

**PEMANFAATAN AIR KELAPA DAN LIMBAH CAIR TAHU
SEBAGAI POC TERHADAP PERTUMBUHAN BAWANG
MERAH (*Allium ascalonicum L.*) SECARA HIDROPONIK**



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I
pada Jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan**

Diajukan oleh

RAHAYU PURNASARI

A420160141

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

2020

HALAMAN PERSETUJUAN

**PEMANFAATAN AIR KELAPA DAN LIMBAH CAIR TAHU SEBAGAI
POC TERHADAP PERTUMBUHAN BAWANG MERAH (*Allium
ascalonicum L.*) SECARA HIDROPONIK**

PUBLIKASI ILMIAH

Oleh :

RAHAYU PURNASARI

A 420 160 141

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh :

Dosen Pembimbing


(Dra. Suparti, M. Si)

NIDN : 0001065711

HALAMAN PENGESAHAN

PEMANFAATAN AIR KELAPA DAN LIMBAH CAIR TAHU SEBAGAI
POC TERHADAP PERTUMBUHAN BAWANG MERAH (*Allium
ascalonicum L.*) SECARA HIDROPONIK

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

RAHAYU PURNASARI

A 420 160 141

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

Pada hari, Jum'at 07 Agustus 2020

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Susunan Dewan Penguji

1. Dra. Suparti, M. Si ()
(Ketua Dewan Penguji)
2. Dra. Hariyatmi, M. Si ()
(Dewan Penguji I)
3. Putri Agustina, M. Pd ()
(Dewan Penguji II)

Surakarta, 07 Agustus 2020

Universitas Muhammadiyah Surakarta

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Dekan,



(Prof. Dr. Harun Joko Prayitno, M. Hum)

NIPN. 0028046501

HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah publikasi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka saya akan mempertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 07 Juli 2020

Yang membuat pernyataan



Rahayu Purnasari

A 420 160 141

PEMANFAATAN AIR KELAPA DAN LIMBAH CAIR TAHU SEBAGAI POC TERHADAP PERTUMBUHAN BAWANG MERAH (*Allium ascalonicum L.*) SECARA HIDROPONIK

Abstrak

Pupuk organik dalam budidaya hidroponik dapat meningkatkan produksi tanaman. Bahan organik yang dapat digunakan yaitu air kelapa dan limbah cair tahu. Air kelapa mengandung natrium (Na), kalsium (Ca), magnesium (Mg), ferum (Fe), fosfor (P). Limbah cair tahu mengandung zat-zat organik seperti karbohidrat, protein, lemak, fosfor, air, dan Fe didaur ulang sebagai unsur hara yang potensial bagi pertumbuhan tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pemanfaatan air kelapa dan limbah cair tahu sebagai POC terhadap pertumbuhan bawang merah (*Allium ascalonicum L.*) secara hidroponik. Penelitian ini dilaksanakan di Ds.Purwosari 05/03, Tlogowungu, Pati, Jawa Tengah. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen, dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 2 faktor yaitu P1 (air kelapa), P2 limbah cair tahu dan media tanam M1 (*rockwool*), M2 (serabut kelapa). Hasil penelitian yang diperoleh tanaman memiliki rerata tinggi tanaman tertinggi selama 4 MST (minggu setelah tanam) adalah perlakuan P0M1 dengan tinggi 13.71 cm dan pada rerata jumlah daun tertinggi pada perlakuan P0M1, P1M1, P2M1 yaitu 7. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan media tanam berpengaruh nyata terhadap parameter pertumbuhan tanaman bawang merah.

Kata kunci : air kelapa, limbah cair tahu, *rockwool*, serabut kelapa, dan hidroponik.

