



PENGARUH EKSTRAK DAUN KELOR YANG DIEKSTRAKSI DENGAN BEBERAPA JENIS PELARUT SEBAGAI BIOSTIMULAN TERHADAP PERTUMBUHAN BAYAM MERAH

Ayola Pajrita¹, Zozy Aneloi Noli^{2*}, dan Suwirmen³

^{1,2,&3}Program Studi Biologi, FMIPA, Universitas Andalas, Indonesia

*E-Mail : zozynoli@sci.unand.ac.id

DOI : <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v11i1.6704>

Submit: 14-12-2022; Revised: 26-01-2023; Accepted: 26-02-2023; Published: 30-06-2023

ABSTRAK: Penggunaan biostimulan dalam budidaya tanaman mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman serta membuat tanaman lebih tahan terhadap cekaman. Ekstrak tumbuhan merupakan salah satu sumber biostimulan alami seperti tanaman kelor (*Moringa oleifera* L.) yang mengandung metabolit sekunder serta hormon pertumbuhan tanaman. Dalam proses ekstraksi tumbuhan, jenis pelarut yang digunakan mempengaruhi kualitas ekstrak yang dihasilkan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian biostimulan ekstrak daun kelor yang diekstraksi dengan beberapa jenis pelarut terhadap pertumbuhan bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) serta mengetahui jenis pelarut yang paling efektif dalam pembuatan ekstrak daun kelor sebagai biostimulan untuk pertumbuhan bayam merah. Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret hingga April 2022 di Rumah Kaca dan Laboratorium Fisiologi Tumbuhan, Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Andalas, Padang. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan delapan ulangan. Sebagai perlakuan adalah pelarut yang digunakan dalam pembuatan ekstrak daun kelor yaitu tanpa ekstrak (A), akuades (B), metanol (C) dan etanol (D). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian ekstrak daun kelor dengan beberapa pelarut memberikan hasil yang berbeda nyata terhadap jumlah daun, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, luas daun, panjang akar, berat basah, berat kering, kadar klorofil dan kadar antosianin tanaman bayam merah. Ekstraksi daun kelor dengan pelarut metanol dan etanol meningkatkan jumlah daun bayam merah sebanyak 14,1 helai.

Kata Kunci: *Amaranthus tricolor*, Biostimulan, Ekstraksi, *Moringa oleifera*, Pelarut.

ABSTRACT: Using biostimulants in plant cultivation can increase plant growth and make plants more stress-resistant. Plant extracts are one source of natural biostimulants such as *Moringa oleifera* L., which contain secondary metabolites and plant growth hormones. In the process of plant extraction, the type of solvent used affects the quality of the resulting extract. This study aimed to determine the effect of biostimulants of *Moringa* leaf extract extracted with several types of solvents on the growth of red spinach (*Amaranthus tricolor* L.) This research was conducted from March to April 2022 in the Greenhouse and Plant Physiology Laboratory, Department of Biology, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Universitas Andalas, Padang. This study used a Completely Randomized Design (CRD) with four treatments and eight replicates. As treatment is a solvent for extracting moringa leaves consisting of without extract (A), Distilled water (B), Methanol (C), and Ethanol (D). The results showed that the solvent used to extract moringa leaves gave a significantly different effect on the number of leaves but had no significant effect on plant height, leaf area, root length, wet weight, dry weight, chlorophyll content, and anthocyanin content of red spinach plants. Extraction of moringa leaves with methanol and ethanol increases the number of red spinach leaves, which is 14.1 strands.

Keywords: *Amaranthus tricolor*, Biostimulant, Extraction, *Moringa oleifera*, Solvent.



Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi is Licensed Under a [CC BY-SA Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).





