**Growth Response Of Pakcoy Mustard (*Brassica Rapa* L.) Mustard Plant Production With The Hydroponic Model Of The Wick System To Salinity Stress Conditions**

**Respon Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Sawi Pakcoy (Brassica Rapa L.) Model Hidroponik Sistem Wick Terhadap Kondisi Cekaman Salinitas**

Muhammad Ilham Cahya Mulyadi1, M. Abror.2

{*ilhamcahya98@gmail.com* 1*, abror@umsida.ac.id* 2 }

*Program Studi Agroteknologi Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, 082132367191* 1

*Program Studi Agroteknologi Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, 08165406296*  2

**Abstract**. *The current decline in productivity and agricultural output is also a result of high salinity levels. As much as 20% of 50% of irrigated land worldwide is affected by varying levels of salinity. The purpose of this study was to determine the growth response of the wick system of hydroponic pakcoy mustard greens to salinity stress conditions. This research was conducted in Pabean Hamlet, Kejapanan Village, Gempol District, Pasuruan Regency, starting from September to October 2020. The experiment was arranged in a randomized block design (RAK) with 6 treatments consisting of 0, 1000, 1500, 2000, 2500, and 3000 ppm. The treatment was repeated three times, so that 18 experimental units were obtained. Each experimental unit consisted of 12 plants. The data were analyzed using ANOVA at the 5% level followed by the 5% BNJ test. The variables observed were plant height, number of leaves, leaf area, wet weight, consumption weight, and chlorophyll test with a wavelength of 649 and 665. The results showed that there was no significant difference in each treatment unit. From these results it can be concluded that pakcoy mustard plants do not respond to salinity stresses of up to 3000 ppm.*

**Keywords –** salinity, bok choy mustard, hydroponic

**Abstrak**. Penurunan produktivitas dan hasil pertanian sekarang ini juga merupakan dampak dari tingkat salinitas yang tinggi. Sebanyak 20% dari 50% lahan beririgasi di seluruh dunia dipengaruhi oleh tingkat salinitas yang bervariasi. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui respon pertumbuhan tanaman sawi pakcoy hidroponik sistem wick terhadap kondisi cekaman salinitas. Penelitian ini dilakukan di Dusun Pabean Desa Kejapanan Kecamatan Gempol, Kabupaten Pasuruan, dimulai pada bulan September hingga Oktober 2020. Percobaan disusun dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 6 perlakuan terdiri atas 0, 1000, 1500, 2000, 2500, dan 3000 ppm. Perlakuan diulang tiga kali, sehinga diperoleh 18 satuan percobaan. Tiap satuan percobaan terdiri atas 12 tanaman. Data dianalasis dengan ANOVA pada taraf 5% yang dilanjutkan dengan uji BNJ 5%. Variabel yang diamati tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, berat basah, bobot konsumsi, dan uji klorofil dengan panjang gelombang 649 dan 665. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak adanya perbedaan nyata pada tiap satuan perlakuan. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa tanaman sawi pakcoy tidak merespon terhadap cekaman salinitas hingga 3000 ppm.

**Kata Kunci –** Salinitas, Sawi Pakcoy, Hidroponik

# I. Pendahuluan

Tanaman Sawi Pakcoy (*Brassica rapa* L.*)* adalah salah satu tanaman yang mudah diperoleh dan cukup ekonomis. Sawi Pakcoy merupakan jenis sawi yang banyak dibudidayakan. Masa tanam terbilang cukup pendek. Tanaman sawi pakcoy banyak manfaatnya karena sayuran mengandung banyak vitamin, mineral, dan serat. Vitamin yang terkandung dalam adalah K, A, C, E dan asam folat tergolong sangat tinggi [5].

