

**PENGARUH NUTRISI CAMPURAN DAUN KELOR, AIR BERAS DAN MEDIA TANAM ROCWOLL, SABUT KELAPA TERHADAP PERTUMBUHAN CABAI MERAH (*CAPSICUM ANNUM L.*) MENGGUNAKAN TEKNIK HIDROPONIK**

*Effect of Nutrient Mixture of Moringa Leaves, Rice Water and Rocwoll Planting Media, Coconut Coir on the Growth of Red Chili (*Capsicum annum L.*) Using Hydroponic Techniques*

Hory Iramaya Dilak<sup>1</sup>, Mery Fahik<sup>2</sup>, Melania Y Langko<sup>3</sup>

Program Studi biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas  
San Pedro, Kupang 85228<sup>1,2,3</sup>  
[iramayadillak@gmail.com](mailto:iramayadillak@gmail.com)<sup>1</sup>

**Abstrak**

Hidroponik adalah aktivitas pertanian tanpa menggunakan media tanah, dan air digunakan sebagai media menggantikan tanah dengan memanfaatkan lahan sempit. Teknik hidroponik layak dipertimbangkan untuk dimanfaatkan di atap rumah, pekarangan rumah maupun lahan lainnya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pertumbuhan tanaman cabai merah secara hidroponik dengan pemberian media dan nutrisi yang berbeda serta untuk mengetahui interaksi antara nutrisi dan media taman. Rancangan Percobaan pada penelitian ini terdiri dari dua faktor. Faktor pertama yaitu media yang terdiri dari M<sub>1</sub> (rockwool), M<sub>2</sub> (sabut kelapa) dan faktor kedua yaitu nutrisi yang terdiri dari N<sub>1</sub> (ekstrak daun kelor 50% dan air cucian beras 50%), N<sub>2</sub> (ekstrak daun kelor 100%). Metode yang digunakan adalah metode eksperimen. Berdasarkan hasil penelitian, tinggi tanaman dan panjang akar pada media sabut kelapa dan ekstrak daun kelor 100% adalah 3,2 cm dan 2,70 cm; tinggi tanaman dan panjang akar pada media tanam sabuk kelapa dan nutrisi 50% air beras dan 50% ekstrak daun kelor adalah 3,03 cm dan 2,73 cm; tinggi tanaman dan panjang akar pada media tanam rocwoll dan nutrisi 50% air beras dan 50% ekstrak daun kelor adalah 2,95 cm dan 2,73 cm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan paling efektif untuk tinggi tanaman adalah M<sub>2</sub>N<sub>2</sub> (perlakuan media sabut kelapa dan ekstrak daun kelor 100%) yakni 3,2 cm, sedangkan perlakuan paling efektif untuk panjang akar adalah M<sub>1</sub>N<sub>1</sub> (perlakuan media rocwoll + air cucian beras dan ekstrak daun kelor 50% : 50% yakni 2,95 cm.

**Kata Kunci:** *Hidroponik, Rockwool, air beras, kelor*

**Abstract**

*Hydroponics is an agricultural activity without using soil as a medium, and water is used as a medium to replace soil by utilizing narrow land. Hydroponic techniques are worth considering for use on the roof of the house, yard or other land. The aim of this research is to determine the growth of red chili plants hydroponically by providing different media and nutrients and to determine the interaction between nutrients and garden media. The experimental design in this study consisted of two factors. The first factor is media consisting of  $M_1$  (rockwool),  $M_2$  (coconut fiber) and the second factor is nutrition consisting of  $N_1$  (50% Moringa leaf extract and 50% rice washing water),  $N_2$  (100% Moringa leaf extract). The method used is the experimental method. Based on the research results, plant height and root length in coconut fiber media and 100% Moringa leaf extract were 3.2 cm and 2.70 cm; plant height and root length in coconut belt planting media and nutrients of 50% rice water and 50% Moringa leaf extract were 3.03 cm and 2.73 cm; Plant height and root length in the Rocwool planting medium and nutrition of 50% rice water and 50% Moringa leaf extract were 2.95 cm and 2.73 cm. The results of the research showed that the most effective treatment for plant height was  $M_2N_2$  (treatment with coconut fiber media and 100% Moringa leaf extract), namely 3.2 cm, while the most effective treatment for plant root length was  $M_1N_1$  (treatment with Rocwool media and 50% rice washing water and Moringa leaf extract 50%) namely 2.95 cm.*