PENDAHULUAN

Biostimulan adalah senyawa organik bukan hara yang dapat mempengaruhi metabolisme tumbuhan dalam konsentrasi rendah. Biostimulan dapat meningkatkan efisiensi penyerapan nutrisi di dalam tanah, membantu menjaga kadar air dalam tanah, meningkatkan toleransi tanaman terhadap cekaman, serta meningkatkan hasil produksi dan biomassa tanaman. Selain itu biostimulan juga dapat meningkatkan aktivitas mikroba dan enzim untuk meningkatkan kesuburan tanah dan meningkatkan proses fotosintesis (Trinchera *et al.*, 2014). Biostimulan dari tumbuhan dapat diperoleh dari kandungan senyawa metabolit sekunder maupun hormon endogen yang mampu mempengaruhi proses fisiologis tanaman (du Jardin, 2015)

Kelor (*Moringa oleifera* L.) merupakan salah satu tumbuhan yang dapat digunakan sebagai biostimulan. Daun kelor memiliki kandungan zeatin yang berkisar antara 0,00002 sampai 0,02 $\mu\text{g/g}$ (Krisnadi, 2015). Selain itu, daun kelor juga memiliki kandungan metabolit sekunder, unsur hara makro dan mikro serta berbagai jenis asam amino. Hal ini memungkinkan ekstrak kelor dapat digunakan sebagai biostimulan untuk pertumbuhan tanaman.

Berdasarkan penelitian Rajiman (2019), pemberian ekstrak kelor 4% dapat meningkatkan jumlah daun pada tanaman bawang merah. Penelitian Suwirman *et al.* (2021) juga menunjukkan bahwa pengaplikasian biostimulan ekstrak daun kelor pada daun maupun tanah dengan konsentrasi 1:32 (v/v) mampu memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah daun dan panjang akar kubis singgalang.

Efektivitas penggunaan biostimulan dari ekstrak tumbuhan dipengaruhi oleh jenis pelarut yang digunakan dalam proses ekstraksi tumbuhan. Jenis pelarut menentukan jenis serta kadar metabolit sekunder yang terbawa dalam proses ekstraksi. Hal ini karena kepolaran pelarut dan kepolaran bahan yang diekstraksi berhubungan dengan tinggi rendahnya daya melarutkan (Cikita *et al.*, 2016). Pelarut yang biasa digunakan untuk ekstraksi tumbuhan adalah pelarut yang bersifat polar seperti air, metanol, dan etanol.

Setiap pelarut memiliki tetapan dielektrik atau derajat kepolaran yang berbeda. Etanol merupakan pelarut polar yang memiliki tetapan dielektrik (24). Sementara metanol memiliki tetapan dielektrik (33) yang lebih rendah daripada pelarut air (80) (Agustina, 2017). Berdasarkan uji fitokimia daun kelor yang dilakukan Jamilah (2021), pada ekstrak air diperoleh kandungan senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, dan triterpenoid. Sedangkan pada ekstrak etanol terdapat senyawa alkaloid, flavonoid, dan triterpenoid. Sementara itu, pada penelitian (Salimi *et al.*, 2017) uji fitokimia ekstrak metanol daun kelor menunjukkan hasil positif terhadap uji flavonoid, alkaloid, steroid, dan triterpenoid. Senyawa-senyawa tersebut merupakan metabolit sekunder yang dapat digunakan sebagai biostimulan yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman hortikultura sayuran seperti bayam merah.





Bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) merupakan jenis bayam yang banyak diminati setelah bayam hijau. Selain itu, bayam merah memiliki nilai jual yang lebih tinggi dibandingkan dengan bayam hijau (Adelia *et al.*, 2013). Dalam budidaya tanaman bayam merah, ketersediaan dan penyerapan unsur hara makro maupun mikro merupakan faktor yang sangat penting untuk pertumbuhan. Oleh karena itu, pemberian biostimulan daun kelor diharapkan dapat membantu pertumbuhan tanaman bayam merah dengan meningkatkan penyerapan hara makro dan mikro oleh tanaman serta dapat menstimulasi pertumbuhan tanaman bayam merah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak daun kelor dengan beberapa pelarut terhadap pertumbuhan bayam merah serta mengetahui jenis pelarut yang lebih efektif dalam pembuatan ekstrak daun kelor sebagai biostimulan.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen, menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 8 ulangan. Sebagai perlakuan adalah jenis pelarut untuk ekstraksi daun kelor yang terdiri dari A. Kontrol (tanpa ekstrak), B. Pelarut akuades, C. Pelarut metanol dan D. Pelarut etanol.