Hidroponik merupakan system budidaya tanpa menggunakan tanah. Hidroponik disebut sebagai solusi bagi masyarakat perkotaan yang ingin Bertani secara mandiri namun tidak memiliki lahan yang cukup luas. Karena system ini memiliki banyak variasi bentuk yang mudah disesuaikan dengan ketersediaan lahan terbuka untuk budidayanya. Namun untuk dijadikan bisnis bagi petani modal usaha yang disiapkan cukup besar mengingat instalansi yang perlu disiapkan salain green house sebagai tempat budidaya. System ini dapat mempermudah kalangan masyarakat perkotaan dalam pemenuhan sumber gizi dengan ruang gerak yang terbatas. Terutama dengan menggunakan sitem wick, bermodalkan benda benda sederhana atau bahkan barang bekas seperti botol plastic air mineral sudah bisa untuk menanam sayuran hidroponik.

Selain itu sayuran hasil hidriponik memiliki klaim bebas hama dan penyakit serta lebih higienis dan bersih daripada sayuran konvensiolan yang ditanam di tanah [19]. Sayuran hidroponik lebih diminati karna memiliki ukuran yang lebih besar serta waktu panen yang lebh singkat daripada yang ditanam.

Masalah yang sering dihadapi para petani di Indonesia salah satunya adalah Salinitas. Penurunan produktivitas dan hasil pertanian sekarang ini juga merupakan dampak dari tingkat salinitas yang tinggi. Definisi dari salinitas ialah konsentrasi garam terlarut yang berlebih dalam larutan tanah. Penanaman varietas tanaman pertanian yang memiliki toleran terhadap tingginya tingkat salinitas merupakan salah satu cara untuk memanfaatkan lahan dengan kadar salinitas yang tinggi [22]. Dampak dari salinitas dapat menurunkan hasil produksi tanaman yang berakibat pada produktifitas tanaman.

Sebanyak 20% dari 50% lahan beririgasi di seluruh dunia dipengaruhi oleh tingkat salinitas yang bervariasi, bahwa dalam kurun beberapa tahun ratusan ribu hektar lahan irigasi ditinggalkan oleh pemilik dikarenakan permasalahn salinitas [2]. Salinitas merupakan salah satu permasalahan pengelolaan lahan pertanian. Dengan perubahan iklim yang semakin ekstrem, salinitas diperkirakan menjadi masalah serius di bidang pertanian [10].

Kadar salinitas yang diperbolehkan dalam sistem hidroponik adalah dibawah 2500 ppm [9]. Hal ini dikarenakan salinitas yang terlalu tinggi menandakan tingginya kadar logam berat yang terkandung dalam air yang menyebabkan tanaman menjadi keracunan. Mengacu pada penelitian tersebut penulis menggunakan kadar salinitas 500 ppm dan 1000 ppm, serta 0 ppm sebagai kontrol.

Perkembangan total padatan terlarut pada buah melon dan tomat meningkat dengan diberikan salinitas bertaraf sedang [18]. Hal tersbut juga terbukti pada penundaan waktu berbunga pada tanaman tomat, namun pada tanaman bawang merah berbanding terbalik yaitu kemampuan berbunganya lebih awal.

# II. Metode

Penelitian ini dilaksanaakan pada bulan September sampai Oktober 2020 dilaksanakan di jl. Anggrek, Pabean, Gempol, Kejapanan, Pasuruan. Penelitian ini menggunakan Rancagan Acak kelompok (RAK) di susun secara faktor tunggal dan masing-masing perlakuan di ulang sebanyak 3 kali. Faktor terdiri dari S0 (salinitas 0 ppm), S1 (salinitas 1000 ppm), S2 (salinitas 1500 ppm), S3 (salinitas 2000 ppm), S4 (salinitas 2500 ppm), dan S5 (salinitas 3000 ppm). Aplikasi pelakuan salinitas (Nacl) cekaman salinitas dilakukan pada saat penanaman. Aplikasi perlakuan cekaman salinitas diberikan saat air dalam baki berkurang karena penguapan dan diserap oleh tanaman. Cekaman salinitas diberikan sesuai dengan perlakuan yaitu 0 ppm, 1000 ppm, dan 1500 ppm, 2000 ppm, 2500 ppm, 3000 ppm. Variable yang diamati antara lain tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, berat basah, berat konsumsi serta uji klorofil. Semua data yang diperoleh akan dianalisis dengan menggunakan analisis ragam sesuai dengan rancangan yang digunakan yaitu Rancangan Acak Kelompok (RAK). Jika hasil data yang di dapatkan nyata maka di lanjutkan dengan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) dengan taraf 5% dan 1%

