

PENGARUH EKSTRAK DAUN KELOR SEBAGAI SUBSTITUSI PARSIAL PUPUK AB-MIX PADA TANAMAN SAWI (*Brassica juncea* L.) HIDROPONIK

THE EFFECT OF MORINGA LEAF EXTRACT AS A PARTIAL SUBSTITUTION OF AB-MIX FERTILIZER ON MUSTARD PLANTS (*Brassica juncea* L.) HYDROPONIC

Fiki Oktavian, Darwin H. Pangaribuan*, Yohanes Cahya Ginting

Jurusan Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Bandar Lampung, Indonesia

*Corresponding Author. E-mail address: darwin.pangaribuan@fp.unila.ac.id

PERKEMBANGAN ARTIKEL:

Diterima: 28 Desember 2023

Direvisi: 14 Februari 2024

Disetujui: 23 April 2024

KEYWORDS:

Fresh weight plants, liquid organic fertilizer, organic nutrition, root weight

KATA KUNCI:

Bobot akar, bobot segar tanaman, nutrisi organik, pupuk organik cair

ABSTRACT

Hydroponic mustard plant growth requires nutrients that can be dissolved in water such as AB-Mix and Liquid Organic Fertilizer (LOF). Moringa plant is one of the plants that can be used as Liquid Organic Fertilizer material. Moringa has a complete nutrient content but its concentration is not in accordance with the needs of plants. So it is necessary to substitute it with AB-Mix nutrients. The purpose of this study is to find out whether moringa leaves can be used as a partial substitution of AB-Mix nutrients in mustard plants grown hydroponically. This study used a Complete Randomized Design (CRD) with 4 single treatments, namely P1 = 100% AB-Mix, P2 = 100% moringa leaf extract P3 = 50% AB-Mix + 50% moringa leaf extract, and P4 = 75% AB-Mix + 25% moringa leaf extract. Based on the results obtained, the treatment of moringa leaf extract substituted with AB-Mix fertilizer was obtained that the treatment of 75% AB-Mix + 25% moringa leaf extract produced better fresh weight of plants compared to other moringa leaf extract treatments, but has not been able to compete with 100% AB-Mix treatment (control). A recommended dose is obtained that can be used as an alternative to the use of organic nutrients Moringa leaf extract, namely with a concentration of 75% AB-Mix + 25% moringa leaf extract.

ABSTRAK

Pertumbuhan tanaman sawi secara hidroponik memerlukan nutrisi yang dapat dilarutkan di dalam air seperti AB-Mix dan Pupuk Organik Cair (POC). Tanaman kelor adalah salah satu tanaman yang dapat digunakan sebagai bahan POC. Kelor memiliki kandungan hara yang lengkap namun konsentrasinya tidak sesuai dengan kebutuhan tanaman. Sehingga perlu dilakukan substitusi dengan nutrisi AB-Mix. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui apakah daun kelor dapat dijadikan sebagai substitusi parsial nutrisi AB-Mix pada tanaman sawi yang ditanam secara hidroponik. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan tunggal yaitu P1 = 100 % AB-Mix, P2 = 100% ekstrak daun kelor, P3 = 50% AB-Mix + 50% ekstrak daun kelor, dan P4 = 75% AB-Mix + 25% ekstrak daun kelor. Berdasarkan hasil yang telah diperoleh, perlakuan ekstrak daun kelor yang disubstitusikan dengan pupuk AB-Mix diperoleh bahwa perlakuan 75% AB-Mix + 25 % ekstrak daun kelor menghasilkan bobot segar biomassa tanaman yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan ekstrak daun kelor lainnya, namun belum mampu menyaingi perlakuan 100% AB-Mix (kontrol). Diperoleh dosis rekomendasi yang dapat digunakan sebagai alternatif penggunaan nutrisi organik ekstrak daun kelor yaitu dengan konsentrasi 75% AB-Mix + 25% ekstrak daun kelor.

1. PENDAHULUAN

Tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.) termasuk dalam tanaman sayuran daun dari keluarga *Cruciferae* atau tanaman kubis-kubisan (Halaududin, 2022). Tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.) dapat tumbuh dengan baik pada tanah yang subur, gembur, mudah mengikat air dan kaya akan bahan organik. Tingkat keasaman tanah yang baik untuk pertumbuhan tanaman sawi ini adalah pH 6-7 (Istarofah, 2017). Budidaya tanaman sawi dapat dilakukan secara hidroponik. Hidroponik adalah proses budidaya pertanian tanpa menggunakan media tanah, sehingga hidroponik merupakan aktivitas pertanian yang dijalankan dengan menggunakan air atau resultan sebagai media untuk menggantikan tanah (Roidah, 2015). Salah satu sistem yang banyak digunakan dalam bercocok tanam dengan hidroponik adalah dengan sistem NFT (*Nutrient Film Technique*).

