

PENGARUH MEDIA TANAM PADA BERBAGAI KONSENTRASI NUTRISI TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN SELEDRI (*Apium graveolens* L.) DENGAN SISTEM TANAM HIDROPONIK NUTRISI FILM TEKNIK

Kun Rawan Sari¹

¹Agroteknologi, Dosen STIPER Muhammadiyah Tanah Grogot Kabupaten Paser (Kal-Tim)
Jln. Pangeran Menteri no. 96, Telepon 0543-24104 Fax. 23206 tanah Grogot, Paser, Indonesia.
E-Mail: uunaza351@gmail.com

ABSTRAK

Pengaruh Media Tanam Pada Berbagai Konsentrasi Nutrisi Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Seledri (*Apium graveolens* L.) dengan Sistem Tanam Hidroponik Nutrisi Film Teknik. Seledri adalah tumbuhan komersial sehingga patut dibudidayakan. Sistem tanam hidroponik nutrisi film teknik merupakan salah satu teknologi yang dapat diaplikasikan di lahan sempit, namun penelitian mengenai media tanam dan konsentrasi nutrisi pada sistem tanam hidroponik terhadap tanaman seledri belum banyak dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh interaksi serta faktor tunggal media tanam dan konsentrasi nutrisi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman seledri. Rancangan penelitian ini menggunakan rancangan *split plot*. Petak utama yaitu konsentrasi nutrisi (n): 1200 ppm (n₁), 1300 ppm (n₂), dan 1400 ppm (n₃). Anak petak yaitu media tanam (m): rockwool sebagai kontrol (m₀), serbuk gergaji (m₁), sekam bakar (m₂), dan jerami padi (m₃). Ada dua belas kombinasi yang diulang sebanyak tiga kali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan interaksi tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan dan hasil, namun perlakuan tunggal media tanam rockwool dan konsentrasi nutrisi 1300 ppm mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman seledri.

Kata kunci : Konsentrasi Nutrisi, Media Tanam, Seledri, Hidroponik.

ABSTRACT

Influence of Planting Medium on Different Nutrient Concentration to The Growth and Yield of Celery (*Apium graveolens* L.) With The Nutrient Film Technique Hydroponic Cultivation System. Celery is a commercial plant that should be cultivated. Nutrient Film Technique Hydroponic cultivation systems is one of the technologies that can be applied in a narrow area, but research of the planting medium and the concentration of nutrients in hydroponic cultivation system for celery plants are rare. This study aimed to analyze the influence interaction and single factors planting medium and nutrient concentrations on the growth and yield of celery. The design of this study used split plot design. The main plot were the concentration of nutrients (n): 1200 ppm (n₁), 1300 ppm (n₂), and 1400 ppm (n₃). Subplot were the planting mediums (m): rockwool as control (m₀), sawdust (m₁), husk fuel (m₂), and rice straw (m₃). There were twelve combinations, with three replicates. The results showed that treatment interaction was not significant effect on growth and yield, but a single treatment of plant media rockwool and nutrient concentration of 1300 ppm able to increase the growth and yield of celery.

Key words : Nutrient Concentration, Planting Medium, Celery, Hydroponic.

1. PENDAHULUAN

Seledri (*Apium graveolens* L.) adalah tumbuhan serbaguna, terutama sebagai sayuran dan obat-obatan. Seledri termasuk salah satu sayuran komersial yang bisa memberikan tambahan

pendapatan. Pemanfaatan secara umum sebagai sayuran, daun, tangkai daun, dan umbi sebagai campuran sup. Daun juga dipakai sebagai lalap, atau dipotong kecil-kecil lalu ditaburkan di atas makanan sebagai pelengkap masakan.