# III. Hasil dan Pembahasan

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian cekaman salinitas tidak memberikan respon yang nyata terhadap variable pengamatan tinggi tanaman pada semua umur pengamatan (12, 24, dan 36 hst) (lampiran 2). Data hasil analisis dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata tinggi tanaman sawi pakcoy (*Brassica rapa* L.) terhadap kondisi cekaman salinitas

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Perlakuan | PENGAMATAN | | |
| 12 HST | 24 HST | 36 HST |
| **S0** | 9.70 | 14.67 | 16.17 |
| **S1** | 9.80 | 15.17 | 15.37 |
| **S2** | 9.53 | 14.70 | 16.33 |
| **S3** | 9.83 | 15.70 | 16.87 |
| **S4** | 9.87 | 14.80 | 16.17 |
| **S5** | 9.43 | 14.17 | 16.57 |
| **BNJ 5%** | TN | TN | TN |

Keterangan: tidak berbeda nyata (TN)

Dari hasil uji anova seperti yang ada pada tabel diatas menunjukkan bahwa tidak adanya respon pada perlakuan pemberian cekaman salinitas. Dapat diketahui dari tabel tersebut bahwa pada pengamatan pertama hasil rerata tinggi tanaman terbaik pengamatan pertama (12 HST) ialah perlakuan S4 (salinitas 2500 ppm) dengan angka 9,87 cm, pengamatan kedua (24 HST) dan ketiga (36 HST) ialah perlakuan S3(salinitas 2000 ppm) dengan angka 15,70 cm dan 16,87 cm. Hal tersebut membuktikan bahwa tanaman pakcoy toleran terhadap salinitas tinggi serta mampu tumbuh dengan baik terutama pada pertumbuhan tinggi tanaman hingga salinitas 3000 ppm.

NaCl merupakan garam terlarut yang juga merupakan hara esensial bagi tanaman, namun juka kadar yang terkandung dalam larutan nutrisi hidroponik yang diberikan berlebih dapat membuat pertumbuhan tanaman melemah. Respon tumbuhan terhadap konsentrasi garam tersebut berbeda beda sesuai dengan jenis tanamannya. Pada tanaman tertentu dapat meningkatkan pertumbuhan, namun pada tanaman lainnya justru dapat memperburuk pertumbuhan hingga menyebabkan keracunan bagi tanaman.

Kondisi salinitas yang tinggi dengan kadar garam NaCl yang tinggi mengakibatkan penyerapan unsur hara serta ion menjadi tidak seimbang, hal tersebut akan memicu tekanan osmotik menjadi meningkat dan menurunkan kemampuan tanaman dalam menyrap air, maka hal tersebut berpengaruh pada penurunan kemampuan fotosintesis dan metabolisme tanaman.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian cekaman salinitas tidak memberikan respon yang nyata terhadap variable pengamatan jumlah daun pada semua umur pengamatan (12, 24, dan 36 hst) (lampiran 3). Data hasil analisis dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata jumlah daun sawi pakcoy (*Brassica rapa* L.) terhadap kondisi cekaman salinitas

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Perlakuan | PENGAMATAN | | |
| 12 HST | 24 HST | 36 HST |
| **S0** | 6.67 | 10.00 | 15.33 |
| **S1** | 6.67 | 9.67 | 15.00 |
| **S2** | 6.67 | 10.00 | 15.00 |
| **S3** | 7.33 | 10.33 | 15.67 |
| **S4** | 7.00 | 9.33 | 16.33 |
| **S5** | 6.67 | 9.67 | 13.67 |
| **BNJ 5%** | TN | TN | TN |