Produksi sawi di Indonesia meningkat antara 3-7%/tahun dalam kurun waktu tiga tahun dari 2018/2020 dan kemungkinan akan terus mengalami peningkatan setiap tahun (Badan Pusat Statistik, 2020). Peningkatan permintaan terhadap tanaman sawi membuktikan bahwa tanaman ini sangatlah populer di kalangan masyarakat. Dalam memenuhi kebutuhan akan permintaan tanaman sawi yang semakin meningkat, perlu adanya inovasi dalam proses budidaya tanaman sawi. Salah satu inovasi yang dapat dilakukan yaitu budidaya dengan sistem hidroponik.

Saat ini, kebanyakan petani menggunakan pupuk anorganik sebagai sumber nutrisi bagi tanaman budidaya. Penggunaan pupuk anorganik mampu menyebabkan kerusakan fisik dan biologi tanah, serta pemupukan yang tidak tepat dan berlebihan menyebabkan pencemaran lingkungan (Purnomo, 2013). Sehingga penggunaan pupuk anorganik perlu dikurangi untuk mengurangi pengaruh buruk terhadap lingkungan dan manusia. Salah satu cara mengurangi penggunaan pupuk anorganik adalah menggunakan pupuk organik. Pupuk organik merupakan pupuk yang berasal dari tumbuhan, hewan, maupun limbah organik lainnya yang telah melalui proses fermentasi dan dapat berbentuk padat maupun cair. Pupuk organik memiliki kelebihan seperti sebagai penyedia unsur hara makro dan mikro, pembenah tanah dan meningkatkan kesuburan tanah (Hartatik, 2015).

Tanaman atau tumbuhan yang dapat digunakan sebagai pupuk organik cair yaitu seperti tanaman kelor. Menurut Emongor (2015), daun kelor tersusun dari protein, mineral, vitamin, asam amino esensial, glukosinolat, isotiosianat, fenolat, dan hormon sitokinin yang dapat digunakan untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman. Menurut Madina (2023) bahwa pemberian ekstrak daun kelor 90 ml/liter mampu meningkatkan pertumbuhan luas daun, bobot segar total tanaman, dan bobot segar konsumsi tanaman dibandingkan dengan perlakuan tanpa ekstrak daun kelor. Namun penggunaan pupuk organik saja belum mampu memenuhi kebutuhan hara oleh tanaman. Sehingga perlu dilakukan kombinasi antara pupuk organik cair dengan pupuk anorganik. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui apakah daun kelor dapat dijadikan sebagai substitusi parsial nutrisi AB-Mix.

2. BAHAN DAN METODE

Pelaksanaan penelitian ini yaitu dari bulan Februari sampai bulan Maret 2023. Lahan yang digunakan merupakan Kebun Lapang yang berlokasi di Kelurahan Kota Sepang Jaya, Kecamatan Labuhan Ratu, Kota Bandar Lampung, Provinsi Lampung.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 4 x 6 dengan 4 perlakuan tunggal dan 6 ulangan sehingga diperoleh 24 satuan percobaan. Kemudian data yang diperoleh diuji homogenitas ragamnya menggunakan uji Bartlett dan ketidakaditifan diuji dengan Uji Tukey. Selanjutnya data diuji menggunakan Anava dan dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%. Perlakuan pada penelitian ini yaitu : P1 = 100 % AB-Mix (Kontrol), P2 = 100% ekstrak daun kelor, P3 = 50% AB-Mix + 50% ekstrak daun kelor, dan P4 = 75% AB-Mix + 25% ekstrak daun kelor.

