan N (331 ppm), P (774 ppm) dan K (1217 ppm).

### Lilit Umbi Terbesar per Rumpun

Sidik ragam pada pengamatan lilit umbi terbesar per rumpun tanaman bawang menunjukkan bahwa interaksi antara ZPT air kelapa dan POC limbah cair tahu berpengaruh tidak nyata, sedangkan faktor tunggal ZPT air kelapa maupun POC limbah cair tahu

berpengaruh nyata terhadap lilit umbi terbesar per rumpun (Lampiran 4.3). Lilit umbi terbesar per rumpun setelah dilakukan uji lanjut dengan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 3.

Air kelapa (%)	Limbah cair tahu (%)				Rata-rata air kelapa
	0	25	50	75	
0	4,58 c	4,70 bc	4,95 bc	5,17 bc	4,85 B
25	4,91 bc	5,06 bc	5,39 abc	5,72 ab	5,09 AB
50	4,77 bc	5,15 bc	5,35 bc	5,13 bc	5,27 AB
75	4,87 bc	5,52 abc	5,48 abc	6,36 a	5,56 A
<b>Rata-rata limbah cair tahu</b>	4,78 C	5,10 BC	5,29 AB	5,59 A	

Angka-angka pada baris dan kolom yang sama diikuti oleh huruf kecil atau huruf besar yang sama berbeda tidak nyata menurut uji Jarak Berganda Duncan's pada taraf 5%.

Tabel 3 menunjukkan bahwa pemberian konsentrasi air kelapa 75% dengan penambahan limbah cair tahu 75% nyata lebih besar lilit umbinya dibanding tanpa pemberian air kelapa dan limbah cair tahu. Namun menghasilkan lilit umbi yang sama dengan pemberian air kelapa 25% dengan penambahan limbah cair tahu 50% dan 75%, diikuti dengan pemberian

air kelapa 75% dan penambahan limbah cair tahu 25%, 50% dan 75%, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan pemberian air kelapa pada konsentrasi yang sesuai maka akan membantu dalam pembentukan umbi bawang merah. Ariani (2014) menyatakan bahwa pemberian air kelapa dengan konsentrasi 75% memberikan hasil yang



baik pada pertumbuhan tanaman bawang merah. Selain itu, tersedianya unsur hara makro yang terdapat pada POC limbah cair tahu khususnya unsur hara N, P dan K akan membantu dalam peningkatan kualitas umbi. Menurut Geonadi (2009), unsur K berfungsi untuk pembentukan protein dan karbohidrat pada bawang merah dan dapat meningkatkan kualitas umbi. Selain itu, unsur hara yang diperoleh tanaman dari tanah dan lingkungan tumbuhnya sangat dibutuhkan dalam proses pengisian umbi terutama unsur N, P dan K (Hakim dkk.,1986).

Pemberian ZPT air kelapa dengan konsentrasi 75% nyata lebih besar menghasilkan lilit umbi dibanding tanpa pemberian air kelapa. Namun menghasilkan lilit umbi yang sama pada pemberian air kelapa 25% dan 50%. Hal ini disebabkan pemberian air kelapa sebagai ZPT akan menghasilkan jumlah daun yang banyak sehingga meningkatkan hasil fotosintat. Peningkatan fotosintat digunakan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman secara keseluruhan diantaranya penambahan

besar lilit umbi bawang merah. Hal ini sesuai dengan pernyataan Lakitan (2011), bahwa sebagian dari karbohidrat yang dihasilkan dari fotosintesis tersebut ditranslokasikan ke daerah titik tumbuh dan batang selanjutnya akan digunakan dalam proses pembelahan, perpanjangan dan penebalan sel.

