

---

## KAJIAN MACAM MEDIA TANAM DAN KONSENTRASI NUTRISI AB MIX TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN SELADA (*Lactuca sativa L*) PADA SISTEM HIDROPONIK DRIP IRRIGATION

Veronica Krestiani<sup>1</sup>, Hadi Supriyo<sup>2</sup>, Muhammad Arif Hidayat<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Muria Kudus

Email: [veronica.krestiani@umk.ac.id](mailto:veronica.krestiani@umk.ac.id)

---

### Info Artikel

#### Sejarah Artikel:

Diterima: 30 Juni 2022

Direvisi: 1 Juli 2022

Disetujui: 1 Juli 2022

#### Kata kunci:

Tanaman selada; Macam Media tanam; Konsentrasi AB Mix; Drip irrigation.

#### Keywords:

*Lettuce plant; Kinds of Planting media; AB Mix concentration; Drip irrigation*

---

### Abstrak

Selada (*Lactuca sativa L*) merupakan salah satu komoditas hortikultura yang memiliki prospek dan nilai komersial yang cukup baik. Pemberian air ke tanaman disalurkan langsung ke daerah perakaran tanaman sehingga penggunaan sistem irigasi tetes ini sangat efektif dan efisien dalam hal penggunaan air yaitu memiliki efisiensi irigasi mencapai 90%. Penelitian ini dilaksanakan di Desa Pladen Kecamatan Jekulo Kudus mulai bulan November-Desember 2018, dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) yang terdiri atas 2 faktor dengan 3 ulangan. Faktor pertama adalah macam media tanam yang terbagi menjadi 3 level yaitu M<sub>1</sub> (media pasir), M<sub>2</sub> (media arang sekam), M<sub>3</sub> (media cocopeat). Sedangkan faktor kedua adalah konsentrasi nutrisi AB Mix yang dibagi menjadi 3 level yaitu K<sub>1</sub> (750 ppm), K<sub>2</sub> (1000 ppm), K<sub>3</sub> (1250 ppm). Perlakuan macam media tanam sangat berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada pada sistem hidroponik drip irrigation. Ditunjukkan pada semua parameter yakni tinggi tanaman, jumlah daun, panjang daun, panjang akar, brangkasan segar akar, brangkasan segar tajuk, brangkasan kering akar, dan brangkasan kering tajuk. Perlakuan konsentrasi nutrisi AB Mix sangat berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada pada sistem hidroponik drip irrigation. Hal ini ditunjukkan pada parameter tinggi tanaman, jumlah daun, panjang daun, panjang akar, brangkasan segar akar, brangkasan segar tajuk, brangkasan kering akar, dan brangkasan kering tajuk. Hasil penelitian ini menunjukkan adanya interaksi pada parameter brangkasan kering akar dan brangkasan kering tajuk.

### Abstract

*Lettuce (Lactuca sativa L) is one of the horticultural commodities that has quite good prospects and commercial value. The increasing number of Indonesians and the increasing awareness of the population of nutritional needs have led to an increase in the demand for vegetables. The provision of water to plants is channeled directly to the root area of the plant so that the use of this drip irrigation system is very effective and efficient in terms of water use, which has an irrigation efficiency of up to 90%. This research was carried out in Pladen Village, Jekulo Kudus District from November to December 2018, using a Complete Group Randomized Design (RAKL) consisting of 2 factors with 3 tests. The first factor is the type of planting media which is divided into 3 levels, namely M<sub>1</sub> (sand media), M<sub>2</sub> (husk charcoal media), M<sub>3</sub> (cocopeat media). While the second factor is the nutritional concentration of AB Mix which is divided into 3 levels, namely K<sub>1</sub> (750 ppm), K<sub>2</sub> (1000 ppm), K<sub>3</sub> (1250 ppm). The treatment of various planting media is very significantly influential on the growth and yield of lettuce plants in the drip irrigation hydroponic system. Shown in all parameters, namely plant height, number of leaves, leaf length, root length, fresh root brangkasan, fresh brangkasan header, dry root brangkasan, and canopy dry brangkasan. Ab Mix nutrient concentration treatment has a significant effect on lettuce plant growth and yield in the drip irrigation hydroponic system. This is indicated in the parameters of plant height, number of leaves, leaf length, root length, fresh root brangkasan, fresh canopy stuff, dry root brangkasan, and dry canopy brangkasan. The results of this study showed an interaction in the parameters of dry root brangkasan and header dry brangkasan*