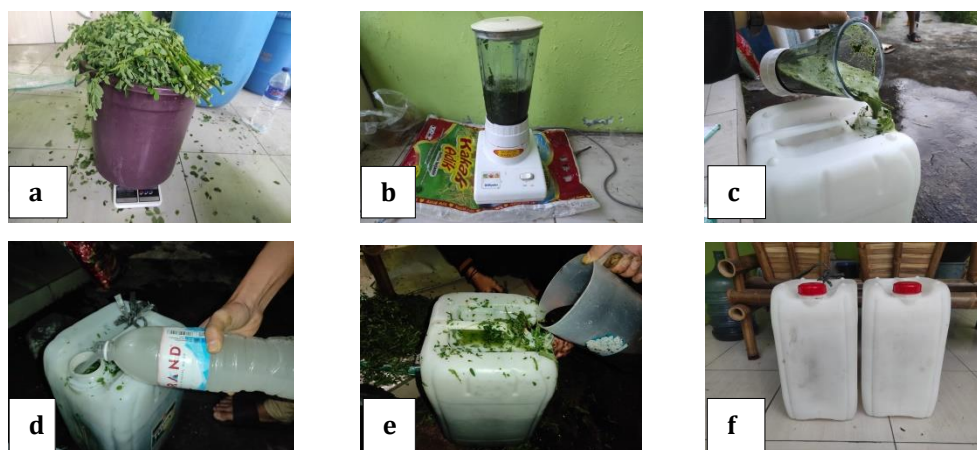
Instalasi hidroponik yang digunakan pada penelitian ini menggunakan sistem NFT dan dikombinasikan dengan sistem *wick*. Pembuatan instalasi hidroponik ini diawali dengan melubangi bagian dari sisi kanan dan kiri bak kotak plastik dengan diameter 1,5 cm sebagai tempat untuk memasang pipa paralon. Kemudian selang dipasang pada pompa yang diletakkan di dalam bak nutrisi untuk dihubungkan pada bak kotak plastik pertama. Lubang bak kotak plastik dipasang pipa paralon sebagai penghubung antar bak kotak plastik untuk mengalirkan nutrisi hingga kembali ke bak penampung nutrisi. Setelah itu dibuat 6 buah lubang pada *styrofoam* sesuai dengan ukuran netpot lalu *styrofoam* disusun pada bak kotak plastik. Langkah terakhir dipasang kain *flannel* pada bagian bawah netpot sebagai sumbu laruran nutrisi.

Pembuatan pupuk cair daun kelor (Gambar 1) dilakukan dengan cara fermentasi dengan bioaktivator EM-4. Bahan yang digunakan adalah daun lamtoro, air, air cucian beras, tetes tebu dan EM-4 dengan perbandingan 10 kg : 20 liter : 4 liter : 1 liter : 1 liter. Daun kelor dihancurkan dengan cara diblender, kemudian dimasukkan ke dalam wadah fermentasi, tambahkan 4 liter air cucian beras, 1 liter tetes tebu dan 1 liter larutan EM-4. Diaduk sampai rata, lalu difermentasikan selama 21 hari. Fermentasi pupuk ini dilakukan dengan cara disimpan dalam drum/ derigen kedap udara. Wadah disimpan pada tempat yang terhindar dari sinar matahari. Pengaplikasian ekstrak daun kelor dapat dilakukan dengan melarutkan 120 ml ekstrak daun kelor untuk 1 liter air.

Pembuatan nutrisi AB-Mix menggunakan merk dagang *Goodplant* yang terdiri dari nutrisi A dan B. Dalam pembuatan larutan diberikan 500 ml nutrisi A dan 500 ml nutrisi B dalam wadah terpisah. Aplikasi pupuk AB-Mix dapat menggunakan konsentrasi 4 ml nutrisi A dan 4 ml nutrisi B untuk 1 liter air.

Pembuatan larutan nutrisi hidroponik pada penelitian ini yaitu, perlakuan 100% AB-Mix (P1) (Kontrol) menggunakan 20 liter larutan nutrisi AB-Mix, perlakuan 100% ekstrak daun kelor (P2) menggunakan 20 liter larutan ekstrak daun kelor, perlakuan 50% AB-Mix + 50% ekstrak daun kelor (P3) menggunakan 10 liter larutan AB-Mix dan 10 liter larutan ekstrak daun kelor, dan perlakuan 75% AB-Mix + 25% ekstrak daun kelor (P4) menggunakan 15 liter larutan AB-Mix dan 5 liter larutan ekstrak daun kelor.

Varibel pengamatan pada penelitian ini yaitu, tinggi tanaman, panjang daun, panjang tangkai daun, lebar daun, jumlah daun, dan tingkat kehijauan daun yang diamati setiap minggu hingga 35 HST. Kemudian pada variabel luas daun, bobot kering daun, bobot segar daun, bobot segar batang dan daun, jumlah stomata daun, panjang akar, bobot segar akar, dan bobot kering akar diamati setelah tanaman dipanen.