Pemberian POC limbah cair tahu dengan konsentrasi konsentrasi 75% nyata lebih besar menghasilkan lilit umbi dibanding tanpa pemberian limbah cair tahu dan pemberian limbah cair tahu 25%, tetapi berbeda tidak nyata dengan pemberian limbah cair tahu 50%. Hal ini disebabkan adanya kandungan Kalium pada limbah cair tahu yang dapat membantu dalam pembentukan umbi bawang merah. Selain itu tersedianya air dan unsur hara yang cukup bagi tanaman maka proses metabolisme tanaman berjalan dengan baik khususnya selama pembentukan karbohidrat yang digunakan dalam proses pembelahan dan pembesaran sel. Menurut Setyowati dkk. (2010) pembesaran umbi lapis diakibatkan oleh pembesaran sel yang lebih dominan dari pada pembelahan sel.

### **Berat Umbi Segar per Rumpun**

Sidik ragam pada pengamatan berat umbi segar per rumpun tanaman bawang menunjukkan bahwa interaksi antara ZPT air kelapa dan POC limbah cair tahu berpengaruh tidak nyata, sedangkan faktor tunggal ZPT air kelapa maupun POC limbah cair tahu

berpengaruh nyata terhadap berat umbi segar per rumpun (Lampiran 4.4). Berat umbi segar per rumpun setelah dilakukan uji lanjut dengan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Berat umbi segar per rumpun tanaman bawang merah setelah diberi ZPT air kelapa dan POC limbah cair tahu

Air kelapa (%)	Limbah cair tahu (%)				Rata-rata air kelapa
	0	25	50	75	
0	25,11 e	26,93 d	27,36 cd	27,70 cd	26,79 C
25	25,17 e	27,43 cd	27,80 bcd	27,88 bcd	27,05 C
50	25,35 e	28,28 abc	28,46 abc	29,04 ab	27,73 B
75	25,63 e	29,09 ab	29,21 a	29,52 a	28,36 A
<b>Rata-rata limbah cair tahu</b>	25,31 B	27,94 A	28,23 A	28,49 A	

Angka-angka pada baris dan kolom yang sama diikuti oleh huruf kecil atau huruf besar yang sama berbeda tidak nyata menurut uji jarak berganda Duncan's pada taraf 5%.

Tabel 4 menunjukkan bahwa berat umbi segar per rumpun pada pemberian konsentrasi air kelapa 75% dengan penambahan limbah cair tahu 25%, 50% dan 75% berbeda tidak nyata dibandingkan dengan perlakuan air kelapa 50% dengan penambahan limbah cair tahu 25%, 50% dan 75%, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini diduga pemberian air kelapa akan meningkatkan kandungan sitokinin dan giberelin pada tanaman dan akan meningkatkan jumlah sel dan ukuran sel yang bersama-sama dengan hasil fotosintat yang meningkat dan mempercepat proses pertumbuhan tanaman. Menurut Salisbury dan Ross (1985), sitokinin berperan dalam pembentukan organ, merangsang pembentukan akar dan batang, memacu perkembangan kloroplas dan sintesis protein. Adanya unsur hara kalium yang terdapat didalam limbah cair tahu maka akan memperbaiki kesuburan tanah dan berperan dalam pertumbuhan tanaman misalnya untuk memacu translokasi karbohidrat dari daun ke organ tanaman. Menurut Lakitan (2011), unsur kalium berperan meningkatkan aktivitas fotosintesis sehingga akumulasi fotosintat dapat ditranslokasikan ke organ-organ. Genertaif khususnya dalam pembentukan umbi bawang merah. Samadi dan Cahyo (2005) menambahkan bahwa pembentukan umbi bawang merah akan meningkat pada kondisi lingkungan yang sesuai, dimana tunas-tunas lateral akan

membentuk cakram baru, selanjutnya membentuk umbi lapis.