Seledri (terutama buahnya) sebagai bahan obat sebagai "penyejuk perut". Seledri disebut-sebut sebagai sayuran anti-hipertensi. Fungsi lainnya adalah sebagai peluruh (diuretika), anti reumatik serta pembangkit nafsu makan (karminativa). Oleh karena itu, budidaya seledri bisa dilakukan oleh siapapun baik sebagai bisnis utama ataupun sebagai usaha sampingan. Budidaya seledri tidak hanya bisa dilakukan pada media tanam tanah, namun juga bisa dilakukan di air atau yang sering disebut dengan *hidroponik*. Hidroponik merupakan salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk meningkatkan produktivitas tanaman, terutama pada lahan sempit.

Media tanam yang dicobakan dalam penelitian ini adalah serbuk gergaji, sekam bakar, jerami padi serta rockwool sebagai kontrol. Media yang dapat digunakan untuk hidroponik hendaknya bersifat porous dan ringan. Menurut Susanto (2002), pilihan jenis media ditentukan oleh jenis hidroponik yang akan digunakan dan jenis tanaman yang akan ditanam. Komposisi substrat atau media yang dipilih dapat memberikan pengaruh positif pada proses budidaya. Karena media juga berfungsi untuk pijakan akar agar tidak rebah.

Bahan tambahan lainnya adalah penambahan nutrisi dengan Teknik Film Gizi (NFT). NFT adalah teknik hidroponik dimana aliran air sangat dangkal dan airnya mengandung semua nutrisi terlarut yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman serta pada saluran air tersebut tersedia

oksigen untuk pernafasan akar tanaman.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh interaksi antara media tanam dan penambahan nutrisi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman seledri. Selain itu, tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh tunggal pengaplikasian beberapa media tanam dan beberapa konsentrasi penambahan nutrisi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman seledri.

2. METODA PENELITIAN

2.1. Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan di Jalan R. O. Ulin KM. 33 No. 23 Loktabat Banjarbaru, Kalimantan Selatan. Pada bulan September-Nopember 2015.

2.2. Bahan dan Alat

Bahan yang di gunakan benih seledri varietas amigo, serbuk gergaji, sekam bakar, jerami padi, rookwool, nutrisi hidroponik, dan air. Sedangkan alat yang digunakan terdiri dari, aerator, kit untuk tempat tanaman, gelas aqua untuk tempat media tanam/net pot, ayakan, timbangan digital, penggaris, jangka sorong, pisau, hand sprayer, alat pengukur kekentalan nutrisi, isolasi, selang, dan ember plastik.

2.3. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Petak Terpisah (*split plot design*) yang terdiri dari petak utama (*main plot*) berupa pengaplikasian kekentalan nutrisi (1200 ppm, 1300 ppm, dan 1400 ppm) dan anak petak (*sub plot*) berupa pengaplikasian media tanam (rockwool, serbuk gergaji, sekam

bakar, dan jerami padi. Terdapat dua belas kombinasi perlakuan yang diulang sebanyak tiga kali dan pada setiap net pot terdiri dari 2 tanaman, sehingga seluruhnya terdapat 72 tanaman.

Tahap pertama penelitian adalah mempersiapkan kit dan media tanam, selanjutnya dilakukan penyemaian di media tanam rockwool. Tahap berikutnya yaitu pemasangan label penelitian pada kit dan melakukan pengaplikasian nutrisi sesuai konsentrasi yang telah ditentukan. Selanjutnya dilakukan pengaplikasian beberapa media tanam di net pot sebanyak 40 % dari tinggi net pot dan dilakukan penanaman tanaman yang telah disemai sebelumnya. Selama penelitian dilakukan perawatan tanaman berupa penyiraman tanaman agar daun tidak terlihat kering serta pengendalian hama dan penyakit. Terakhir adalah tahapan panen yang dilaksanakan 2 bulan setelah tanam dengan cara memetik daun-daun yang sudah tua dan pemanenan bisa diulang setiap 6 hari sekali.

Pengamatan meliputi: tinggi tanaman seledri 2, 4, 6, dan 8 mst, jumlah

tangkai daun 2, 4, 6, dan 8 mst, jumlah anakan 7, 8, dan 9 mst, panjang tangkai 8 dan 9 mst, diameter batang, dan berat hasil.