---

## PENDAHULUAN

Selada (*Lactuca sativa* L) merupakan salah satu komoditas hortikultura yang memiliki prospek dan nilai komersial yang cukup baik. Semakin bertambahnya jumlah penduduk Indonesia serta meningkatnya kesadaran penduduk akan kebutuhan gizi menyebabkan bertambahnya permintaan akan sayuran (Mas'ud H, 2009).

Dengan bertambahnya jumlah penduduk maka lahan yang digunakan untuk bertanam menjadi semakin sempit. Untuk itu, dibutuhkan suatu sistem penanaman yang tidak memerlukan lahan luas dan pemeliharaan khusus tetapi tetap menghasilkan tanaman yang sehat. Salah satunya adalah hidroponik. Budidaya tanaman secara hidroponik merupakan teknologi modern dalam bidang pertanian khususnya tanaman hortikultura (Wulan dan Anas, 2006). Budidaya tanaman secara hidroponik memiliki keunggulan tersendiri dibandingkan dengan budidaya tanaman secara konvensional. Tanaman yang dibudidayakan secara hidroponik memiliki pertumbuhan yang cepat dan relatif bebas penyakit. Selain itu, budidaya hidroponik dapat menghemat biaya pemupukan, kerja pemeliharaan yang lebih efisien, resiko kondisi lingkungan yang buruk relatif dapat dihindari, dan penerapan teknologi yang dapat dilakukan pada lahan yang sempit. Hasil yang diperoleh dari cara budidaya semacam ini dapat kontinyu, tidak tergantung musim dan kualitas serta kuantitas produksi yang lebih baik (Aziz dan Anas, 2003).

Budidaya hortikultura dalam hidroponik terdapat beberapa macam sistem, diantaranya yaitu sistem Sumbu (*Wick System*), *Nutrient Film Technique System* (NFT), *Deep Flow Technique System* (DFT), Sistem Pasang Surut (*Ebb and Flow System*), Sistem Aeroponik dan Sistem Rakit Apung (*Floating Raft System*), Sistem Irigasi Tetes (*Drip Irrigation System*) (Hendra dan Agus, 2014). Irigasi tetes adalah salah satu teknologi maju dalam bidang pertanian yang sangat efisien dan efektif dalam mendistribusikan air ke tanaman. Pemberian air ke tanaman disalurkan langsung ke daerah perakaran tanaman sehingga penggunaan sistem irigasi tetes ini sangat efektif dan efisien dalam hal penggunaan air yaitu memiliki efisiensi irigasi mencapai 90% (Setyaningrum, 2014). Penggunaan sistem irigasi tetes diharapkan

lebih efektif dan efisien dalam pemanfaatan air sehingga dapat meningkatkan produksi tanaman, baik kualitas maupun kuantitasnya (Mechram, 2006).

Berdasarkan beberapa penelitian hidroponik yang telah dilakukan, menunjukkan bahwa macam media padat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman (Perwitasari *et.al* 2012). Media tanaman adalah media tumbuh bagi tanaman yang dapat memasok sebagian unsur-unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Sebagian besar unsur-unsur hara yang dibutuhkan tanaman dipasok melalui media tanaman. Selanjutnya diserap oleh perakaran dan digunakan untuk proses fisiologis tanaman. Media tanam hidroponik yang biasa digunakan adalah media sekam bakar, sekam, pasir, zeolit, rockwool, gambut (peat moss) dan serbuk sabut kelapa, serta media tanam hidroponik yang jarang digunakan adalah akar pakis dan serbuk gergaji. Perlakuan media yang digunakan pada sistem hidroponik memberikan pengaruh sangat nyata pada parameter tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, bobot produksi dan berpengaruh nyata pada parameter level daun, media tanam yang berpengaruh dan memiliki angka terbaik adalah sekam bakar. (Zailani *et.al*, 2017).