Pemberian ZPT air kelapa dengan konsentrasi 75% nyata lebih banyak menghasilkan berat umbi segar per rumpun dibanding dengan perlakuan lainnya. Hal ini diduga adanya kandungan sitokinin dalam air kelapa yang dapat membantu dalam pembentukan organ umbi bawang merah. Prihmantoro (2007) menyatakan bahwa apabila zat pengatur tumbuh yang dibutuhkan tanaman terpenuhi, maka proses fisiologis tanaman akan berjalan dengan baik dan akan memacu pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Pemberian POC limbah cair tahu dapat meningkatkan berat umbi per rumpun dibanding dengan tanpa pemberian limbah cair tahu. Hal ini diduga POC limbah cair tahu mengandung hara makro dan hara mikro yang dapat memberikan kecukupan hara bagi tanaman bawang merah terutama untuk pembentukan umbi dan pengisian umbi bawang, sehingga dapat meningkatkan berat umbi per rumpun. Poulton dkk. (1989), menyatakan bahwa tanaman dalam proses metabolismenya sangat ditentukan oleh ketersediaan unsur hara terutama unsur hara makro dan hara mikro dalam jumlah cukup dan seimbang, baik pada fase pertumbuhan vegetatif maupun fase generatif.



### Berat Umbi Segar per m<sup>2</sup>

Sidik ragam pada pengamatan berat umbi segar/m<sup>2</sup> menunjukkan bahwa interaksi antara ZPT air kelapa dan POC limbah cair tahu berpengaruh tidak nyata, sedangkan faktor tunggal ZPT air kelapa maupun POC limbah cair tahu

berpengaruh nyata terhadap berat umbi segar/m<sup>2</sup> (Lampiran 4.5). Berat umbi segar/m<sup>2</sup> setelah dilakukan uji lanjut dengan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Berat umbi segar/m<sup>2</sup> tanaman bawang merah setelah diberi ZPT air kelapa dan POC limbah cair tahu

Air kelapa (%)	Limbah cair tahu (%)				Rata-rata air kelapa
	0	25	50	75	
0	290,92 d	424,03 c	457,98 bc	494,58 abc	416,88 B
25	305,77 d	505,47 abc	511,18 abc	525,82 abc	462,06 AB
50	313,53 d	515,70 abc	534,43 abc	591,30 a	483,25 A
75	319,32 d	560,72 abc	573,10 ab	586,11 a	509,81 A
<b>Rata-rata limbah cair tahu</b>	307,38 B	500,73 A	520,35 A	545,65 A	

Angka-angka pada baris dan kolom yang sama diikuti oleh huruf kecil atau huruf besar yang sama berbeda tidak nyata menurut uji Jarak berganda Duncan's pada taraf 5%.

Tabel 5 menunjukkan bahwa berat umbi segar per m<sup>2</sup> pada pemberian konsentrasi air kelapa 75% dengan penambahan limbah cair tahu 75% , diikuti dengan pemberian air kelapa 50% dengan penambahan limbah cair tahu 75% nyata lebih banyak menghasilkan berat umbi segar per m<sup>2</sup> dibanding dengan pemberian berbagai konsentrasi air kelapa dengan tanpa pemberian limbah cair tahu dan tanpa pemberian air kelapa dengan penambahan limbah cair tahu 25% dan 50%. Hal ini diduga adanya hormon auksin dan giberelin berperan dalam meningkatkan pemanjangan sel, sedangkan sitokinin berperan dalam mengatur pembelahan sel, pembentukan dan pembesaran organ tanaman seperti umbi. Maryoni (2005) menyatakan bahwa air kelapa mengandung hormon auksin, sitokinin dan giberelin dimana ketiga hormon ini penting dalam pertumbuhan tanaman. Selain itu, Proses pertumbuhan organ tanaman mengakibatkan kandungan air didalam jaringan akan meningkat, sehingga akan meningkatkan berat basah tanaman. Menurut Lakitan (2010), berat basah tanaman tergantung pada kadar air

di dalam jaringan tanaman dimana kadar air di dalam jaringan tanaman ditentukan oleh ketersediaan air untuk pertumbuhan tanaman, sehingga berat segar tanaman dipengaruhi oleh kadar air didalam jaringan tanaman. Munawar (2011) menambahkan bahwa ketersediaan hara dalam jumlah cukup dan optimal juga berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman sehingga menghasilkan produksi sesuai dengan potensinya.