**Keywords:** *Hydroponics, Rockwool, Rice water, Moringa*

**PENDAHULUAN**

Hidroponik adalah aktivitas pertanian tanpa menggunakan media tanah, sehingga air digunakan sebagai media menggantikan tanah. Hidroponik merupakan system bercocok tanam dengan memanfaatkan lahan sempit sehingga hidroponik layak dipertimbangkan untuk dimanfaatkan diatap rumah, pekarangan rumah maupun lahan lainnya (Roidah, 2014). Menurut (Anis Wahyuningsih dkk, 2016) sayuran yang ditanam pada media tanam substrat memberikan hasil lebih tinggi dibandingkan sayuran yang ditanam ditanah. Sistem hidroponik memiliki kelebihan karena dapat memberikan suatu lingkungan pertumbuhan yang lebih terkontrol. Pengembangan teknologi memungkinkan kombinasi sistem hidroponik dengan membran mampu mendayagunakan air, nutrisi, pestisida secara nyata lebih efisien dibandingkan dengan kultur tanah (terutama untuk tanaman berumur pendek). Penggunaan sistem hidroponik tidak tergantung pada musim dan tidak memerlukan lahan yang luas dibandingkan dengan kultur tanah walaupun menghasilkan satuan produktivitas yang sama (Leonardy, 2006).

Larutan Nutrisi menjadi faktor penentu dalam keberhasilan budidaya tanaman sayuran dan media substrat juga berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman budidaya. *Moringa oleifera* (Kelor) merupakan tanaman yang memiliki unsur makronutrien dan asam amino yang hampir lengkap. Ekstrak daun kelor dapat digunakan untuk mempercepat pertumbuhan tanaman secara alami. Hal ini dikarenakan daun kelor kaya akan zeatin, sitokinin, askorbat, fenolik dan mineral seperti K, Fe dan Ca, yang dapat memicu pertumbuhan tanaman. Kandungan nutrisi ekstrak daun kelor merupakan pupuk organik yang paling baik untuk semua jenis

tanaman (Krisnadi, 2015). Daun kelor mengandung senyawa zeatin dengan konsentrasi antara 5-200 mcg/g daun, asam askorbat, fenol 3,4%, mineral seperti Ca, K, Fe yang dapat memicu pertumbuhan tanaman (Krisnadi, 2015:15). Air cucian beras juga dapat meningkatkan jumlah klorofil total dan pertumbuhan tinggi tanaman (Wijiyanti et al., 2019). Beberapa kandungan yang dimiliki oleh air cucian beras adalah fosfor, kalium, magnesium, karbohidrat, nitrogen, fosfor, kalium, magnesium, sulfur, besi, dan Vitamin B1 (Hairudin et al., 2018). Manfaat air cucian beras bagi tanaman sangat beragam, diantaranya meningkatkan berat buah (Yulianingsih, 2017), tinggi tanaman dan jumlah daun (Hairudin et al., 2018).