3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan interaksi tidak memberikan pengaruh nyata terhadap seluruh peubah yang diamati, namun terdapat pengaruh yang nyata dan sangat nyata pada perlakuan mandiri kekentalan nutrisi dan media tanam.

3.1. Tinggi Tanaman

Hasil pengujian analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh interaksi antara kekentalan nutrisi dan media tanam terhadap tinggi tanaman, namun perlakuan mandiri kekentalan nutrisi memberikan pengaruh yang nyata dan sangat nyata pada tinggi tanaman umur 6 mst dan 8 mst (Tabel 1). Selain itu, perlakuan mandiri media tanam juga memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap tinggi tanaman 2 mst (Tabel 2).

Tabel 1. Uji beda nyata terkecil perlakuan kekentalan nutrisi pada tinggi tanaman 6 mst dan 8 mst

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)	
	6 mst	8 mst
n ₁ (1200 ppm)	14,5 a	21,5 a
n ₂ (1300 ppm)	17,0 b	25,0 b
n ₃ (1400 ppm)	16,9 b	25,3 b

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNT taraf 5 %

Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa perlakuan n₂ (1300 ppm) dan n₃ (1400 ppm) lebih mampu memicu tinggi

tanaman dibandingkan perlakuan n₁ (1200 ppm).

Tabel 2. Uji beda nyata terkecil perlakuan media tanam pada tinggi tanaman 2 mst

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)
m ₀ (rookwool/40% net pot sebagai kontrol)	4,47 b
m ₁ (serbuk gergaji/40% net pot)	3,68 a
m ₂ (sekam bakar/40% net pot)	4,67 b
m ₃ (jerami padi/40% net pot)	3,42 a

Keterangan: Nilai rata-rata yang di ikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNT taraf 5 %

Pada Tabel 2 terlihat bahwa perlakuan m₂ (sekam bakar/40% net pot) dan m₀ (rookwool/40% net pot sebagai kontrol) lebih mampu memicu tinggi tanaman dibandingkan dengan perlakuan m₁ (serbuk gergaji/40% net pot) dan m₃ (jerami padi/40% net pot).

3.2. Jumlah Tangkai Daun

Hasil pengujian analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh interaksi antara kekentalan nutrisi dan media tanam terhadap jumlah tangkai daun, begitu pula dengan pengaruh mandiri media tanam. Sedangkan perlakuan mandiri kekentalan nutrisi memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah tangkai daun tanaman umur 6 mst dan 8 mst (Tabel 3).

Tabel 3. Uji beda nyata terkecil perlakuan kekentalan nutrisi pada jumlah tangkai daun tanaman 6 mst dan 8 mst

Perlakuan	Jumlah Tangkai Daun (buah)	
	6 mst	8 mst
n ₁ (1200 ppm)	2,65 a	10,0 a
n ₂ (1300 ppm)	2,91 a	13,3 a
n ₃ (1400 ppm)	3,34 b	17,0 b

Keterangan: Nilai rata-rata yang di ikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNT taraf 5 %

Pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa perlakuan n₃ (1400 ppm) pada 6 mst dan 8 mst mampu memicu pertumbuhan jumlah tangkai daun lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan n₁ (1200 ppm) dan n₂ (1300 ppm).

3.3. Jumlah Anakan

Hasil pengujian analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh interaksi antara kekentalan nutrisi dan media tanam terhadap jumlah anakan, begitu pula dengan pengaruh mandiri media tanam. Sedangkan perlakuan mandiri kekentalan nutrisi memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap jumlah anakan tanaman umur 7 mst, 8 mst, dan 9 mst (Tabel 4).