Pemberian ZPT air kelapa dengan konsentrasi 50% dan 75% nyata lebih banyak menghasilkan berat umbi segar per m<sup>2</sup> dibanding dengan tanpa pemberian air kelapa, tetapi berbeda tidak nyata dengan pemberian air kelapa 25%. Hal ini disebabkan pemberian air kelapa akan membantu dalam peningkatan luas daun bawang merah sehingga akan menghasilkan umbi yang besar dan mampu meningkatkan produksi umbi bawang merah. Cambell (2003) meyakini bahwa auksin tidak hanya memacu pemanjangan batang tetapi juga memacu pertumbuhan seluruh bagian tumbuhan termasuk akar dan daun. Marlin

(2005) menambahkan bahwa pemberian auksin secara eksogen dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman khususnya luas daun.

Pemberian POC limbah cair tahu dapat meningkatkan berat umbi segar/m<sup>2</sup> dibanding dengan tanpa pemberian limbah cair tahu. Hal ini dikarenakan adanya kandungan air yang banyak dan unsur hara yang cukup pada limbah cair tahu, sehingga dengan tersedianya air dan unsur hara yang cukup bagi tanaman

### Berat Umbi Kering per m<sup>2</sup>

Sidik ragam pada pengamatan berat umbi kering per m<sup>2</sup> menunjukkan bahwa interaksi antara ZPT air kelapa dan POC limbah cair tahu berpengaruh tidak nyata, sedangkan faktor tunggal ZPT air kelapa maupun POC limbah cair tahu Tabel 6. Berat umbi kering per m<sup>2</sup> tanaman bawang merah setelah diberi ZPT air kelapa dan POC limbah cair tahu.

Air kelapa (%)	Limbah cair tahu (%)		50	75	Rata-rata air kelapa
	0	25			
0	214,25 d	349,37 c	381,98 bc	419,58 abc	341,30 B
25	230,10 d	429,80 abc	435,85 abc	449,82 abc	386,39 AB
50	237,53 d	436,70 abc	458,68 abc	515,30 a	407,33 A
75	243,32 d	485,38 ab	496,77 ab	510,11 a	433,89 A
<b>Rata-rata limbah cair tahu</b>	231,30 B	425,31 A	444,29 A	469,92 A	

Angka-angka pada baris dan kolom yang sama diikuti oleh huruf kecil atau huruf besar yang sama berbeda tidak nyata menurut uji Jarak Berganda Duncan's pada taraf 5%.

Tabel 6 menunjukkan bahwa berat umbi kering per m<sup>2</sup> pada pemberian konsentrasi air kelapa 75% dengan penambahan limbah cair tahu 75% , diikuti dengan pemberian air kelapa 50% dengan penambahan limbah cair tahu 75% nyata lebih banyak menghasilkan berat umbi kering per m<sup>2</sup> dibanding dengan pemberian berbagai konsentrasi air kelapa dengan tanpa pemberian limbah cair tahu dan tanpa pemberian air kelapa dengan penambahan limbah cair tahu 25% dan

maka proses metabolisme tanaman berjalan dengan baik khususnya selama pembentukan karbohidrat yang digunakan dalam proses pembelahan dan pembesaran sel. Sudjijo (1996) menyatakan bahwa besarnya jumlah hara yang diserap oleh tanaman sangat bergantung dari pupuk yang diberikan, dimana hara yang diserap oleh tanaman akan dimanfaatkan untuk proses fotosintesis yang pada akhirnya akan berpengaruh terhadap pertumbuhan maupun hasil yang diperoleh.