Abstract

Organic fertilizer in hydroponic cultivation can increase crop production. Organic materials that can be used are coconut water and tofu liquid waste. Coconut water contains sodium (Na), calcium (Ca), magnesium (Mg), ferum (Fe), phosphorus (P). Tofu liquid waste contains organic substances such as carbohydrates, protein, fat, phosphorus, water, and Fe are recycled as potential nutrients for plant growth. This study aims to determine the utilization of coconut water and tofu liquid waste as POC on the growth of hydroponic shallots (*Allium ascalonicum L.*). This research was conducted in Ds.Purwosari 05/03, Tlogowungu, Pati, Central Java. The research method used was an experiment, with a Completely Randomized Design (CRD) of 2 factors, namely P1 (coconut water), P2 tofu liquid waste and M1 (*rockwool*) planting media, M2 (coconut fiber). The results obtained by plants that had the highest average plant height for 4 MST (weeks after planting) were P0M1 treatment with a height of 13.71 cm and the highest number of leaves in the treatment P0M1, P1M1, P2M1 yaitu 7. Based on the result showed that the treatment of the planting medium had a significant effect on the growth parameters of shallot plants.

Keywords: coconut water, tofu liquid waste, rock wool, coconut fiber, and hydroponics.

1. PENDAHULUAN

Bawang merah (*Allium ascalonicum L.*) adalah salah satu komoditas hortikultura di Indonesia. Bawang merah, selain digunakan sebagai bahan untuk bumbu masakan, sering juga digunakan untuk bahan obat-obatan.

Selain itu, bawang merah memiliki kandungan vitamin dan mineral yang tinggi, sehingga rempah ini sangat penting untuk masyarakat, dinilai dari segi ekonomi maupun kandungan gizinya. Pada setiap 100 g bawang merah mengandung 88.00 g air, 1.50 g protein, 9.20 mg karbohidrat, 0.30 lemak, 0.03 g vitamin B1, 2.00 mg vitamin C, 0.80 mg Fe, 40.00 mg fosfor, 36.00 mg Ca, dan 39.00 kalori energi (Berlian dan Rahayu, 2004).

Prospek pengembangan bawang merah saat ini sangat baik, yang ditandai dengan meningkatnya konsumsi bawang merah seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk di Indonesia. Rataan konsumsi bawang merah dari tahun 2008 hingga 2012 adalah 2.54 per kapita per tahun (Bappenas, 2013). Badan Pusat Statistik (2014) mencatat bahwa produksi bawang merah di Indonesia pada tahun 2014 mencapai 1.23 juta ton atau 22.08% dari total produksi di tahun 2013. 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 1.23 juta ton.

Untuk mendapatkan hasil produksi bawang merah yang baik, maka pertumbuhan tanaman harus diperhatikan yaitu dengan cara melakukan perbaikan pada teknik budidaya serta pemberian pupuk organik. Pemberian pupuk organik memiliki beberapa kelebihan diantaranya dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah serta menekan efek residu agar tidak dapat menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan (Laude dan Hadid, 2007).

Cara lain yang dapat digunakan untuk mempercepat pertumbuhan pada tanaman yaitu dengan menggunakan air kelapa (*Cocos nucifera* L.) sebagai pengganti pupuk dalam pemakaian pupuk kimia. Air kelapa yang sering kali dibuang oleh pedagang di pasar ternyata dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman yang diolah sebagai pupuk organik cair. Hasil penelitian menunjukkan bahwa air kelapa banyak mengandung kalium, mineral diantaranya Kalsium (Ca), Natrium (Na), Ferum (Fe), Cuprum (Cu), Magnesium (Mg), dan Sulfur (S), gula dan protein. Selain kaya akan mineral,

pada air kelapa terdapat juga 2 hormon alami yaitu auksin dan sitokinin yang berperan sebagai pendukung pembelahan sel (Suryanto, 2009). Menurut penelitian (Siti, 2008), efektivitas air kelapa berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman hias *Bromeia (Neoregelia corolinae)*.