Keterangan: tidak berbeda nyata (TN)

Dari hasil uji anova seperti yang ada pada tabel diatas menunjukkan bahwa tidak adanya respon pada perlakuan pemberian cekaman salinitas. Dapat diketahui dari tabel tersebut bahwa pada pengamatan pertama hasil rerata tinggi tanaman terbaik pengamatan pertama (12 HST) ialah perlakuan S3 (salinitas 2000 ppm) dengan angka rata-rata 7,33 helai, pengamatan kedua (24 HST) perlakuan S3(salinitas 2000 ppm) dengan angka rata-rata 10,33 helai, dan pengamatan ketiga (36 HST) perlakuan S4(salinitas 2500 ppm) dengan angka rata-rata 16,33 helai. Hal tersebut membuktikan bahwa tanaman pakcoy toleran terhadap salinitas tinggi serta mampu tumbuh dengan baik terutama pada pertumbuhan jumlah daun hingga salinitas 3000 ppm.

Pada penelitian yang dilakukan oleh [2] seluruh parameter penelitian baru menunjukkan hasil berbeda nyata pada pemberian salinitas garam NaCl sebanyak 10.000 ppm. Keadaan dengan konsentrasi garam NaCl yang terlalu tinggi menyebabkan penghambatan pembelahan sel yang menyebabkan tanaman mengalami penurunan senyawa glukosinolat, sejalan dengan penelitian [3] yang memberikan perlakuan garam Nacl sebesar 90 mM atau 5.265 ppm peda tanaman brokoli *(Bassica Oleracea)*. Glukosinolat ialah senyawa metabolit skunder yang hanya dimiliki tanaman Brassicaceae.

Penghambatan pembelahan sel juga mempengaruhi fungsi hormon alami yang dimiliki tanaman. Beberapa penelitian yang dirujuk meyebutkan bahwa hormon auksin yang berperan dalam pembelahan serta pembesaran sel menjadi terganggu fungsinya. Hal tersebut juga menyebabkan kurang maksimalnya pertumbuhan akar yang menyebakna tanaman menjadi kurang aktif dalam rangka penyerapan nutrisi untuk proses fotosintesis, sehingga tanaman mengalami defisiensi karbohidrat sebagai sumber energi utama prtumbuhan.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian cekaman salinitas tidak memberikan respon yang nyata terhadap variable pengamatan luas daun pada semua umur pengamatan (12, 24, dan 36 hst) (lampiran 4). Data hasil analisis dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata luas daun tanaman sawi pakcoy (*Brassica rapa* L.) terhadap kondisi cekaman salinitas

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Perlakuan | PENGAMATAN | | |
| 12 HST | 24 HST | 36 HST |
| **S0** | 1000.00 | 2605.33 | 2859.00 |
| **S1** | 1325.33 | 2766.67 | 3270.67 |
| **S2** | 1130.67 | 2768.67 | 3078.67 |
| **S3** | 1087.33 | 2475.00 | 2991.00 |
| **S4** | 1049.67 | 2834.33 | 2925.33 |
| **S5** | 1109.33 | 2473.67 | 2718.67 |
| **BNJ 5%** | TN | TN | TN |

Keterangan: tidak berbeda nyata (TN)

Dari hasil uji anova seperti yang ada pada tabel diatas menunjukkan bahwa tidak adanya respon pada perlakuan pemberian cekaman salinitas. Dapat diketahui dari tabel tersebut bahwa pada pengamatan pertama hasil rerata tinggi tanaman terbaik pengamatan pertama(12 HST) ialah perlakuan S1 (salinitas 1000 ppm) dengan angka rata-rata 1325,33 mm, pengamatan kedua (24 HST) adalah perlakuan S4 (salinitas 2500 ppm) dengan angka rata-rata 2834,33 mm dan ketiga (36 HST) ialah perlakuan S1(salinitas 1000 ppm) dengan angka rata-rata 3270,67 mm. Hal tersebut membuktikan bahwa tanaman pakcoy toleran terhadap salinitas tinggi serta mampu tumbuh dengan baik terutama pada pertumbuhan luas daun hingga salinitas 3000 ppm.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian cekaman salinitas tidak memberikan respon yang nyata terhadap variable pengamatan berat basah sayur pada semua umur pengamatan (12, 24, dan 36 hst) (lampiran 5). Data hasil analisis dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata berat basah sayur sawi pakcoy (*Brassica rapa* L.) terhadap kondisi cekaman salinitas