berpengaruh nyata terhadap berat umbi kering per m<sup>2</sup> (Lampiran 4.6). Berat umbi kering per m<sup>2</sup> setelah dilakukan uji lanjut dengan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 5

50%, tetapi berbeda tidak nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini dikarenakan air kelapa selain mengandung hormon juga mengandung unsur hara diantaranya unsur kalium. Unsur kalium ini akan memberikan pengaruh terhadap bobot kering tanaman. Bassiony (2006) melaporkan bahwa Unsur K berpengaruh dalam meningkatkan berat kering bawang merah. Selain itu adanya unsur Kalium didalam POC limbah cair tahu maka akan membantu dalam peningkatan produksi

bawang merah. Sutrisna dkk. (2003) menyatakan bahwa keseimbangan unsur hara terutama K didalam tanah sangat berperan dalam sintesis karbohidrat dan protein sehingga sangat membantu dalam memperbesar umbi. Dwidjosaputra (1984) menambahkan bahwa suatu tanaman akan tumbuh dengan baik, jika unsur hara yang dibutuhkan cukup tersedia dalam bentuk yang mudah diserap oleh perakaran tanaman.

Pemberian ZPT air kelapa dengan konsentrasi 50% dan 75% nyata lebih banyak menghasilkan berat umbi kering per m<sup>2</sup> dibanding dengan tanpa pemberian air kelapa, tetapi berbeda tidak nyata dengan pemberian air kelapa 25%. Hal ini dikarenakan adanya hormon sitokinin maka akan membantu dan memacu pertumbuhan dan perkembangan tunas menjadi umbi. Menurut Lukikariati dkk. (1996) salah satu fungsi sitokinin pada pertumbuhan tanaman adalah membantu jaringan meristem dalam pembentukan tunas. Sehingga dalam hal ini apabila

pertumbuhan bawang merah yang baik seperti, jumlah daun, jumlah umbi, lilit umbi, maka akan memberikan produksi yang tinggi.

Pemberian POC limbah cair tahu dapat meningkatkan berat umbi segar/m<sup>2</sup> dibanding dengan tanpa pemberian limbah cair tahu. Hal disebabkan tersedianya unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah yang cukup seimbang dan menyebabkan tanaman dapat melakukan proses fisiologisnya dengan baik. Harjadi (2002) menyatakan bahwa pertumbuhan tanaman ditunjukkan dengan penambahan ukuran bobot kering yang mencerminkan bertambahnya protoplasma karena ukuran maupun jumlah sel bertambah. Budiman (2004) juga menambahkan bahwa tersedianya unsur hara yang cukup pada saat pertumbuhan menyebabkan metabolisme tanaman akan lebih aktif sehingga proses pemanjangan, pembelahan dan diferensiasi sel akan lebih baik dan akhirnya akan mendorong peningkatan bobot buah.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

1. Pemberian ZPT air kelapa dan POC limbah cair tahu meningkatkan jumlah daun per rumpun, jumlah umbi per rumpun sampel, lilit umbi, berat segar umbi per m<sup>2</sup> dan berat umbi layak simpan per m<sup>2</sup>.

### Saran

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan disarankan untuk mendapatkan produksi bawang merah yang baik dapat

2. Pemberian ZPT air kelapa konsentrasi 50% dan POC limbah cair tahu konsentrasi 75% merupakan konsentrasi terbaik dalam mendapatkan berat umbi segar per m<sup>2</sup> dan berat umbi layak simpan per m<sup>2</sup>.