Gambar 1. Pembuatan ekstrak daun kelor, (a) Penimbangan daun kelor sebanyak 5 kg, (b) Daun kelor dihaluskan dengan blender, (c) Dimasukkan daun kelor yang telah halus ke dalam drigen dan tambahkan air sebanyak 10 liter, (d) Dimasukkan 2 liter air cucian beras, (e) Dimasukkan molase dan EM-4 masing-masing 500 ml dan aduk semua bahan hingga homogen, (f) Wadah ditutup rapat dan disimpan selama 21 hari.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil yang telah diperoleh selama penelitian ini, perlakuan ekstrak daun kelor yang disubstitusikan dengan pupuk AB-Mix diperoleh bahwa perlakuan 75% AB-Mix + 25 % ekstrak kelor menghasilkan tanaman yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan ekstrak daun kelor lainnya, namun belum mampu menyaingi perlakuan 100 % AB-Mix (kontrol). Hasil analisis data ditampilkan pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Berdasarkan hasil pada Tabel 1, dapat dibuktikan bahwa perlakuan 75% AB-Mix + 25 % ekstrak kelor memberikan hasil terbaik dibandingkan perlakuan daun kelor lainnya. Namun pertumbuhan tanaman belum mampu menyaingi pertumbuhan pada perlakuan 100% AB-Mix (kontrol). Nutrisi AB-Mix memiliki konsentrasi unsur hara yang lebih sesuai dengan kebutuhan tanaman dibandingkan dengan nutrisi organik seperti daun kelor. Sehingga tanaman dapat tumbuh dengan optimal pada perlakuan dengan AB-Mix 100%. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan Pangaribuan (2022) mengatakan bahwa larutan nutrisi AB Mix menghasilkan pertumbuhan yang jauh lebih baik daripada larutan nutrisi organik dari campuran bahan rumput laut, sabut kelapa, dan daun kelor.

Perlakuan ekstrak daun kelor pada penelitian ini menunjukkan hasil terbaik pada perlakuan 75% AB-Mix + 25 % ekstrak kelor. Hal tersebut dikarenakan pada pemberian nutrisi AB-Mix yang dikombinasikan dengan pupuk organik cair ekstrak daun kelor mengandung nutrisi yang cukup untuk mengoptimalkan pertumbuhan tanaman. Menurut Suhastyo (2021) 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, Ca, dan Fe yang dapat memicu pertumbuhan tanaman. Menurut Truong (2023), bahwa perlakuan dengan pupuk daun kelor menghasilkan hasil yang signifikan dalam meningkatkan pertumbuhan, perkembangan, hasil, dan mutu sawi kemungkinan disebabkan oleh adanya unsur hara makro dan mikro seperti nitrogen, fosfor, kalium, mangan, seng, dan besi. Pada penelitian ini penunjang hasil produksi tanaman sawi dapat dilihat pada variabel bobot segar daun (Tabel 1), dan pada variabel bobot segar batang dan daun (Tabel 2). Dimana perlakuan 75% AB-Mix + 25 % ekstrak kelor menghasilkan hasil terbaik dibandingkan dengan perlakuan nutrisi ekstrak daun kelor lainnya.



Gambar 2. Hasil panen tanaman sawi pada 35 hst. P1 = 100 % AB-Mix (Kontrol), P2 = 100% ekstrak daun kelor, P3 = 50% AB-Mix + 50% ekstrak daun kelor, dan P4 = 75% AB-Mix + 25% ekstrak daun kelor.

Tabel 1. Hasil Pengamatan Variabel Pertumbuhan Tanaman Sawi.

	Tinggi tanaman (cm)	Lebar daun (cm)	Panjang daun (cm)	Panjang tangkai daun (cm)	Jumlah daun	Luas daun (cm)	Bobot segar daun (g)
P1	42,35a	11,84a	17,54a	20,91a	9,39a	141,55a	24,11a
P2	27,95c	7,69c	11,86c	11,68c	7,06c	66,16c	7,75c
P3	34,01b	9,95b	14,93b	15,52b	7,89b	94,11b	11,67bc
P4	34,19b	10,08b	15,02b	17,33b	8,89a	88,61b	14,45b
BNT 5%	4,38	1,28	2,23	2,35	0,65	19,02	4,04

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata pada hasil uji BNT pada taraf 5%. P1 = 100 % AB-Mix (Kontrol), P2 = 100% ekstrak daun kelor, P3 = 50% AB-Mix + 50% ekstrak daun kelor, dan P4 = 75% AB-Mix + 25% ekstrak daun kelor.

Tabel 2. Hasil Pengamatan Variabel Pertumbuhan Tanaman Sawi.

	Bobot segar batang dan daun (g)	Bobot kering daun (g)	Bobot segar akar (g)	Bobot kering akar (g)	Panjang akar (cm)	Tingkat kehijauan daun	Jumlah stomata daun
P1	56,93a	1,85a	5,90a	0,70a	29,29a	35,62b	21,61b
P2	14,85d	0,62c	2,04d	0,24c	22,81bc	37,28ab	24,89ab
P3	25,49c	0,90c	2,93c	0,38b	26,87ab	36,48b	24,27ab
P4	36,02b	1,44b	4,91b	0,65a	20,81c	38,50a	28,22a
BNT 5%	7,83	0,29	0,67	0,07	5,35	1,86	4,27