Semakin banyaknya permintaan tahu, maka industri tahu meningkat. Melihat dari limbah yang setiap harinya dihasilkan dapat menyebabkan pencemaran lingkungan sekitar. Untuk mengurai pencemaran tersebut limbah cair tahu dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik cair untuk tanaman. Limbah cair tahu merupakan sisa dari proses pencucian, perendaman, penggumpalan, dan pencetakan selama pembuatan tahu. Sisa protein yang tidak tergumpal dan zat-zat lain larut dalam air akan terdapat dalam limbah cair tahu yang dihasilkan. Limbah cair tahu banyak mengandung bahan organik dibandingkan bahan anorganiknya. Kandungan protein yang terdapat pada limbah cair tahu mencapai 40-60%, karbohidrat 25-50%, dan lemak 10%. Bahan organik berpengaruh terhadap tingginya fosfor, nitrogen, dan sulfur dalam air (Hikmah, 2016). Limbah cair tahu mengandung unsur hara N 1.24%, P₂O₅ 5.54%, K₂O 1.34%, dan C-Organik 5.80 % yang merupakan unsur hara esensial yang dibutuhkan tanaman (Asmoro, 2008). Unsur hara N berpengaruh terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman pakcoy seperti penambahan tinggi tanaman dan luas daun. Kandungan hara yang terdapat pada limbah cair tahu yang telah difermentasikan dapat diserap langsung oleh tanaman (Amin, 2017).

Hidroponik salah satu inovasi budidaya untuk memproduksi suatu komoditas secara maksimum dengan memanfaatkan lahan yang terbatas. Hidroponik adalah metode menumbuhkan tanaman tanpa media tanah sebagai media tumbuh tanaman (Sulistyo, 2014). Salah satu faktor penting dalam budidaya tanaman secara hidroponik yaitu penggunaan media tanam. Menurut (Rukmini, 2011) menyatakan bahwa media berfungsi untuk menyokong tanaman, menahan air dan pupuk sementara waktu. Media tanam harus mampu mempertahankan kelembaban cukup tinggi bagi akar dan tidak berlebihan serta memiliki cukup ruang makro untuk respirasi. Media yang

digunakan bersifat porus, diantaranya pasir, arang sekam, *rockwool*, *serabut kelapa*, serbuk gergaji, *zeolit* dan *perlit*.

Berdasarkan uraian di atas yaitu kandungan yang terdapat pada air kelapa dan limbah cair tahu, maka peneliti ingin melakukan penelitian tentang Pemanfaatan Air Kelapa Dan Limbah Cair Tahu Sebagai POC Terhadap Pertumbuhan Bawang Merah Secara Hidroponik.

2. METODE PENELITIAN

Kegiatan penelitian dilaksanakan pada bulan Mei-Juni 2020 di Ds. Purwosari RT 05/RW 03, Kecamatan Tlogowungu, Kabupaten Pati, lokasi penelitian adalah dipekarangan depan rumah. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen, yang dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktor perlakuan yaitu :

Faktor 1 : Jenis POC (P)

P0 : AB mix (sebagai kontrol)

P1 : Air kelapa 150 ml

P2 : Limbah Cair Tahu 250 ml

Faktor 2 : Jenis Media Tanam (M)

M₁ : Media Tanam *Rockwool*

M₂ : Media Tanam *Serabut kelapa*

Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis data kuantitatif yang dilanjutkan dengan uji Two Way Anova untuk mengetahui pengaruh masing-masing perlakuan dan untuk mengetahui perbedaan pengaruh antar perlakuan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan selama 4 MST dengan perlakuan pupuk dan media tanam yang berbeda, didapatkan hasil setiap parameter sebagai berikut.

Tabel 1. Rerata Pertumbuhan Tinggi Tanaman dan Jumlah Daun Pada Tanaman Bawang Merah Selama 4 Minggu

Perlakuan	Rerata Pertumbuhan	
	Tinggi Tanaman	Jumlah Daun
P0M1	** 17.55	**7
P0M2	9.47	* 3