diberikan ZPT air kelapa konsentrasi 50% dan POC limbah cair tahu konsentrasi 75%.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arteca, R. N. 1996. **Plant Growth Substances: Principles and Applications**. Chapman and Hall. New York.
- Asmoro, Y., Suranto dan Sutoyo. 2008. **Pemanfaatan limbah cair tahu untuk peningkatan hasil tanaman petsai (*Brassica chinensis*)**. Jurnal Biologi, Volume 5 (2): 2.
- Ariani, Sri. 2014. **Pertumbuhan tanaman bawang merah (*Allium cepa* L.) dengan penyiraman air kelapa (*Cocos nucifera* L.) sebagai sumber belajar biologi SMA kelas XII**. JUPEMASI-PBIO, Volume 1 (1): 82-86.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Riau. 2014. **Riau Dalam Angka**. Badan Pusat Statistik Provinsi Riau. Pekanbaru.
- Bassiony, A. M. 2006. **Effect of potassium fertilization on growth, yield and quality of onion plants**. J. Appl. Scien. Res, Volume 2 (10): 780-785
- Berlian, N dan Rahayu. 2004. **Bawang Merah Mengenal Varietas Unggul dan Cara Budidayanya secara Kontinyu**. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Bey, Y. W. Syafii dan Sutrisna. 2006. **Pengaruh pemberian giberelin ( $GA_3$ ) dan air kelapa terhadap perkecambahan bahan biji anggrek bulan (*Phalaenopsis amabilis* BL) secara in vitro**. Jurnal Biogenesis, Volume 2 (2) : 41-46.
- Budiono, D.P. 2004. **Multiplikasi in vitro tunas bawang merah (*Allium ascalonicum* L) pada berbagai taraf konsentrasi air kelapa**. Jurnal Agronomi, Volume 8 (2) : 75-80.
- Budiman, A. 2004. **Aplikasi kascing dan cendawan mikoriza arbuskula (CMA) pada ultisol serta efeknya terhadap perkembangan mikroorganisme tanah dan hasil tanaman jagung semi (*Zea mays* L.)**. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Andalas, Padang. (Tidak dipublikasikan).
- Campbell. (2003). **Biologi**. Erlangga. Jakarta
- Darmawan, J dan J.S. Baharsjah. 2010. **Dasar-dasar Fisiologi Tanaman**. SITC. Jakarta.
- Djamhuri, E. 2011. **Pemanfaatan air kelapa untuk meningkatkan pertumbuhan stek pucuk meranti tembaga (*Shorea leprosula* Miq)**. Jurnal Silvikultur Tropika 2(1):5-8.
- Djarwati, S., Moertinah dan N. Hariastuti. 2000. **Penerapan IPAL terpadu industri kecil tahu di Adiwerna kabupaten Tegal**. Laporan Penelitian: Badan Penelitian dan Pengembangan Industri. Semarang.
- Dwidjoseputro, D. 1984. **Pengantar Fisiologi Tumbuhan**. PT. Gramedia, Jakarta.
- Fatha, A. 2007. **Pemanfaatan zeolite untuk menurunkan BOD dan COD limbah tahu**. Skripsi Jurusan Kimia Universitas Negeri Semarang. Semarang.
- Geonadi DH. 2009. **Teknologi dan Penggunaan Pupuk**. (Terjemahan) Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Hakim, N, M.Y. Nyakpa, A.M. Lubis, S.G. Nugroho, M.R. Saul, M.A. Diha, H.M. Bailey. 1986. **Dasar-**