Faktor lain yang perlu diperhatikan dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman pada sistem hidroponik adalah jenis media tanam. Media tanam yang digunakan dalam sistem hidroponik harus terbebas dari zat yang berbahaya, bersifat inert dan daya menahan air (*water holding capacity*) yang baik (Susanto, 2002). Media yang lazim digunakan antara lain, rockwool, cocopeat, hidroton, dan pasir. Media alternatif yang sering digunakan adalah pecahan genteng, serabut aren, limbah pecahan batu bata, pasir pantai, serabut aren, dan sekam (Zaenudin, 2016). Rockwool merupakan bahan non-organik yang dibuat dengan meniupkan udara atau uap ke dalam batuan yang dilelehkan. Rockwool memiliki kemampuan menahan air dan udara dalam jumlah yang baik untuk mendukung perkembangan akantur tanaman (Alviani, 2015). Sabut kelapa sebagai media tanam yang baik pada sistem hidroponik karena kapasitas simpan airnya yang tinggi. Selain itu sabut kelapa juga memiliki pH yang netral dan memiliki unsur makro yang dibutuhkan oleh tanaman seperti N, P, K, Mg, Ca (Asiah, 2004). Sabut kelapa diketahui mampu menyimpan air hingga 73% atau 6 sampai 9 kali lipat dari volumenya. Pemanfaatan limbah ekstrak daun kelor dan air beras belum dimanfaatkan secara optimal sebagai nutrisi sehingga penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh nutrisi terhadap pertumbuhan tanaman cabai merah secara hidroponik dan pengaruh media tanam yang digunakan serta interaksi keduanya terhadap pertumbuhan tanaman cabai merah. Berdasarkan hal tersebut, peneliti melakukan penelitian dengan judul Pengaruh Nutrisi Campuran Daun Kelor dan Air Beras dan Media Tanam *Rockwool* dan Sabut Kelapa terhadap Pertumbuhan Cabai Merah (*Capsicum annum* L.) Menggunakan Teknik Hidroponik.

## **METODE PENELITIAN**

Waktu Penelitian ini akan dilakukan selama satu bulan yaitu bulan Juni 2018 dan lokasi penelitian akan dilakukan di kelurahan Oebobo kecamatan Oebobo Kota Kupang Nusa Tenggara Timur. Alat dan bahan yang digunakan adalah baskom, saringan, penggaris, gelas ukur, netpot, kertas label timbangan, sterofom, kain fanel, sabut kelapa, rockwool, benih cabai, baskom, saringan, penggaris. Tahap pembuatan ekstrak. Daun kelor yang digunakan sebanyak 5 kg, kemudian dicuci bersih dengan air mengalir. Daun kelor diangin-anginkan pada suhu ruangan agar tidak terkena

paparan sinar matahari langsung sehingga didapat berat kering daun kelor sebanyak 500 gr. Daun kelor yang sudah kering diblender kemudian direbus. Hasil rebusan disaring menggunakan kertas saring. Ekstrak daun kelor disimpan pada tempat yang terhindar cahaya matahari (Rizkayanti, 2017:127). Pembuatan air cucian beras adalah menyediakan beras sebanyak 1000 gram kedalam 1000 ml air biasa, selanjutnya beras dicuci air dan menghasilkan warna yang keruh dan disaring kedalam baskom.

Tahap pembuatan media hidroponik adalah melubangi sterofom sesuai dengan ukuran netpot selanjutnya, siapkan netpot dan masukan kain flanel yang telah di potong sepanjang 15 cm di bagian bawah netpot yang terdapat lubang, kemudian memotong *rocwoll* dan sabut kelapa membentuk balok dan disesuaikan dengan ukuran netpot dan melubangi *rocwoll* pada bagian atas untuk meletakkan biji tanaman. Meletakkan *rocwoll* dan sabut kelapa masing-masing didalam netpot. Menyediakan nutrisi pertumbuhan (ekstrak daun kelor) di dalam baskom. Menutup baskom dengan sterofom yang telah dilubangi. Meletakkan netpot pada sterofom.

Tahap pelaksanaan: mempersiapkan media hidroponik yang telah jadi. merendam *rocwoll* dan sabut kelapa dalam air sehingga semua bagian *rocwoll* dan sabut kelapa, membasahi kain flanel dengan nutrisi pada setiap perlakuan. meletakkan 2 biji cabai pada bagian *rocwoll* yang telah dilubangi. Selanjutnya isi dengan susunan sebagai berikut : ember pertama isi dengan ekstrak daun kelor 100% (3 netpot diisi dengan sabut kelapa), ember ke dua isi dengan air cucian beras dan ekstrak daun kelor dengan perbandingan 1: 1 (3 netpot diisi dengan *media rocwoll*) volume nutrisi untuk setiap ember adalah 1000 ml, ember ke tiga isi dengan air cucian beras dan ekstrak daun kelor dengan perbandingan 1: 1 (3 netpot diisi dengan sabut kelapa), volume nutrisi untuk setiap ember adalah 1000 ml.