|  |  |
| --- | --- |
| Perlakuan | Rerata |
| **S0** | 41.59 |
| **S1** | 43.08 |
| **S2** | 44.50 |
| **S3** | 44.00 |
| **S4** | 48.42 |
| **S5** | 41.36 |
| **BNJ 5%** | TN |

Keterangan: tidak berbeda nyata (TN)

Dari hasil uji anova seperti yang ada pada tabel diatas menunjukkan bahwa tidak adanya respon pada perlakuan pemberian cekaman salinitas. Dapat diketahui dari tabel tersebut bahwa hasil rerata berat basah sayur terbaik ialah perlakuan S4(salinitas 2500 ppm) dengan angka rata-rata 48,42 gr. Hal tersebut membuktikan bahwa tanaman pakcoy toleran terhadap salinitas tinggi serta mampu tumbuh dengan baik terutama pada berat basah sayur hingga salinitas 3000 ppm.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian cekaman salinitas tidak memberikan respon yang nyata terhadap variable pengamatan berat konsumsi sayur pada semua umur pengamatan (12, 24, dan 36 hst) (lampiran 6). Data hasil analisis dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata berat konsumsi sayur sawi pakcoy (*Brassica rapa* L.) terhadap kondisi cekaman salinitas

|  |  |
| --- | --- |
| Perlakuan | Rerata |
| S0 | 25.81 |
| S1 | 26.11 |
| S2 | 28.52 |
| S3 | 24.49 |
| S4 | 29.54 |
| S5 | 24.36 |
| BNJ 5% | TN |

Keterangan: tidak berbeda nyata (TN)

Dari hasil uji anova seperti yang ada pada tabel diatas menunjukkan bahwa tidak adanya respon pada perlakuan pemberian cekaman salinitas. Dapat diketahui dari tabel tersebut bahwa hasil rerata berat konsumsi sayur terbaik ialah perlakuan S4 (salinitas 2500 ppm) dengan angka rata-rata 29,54 gr. Hal tersebut membuktikan bahwa tanaman pakcoy toleran terhadap salinitas tinggi serta mampu tumbuh dengan baik terutama pada berat konsumsi sayur hingga salinitas 3000 ppm.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa hingga konsentrasi pemberian salinitas dengan menggunakan garam NaCl kadar 3.000 ppm, belum menunjukkan adanya respon yang nyata pada seluruh parameter yang diamati. Hal tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh [2], bahwa tanaman sawi baru merespon parameter penelitian yang diamati pada kondisi cekaman salinitas garam NaCl pada angka 4.000 ppm. Penelitian tersebut meyebutkan bahwa pemberian konsentrasi garam NaCl hingga kadar 2.000 ppm tidak direspon nyata oleh tanaman sawi pada seluruh paramater yang diamatinya. Parameter yang diamati pada penelitian tersebut ialah berat basah, berat kering, luas daun, dan kandungan klorofil. Parameter tersebut tidak berbeda jauh dengan paramater yang diamati peneliti pada penelitian “Respon Tanaman Dan Produksi Sawi Pakcoy (*Brassica rapa* L.) Model Hidroponik Sistem Wick Terhadap Kondisi Cekaman Salinitas” ini. Keadaan tersebut dikarenakan tanaman sawi belum merespon bahwa dengan keadaan konsentrasi garam NaCl sebesar 3.000 ppm belum tercekam.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian cekaman salinitas tidak memberikan respon yang nyata terhadap variable pengamatan uji klorofil Panjang gelombang 649 dan 665 pada semua umur pengamatan (12, 24, dan 36 hst) (lampiran 7). Data hasil analisis dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Rata-rata uji klorofil sawi pakcoy (*Brassica rapa* L.) terhadap kondisi cekaman salinitas