- Dasar Ilmu Tanah.** Universitas Lampung.
- Harjadi, S.S. 2002. **Pengantar Agronomi.** PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Harjadi, S. S. 2009. **Zat Pengatur Tumbuhan.** PT. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Haryanto, E., T. Suhartini dan E. Rahayu. 1995. **Sawi dan Selada.** Penebar Swadaya. Jakarta.
- Hendaryono, D.S.P dan A. Wijayati. 1994. **Teknik Kultur Jaringan.** Kanisius. Yogyakarta.
- Kristina, N.N dan S.F. Syahid. 2012. **Pengaruh air kelapa terhadap multiplikasi tunas *in vitro*, produksi rimpang dan kandungan xanthorrhizol temulawak di lapangan.** Jurnal Littri, Volume 18(3): 125-134.
- Kusumo, S. 1997. **Bertanam Bawang.** NV Masa Baru. Jakarta.
- Lakitan, B. 2011. **Dasar- Dasar Fisiologi Tumbuhan.** Rajagrafindo Persada. Jakarta.
- Lisnasari, S.F. 1995. **Pemanfaatan gulma air (*Aquatic Weeds*) sebagai upaya pengolahan limbah cair industri pembuatan tahu .** Tesis. Program pasca sarjana USU. Medan.
- Lawalata dan I. Jeanette. 2011. **Pemberian beberapa kombinasi zpt terhadap regerasi tanaman gloxinia dari eksplan batang dan daun secara *in vitro*.** J Exp. Life Sci, Volume 1 (2) :83-87.
- Leovici H, D. Kastono, E. T. S. Putra. 2014. **Pengaruh macam dan konsentrasi bahan organik sumber zat pengatur tumbuh alami terhadap pertumbuhan awal tebu (*Saccharum officinarum* L.).** *Jurnal Vegetalika*. Vol 3 (1): 22-34.
- Lukikariati, S., L. P. Indriyani., Susilo dan M. J. Anwaruddiansyah. 1996. **Pengaruh konsentrasi indo butir terhadap pertumbuhan manggis.** Jurnal Hortikultura, Volume 6 (3): 220-226.
- Makiyah, M. 2013. **Analisis kadar N, P dan K pada pupuk cair limbah tahu dengan penambahan tanaman matahari Meksiko (*Thitonia diversivolia*).** Skripsi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang, Semarang. (Tidak dipublikasikan).
- Marlin. (2005). **Regenerasi *in vitro* planlet jahe bebas penyakit layu bakteri pada beberapa taraf konsentrasi BAP dan NAA.** Jurnal ilmu-ilmu Pertanian Indonesia, Volume 7 (1): 8-14
- Maryoni, K. 2005. **Pertumbuhan stek tujuh ruas panili dengan pemberian beberapa dosis vermikompos dan konsentrasi air kelapa.** <http://www.bdpunib>. Diakses tanggal 15 September 2015.
- Munawar, A. 2011. **Kesuburan Tanaman dan Nutrisi Tanaman.** IPB Press. Bogor.
- Nazaruddin. 2003. **Budidaya dan Pengaturan Panen Sayuran Dataran Rendah.** Penebar Swadaya. Jakarta.
- Novita, F.D. 2009. **Pengaruh frekuensi dan konsentrasi penyiraman air limbah pembuatan tahu terhadap pertumbuhan tanaman sawi.** Skripsi. Jurusan Biologi Fakultas Sains dan

Teknologi Universitas Islam  
Negeri Malang. Malang.