Tahap Pengamatan. Tahap pengamatan yang akan dilakukan pada penelitian ini, adalah pengamatan tinggi cabai merah dan pengamatan Panjang akar cabai merah. Pengamatan tinggi cabai dilakukan 1 kali dalam seminggu selama satu bulan. Proses pengamatan tinggi tanaman menggunakan penggaris dari permukaan *rocwoll* dan sabut kelapa hingga pada pangkal daun sedangkan pengamatan panjang akar cabai merah dilakukan setelah satu bulan ditanam. Pengamatan panjang akar yaitu dari ujung pangkal batang hingga ujung akar menggunakan penggaris.

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif dengan pendekatan eksperimen. Rancangan percobaan terdiri dari 2 faktor yakni faktor pertama yaitu media yang terdiri dari  $M_1$  (*rockwool*),  $M_2$  (sabut kelapa) dan faktor kedua yaitu nutrisi yang terdiri dari  $N_1$  (ekstrak daun kelor 50% dan air cucian beras 50%),  $N_2$  (ekstrak daun kelor 100%). Masing-masing perlakuan terdiri dari dua kali ulangan. Hasil pengamatan ditabulasi dalam tabel kemudian dianalisis.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Pertumbuhan Tinggi Cabai Merah

**Tabel 1.** Rerata pertumbuhan tinggi tanaman cabai merah

Perlakuan	Parameter pertumbuhan
	Tinggi Tanaman (cm)
M <sub>1</sub> N <sub>1</sub>	2,73 *
M <sub>2</sub> N <sub>1</sub>	3,03
M <sub>2</sub> N <sub>2</sub>	3,2**

Keterangan : \*\* Pertambahan paling tinggi \* Pertambahan paling rendah

M<sub>1</sub>N<sub>1</sub> : perlakuan media *rocwoll* +air cucian beras 50% dan ekstrak daun kelor 50%

M<sub>2</sub>N<sub>1</sub> : perlakuan media sabut kelapa +air cucian beras 50% dan ekstrak daun kelor 50%

M<sub>2</sub>N<sub>2</sub>: perlakuan media sabut kelapa + ekstrak daun kelor 100%

### 2. Pertumbuhan Panjang akar

**Tabel 2.** Rerata pertumbuhan panjang akar tanaman cabai merah

Perlakuan	Parameter pertumbuhan
	Tinggi Tanaman (cm)
M <sub>1</sub> N <sub>1</sub>	2,95**
M <sub>2</sub> N <sub>1</sub>	2,73
M <sub>2</sub> N <sub>2</sub>	2,70*

Keterangan : \*\* Pertambahan paling tinggi \* Pertambahan paling rendah

M<sub>1</sub>N<sub>1</sub> : perlakuan media *rocwoll* + air cucian beras dan ekstrak daun kelor 50% : 50%

M<sub>2</sub>N<sub>1</sub> : perlakuan media sabut kelapa + air cucian beras dan ekstrak daun kelor 50% : 50%

M<sub>2</sub>N<sub>2</sub> : perlakuan media sabut kelapa +ekstrak daun kelor 100%