P1M1	14.14	**7
P1M2	* 7.63	5
P2M1	16.26	**7
P2M2	15.75	5

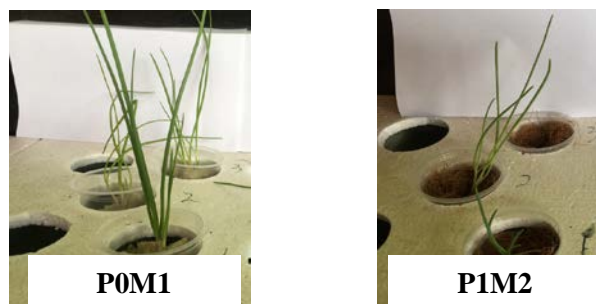
* Terendah dan ** Tertinggi

Keterangan :

P0 = AB Mix; P1 = Air kelapa; P2 = Limbah cair tahu; M1 = media *rockwool*;
M2 = media *serabut kelapa*

a. Tinggi tanaman

Pertambahan tinggi tanaman bawang merah tertinggi pada perlakuan P0M1 (AB Mix dengan media *rockwool*) rerata tinggi tanaman 17.55 cm sedangkan tinggi tanaman terendah pada perlakuan P1M2 (Air kelapa dengan *serabut kelapa*) yaitu 7.63 cm. Menurut analisis data yang berpengaruh pada pertumbuhan tinggi tanaman yaitu perlakuan media tanam. Perlakuan pemberian pupuk dan interaksi dari kedua faktor tersebut tidak berpengaruh terhadap tinggi tanaman.



Gambar 1. Tinggi tanaman bawang merah pada perlakuan yang tertinggi (P0M1) dan terendah (P1M2)

Pertambahan tinggi tanaman tidak hanya dipengaruhi oleh beberapa unsur fosfor. Unsur lain yang berperan dalam proses pertambahan tinggi tanaman yaitu seng (Zn), zat besi (Fe), dan mangan (Mn). Menurut (Pranata, 2014), Mangan (Mn), sebagai aktivator dari berbagai enzim dan merupakan komponen struktural dari sistem membran kloroplas, yang diperoleh dari tanah. Fosfor (P) merupakan salah satu bagian esensial dari berbagai gula fosfat yang berperan dalam pembentukan klorofil dan pencegahan kerusakan molekul klorofil.

Media tanam dalam penelitian ini yang berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman yaitu media tanam *rockwoll* dibandingkan dengan *serabut kelapa*. Hal ini dikarenakan didalam serabut kelapa mengandung zat tanin yang merupakan senyawa penghalang dalam proses penyerapan unsur hara sehingga mempengaruhi pertumbuhan bawang merah dan dapat menimbulkan respon berupa daun berwarna kekuningan (Sukarman, 2012). Menurut Said (2006), media tanam *rockwoll* yaitu kemampuannya dalam menyimpan air dan udara. Selain itu tidak mengandung patogen, mampu mengoptimalkan peran pupuk serta media tanam ini ramah lingkungan

Menurut (Pamungkas, 2009) pada volume air kelapa 250 ml terdapat cadangan auksin dan sitokinin yang terdapat dalam air kelapa mempunyai peranan penting dalam proses pembelahan sel sehingga dapat membantu dalam pembentukan tunas dan pemanjangan batang. Auksin dapat memacu sel untuk membelah dengan cepat dan berkembang menjadi tunas dan batang. Penelitian Platos dalam (Suryanto, 2009) menyatakan bahwa hormon tumbuh dari air kelapa dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman hingga 20-70%. Hasil penelitian (Tiwery, 2014) menunjukkan bahwa dari keempat perlakuan, yang memberikan hasil terbaik yaitu perlakuan A₄ = volume air kelapa 250 ml.