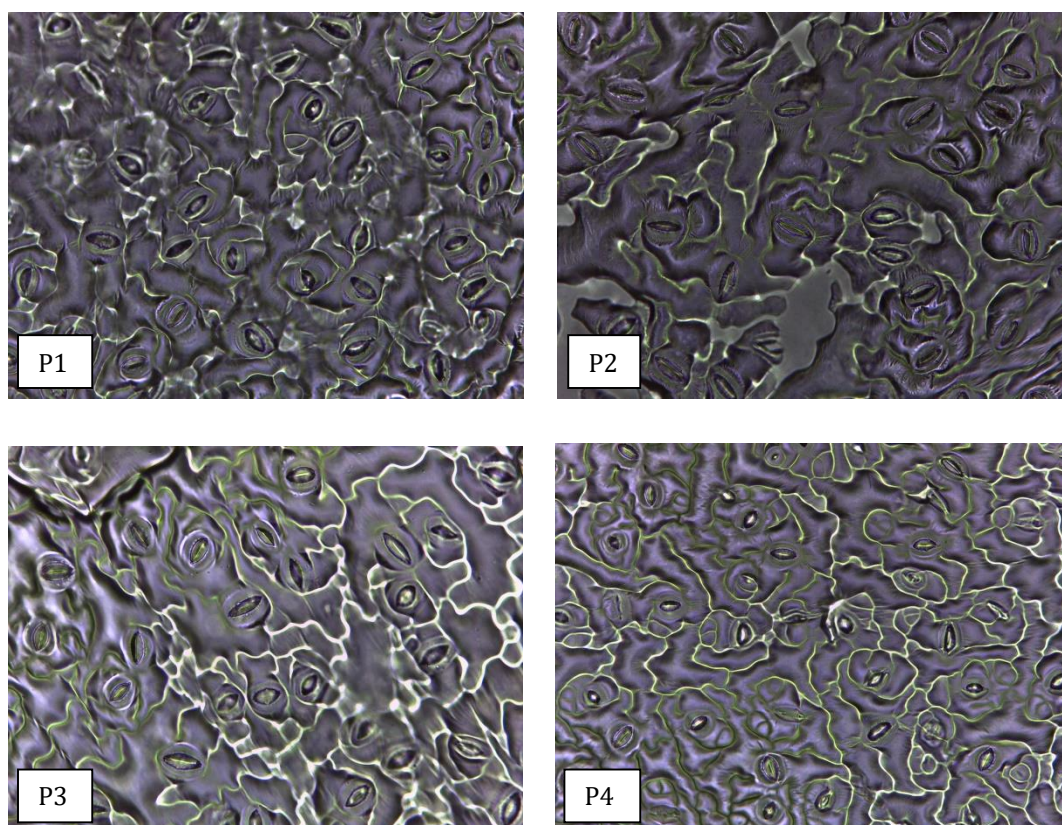
Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata pada hasil uji BNT pada taraf 5%. P1 = 100 % AB-Mix (Kontrol), P2 = 100% ekstrak daun kelor, P3 = 50% AB-Mix + 50% ekstrak daun kelor, dan P4 = 75% AB-Mix + 25% ekstrak daun kelor.

Berdasarkan hasil yang diperoleh (Tabel 2), bahwa hasil terbaik ditunjukan pada perlakuan 100% AB-Mix (kontrol). Hal tersebut dapat dilihat bahwa pada perlakuan 100% AB-Mix (kontrol) memiliki hasil terbaik pada variabel bobot segar batang dan daun, bobot kering daun, bobot segar akar, bobot kering akar, dan panjang akar (Tabel 2). Pada perlakuan ekstrak daun kelor diperoleh hasil terbaik pada perlakuan 75% AB-Mix + 25 % ekstrak kelor (P4) dibandingkan dengan perlakuan ekstrak daun kelor lainnya (Tabel 2). Pertumbuhan tanaman pada perlakuan 75% AB-Mix + 25 % ekstrak kelor (P4) memiliki hasil yang baik dimana dapat dilihat pada variabel bobot segar batang dan daun (Tabel 2). Meskipun pertumbuhannya belum mampu menyaingi perlakuan 100% AB-Mix (kontrol) namun mampu menghasilkan tanaman yang lebih baik dibandingkan perlakuan ekstrak daun kelor lainnya. Dimana pada perlakuan 100% ekstrak kelor dan 75% AB-Mix + 25% ekstrak kelor hasil tanaman tidak dapat tumbuh secara optimal. Hal tersebut dapat diakibatkan karena unsur hara yang terdapat pada ekstrak daun kelor tidak mampu memenuhi jumlah yang diperlukan oleh tanaman untuk dapat tumbuh secara optimal.