Selain dari pada media tanam yang digunakan, keberhasilan dalam budidaya hidroponik bergantung kepada konsentrasi nutrisi yang diberikan. Penggunaan konsentrasi larutan hara merupakan salah satu faktor yang harus diperhatikan dalam budidaya hidroponik. Setiap jenis tanaman memerlukan tingkatan konsentrasi hara yang berbeda (Wulan, E.R dan Anas, D.S, 2006). Pada penelitian Ulviana (2016) membuktikan bahwa pemberian konsentrasi AB Mix memberikan pengaruh pertumbuhan dan hasil pada selada secara hidroponik (*Lactuca sativa* L.), penelitian dilakukan dengan membedakan pemberian konsentrasi larutan nutrisi AB Mix 500 ppm, 750 ppm, 1000 ppm dan 1250 ppm. Konsentrasi AB Mix berpengaruh terhadap luas daun dan berat daun pada umur 28 hspt, berpengaruh terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun pada umur 28 hspt, serta lebar daun umur 7 hspt. Pertumbuhan dan hasil selada terbaik dengan hidroponik *wick system* pada konsentrasi AB mix 1000 ppm.

Pada penelitian Saroh (2016) dari ketiga jenis konsentrasi larutan dengan hidroponik

sistem sumbu (*wick system*), masing-masing mempunyai sasaran perbedaan pertumbuhan pada tanaman selada, yaitu konsentrasi yang paling berpengaruh terhadap tinggi tanaman adalah konsentrasi 10 ml/ liter air, konsentrasi yang paling berpengaruh terhadap jumlah daun adalah konsentrasi 5 ml/ liter air, dan konsentrasi yang paling berpengaruh terhadap lebar daun adalah konsentrasi 15 ml/liter air.

## METODE PENELITIAN

### Bahan

Bahan yang digunakan adalah pasir, arang sekam, cocopeat, sabut kelapa, nutrisi AB mix, polybag, kain strimin, benih selada varietas Romaine, selang plastik 7 mm, fungisida *dupont equation pro, stick drip*.

### Alat

Alat yang digunakan diantaranya : pH meter, TDS meter (Total Dissolved Solid) alat untuk mengukur konsentrasi (ppm), *timer digital*, tandon air, *cutter*, timbangan analitik, meteran, alat tulis, jangka sorong, ember, selang, gelas ukur.

### Metodologi Penelitian

Penelitian ini merupakan percobaan faktorial dengan rancangan dasar rancangan acak kelompok lengkap (RAKL) yang terdiri dari dua faktor sebagai perlakuan dan tiga kali ulangan (sebagai blok). Faktor yang pertama adalah macam media tanam (M) dan faktor kedua adalah konsentrasi larutan AB Mix (K).

Faktor yang pertama macam media tanam hidroponik (M), terdiri atas tiga macam sebagai berikut: media pasir ( $m_1$ ), media arang sekam ( $m_2$ ) dan media cocopeat ( $m_3$ ). Faktor yang kedua yakni konsentrasi larutan AB Mix (K), juga terdiri atas tiga level sebagai berikut : 750 ppm ( $k_1$ ), 1000 ppm ( $k_2$ ) dan 1250 ppm ( $k_3$ )

Data hasil pengamatan untuk masing – masing perlakuan dianalisis dengan analisis keragaman (*Anova*), dan untuk membandingkan antar perlakuan dan kombinasi dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan's (*Duncan Multiple Range Test*) pada taraf 5%.