Berdasarkan hasil penelitian pada Tabel 1. menunjukkan hasil berbeda pada 3 perlakuan tersebut. Pertumbuhan tanaman dilakukan selama 4 minggu dengan rata-rata tinggi tanaman adalah sebagai berikut perlakuan media sabut kelapa ekstrak daun kelor 50 % dan air beras 50% adalah 3,03 cm dan rata-rata tinggi tanaman pada perlakuan media *rockwoll* ekstrak daun kelor 50 % dan air beras 50% adalah 2,73 cm. Hasil yang paling efektif terhadap tinggi tanaman adalah pertumbuhan tinggi tanaman pada M<sub>2</sub>N<sub>2</sub> (perlakuan media sabut kelapa+ekstrak daun kelor 100%) yakni 3,2 cm, yakni 3,2 cm. Ekstrak daun kelor berperan dalam pertumbuhan tanaman cabai. Ekstrak daun kelor yang digunakan berfungsi sebagai ZPT (Zat Pengatur Tumbuh) yang dapat memberikan pengaruh terbaik pada pertumbuhan tanaman. Hal ini dipengaruhi oleh banyaknya kandungan zeatin yang ada pada daun kelor sehingga menjadi sumber alami dari senyawa hormon Sitokinin. Kelor juga kaya akan kandungan potassium, kalsium, askorbat dan fenol yang dapat membantu pertumbuhan tanaman (Marita, 2017).

Menurut Suci dkk (2019) ekstrak daun kelor dapat digunakan untuk mempercepat pertumbuhan tanaman secara alami. Tanaman kelor mengandung hormon tumbuh yaitu sitokinin dan zeatin sebagai ZPT. Fati, dkk (2019) juga melaporkan hasil penelitiannya bahwa konsentrasi ekstrak daun kelor yang paling efektif bagi pertumbuhan tanaman cabai rawit yaitu pada konsentrasi 35% (35 ml ekstrak daun kelor ditambah 65 ml aquades). Pertumbuhan tanaman cabe merah pada media sabut kelapa lebih efektif daripada media *rocwoll*. Hal ini sebanding dengan penelitian yang dilakukan oleh Alam et al., 2020 bahwa kemampuan Cocopeat (sabut kelapa) dalam menyimpan air dan unsur hara mencapai 73% sehingga tanaman tidak kekurangan unsur hara. Hal tersebut dikarenakan kandungan total bahan organik pada cocopeat yang cukup tinggi yaitu 89,09%. Hasil penelitian pertumbuhan tinggi tanaman dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

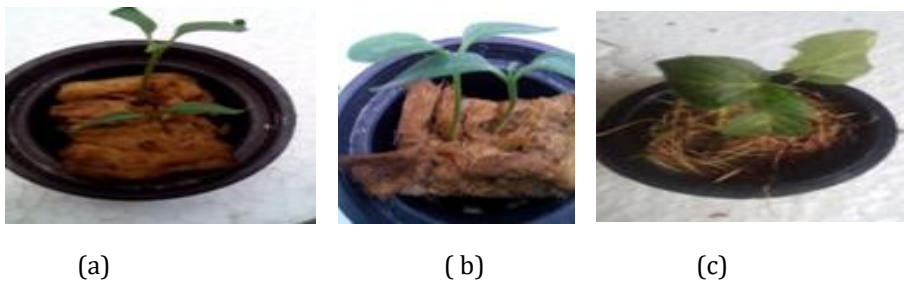


**Gambar 1.** Tinggi Tanaman Cabai Merah Pada Hasil Perlakuan Tertinggi ( $M_2N_2$ ) dan Terendah ( $M_1N_1$ ).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata pada ke 3 perlakuan. Perlakuan paling efektif pada pertumbuhan panjang akar adalah  $M_1N_1$  : perlakuan media *rocwoll* + air cucian beras dan ekstrak daun kelor 50% : 50% yakni 2,95 cm. Kombinasi daun kelor dan air beras mempunyai kandungan sitokinin karena adanya peran dari hormon sitokinin yang terkandung di dalam ekstrak kelor dan air beras yang mampu menginduksi pembelahan sel. Menurut (Krisnadi, 2015) ekstrak kelor mengandung sitokinin berupa zeatin berkisar antara 0,00002  $\mu\text{g}$  sampai 0,02  $\mu\text{g/g}$ . Sitokinin merupakan salah satu hormon tumbuh yang bekerja sama seperti auksin dan hormon pertumbuhan lainnya yang dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman. Adanya kandungan senyawa kimia nitrogen pada tanaman kelor yang berfungsi untuk merangsang pertumbuhan akar, batang dan daun. Auksin adalah zat hormon tumbuhan yang ditemukan pada ujung batang, akar akar, dan ujung batang yang berfungsi sebagai pengatur pembesaran sel dan memicu pemanjangan sel di daerah belakang meristem ujung. Zat perangsang akar dari golongan auksin yang sering digunakan untuk perkembangan akar adalah auksin sintesis dan auksin alami. Pada konsentrasi rendah (sesuai dengan kebutuhan tanaman), auksin dapat merangsang pertumbuhan akar, sedangkan pada