Hasil pada variabel bobot segar batang dan daun (Tabel 2) merupakan hasil yang dipengaruhi oleh berbagai macam faktor variabel seperti tinggi tanaman, panjang daun, panjang tangkai daun, luas daun, lebar daun dan jumlah daun. Semakin banyak daun yang terdapat pada tanaman sawi semakin tinggi pula bobotnya. Salah satu unsur hara yang berperan dalam pertumbuhan daun yaitu unsur hara N. Menurut Nurshantli (2009), unsur hara N mampu mempercepat pertumbuhan vegetatif tanaman karena dengan penyerapan hara N akan dapat meningkatkan pembentukan dan pertumbuhan daun pada tanaman. Tersedianya N dalam jumlah yang cukup akan meningkatkan metabolisme tanaman dan mampu meningkatkan pertumbuhan pada batang, daun dan akar tanaman secara maksimal.

Daun merupakan salah satu bagian tanaman yang memiliki peranan sangat penting bagi tanaman. Karena pada daun terjadi proses fotosintesis dimana tanaman memproses makanannya sendiri pada bagian daun tersebut. Proses fotosintesis sangat berkaitan dengan banyaknya klorofil atau tingkat kehijauan daun. Menurut Aziez (2014) kehijauan daun merupakan indikator kadar klorofil daun pada tanaman. Semakin hijau daun tanaman, maka kadar klorofilnya semakin banyak pula. Selain itu, kemampuan tanaman untuk berfotosintesis juga semakin tinggi karena tanaman memiliki kadar klorofil yang tinggi. Berdasarkan hasil tingkat kehijauan daun (Tabel 2) pada perlakuan 75% AB-Mix + 25% ekstrak kelor memiliki tingkat kehijauan daun yang paling hijau dibandingkan pada perlakuan lainnya dan memiliki hasil tanaman yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan ekstrak daun kelor lainnya. Menurut Song Ai (2011), menyatakan beberapa faktor yang mempengaruhi kandungan klorofil adalah cahaya, air, suhu, dan unsur hara.

Berdasarkan hasil penelitian bahwa jumlah stomata daun (Tabel 2) (Gambar 3), bahwa tidak terdapat pengaruh yang nyata terhadap variabel jumlah stomata daun antara perlakuan 100% AB-Mix (kontrol) maupun perlakuan dengan ekstrak daun kelor. Menurut Lakitan (2011), bahwa banyaknya jumlah stomata yang mampu membuka secara optimal mampu meningkatkan laju transpirasi pada tanaman. Banyaknya jumlah stomata pada tanaman dapat dipengaruhi oleh suhu dan intensitas cahaya. Menurut Widyasari (2022), bahwa pengaruh kerapatan stomata dapat dipengaruhi oleh intensitas cahaya dan suhu lingkungan. Berdasarkan penelitian ini variabel yang diamati terdapat pada satu tempat yang sama sehingga tidak terdapat perbedaan kondisi lingkungan yang signifikan.



Gambar 3. Pengamatan jumlah stomata tanaman sawi. P1 = 100 % AB-Mix (Kontrol), P2 = 100% ekstrak daun kelor, P3 = 50% AB-Mix + 50% ekstrak daun kelor, dan P4 = 75% AB-Mix + 25% ekstrak daun kelor.

Bobot kering tanaman (Tabel 2) diamati setelah proses pengeringan di dalam oven selama 2 x 24 jam pada suhu 80° C. Berdasarkan hasil yang telah diamati bahwa perlakuan 100% AB-Mix (kontrol) menghasilkan bobot kering yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya (Tabel 2). Sedangkan pada perlakuan ekstrak daun kelor perlakuan 75% AB-Mix + 25% ekstrak kelor menghasilkan hasil yang lebih baik dibandingkan perlakuan ekstrak daun kelor lainnya. Bobot kering tanaman merupakan akumulasi senyawa-senyawa yang berhasil disintesis tanaman dari senyawa anorganik terutama air dan CO₂ serta unsur hara yang diserap akar sehingga memberikan kontribusi terhadap penambahan bobot tanaman kering (Damayanti, 2019).

Panjang akar suatu tanaman dapat dipengaruhi oleh kadar suatu unsur hara yang terdapat dalam media tanaman. Dalam sistem hidroponik banyak hal yang mempengaruhi kondisi akar seperti kadar ppm, pH, suhu dan lain sebagainya. Pada penelitian ini perlakuan 100% AB-Mix (kontrol) memiliki akar yang paling panjang (Tabel 2) dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Sedangkan pada perlakuan ekstrak daun kelor perlakuan 50% AB-Mix + 50% ekstrak kelor memiliki akar terpanjang dibandingkan perlakuan ekstrak daun kelor lainnya.