Tabel 4. Uji beda nyata terkecil perlakuan kekentalan nutrisi pada jumlah anakan tanaman 7 mst, 8 mst, dan 9 mst

Perlakuan	Jumlah Anakan (buah)		
	7 mst	8 mst	9 mst
n ₁ (1200 ppm)	0,87 a	1,17 a	1,36 a
n ₂ (1300 ppm)	1,36 b	1,74 b	1,96 b
n ₃ (1400 ppm)	1,70 c	2,05 b	2,25 b

Keterangan: Nilai rata-rata yang di ikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNT taraf 5 %

Pada Tabel 4 dapat dilihat bahwa perlakuan n_3 (1400 ppm) pada 7 mst mempunyai jumlah anakan yang lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan n_1 (1200 ppm) dan n_2 (1300 ppm). Sedangkan pada 8 mst dan 9 mst, perlakuan n_2 (1300 ppm) dan n_3 (1400 ppm) mampu memicu jumlah anakan tanaman dibandingkan dengan perlakuan n_1 (1200 ppm).

3.4. Panjang Tangkai

Hasil pengujian analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh interaksi antara kekentalan nutrisi dan media tanam terhadap panjang tangkai. Selain itu, perlakuan mandiri

kekentalan nutrisi dan media tanam juga tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap panjang tangkai tanaman seledri.

3.5. Diameter Batang

Hasil pengujian analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh interaksi antara kekentalan nutrisi dan media tanam terhadap diameter batang, begitu pula dengan perlakuan mandiri media tanam. Sedangkan perlakuan mandiri kekentalan nutrisi memberikan pengaruh yang nyata terhadap diameter batang pada 8 mst (Tabel 5).

Tabel 5. Uji beda nyata terkecil perlakuan kekentalan nutrisi pada diameter batang tanaman 8 mst

Perlakuan	Diameter Batang (cm)
n_1 (1200 ppm)	0,31 a
n_2 (1300 ppm)	0,47 b
n_3 (1400 ppm)	0,42 ab

Keterangan: Nilai rata-rata yang di ikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNT taraf 5 %

Pada Tabel 5 dapat dilihat bahwa perlakuan n_2 (1300 ppm) mempunyai diameter batang yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya, namun perlakuan ini tidak berbeda dengan perlakuan n_3 (1400 ppm). Sebaliknya, perlakuan n_1 (1200 ppm) mempunyai diameter batang paling kecil dibandingkan perlakuan lainnya, namun perlakuan ini juga tidak berbeda dengan n_3 (1400 ppm).

3.6. Berat Hasil

Hasil pengujian analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh interaksi antara kekentalan nutrisi dan media tanam terhadap berat hasil, namun perlakuan mandiri kekentalan nutrisi memberikan pengaruh yang nyata terhadap berat hasil pada 8 mst (Tabel 6). Selain itu, perlakuan mandiri media tanam juga memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap berat hasil pada 7 mst (Tabel 7).

Tabel 6. Uji beda nyata terkecil perlakuan kekentalan nutrisi pada berat hasil tanaman 8 mst

Perlakuan	Berat Hasil/Batang (g)
n ₁ (1200 ppm)	1,35 a
n ₂ (1300 ppm)	1,85 b
n ₃ (1400 ppm)	2,07 b

Keterangan: Nilai rata-rata yang di ikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNT taraf 5 %

Pada Tabel 6 dapat dilihat bahwa perlakuan n₂ (1300 ppm) dan n₃ (1400 ppm) mempunyai berat hasil yang lebih besar dibandingkan dengan perlakuan n₁ (1200 ppm).

Tabel 7. Uji beda nyata terkecil perlakuan media tanam pada berat hasil tanaman 7 mst

Perlakuan	Berat Hasil/Batang (g)
m ₀ (rookwool/40% net pot sebagai kontrol)	2,22 b
m ₁ (serbuk gergaji/40% net pot)	1,83 a
m ₂ (sekam bakar/40% net pot)	1,96 a
m ₃ (jerami padi/40% net pot)	1,84 a

Keterangan: Nilai rata-rata yang di ikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji BNT taraf 5 %

Pada Tabel 7 terlihat bahwa perlakuan m₀ (rookwool/40% net pot sebagai kontrol) mempunyai berat hasil yang lebih besar dibandingkan dengan perlakuan m₁ (serbuk gergaji/40% net pot), m₂ (sekam bakar/40% net pot), dan m₃ (jerami padi/40% net pot).