konsentrasi tinggi, justru akan menghambat laju pemanjangan ujung akar dan batang (Warohmah, 2017).

Media tanam terbaik untuk pertumbuhan panjang akar rockwool. Media rockwool memiliki kemampuan untuk mempertahankan air beserta nutrisi yang terkandung dalamnya. Wijaya et al., (2020) rockwool merupakan media yang paling baik untuk pertumbuhan tanaman. Penggunaan rockwool dapat membantu tanaman mendapatkan unsur hara yang maksimal karena media tanam ini mempertahankan air beserta nutrisi yang terkandung didalamnya (Sesanti & Sismanto, 2016). Peran lain media rockwool khususnya pada tanaman yaitu dapat menebalkan dinding sel, meningkatkan pemanjangan sel akar, kofaktor proses enzimatik dan hormonal, pelindung dari cekaman panas, hama, dan penyakit. Rockwool juga dapat mendukung pertumbuhan akar mampu karena mampu menahan air dan udara dengan baik (Yuliani et al., 2021). Pertumbuhan tanaman dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



**Gambar 2.** Perlakuan ekstrak+media

Keterangan:

- perlakuan media *sabut kelapa* + ekstrak daun kelor 100%
- perlakuan media *rockwool* + air cucian beras dan ekstrak daun kelor 50% : 50%
- perlakuan media *sabut kelapa* + kelor dan Air leri 50% : 50%

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian tentang pengaruh larutan nutrisi dan media tanam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman cabai merah (*Capsicum annum* L.) pada sistem hidroponik dapat disimpulkan bahwa terdapat interaksi antara larutan nutrisi dan komposisi media tanam. Pemberian perlakuan  $M_1N_1$  (perlakuan media *rockwool* + air cucian beras 50% dan ekstrak daun kelor 50%),  $M_2N_1$  (perlakuan media *sabut kelapa* dengan air cucian beras 50% dan ekstrak daun kelor 50%) dan  $M_2N_2$  (perlakuan media *sabut kelapa* dengan ekstrak daun kelor 100%) berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman dan panjang akar. Perlakuan yang paling efektif pada pertumbuhan tinggi tanaman cabai merah adalah pertumbuhan tinggi tanaman pada  $M_2N_2$  (perlakuan media *sabut kelapa*+ekstrak daun kelor 100%) yakni 3,2 cm, yakni 3,2 cm sedangkan perlakuan paling efektif