Sumardi (2006) menyatakan bahwa sistem perakaran lebih dikendalikan oleh sifat genetis dari tanaman yang bersangkutan, tetapi telah pula dibuktikan bahwa sistem perakaran tanaman tersebut dapat dipengaruhi oleh kondisi tanah atau media tumbuh tanaman. Berdasarkan pernyataan tersebut bahwa akar yang tumbuh pada penelitian ini dapat disebabkan oleh faktor seperti unsur hara maupun faktor penunjang lainnya yang terdapat dalam media hidroponik. Menurut Hermanto (2021) bahwa suhu sangat berpengaruh terhadap produksi. Suhu yang terlalu tinggi mampu mempengaruhi pertumbuhan suatu tanaman karena suhu mampu mempengaruhi proses fotosintesis dan respirasi.

Berdasarkan hasil pengamatan pH, ppm, dan suhu (Tabel 3) pada penelitian ini menunjukkan bahwa pada setiap perlakuan memiliki hasil yang tidak berbeda secara signifikan. Peningkatan dan penurunan pH nutrisi sangat berpengaruh pada pertumbuhan tanaman. Peningkatan pH larutan nutrisi pada penelitian ini biasa terjadi pada siang hari. Peningkatan pH diduga karena meningkatnya suhu larutan nutrisi pada siang hari. Menurut Putra (2017) peningkatan pH air dapat disebabkan oleh suhu, kelembaban dan aliran nutrisi. Pada penelitian ini jika pH yang meningkat tidak kunjung turun pada pagi atau sore hari perlu dilakukan penurunan pH dengan menggunakan *pH down* yang mengandung asam fosfat 10%. Tingkat keasaman yang sesuai pada budidaya tanaman sawi secara hidroponik berkisar antara 6-7.

Kepekatan larutan atau ppm (Tabel 3) pada penelitian ini cenderung netral karena tidak ada perbedaan yang signifikan antara masing-masing perlakuan. Menurut Tripama (2018) pemberian nutrisi dengan kepekatan 1250 ppm memberikan hasil optimum pada tanaman sawi. Selain itu, pada suhu larutan nutrisi juga diperoleh hasil yang hampir sama. Menurut Susilawati (2019) pada umumnya suhu air nutrisi dalam hidroponik harus tetap terjaga di atas 25°C dan harus dibawah 28°C. Sehingga dapat dikatakan bahwa suhu (Tabel 3) pada penelitian ini cukup baik. Berdasarkan hasil pengamatan tersebut pH, EC, maupun suhu dapat dikatakan tidak memiliki pengaruh yang cukup signifikan terhadap pertumbuhan tanaman, dikarenakan hasil pengamatan menunjukkan hasil tidak berbeda signifikan pada setiap perlakuan. Sehingga dapat dipastikan pertumbuhan dan perkembangan tanaman dipengaruhi oleh kandungan nutrisi yang digunakan pada penelitian ini.

Tabel 3. Rerata hasil pengamatan pH, EC, dan suhu selama penelitian berlangsung

	pH	EC (ppm)	Suhu larutan (°C)
P1	6,65	1208,05	27,31
P2	7,02	1151,39	27,35
P3	6,82	1174,48	27,53
P4	7,10	1225,76	27,39