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Februari sampai April 2022. Penelitian dilakukan di Rumah Kaca dan Laboratorium Fisiologi Tumbuhan, Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Andalas, Padang.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah plastik koleksi, blender, mortar, timbangan analitik, gelas ukur, botol kaca, gelas beker, saringan/kain tipis, sprayer, polybag ukuran 25 x 25 cm, ayakan tanah, kertas label, alat tulis, kamera, penggaris, kuvet, sentrifus, dan spektrofotometer. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah daun kelor, benih bayam merah, akuades, etanol (70%), metanol (70%), tanah, sekam, dan pupuk kandang.

Ekstraksi Daun Kelor

Daun kelor yang telah dikoleksi kemudian dibersihkan dengan air. Daun tersebut kemudian diekstraksi dengan cara diblender dan dicampur dengan akuades dengan perbandingan 1 kg daun dan 100 mL akuades (Fuglie, 2000; Putri *et al.*, 2021). Untuk pelarut etanol dan metanol dilakukan dengan cara yang sama, yaitu dengan menggiling daun muda yang masih segar dan dicampurkan dengan etanol 70% atau metanol 70% (1 kg/100 mL). Padatan kemudian disaring dengan menggunakan kain lalu diperas untuk mendapatkan ekstrak. Setelah itu, larutan ekstrak diencerkan dengan akuades dengan konsentrasi 1:32 (v/v).

Penyiapan Media Tanam dan Penyemaian

Media tanam yang digunakan adalah tanah *top soild* di sekitaran kampus Universitas Andalas, Padang. Tanah diayak kemudian dicampurkan dengan pupuk kandang ayam dan sekam dengan perbandingan 1:1:1, lalu dimasukkan ke dalam polybag ukuran 25 x 25 cm dengan kapasitas tanah 4 kg (Sari & Fasta, 2020). Dilakukan penyiraman terhadap media tanam sesuai dengan kapasitas lapang.





Penyemaian benih bayam merah dilakukan sebanyak 10 biji dengan jarak semai 1 - 2 cm dan ditunggu sampai 7 hari. Dilakukan penyiraman setiap hari pada waktu pagi hari.

Aplikasi Ekstrak Kelor

Pemberian ekstrak kelor dilakukan 4x yang dimulai saat tanaman berumur 2 minggu setelah semai dengan cara disemprotkan pada daun tanaman secara merata. Pemberian ekstrak dilakukan satu kali seminggu pada waktu pagi hari. Pengamatan dilakukan setelah tanaman bayam merah berumur 35 Hari setelah semai. Pengamatan dilakukan terhadap parameter jumlah daun, tinggi tanaman, luas daun, panjang akar, berat basah tanaman, berat kering tanaman, kandungan klorofil dan antosianin daun. Kandungan klorofil dan antosianin daun diukur menggunakan metode Spektrofotometri UV-VIS.

Analisis Data

Analisis data pengamatan dilakukan secara statistik dengan menggunakan tabel Analisis Sidik Ragam (ANOVA). Apabila terdapat pengaruh nyata, dilanjutkan dengan menggunakan uji DNMR pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Parameter Pertumbuhan Tanaman Bayam Merah

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa pemberian ekstrak daun kelor yang diekstraksi dengan beberapa jenis pelarut memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap jumlah daun, namun tidak berpengaruh nyata terhadap penambahan tinggi, luas daun dan panjang akar tanaman bayam merah.

Tabel 1. Jumlah daun, tinggi tanaman, luas daun dan panjang akar tanaman bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) dengan pemberian ekstrak daun kelor yang diekstraksi dengan beberapa jenis pelarut.