pada pertumbuhan panjang akar adalah  $M_1N_1$  : perlakuan media *rocwoll* + air cucian beras dan ekstrak daun kelor 50% : 50% yakni 2,95 cm.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Alam, M. M., Hossain, M. A., Hossain, M. D., Johir, M. A. H., Hossen, J., Rahman, M. S., Zhou, J. L., Hasan, A. T. M. K., Karmakar, A. ., & Ahmed, M. B. (2020). The potentiality of rice husk-derived activated carbon: From synthesis to application. *Processes*, 8(2): 203.
- Alviani, P. (2015). *Bertanam Hidroponik untuk Pemula*. Jakarta: Bibit Publisher.
- Anis Wahyuningsih, Sisca Fajriani dan Nurul Aini. (2016). "Komposisi Nutrisi dan Media Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.) Sistem Hidroponik". *Jurnal Produksi Tanaman*. 4 (8).
- Asiah., M. Razi. 1., M. Khanif. Y., Marziah. M., and Shahrudin. M. (2004). Physical and Chemical Properties of Coconut Coir and Oil Palm Empty Fruit Bunch and The Growth of Hybrid Heat Tolerant Cauliflower Plant. *Pertanika J. Trop. Agric. Sci.* 27(2): 121-131.
- Fati R, Elfrida., dan Ekariana, S Pandia. (2019). Pengaruh Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*) terhadap Pertumbuhan Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.). *Jurnal Jeumpa* 6(2) : 287-293.
- Hairudin, R., Yamin, M., & Riadi, A. (2018). Respon Pertumbuhan Tanaman Anggrek (*Dendrobium* Sp.) Pada Beberapa Konsentrasi Air Cucian Ikan Bandeng Dan Air Cucian Beras Secara in Vivo. *Jurnal Perbal*, 6(2), 23–29.
- Krisnadi, A Dudi. (2015). *Kelor Super Nutrisi*. Blora : Pusat Informasi Dan Pengembangan Tanaman Kelor Indonesia.
- Lonardy, M.V. (2006). Respons Tanaman Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) Terhadap Suplai Senyawa Nitrogen Dari Sumber Berbeda Pada Sistem Hidroponik [Skripsi]. Palu: Universitas Tadulako.
- Marita Karin Ismayanti. (2017). *Pembuatan ZPT Sitokinin Alami Daun Kelor (Moringa oleifera L.)*. [Skripsi]. Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.
- Rizkayanti, dkk. 2017. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Air dan Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera* LAM). *J. Akad.Kim.* 6 (2):125-131.
- Roidah, Ida Syamsu. (2014) . Pemanfaatan Lahan dengan Menggunakan Sistem Hidroponik. *Jurnal Universitas Tulungagung Bonorowo*, 1(2).

- Sesanti, R.N, dan Sismanto. 2016. Pertumbuhan dan Hasil Pakchoi (*Brasicca rapa L*) Pada Dua Sistem Hidroponik dan Empat Jenis Nutrisi. *J Kelitbangan* 4 (1): 15-30.
- Suci, WS., Safruddin dan Deddy WP., (2019). Pengaruh Pemberian Ekstrak daun Kelor dan Nutrisi AB Mix terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Seledri (*Apium graveolens L.*) secara Hidroponik dengan Sistem Wick. *Agricultural Research Journal* 15(3) : 22-3.
- Susanto, R. (2002). Penerapan Pertanian Organik. Yogyakarta. Penerbit Kanisius.
- Warohmah, M. (2017). Pengaruh pemberian dua jenis zat pengatur tumbuh alami terhadap pertumbuhan seedling manggis (*Garcinia mangostana L.*). 1–54.
- Wijaya, R., Hariono, B., & Saputra, T. W. (2020). Pengaruh Kadar Nutrisi dan Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Bayam Merah (*Alternanthera amoena voss*) Sistem Hidroponik. *Jurnal Ilmiah Inovasi*, 20(1), 1–5.
- Wijiyanti P., Hastuti E. D., Haryanti S. (2019). Pengaruh masa inkubasi pupuk dari air cucian beras terhadap pertumbuhan tanaman sawi hijau (*Brassica juncea L.*). *Jurnal Buletin Anatomi dan Fisiologi (Bulletin of Anatomy and Physiology)* 4(1): 21-28.
- Yuliani, Y., Rusli, M. A., Samputri, S., Afiq, M. H., & ... (2021). Budidaya Hidroponik Perpaduan Wyck System dan Nutrient Film Technique (NFT) dengan Media Rockwool. *Journal Lepa-Lepa* 1, 112–117.
- Zainudin. (2016). Syarat Tumbuh Tanaman Bayam. Agrotani.com Mitra Petani Indonesia. [Online]. <https://www.agrotani.com/syarat-tumbuh-tanaman-bayam>.