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| PERLAKUAN | KLOROFIL | | |
| A | B | TOTAL |
| **S0** | 14.537 | 5.408 | 19.921 |
| **S1** | 14.571 | 5.472 | 20.019 |
| **S2** | 16.538 | 6.641 | 23.151 |
| **S3** | 15.873 | 4.637 | 20.486 |
| **S4** | 14.887 | 5.666 | 20.529 |
| **S5** | 12.650 | 4.684 | 17.313 |
| **BNJ 5%** | TN | TN | TN |

Keterangan: tidak berbeda nyata (TN)

Dari hasil uji anova seperti yang ada pada tabel diatas menunjukkan bahwa tidak adanya respon pada perlakuan pemberian cekaman salinitas. Dapat diketahui dari tabel tersebut bahwa hasil uji klorofil terbaik terdapat pada perlakuan S2 (salinitas 1500 ppm), hasil dari uji klorofil A (pada panjang gelombang 649) dengan angka rata-rata 16,538 mg/l, uji klorofil B (pada Panjang gelombang 665) dengan angka rata-rata 6,641 mg/l, dan klorofil totalnya ialah 23,151 mg/l. Sedangkan hasil terendah klorofil total ditempati oleh perlakuan S5 (salinitas 3000 ppm) dengan angka 17,313 mg/l. Hal tersebut membuktikan bahwa tanaman pakcoy toleran terhadap salinitas tinggi serta mampu tumbuh dengan baik terutama pada berat konsumsi sayur hingga salinitas 3000 ppm, walaupun terdapat penurunan jumlah klorofil total pada perlakuan S5.

Kandungan klorofil total pada tanaman sawi pakcoy tidak menunjukkan beda yang nyata pada uji anova, dibenarkan dengan penelitian [2] hal tersebut didukung oleh kandungan senyawa metabolit skunder yang dimiliki tanaman untuk mengatur tekanan osmotik sehingga kelebihan kadar garam NaCl tidak merespon secara langsung terhadap proses pembentukan klorofil. Penelitian lain yang mengemukakan hal tersebut dilakukan oleh [21] yang menggunakan kadar salinitas 100mM – 200 mM NaCl pada tanaman Barley.

# V. Kesimpulan

Bedasarkan hasil penelitian yang dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa pertumbuhan sayur sawi pakcoy tidak merespon nyata terhadap kondisi cekaman salinitas pada model hidroponik sistem wick.

# Ucapan Terima Kasih

Terimakasih kami ucapkan kepada seluruh pihak yang telah membantu penelitian respon pertumbuhan sawi pakcoi (Brassica rapa L.) hidroponik system wick terhadap kondisi cekaman salinitas ini sehingga dapat berjalan dengan baik mulai dari persiapan, pelaksanaan, perhitungan data hingga selesainya penelitian.