b. Jumlah Daun

Parameter pertumbuhan bawang merah tidak hanya dilihat dari tinggi tanaman. Jumlah daun dapat dijadikan parameter pertumbuhan karena jumlah daun memperlihatkan proses dan laju fotosintesis tanaman dengan cara mengefisiensikan energi cahaya matahari untuk proses fotosintesis. Jika dilihat dari rerata setiap perlakuan jumlah daun tertinggi diperoleh pada perlakuan P0M1 (Air kelapa dengan media *rockwoll*), P1M1 (Air kelapa dengan media *rockwoll*) dan P2M1 (Limbah cair tahu dengan media *rockwoll*) dengan jumlah daun 7 helai. Sedangkan yang memiliki jumlah daun terendah pada perlakuan P0M2 (AB Mix dengan media *serabut kelapa*) memiliki jumlah daun 3 helai. Media tanam juga

berpengaruh nyata pada parameter jumlah daun. *Rockwool* merupakan media yang sangat baik untuk digunakan dalam sistem budidaya hidroponik yang memiliki daya serap tinggi sehingga nutrisi yang diperlukan tumbuhan terpenuhi. Menurut peneliti (Sari, 2016), menyatakan bahwa perlakuan *rockwool*/40% net pot sebagai kontrol merupakan perlakuan mandiri pemberian media tanam terbaik yang mampu memacu pertumbuhan dan hasil seledri. *Rockwool* memiliki kelebihan dibandingkan dengan media tanam yang lain yaitu tidak mengandung patogen penyebab penyakit, dapat menampung air hingga 14 kali kapasitas lapang tanah, dapat meminimalkan disinfektan, dapat mengoptimalkan peran pupuk, dan dapat menunjang pertumbuhan tanaman karena rongganya dapat dilewati akar. Hasil penelitian (Astuti, 2019), bahwa nilai tertinggi pada parameter jumlah daun terdapat pada tanaman dengan perlakuan nutrisi organik + anorganik dengan media tanam *rockwool* yaitu 7.8.



Gambar 2. Tinggi tanaman bawang merah pada perlakuan yang tertinggi (P1M1) dan terendah (P0M2)

Pertambahan jumlah daun pada tanaman dipengaruhi oleh unsur hara antara lain nitrogen (N) dan seng (Zn). Nitrogen berfungsi merangsang pembentukan daun anakan serta membantu terbentuknya akar. Menurut (Edsu, 2008) nitrogen berfungsi membuat enzim yang berperan dalam pembentukan daun, kekurangan unsur ini mengakibatkan daun tidak tampak hijau segar melainkan kekuningan. Seng (Zn) banyak berperan dalam pembelahan sel-sel meristem, jika kekurangan unsur ini dapat mengalami kelambatan pertumbuhan tunas pucuk karena pembelahan sel tidak sempurna. Pertumbuhan jumlah daun selain dipengaruhi oleh lingkungan dan ketersediaan unsur hara juga dipengaruhi oleh faktor genetik pada tumbuhan itu, sehingga jenis penyiraman yang berbeda tidak mempengaruhi pertumbuhan jumlah daun (Buntoro, 2014). Pernyataan (Lawatala, 2011), yang mengungkapkan bahwa pemberian unsur hara dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman dalam jumlah yang sesuai dengan kebutuhan tanaman. jika terlalu berlebihan akan menyebabkan pertumbuhan menjadi terhambat.

Semua hara yang terkandung pada nutrisi hidroponik adalah unsur esensial yang dibutuhkan tanaman dalam pertumbuhan dan perkembangan. Apabila unsur makro dan mikro ketersediaannya kurang mencukupi, maka dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Pairun, 2012). Menurut Mas'ud (2009) larutan yang ada pada media harus kaya akan unsur hara untuk pertumbuhan tanaman sedangkan jika ketersediaan unsur hara rendah akan menghambat proses fisiologi tanaman. Selain nutrisi, faktor yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman yaitu penggunaan media tanam sebagai tempat tumbuh dan menyimpan zat hara yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman, karena setiap media tanam memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing (Marlina, 2015).

4. PENUTUP

Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian, dapat disimpulkan bahwa hasil dari sidik ragam (*Anova*) pada perlakuan media tanam (*rockwool* dan *serabut*

kelapa) berpengaruh nyata terhadap parameter pertumbuhan bawang merah. Sedangkan perlakuan pemberian pupuk dan interaksi kedua faktor (pemberian pupuk dengan media tanam) tidak berpengaruh pada parameter pertumbuhan tinggi tanaman dan jumlah daun bawang merah.