Perlakuan interaksi n₂m₀ (1300 ppm dan rookwool/40% net pot sebagai kontrol) secara keseluruhan mampu memacu pertumbuhan dan hasil tanaman seledri dibandingkan dengan perlakuan interaksi lainnya. Hal ini dikarenakan perlakuan interaksi tersebut mampu memberikan kebutuhan nutrisi yang cukup untuk tanaman.

Teknik hidroponik sangat bergantung pada larutan nutrisi yang digunakan karena larutan nutrisi merupakan sumber pasokan nutrisi bagi tanaman untuk mendapatkan makanan dalam budidaya hidroponik. Penggunaan nutrisi yang berlebihan dapat menyebabkan keracunan pada tanaman, dan sebaliknya penggunaan nutrisi yang terlalu sedikit dapat menyebabkan terhambatnya pertumbuhan tanaman. Hal ini terkait erat

dengan kadar pH larutan yang akan menentukan proses metabolisme tanaman. Selain larutan nutrisi, faktor lain yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman yaitu media tanam. Fungsi dari media tanam pada budidaya hidroponik adalah sebagai tempat tumbuh dan tempat penyimpanan unsur hara yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman. Jenis media tanam yang digunakan sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Hal ini dikarenakan setiap media tersebut memiliki kelebihan dan kekurangan (Marlina *et al.*, 2015).

Perlakuan interaksi yang tidak dapat memacu pertumbuhan dan hasil tanaman seledri secara keseluruhan terdapat pada interaksi perlakuan yang salah satu perlakuannya menggunakan n₁ (1200 ppm). Hal ini sejalan dengan laporan Putri (2011) yang menyatakan bahwa kepekatan nutrisi bawah dari tanaman seledri adalah 1260 ppm. Sehingga 1200 ppm masih tergolong ke dalam larutan nutrisi yang belum memenuhi kebutuhan tanaman seledri.

Perlakuan n_2 (1300 ppm) merupakan perlakuan mandiri pemberian kekentalan nutrisi terbaik yang dapat diaplikasikan untuk memacu pertumbuhan dan hasil tanaman seledri. Hal ini dibuktikan dengan membandingkan hasil penelitian dimana berat hasil tanaman seledri adalah 24,61 g/rumpun, sedangkan berat hasil di deskripsi tanaman hanya menunjukkan kisaran 22,3 g/rumpun.

Kisaran kekentalan nutrisi yang baik untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman seledri adalah 1260-1680 ppm (Putri, 2011). Semakin pekat nutrisi yang diaplikasikan, maka semakin banyak nutrisi yang terkandung di dalam larutan. Namun berdasarkan penelitian ini, kekentalan nutrisi 1300 ppm secara optimal telah dapat memicu pertumbuhan dan perkembangan tanaman seledri tanpa harus menambah kekentalan nutrisi kembali. Oleh karena itu, berdasarkan perhitungan tersebut dan dari segi ekonomi, maka kekentalan nutrisi 1300 ppm lebih direkomendasikan untuk tanaman seledri.

Perlakuan n_1 (1200 ppm) merupakan perlakuan yang paling rendah dalam memacu pertumbuhan dan hasil tanaman seledri. Kepekatan nutrisi yang kurang menunjukkan bahwa nutrisi yang terkandung dalam larutan juga kurang, sehingga menyebabkan tanaman kekurangan nutrisi untuk tumbuh dan berkembang. Hal ini akan membuat pertumbuhan dan hasil tanaman seledri yang dibudidayakan tidak akan optimal.