Sebagai wadah tempat tumbuh tanaman, percobaan ini menggunakan polybag. Setiap media tanam yaitu pasir, cocopeat dan arang sekam dimasukkan ke dalam polybag. Konstruksi saluran irigasi tetes dipersiapkan dan diatur. Pengaturan ini meliputi pemasangan selang dan *stick drip* sesuai dengan urutan perlakuan yang ditentukan dan pemasangan label perlakuan pada setiap polybag agar lebih mudah dalam melakukan pengamatan. Penyiraman tanaman selada dalam polybag dialiri air selama 10 menit diberikan 3 kali dalam sehari yaitu pada pukul 07.00 WIB, 12.00 WIB dan 16.00 WIB. Mekanisme penyiraman air pada tanaman tersebut menggunakan system irigasi tetes. Prinsip dari irigasi tetes yaitu dengan cara mengalirkan air nutrisi dari tandon menuju wilayah perakaran tanaman melalui slang yang tersambung dengan dripper dengan jarak waktu tertentu sehingga air nutrisi yang dialirkan bisa optimal dan memenuhi kebutuhan tanaman.

Tanaman Selada membutuhkan keadaan pH 5,8 – 6,5 agar mampu menyerap nutrisi secara optimal, maka perawatan dilakukan dengan mengecek pH larutan nutrisi sehari dua kali pada pagi dan sore menggunakan pH meter. Mengontrol kepekatan nutrisi dengan mengecek sehari sekali kepekatan larutannya dengan TDS (*Total Dissolved Solid*) meter agar stabil sesuai perlakuan. Jika kadar ppm berkurang karena nutrisi telah diserap oleh tanaman, larutan nutrisi disesuaikan kembali dengan perlakuan percobaan dengan cara menambahkan larutan A dan larutan B menggunakan gelas gelas beker dengan perbandingan larutan A dan larutan B . Pemanenan Selada hidroponik dilakukan pada 30 HST. Selada dipanen dengan cara dicabut sampai ke akarnya.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Kajian media tanam dan konsentrasi nutrisi AB Mix terhadap pertumbuhan tanaman selada (*Lactuca sativa L*).

Hasil analisis terhadap tinggi tanaman umur 1, 2, 3 dan 4 mst menunjukkan bahwa perlakuan media cocopeat ( $m_3$ ) memberikan hasil yang tertinggi dibandingkan dengan perlakuan media pasir dan arang sekam (Tabel 1, 2 dan 3), hal ini disebabkan karena media cocopeat mempunyai daya simpan air yang tinggi dibanding dengan media pasir dan media arang

sekam. Sehingga kebutuhan air guna proses pertumbuhan tanaman selada dapat tercukupi dengan baik. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Istomo dan Valentino (2012) dalam Budihardjo (2017) media cocopeat pada dasarnya memiliki kemampuan mengikat dan menyimpan air yang sangat kuat, cocopeat merupakan media yang memiliki kapasitas menahan air cukup tinggi. Media cocopeat memiliki pori mikro yang mampu menyerap

gerakan air yang lebih besar sehingga menyebabkan ketersediaan air yang lebih tinggi. Perlakuan konsentrasi nutrisi AB Mix menunjukkan bahwa konsentrasi 1000 ppm (k2) dan 1250 ppm hasilnya tidak berbeda nyata, hal ini disebabkan oleh karena pada konsentrasi 100 ppm nutrisi AB Mix sudah memenuhi kebutuhan tanaman selada untuk tumbuh dengan baik

Tabel 1. Kajian Macam Media Tanam dan Konsentrasi Nutrisi AB Mix terhadap Rerata Tinggi Tanaman 1, 2, 3 dan 4 mst (cm)

Perlakuan	1 mst	2 mst	3 mst	4 mst
m <sub>1</sub>	7,02 b	12,00 b	19,30 b	25,00 c
m <sub>2</sub>	6,81 b	11,41 b	18,93 c	28,70 b
m <sub>3</sub>	8,57 a	14,85 a	23,15 a	31,78 a
k <sub>1</sub>	6,48 b	11,67 b	18,41 b	26,52 b
k <sub>2</sub>	7,74 a	13,11 a	20,74 a	29,81 a
k <sub>3</sub>	8,19 a	13,48 a	22,22 a	29,15 a

*Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan hasil Duncan Multiple Range Tests (DMRT 5%)*

Tabel 2. Kajian Macam Media Tanam dan Konsentrasi Nutrisi AB Mix terhadap Rerata Jumlah Daun Umur 1, 2, 3, dan 4 mst (helai)