4. KESIMPULAN

Ekstrak daun kelor dapat digunakan sebagai substitusi parsial nutrisi anorganik AB-Mix sebagai sumber nutrisi budidaya hidroponik. Meski hasil pertumbuhan tanaman tidak sebaik menggunakan nutrisi AB-Mix 100%, penggunaan ekstrak daun kelor dapat mengurangi penggunaan nutrisi anorganik AB-Mix. penggunaan ekstrak daun kelor sebagai substitusi parsial AB-Mix baik digunakan pada konsentrasi tertentu. Penggunaan ekstrak daun kelor terbaik yaitu pada penggunaan nutrisi 75% AB-Mix + 25% ekstrak kelor.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih saya ucapkan kepada Bapak Akari Edy atas bimbingan dan masukan selama penulisan artikel ini dan kepada Bapak Muji di “Kebun Lapang” yang telah membantu persiapan instalasi hidroponik.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Aziez, A.F., D. Indradewa, P.Yudhono, & E. Hanudin. 2014. Kehijauan daun, kadar klorofil, dan laju fotosintesis varietas lokal dan varietas unggul padi sawah yang dibudidayakan secara organik kaitannya terhadap hasil dan komponen hasil greenish. *Agrineça*. 14 (2): 114–127.
- Badan Pusat Statistik. 2020. *Data Produksi Tanaman Sayur Tahun 2020*. BPS.
- Damayanti, N.S., D.W. Widjajanto, & S. Sutarno. 2019. Pertumbuhan dan produksi tanaman sawi pakcoy (*Brassica rapa* L.) akibat dibudidayakan pada berbagai media tanam dan dosis pupuk organik. *Journal Agro Complex*. 3 (3): 142–150.
- Emongor, V.E. 2015. Effects of moringa (*Moringa oleifera*) leaf extract on growth, yield and yield components of snap beans (*Phaseolus vulgaris*). *British Journal of Applied Science & Technology*. 6 (2): 114-122.
- Halaududin., M. Syarifuddin, Suhendra, N. Sugianto, & Supiyati. 2022. Budidaya tanaman sawi hijau (*Brassica juncea*. l) menggunakan teknologi irigasi kapilaritas bagi kelompok PKK Desa Talang Pauh, Kabupaten Bengkulu Tengah. *Indonesian Journal of Community Empowerment and Service*. 2 (1): 31-35.
- Hartatik, W., Husnain, L.R. Widowati. 2015. Peranan pupuk organik dalam peningkatan produktivitas tanah dan tanaman. *Jurnal Sumberdaya Lahan*. 9 (2) : 107-120.
- Hermanto, B., D. Habibie, A.F Lubis, & R. A. Syahputra. 2021. Analysis of pakcoy mustard (*Brassica rapa*) growth using hydroponic system with AB mix nutrition. *Journal of Physics: Conference Series*. 1-5.
- Istarofah & Z. Salamah. 2017. Pertumbuhan tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.) dengan pemberian kompos berbahan dasar daun paitan (*Thitonia diversifolia*). *Bio-Site*. 3 (1) : 39 – 46.
- Lakitan, B. 2011. *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan*. Rajagrafindo Persada. Jakarta.
- Madina, E.I.C., & Koesriharti. 2023. Pengaruh media tanam dan ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy (*Brassica rapa* var. chinensis) dengan sistem hidroponik substrat. *Plantropica: Journal of Agricultural Science*. 8 (1): 62-70.
- Nurshanti, D.F. 2009. Pengaruh pemberian pupuk organik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi caisim. *Agronobis*. 1 (1) : 89 - 98.
- Pangaribuan, D.H., Y.C. Ginting, Rugayah, P. Sanjaya, A. Karyanto, K.C. Dewi, & I.P. Sari. 2022. Teknik fermentasi campuran bahan organik sebagai sumber nutrisi organik pada sayuran sawi yang ditanam dengan hidroponik. *Jurnal Kultivasi*. 21 (3) : 305-317.

- Purnomo, R., M. Santoso, & S. Heddy. 2013. Pengaruh berbagai macam pupuk organik dan anorganik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*. 1 (3) : 93-100.
- Putra, A.Y.H., & W.S. Pambudi. 2017. Sistem kontrol otomatis pH larutan nutrisi tanaman bayam pada hidroponik NFT (*Nutrient Film Technique*). *Jurnal Ilmiah Mikrotek*. 2 (4) : 11-19.
- Roidah, I. S. (2015). Pemanfaatan lahan dengan menggunakan sistem hidroponik. *Jurnal Bonorowo*. 1 (2) : 43-49.
- Suhastyo, A.A., & F.T. Raditya. 2021. Pengaruh pemberian pupuk cair daun kelor dan cangkang telur terhadap pertumbuhan sawi samhong (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Agrosains dan Teknologi*. 6 (1) : 1-6.
- Sumardi, I. & A. Pudjoarianto. 2006. *Struktur dan Perkembangan Tumbuhan*. Fakultas Biologi. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Susilawati. 2019. *Dasar-Dasar Bertanam secara Hidroponik*. Unsri Press. Palembang.
- Song Ai, N., & Y. Banyo. 2011. Konsentrasi klorofil daun sebagai indikator kekurangan air pada tanaman. *Jurnal Ilmiah Sains*. 11(2): 166–173.
- ripama, B., & R.M. Yahya. 2018. Respon konsentrasi nutrisi hidroponik terhadap tiga jenis tanaman sawi (*Brassica juncea* L.). *Agritrop*. 16 (2) : 237-249.
- Truong, H.T.H., C.Q. Nguyen, T.N. Nguyen, H. Chanthanousone, H.T. Nguyen, & H.T.T Pham. 2023. Impact of bio-foliar application of moringa (*Moringa oleifera*) on foliage yield and quality of mustard green (*Brassica juncea* L.). *Indian Journal of Agricultural Research*. 1-6.
- Widyasari, A.N., R. Widarawati, S.R. Suparto, & R.N.K. Syarifah. 2022. Kajian fisiologi tanaman sawi pagoda (*Brassica rapa* L. ssp. Narinosa) dengan berbagai media tanam dan konsentrasi pupuk organik cair sampah sayur. *Vegetalika*. 11 (4) : 329-341.