Perlakuan m_0 (rockwool/40% net pot sebagai kontrol) merupakan perlakuan mandiri pemberian media tanam terbaik yang mampu memacu pertumbuhan dan hasil tanaman seledri. Rockwool memiliki beberapa kelebihan dibandingkan media tanam yang lain yaitu tidak mengandung patogen penyebab penyakit, mampu menampung air hingga 14 kali kapasitas tamping tanah, dapat meminimalkan penggunaan

disinfektan, dapat mengoptimalkan peran pupuk, dapat menunjang pertumbuhan tanaman karena rongganya dapat dengan mudah dilewati akar, serta dapat dipergunakan berulang. Sedangkan kekurangan rockwool adalah harganya yang masih terbilang mahal karena masih impor (Marlina *et al.*, 2015).

Selain rockwool, sekam bakar juga merupakan perlakuan yang dapat direkomendasikan untuk hidroponik. Hal ini didasari dengan tidak jauh berbedanya pertumbuhan dan hasil dari tanaman seledri yang ditanam dengan media rockwool dibandingkan dengan sekam bakar. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Marlina *et al.* (2015) yang menunjukkan bahwa media sekam bakar dapat memberikan hasil yang baik untuk pertumbuhan dan hasil terhadap tanaman sayuran yang ditanam secara hidroponik. Selain itu, terdapat kelebihan dari media sekam bakar dibandingkan dengan media rockwool, yaitu dari segi harganya yang relatif lebih murah dan mudah didapatkan.

Perlakuan m_3 (jerami padi/40% net pot) merupakan perlakuan yang paling rendah dalam memacu pertumbuhan dan hasil tanaman seledri. Hal ini dikarenakan kurang optimalnya kemampuan menampung air dari jerami padi yang disebabkan oleh kandungan lignin yang tinggi. Lignin bersifat hidrofobik yang berarti tahan terhadap air sehingga air tidak dapat menembus sel pada jerami padi (Mulyani, 2014).

Sistem tanam secara hidroponik pada tanaman seledri dapat memberikan beberapa keuntungan dibandingkan dengan sistem tanam tanaman seledri secara konvensional, yaitu hasil produksi yang dapat lebih banyak karena pembungaannya lebih lama yaitu enam bulan dan selang panen dapat mencapai empat hari sekali. Hal ini tentu sangat menguntungkan apabila dibandingkan dengan sistem tanam konvensional

karena selang panennya satu minggu sekali dan pembungaannya lebih cepat yaitu tiga bulan sesudah tanam. Selain itu, sistem tanam secara hidroponik juga mampu memproduksi tanaman secara berkelanjutan, tidak terkendala oleh musim, berteknologi energi bersih, serta dapat menekan serangan hama dan penyakit (Nurlaeny, 2014).

4. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian adalah sebagai berikut: pengaplikasian perlakuan interaksi kekentalan nutrisi dan media tanam tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman seledri secara hidroponik.

Perlakuan tunggal kekentalan nutrisi 1300 ppm mampu memacu pertumbuhan dan hasil tanaman seledri secara hidroponik.

Perlakuan tunggal media tanam rockwool mampu memacu pertumbuhan dan hasil tanaman seledri secara hidroponik.

DAFTAR PUSTAKA

- Marlina, I., S. Triyono, dan A. Tusi. 2015. Pengaruh media tanam granul dari tanah liat terhadap pertumbuhan sayuran hidroponik sistem sumbu. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*. 2(4):143-150.
- Muliyani, S. 2014. Komponen kimia kayu. [Http://Srimulyani.blogspot.co.id/2014/01/komponen-kimia-kayu.html](http://Srimulyani.blogspot.co.id/2014/01/komponen-kimia-kayu.html). Diakses tanggal 13 Februari 2016.
- Nurlaeny, N. 2014. *Teknologi Media Tanam dan Sistem Hidroponik*. Unpad Press. Bandung.
- Putri, M.D. 2011. Cara Memakai Nutrisi Hidroponik. <http://kebunhidroponik.net/blog/cara-memakai-nutrisi-hidroponik/>. Diakses tanggal 13 Februari 2016.