Perlakuan	1 mst	2 mst	3 mst	4 mst
m <sub>1</sub>	3,48 b	5,00 b	7,22 b	9,96 b
m <sub>2</sub>	3,56 b	4,85 b	6,81 b	10,37 b
m <sub>3</sub>	3,81 a	5,48 a	8,52 a	12,89 a
k <sub>1</sub>	3,26 c	4,67 b	6,41 c	9,85 c
k <sub>2</sub>	3,67 b	5,41 a	7,52 b	11,04 b
k <sub>3</sub>	3,93 a	5,26 a	8,63 a	12,33 a

*Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan hasil Duncan Multiple Range Tests (DMRT 5%)*

Tabel 3. Kajian Macam Media Tanam dan Konsentrasi Nutrisi AB Mix terhadap Rerata Panjang Daun Umur 1 - 4 mst (cm)

Perlakuan	1 mst	2 mst	3 mst	4 mst
m <sub>1</sub>	5,13 b	9,20 b	12,67 c	14,52c
m <sub>2</sub>	4,95 b	9,10 c	13,37 b	16,59 b
m <sub>3</sub>	6,19 a	11,10 a	16,26 a	18,47 a
k <sub>1</sub>	4,71 b	8,84 b	12,72 c	15,57 b
k <sub>2</sub>	5,70 a	10,32 a	14,22 b	17,00 a
k <sub>3</sub>	5,87 a	10,24 a	15,36 a	17,01 a

*Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan hasil Duncan Multiple Range Tests (DMRT 5%)*

Pada pertumbuhan akar selada (Tabel 4 dan 5) perlakuan cocopit dan konsentrasi nutrisi AB Mix 1250 ppm menunjukkan hasil tertinggi, media cocopeat ternyata memebrikan suasana pertumbuhan

akar yang baik, sedangkan konsentrasi nutrisi AB Mix 1250 ppm dapat membeikan asupan hara yang baik bagi pertumbuhan akar selada.

Tabel 4. Kajian Macam Media Tanam dan Konsentrasi Nutrisi AB Mix terhadap Rerata Panjang Akar (cm)

Perlakuan	
m <sub>1</sub>	6,93 c
m <sub>2</sub>	9,78 b
m <sub>3</sub>	12,11 a
k <sub>1</sub>	8,52 b
k <sub>2</sub>	9,52 b
k <sub>3</sub>	10,78 a

*Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan hasil Duncan Multiple Range Tests (DMRT 5%)*

Tabel 5. Kajian Macam Media Tanam dan Konsentrasi Nutrisi AB Mix terhadap Rerata Bobot Segar dan Kering Akar (g)Perlakuan

Perlakuan		
m <sub>1</sub>	9,38 b	0,45b
m <sub>2</sub>	9,76 b	0,58a
m <sub>3</sub>	13,19 a	0,94a
k <sub>1</sub>	8,93 b	0,53c
k <sub>2</sub>	11,01 a	0,57b
k <sub>3</sub>	12,38 a	0,87a

*Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan hasil Duncan Multiple Range Tests (DMRT 5%)*

Tabel 6. Kajian Macam Media Tanam dan Konsentrasi Nutrisi AB Mix terhadap Rerata Bobot Segar dan Kering Tajuk (g)

Perlakuan		
m <sub>1</sub>	73,86 b	2,50c
m <sub>2</sub>	82,65 b	3,23b
m <sub>3</sub>	137,97 a	6,39a
k <sub>1</sub>	84,19 b	3,05c
k <sub>2</sub>	100,84 a	3,88b
k <sub>3</sub>	109,45 a	5,20a

*Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan hasil Duncan Multiple Range Tests (DMRT 5%)*

Pada hasil bobot segar dan kering tajuk menunjukkan bahwa perlakuan media cocopeat (m<sub>3</sub>) dan perlakuan konsentrasi nutrisi AB Mix 1250 ppm (k<sub>3</sub>) memberikan hasil yang tertinggi, dengan demikian dapat dikatakan pada budidaya selada secara hidroponik tipe tetes (*drip irrigation*) penggunaan media cocopeat dan nutrisi AB

Mix 1250 ppm memberikan hasil selada yang tertinggi, hal ini sejalan dengan pernyataan Morgan (1999) dalam Aziz dan Susila (2003), selada yang dibudidayakan dalam sistem hidroponik dapat mengalami pertumbuhan yang cepat apabila kebutuhan hara dan air tanaman tersebut tersedia dalam jumlah yang cukup.