Jenis Pelarut Ekstraksi Daun Kelor	Jumlah Daun (helai)	Tinggi Tanaman (cm)	Luas Daun (cm²)	Panjang Akar (cm)
A. Kontrol (tanpa ekstrak)	12,1 a	26,2 a	92,0865 a	28,8125 a
B. Akuades	12,5 ab	26,9 a	93,5266 a	27,1250 a
C. Metanol	14,1 c	27 a	93,8196 a	29,3125 a
D. Etanol	13,5 bc	27,7 a	98,9961 a	25,8125 a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada masing-masing kolom menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata pada uji DNMR taraf 5%.

Aplikasi ekstrak daun kelor dengan pelarut metanol dan etanol memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap jumlah daun dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa metanol dan etanol lebih baik sebagai pelarut yang dapat menarik senyawa metabolit sekunder pada daun kelor. Hasil uji fitokimia menunjukkan bahwa pelarut metanol dan etanol mampu menarik senyawa metabolit sekunder yang lebih banyak dibandingkan dengan pelarut akuades. Pada ekstrak metanol daun kelor, senyawa yang teridentifikasi diantaranya flavonoid, fenolik, terpenoid, dan steroid. Pada uji fitokimia ekstrak etanol ditemukan senyawa flavonoid, fenolik, terpenoid, steroid, dan saponin. Senyawa metabolit sekunder tersebut berperan meningkatkan pertumbuhan daun tanaman bayam merah. Hormon giberelin dari kelompok senyawa diterpenoid





dapat membantu pembelahan dan perbesaran sel dalam pembentukan daun tanaman bayam merah (Kabera *et al.*, 2014). Senyawa steroid juga berfungsi sebagai zat pengatur pertumbuhan pada tanaman (Putra *et al.*, 2016).

Peningkatan jumlah daun ini juga dapat disebabkan oleh adanya kandungan zeatin pada ekstrak daun kelor dengan pelarut metanol dan etanol. Zeatin termasuk ke dalam golongan hormon sitokinin yang dapat membantu pembelahan sel pada ujung batang atau tunas termasuk dalam pembentukan daun. Menurut Sedayu *et al.* (2013) metanol dapat melarutkan hormon seperti auksin dan sitokinin. Selain itu fitohormon juga dapat terlarut dalam pelarut etanol (Asra *et al.*, 2020). Hasil penelitian Rimayani *et al.* (2022) juga menunjukkan bahwa pemberian ekstrak rumput laut dengan pelarut metanol terhadap tanaman padi gogo mampu memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah anakan, berat basah tajuk, jumlah anakan produktif, serta berat gabah tanaman pada tanah Ultisol.

Pada parameter tinggi tanaman, luas daun dan panjang akar pemberian ekstrak daun kelor yang diekstraksi dengan beberapa jenis pelarut memberikan hasil yang tidak berbeda nyata secara statistik. Namun dengan pemberian ekstrak daun kelor cenderung memberikan pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan dengan kontrol. Pada Tabel 1. diketahui bahwa pemberian ekstrak daun kelor dengan pelarut metanol dan etanol menghasilkan tinggi tanaman, luas daun dan panjang akar yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan karena adanya senyawa terpenoid pada ekstrak daun kelor dengan pelarut metanol dan etanol yang dapat membantu pertumbuhan tanaman bayam merah. Menurut Zi *et al.* (2014), senyawa terpenoid dapat berperan dalam memacu kerja giberelin yang akan berpengaruh terhadap pembelahan sel tumbuhan. Pembelahan sel tersebut akan berpengaruh terhadap pemanjangan batang serta perluasan daun tanaman bayam merah. Hasil penelitian Rahmah *et al.* (2019) juga menunjukkan bahwa pemberian ekstrak etanol daun kelor mampu memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap jumlah daun dan tinggi tanaman cabai rawit.