# Referensi

1. Adimidharja, S., Hamid, G., Rosa, E. 2013. Pengaruh Pemberian Kombinasi Kompos Sapi dan Fertimix Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Dua Kultifar Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.) Dalam Sistem Hidroponik Rakit Apung. Jurnal Pertanian Modern 5(1)78-90
2. Asih, D. Mukarlina. Lovadi, I. 2015. Toleransi Tanaman Sawi Hijau (Brassica juncea L.) Terhadap Cekaman Salinitas Garam NaCl. Jurnal Protobiont 4 (1) 203-208
3. Bandini, Y., Azis, N. 1995. Bayam. Jakarta: Penebar Swadaya.
4. Damanhuri. 2005. Pewarisan Antosianin Dan Tanggap Klon Tanaman Ubi Jalar (*Ipomea batatas* L.) Terhadap Lingkungan Tumbuh. (Disertasi) Program Studi Ilmu Pertanian Program Pascasarjana Universitas Brawijaya.
5. Dermawan. 2010. Budidaya Tanaman Pakcoi. Yogyakarta : Kanisius.
6. Dominiko, A., Setyobudi, L., Herlina, N. 2014. Respon Tanaman Sawi Pakcoy (*Brassica rapachinensis)* Terhadap Penggunaan Pupuk Kascing dan Biourin Kambing. Universitas Brawijaya Press.
7. Haryanto, E. 2003. Sawi Dan Selada. Jakarta: Penebar Swadaya.
8. Iskandar, A. 2016. Optimalisasi Sekam Padi Bekas Ayam Petelur Terhadap Produktivitas Tanaman Kangkung Darat (*Ipomoea aquatica).* 1(3) 1-20.
9. Istiqomah, S. 2006. Menanam Hidroponik. Azka Press : 19.
10. Lopez, C., H. Takahashi. Yamazaki, S. 2002. Hubungan Tanaman-Air Tanaman Kacang Merah Yang Diolah Dengan Nacl Dan Glycinebetaine Yang Diaplikasikan Secara Foliarly. Jurnal Crop Sci. 18(8) 73–80.
11. Lovure, N. 2013. Jurus sempurna dari bertanam kangkung. Jakarta : PT. Maha Daya.
12. Ma’ruf, A. 2016. Respon Beberapa Kultivar Tanaman Pangan Terhadap Salinitas. Universitas Asahan Press.
13. Pratiwi, A. 2017. Peningkatan Pertumbuhan dan Kadar Flafonoid Total Tanaman Bayam Merah (*Amaranthus gangetikus* L.) Dengan Pemberian Pupuk Nitrogen. Universitas Ahmad Dahlan.
14. Rengasami, P. 2006. Salinisasi dunia dengan Penekanan pada Australia. Jurnal Exper. Bot 57 (5) 1017-1023
15. Rizal, S. 2017. Pengaruh Nutrisi Yang Diberikan Terhadap Pertumbuhan Tanaman (*Brassica rapa* L.) Yang Ditanam Secara Hidroponik.Universitas PGRI Palembang Press.
16. Roidi, A. 2016. Pengaruh Pemberian Pupuk Cair Daun Lamtoro (*Leucaena leucocephala*) Terhadap Pertumbuhan dan Produktivitas Tanaman (*Brassica rapa chinensis* L.). Jurnal Agrohorti 12(2) 56-67.
17. Susilawati. 2019. Dasar Dasar Bertanam Secara Hidroponik. Universitas Sriwijaya press.
18. Syakir, M. Maslahah, N. Januwati, M. 2008. Pengaruh Salinitas Terhadap Pertumbuhan Produksi Dan Mutu Sambiloto (Andrographis paniculata Ness). Jurnal Buletin Littro 29(2) 129-137
19. Tallei, T. Rumengan, I. Adam, A. 2017. Hidroponik Untuk Pemula. Universitas Samratulangi Press.
20. Wardhana, I., Hasbi, H., Wijaya, I. 2015. Respon Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Selada (*Lacuta sativa* L.) Pada Pemberian Dosis Pupuk Kandang Kambing Dan Interval Waktu Aplikasi Pupuk Cair Super Bionik. Jurnal Universitas Muhammadiyah Jember 4(7)89-107.
21. Yildiz, M. Terzi, H. 2013. Effect Of NaCl Stress On Chlorophyll Biosynthesis, Prolin, Lipid, Peroxidation And Antioxidative Enzymes In Leaves Of Salt-Tolerant And Salt Sensitive Barley Cultivars. Journal Of Agricultural Sciences 1(19) 79-88
22. Yuliani. 2015. Pemanfaatan Mol (Mikroorganisme Lokal) Keong Mas (Pomoceae canaliculata) dan Pupuk Organik Untuk Peningkatan Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.). Jurnal Agroscience 5 (2) 7-12.