## SIMPULAN

Perlakuan macam media tanam berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada pada sistem hidroponik drip irrigation, ditunjukkan pada parameter tinggi tanaman, jumlah daun, panjang daun, panjang akar, bobot segar akar, bobot segar tajuk, bobot kering akar dan bobot kering tajuk. Hasil tertinggi dicapai pada media tanam Cocopeat, yaitu bobot segar tajuk sebesar 137,97 g per tanaman. Sedangkan konsentrasi nutrisi AB Mix berpengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada pada sistem hidroponik drip irrigation, ditunjukkan dengan parameter tinggi tanaman, jumlah daun, panjang daun, panjang akar, bobot segar akar, bobot segar tajuk, bobot kering akar dan bobot kering tajuk. Hasil tertinggi diperoleh pada konsentrasi 1250 ppm, yaitu bobot segar tajuk sebesar 109,45 g per tanaman.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aziz, S.A dan Susila A.D. 2003. *Pengaruh Umur Bibit dalam Konsentrasi Hara terhadap Pertumbuhan dan Produksi Selada (Lactuca Sativa L.) pada Teknologi Hidroponik Sistem Terapung*. Departemen Agronomi dan Hortikultura, IPB
- Budiharjo, M.U.T. 2017. *Pengaruh Macam Media Tanam dan Konsentrasi AB Mix terhadap Pertumbuhan dan Hasil Selada (Lactuca sativa L.) Hidroponik dengan Sistem Wick*. Skripsi Studi Strata I Fakultas Pertanian Universitas Muria Kudus. Kudus
- Edison, S. 2015. *Pengaruh Konsentrasi Pupuk Majemuk terhadap Pertumbuhan Tanaman Selada secara Hidroponik*. Skripsi Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Pekanbaru. Riau Pekanbaru : tidak diterbitkan.
- Hasriani, dkk.2013. *Kajian serbuk sabut kelapa (cocopeat) sebagai media tanam*.Fakultas teknologi pertanian.IPB
- Hendra, H.A dan Agus, A. 2014. *Bertanam Sayuran Hidroponik Ala Paktani Hydrofarm*. Jakarta ; PT Agromedia Pustaka.
- Irawan, A. Dan Kafiar, Y. 2015. *Pemanfaatan Cocopeat dan Arang Sekam Padi sebagai Media Tanam Bibit Cempaka (Elmerrillia Ovalis)*. *Jurnal Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon*. 1 (4) : 805 – 808.
- Kasiran. 2006. *Teknologi Irigasi Tetes “Ro Drip” untuk Budidaya Tanaman Sayuran di Lahan Kering Dataran Rendah*. *Jurnal Sains Dan Teknologi Indonesia*. Vol. 8 (1) : 26-30
- Mas’ud, H. 2009. *Sistem Hidroponik dengan Nutrisi dan Media Tanam Berbeda terhadap Pertumbuhan dan Hasil Selada*. Program Studi BudidayaPertanian. Fakultas Pertanian.Universitas Tadulako.Palu
- Mechram, S. 2006. *Aplikasi Teknik Irigasi Tetes Dan Komposisi Media Tanam Pada Selada (Lactuca Sativa)*. Staf Pengajar Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala
- Setyaningrum, D.A. dkk. 2014. *Aplikasi Sistem Irigasi Tetes pada Tanaman Tomat (Lycopersicum Esculentum Mill)*. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*vol.3, No. 2: 127-140
- Zailani, M.2017. *Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi (Brassica Juncea L.) terhadap Interval Waktu Penyiraman pada Berbagai Media Hidroponik*. Fakultas Pertanian, Universitas Medan Area, Indonesia