Selain senyawa terpenoid, daun kelor juga mengandung senyawa zeatin dari golongan hormon sitokinin yang memungkinkan terjadinya pembelahan sel pada ujung batang maupun pembentukan tunas aksiler. Apabila pertumbuhan batang bayam merah sudah maksimal, pemberian biostimulan akan berpengaruh terhadap pembentukan daun pada tunas aksiler. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Suwirman *et al.* (2021) yang menunjukkan bahwa pemberian ekstrak daun kelor terhadap kubis singgalang tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap tinggi tanaman, tetapi berpengaruh nyata terhadap jumlah daun.

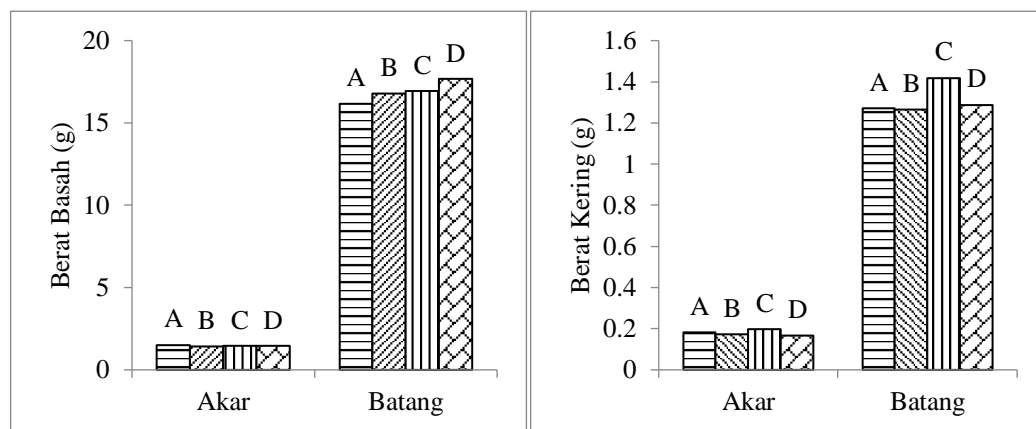
Selain untuk pertumbuhan batang dan daun, biostimulan ekstrak daun kelor juga berpengaruh terhadap panjang akar tanaman. Panjang akar tanaman dapat dipengaruhi oleh senyawa flavonoid pada ekstrak yang diberikan. Flavonoid berperan dalam proses transport auksin dari pucuk menuju akar sehingga mempengaruhi pemanjangan akar (Ng *et al.*, 2015). Pengaruh positif dari adanya senyawa flavonoid pada ekstrak yang diberikan belum mampu memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap panjang akar disebabkan karena ekstrak



yang diberikan juga mengandung senyawa fenolik. Menurut Ismaini(2015), senyawa fenolik dapat menghambat pemanjangan akar dengan cara menghambat pembelahan sel-sel akar, menurunkan daya permeabilitas membran sel, menghambat aktivitas enzim, dan menyebabkan kerusakan hormon IAA. Hasil penelitian Rahmadani (2021) juga menunjukkan bahwa pemberian ekstrak kelor terhadap tanaman kubis singgalang memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap panjang akar tanaman kubis singgalang.

Berat Basah dan Berat Kering (g)

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa pemberian ekstrak daun kelor yang diekstraksi dengan beberapa jenis pelarut memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap berat basah dan berat kering tanaman bayam merah.



Gambar 1. Berat basah dan berat kering tanaman bayam merah dengan pemberian ekstrak daun kelor yang diekstraksi dengan beberapa jenis pelarut (A.Kontrol, B. Akuades, C. Metanol, D. Etanol).