DAFTAR PUSTAKA

- Amin, A. A., Yulia, A., dan Nurbaiti. 2017. Pemanfaatan Limbah Cair Tahu Untuk Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.). *Jom Faperta*. 4 (2).
- Astuti, R. R. S., dan Yana, Y. M. 2019. "Pengaruh Media Tanam Dan Nutrisi Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Selada Kepala Renyah (*Lactuca sativa* var. *capitata*) Secara Hidroponik". *Jurnal Konservasi*. 10 (2).
- Badan Pusat Statistik Riau. 2014. Riau Dalam Angka. Badan Pusat Statistik Provinsi Riau. Pekanbaru.
- Bappenas. 2013. *Studi Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) Bidang Pangan dan Pertanian 2015-2019*.
- Berlian, N. dan Rahayu. 2004. *Bawang Merah Mengenal Varietas Unggul dan Cara Budidayanya secara Kontinyu*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Buntoro, B.H. 2014. "Pengaruh Takaran Pupuk Kandang dan Intensitas Cahaya Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Temu Putih (*Curcuma zedoria* L.)". *Vegetalika*. 3 (4).
- Edsu, 2008. *Perkembangan Tanaman*. Yogyakarta : Pustaka Belajar.
- Hikmah, N. 2016. Pengaruh Pemberian Limbah Tahu Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman.
- Laude, S. da, A. Hadid. 2007. Respon Tanaman Bawang Merah Terhadap Pemberian Pupuk CairOrganik Lengkap. *Jurnal Agrisains*.
- Lawalata, J. 2011. "Pemberian Kombinasi ZPT Terhadap Regenerasi Gloxinia Secara In Vitro". *Journal Exp Life Sci*. 1 (2).
- Mas'ud, H. 2009. "Sistem Hidroponik Dengan Nutrisi dan Media Tanam Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Selada". *Media Litbang Sulteng*. 2 (2).
- Pairunan. 2013. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Badan Kerja Sama P.T.N Indonesia

Timur, Padang.

- Pamungkas, T. F., S. Darmanti., dan B. Raharjo. 2009. "Pengaruh Pemberian Air Kelapa Terhadap Pertumbuhan Tanaman Anggrek dan Kantong Semar (*Paphiopedilum supardi braem dan loeb*) Pada Media Khudson Secara In Vitro". *Mulawarman scientifi*. 10 (2).
- Pranata. 2004. *Tanah dan Pertanian*. (diakses pada 23 Mei 2012).
- Rukmini, K., dan Sri, E. 2011. Pengaruh Media Tumbuh dan Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Seledri (*Apium graveolens L.*). *Crop Agro*. 4 (2).
- Said, A. 2006. Budi Daya Mentimun dan Tanaman Musim Secara Hidroponik. Jakarta : Azka Press.
- Sari, Y. P. 2011. Pengaruh Pemberian Air Kelapa Terhadap Pertumbuhan Anggrek Kantong Semar (*Paphiopedilum supardii Braem & Loeb*) Pada Media knuson Secara In Vitro. Samarinda. *Jurnal*. Universitas Muawarman. <http://Fmipa.Unmul.ac.id/pdf/25>
- Sukarman, K., dkk. 2012. "Pertumbuhan Bibit Sengon (*Paraserianthes falcataria*) Pada Berbagai Media Tumbuh". *Jurnal Eugenia*. 18 (3).
- Sulistiyono, E., Juliana A.E. 2014. Irrigation Volume Based On Pan Evaporation and Their Effects On water Use Efficiency and Yield of Hydroponically Grown Chilli. *Journal of Tropical Crop Science*. 1 (1).
- Suryanto, E. 2009. *Air Kelapa Dalam Media Kultur Anggrek* (online). <https://wawaorchid.com/2009.html>
- Tiwery, R.. 2014. "Pengaruh Penggunaan Air Kelapa (*Cocos nucifera*) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Bassica juncea L.*)". *Biopendix*. 1 (1).