- Novizan. 2002. **Petunjuk Pemupukan yang Efektif**. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Permana, S.B. 2010. **Efektifitas konsentrasi dan frekuensi pemberian kompos limbah kulit kopi dan air kelapa dalam meningkatkan keberhasilan bunga kakao menjadi buah**. Fakultas Peranian Universitas Jember. Jember.
- Poulton, J.E, Romeo, J.T dan Conn, E.E. 1989. **Plant Nitrogen Metabolism. Recent Advances in Vhytochemistry**. Vol 23. New York. Plenum Press
- Prihmantoro, H. 1999. **Memupuk Tanaman Sayuran**. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Purwanto., J.A. Asngad dan T. Suryani. 2012. **Pengaruh media tanam arang sekam dan batang pakis terhadap pertumbuhan cabai keriting (*capsicum annum* L) ditinjau dari intensitas penyiraman air kelapa**. Prosiding Seminar Nasional IX Pendidikan Biologi FKIP UNS. Hal. 642-647.
- Rahmah, N.F. 2011. **Studi pemanfaatan limbah cair tahu untuk pupuk cair tanaman (studi kasus pabrik tahu kenjeran)**. Diakses dari [http://ITSUndergraduate-17312-Abstract\\_id.pdf](http://ITSUndergraduate-17312-Abstract_id.pdf).
- Rismunandar. 1986. **Membudidayakan Lima Jenis Bawang**. Sinar Baru Bandung.
- Rosalina, N. 2008. **Pengaruh konsentrasi dan frekuensi penyiraman air limbah tempe sebagai pupuk organik terhadap pertumbuhan dan hasil tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.)**. Skripsi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Malang, Malang. (Tidak dipublikasikan).
- Saidah, R. 2005. **Pengaruh ekstrak kelapa muda terhadap pertumbuhan akar stek melati (*Jasminum sambac* W. Ait)**. Skripsi tidak diterbitkan. UIN Malang. Malang.
- Salisbury, F.B dan C.W Ross. 1995. **Fisiologi Tumbuhan (Jilid 2)**. ITB. Bandung.
- Setyowati, S. H. dan R. B. Hastuti. 2010. **Pengaruh perbedaan konsentrasi pupuk organik cair terhadap produksi bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) laboratorium biologi dan struktur fungsi tumbuhan fmipa undip**. J. BIOMA, Volume 1(12): 44-48.
- Samadi, B. dan Cahyono. 2005. **Bawang Merah Intensitas Usaha Tani**. Kanisius, Yogyakarta.
- Setiyowati, S. H. dan R. B. Hastuti. 2010. **Pengaruh perbedaan konsentrasi pupuk organik cair terhadap produksi bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) laboratorium biologi dan struktur fungsi tumbuhan fmipa undip**. J. BIOMA, Volume 1(12): 44-48.
- Simanungkalit. 2006. **Pupuk Organik dan Pupuk Hayati**. Bogor: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumber daya Lahan Pertanian.
- Sudjijo. 1996. **Dosis Pupuk Gandapan pada Tanaman Tomat Secara**



- Hidroponik.** Balai Penelitian Solok.
- Sujarwati., S. Fathonah., E. Johani dan Herlina. 2011. **Penggunaan air kelapa untuk meningkatkan perkecambahan dan pertumbuhan palem putri (*Veitchia merill* )** J. Sagu, Volume 10 (1): 24-29.
- Sumarni, N dan A. Hidayat. 2005. **Budidaya Bawang Merah.** Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Bandung
- Sunaryono, H dan P. Sudomo. 1989. **Budidaya Bawang Merah (*A. ascalonicum* L.).** Sinar Baru, Bandung.
- Sutarya, R., G. Grubben dan H. Sutarno. 1995. **Pedoman Bertanam Sayuran Dataran Rendah.** UGM Press. Yogyakarta.
- Sutrisna, N., S. Suwalan dan Ishaq. 2003. **Uji kelayakan teknis dan finansial penggunaan pupuk NPK anorganik pada tanaman kentang dataran tinggi jawa barat.** J. Hort, Volume 13 (1): 67-75.
- Suedjono, S. 1992. **Pemberian air kelapa , GA3 dan greenzit pada umbi *Gladiolus hybridus* yang dibelah.** Jurnal Hortikultura, Volume 2 (2): 15-20.
- Triyanto. 2008. **Pengaruh konsentrasi dan lama fermentasi ampas tahu terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada (*lactuca sativa*) secara hidroponik.** Agrosains, Volume 10 (2): 62-68.
- Untari, R dan M.P. Dwi. 2006. **Pengaruh bahan organik dan naa terhadap pertumbuhan anggrek hitam (*coelogyne pandurata* lindl.) Dalam kultur in vitro.** Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Yusnida, 2006. **Pengantar untuk Mengenal dan Menanam Jamur.** Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Yuliarti, N. 2009. **1001 Cara Menghasilkan Pupuk Organik.** Lily Publisir. Yogyakarta.