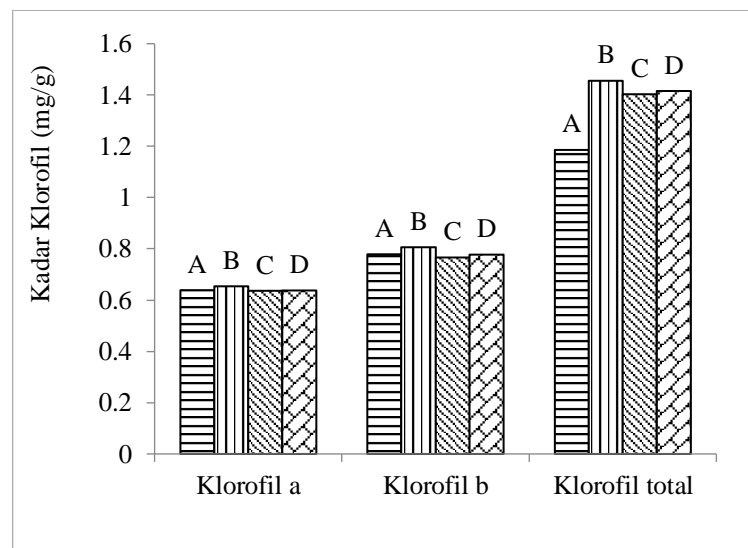
Secara statistik, aplikasi ekstrak daun kelor yang diekstraksi dengan beberapa jenis pelarut memberikan hasil yang tidak berbeda nyata terhadap berat basah dan berat kering tanaman bayam merah. Namun pemberian ekstrak daun kelor dengan pelarut metanol menunjukkan berat kering akar dan batang yang cenderung lebih tinggi dibanding perlakuan lainnya (Gambar 1). Pemberian biostimulan pada tanaman dapat mempengaruhi berat basah dan berat kering tanaman dengan cara mempengaruhi ketersediaan dan penyerapan unsur hara dalam tanah. Metabolit sekunder yang dapat mempengaruhi nutrisi pada tanah yaitu flavonoid. Menurut Banasiak *et al.*(2021) pelepasan flavonoid pada tanaman akan meningkat apabila tanaman kekurangan nitrogen. Abedini *et al.*(2021) menjelaskan bahwa flavonoid yang keluar dari akar berperan dalam simbiosis antara akar dengan bakteri *Oxalobacteraceae* pada jagung. Hal ini menyebabkan terjadinya peningkatan perkembangan akar lateral sehingga dapat memfasilitasi penyerapan nitrogen oleh akar. Nilai berat basah batang dipengaruhi oleh jumlah daun dan tinggi tanaman yang merupakan hasil produksi tanaman bayam merah. Tanaman bayam merupakan tanaman sayuran yang dikonsumsi dalam bentuk segar sehingga perhitungan ekonomis lebih ditekankan pada berat basah

tanamandiatas tanah.Semakin tinggi tanaman atau semakin banyak jumlah daun, maka berat basah juga akan meningkat (Mursalim *et al*, 2018).

Berat kering tanaman menunjukkan hasil metabolisme tanaman seperti fotosintesis. Proses fotosintesis berkaitan dengan kadar klorofil tanaman. Klorofil berfungsi untuk menyerap energi cahaya matahari yang diperlukan dalam fotosintesis. Energi tersebut kemudian dikonversi menjadi bahan organik yang kemudian dimanfaatkan untuk pertumbuhan tanaman (Pavlovic *et al.*, 2014). Apabila kadar klorofil daun suatu tanaman tinggi, proses fotosintesis dan metabolisme tanaman juga akan meningkat. Hal ini akan berpengaruh terhadap berat kering tanaman. Pada pengukuran kadar klorofil didapatkan hasil yang tidak berbeda nyata secara statistik, sehingga hal ini menyebabkan berat basah dan berat kering tanaman bayam merah juga tidak berbeda nyata secara statistik.

Kadar Klorofil (mg/g)

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa pemberian ekstrak daun kelor yang diekstraksi dengan beberapa jenis pelarut memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap kadar klorofil tanaman bayam merah.



Gambar 2. Kadar klorofil daun tanaman bayam merah dengan pemberian ekstrak daun kelor yang diekstraksi dengan beberapa jenis pelarut (A.Kontrol, B. Akuades, C. Metanol, D. Etanol).

Berdasarkan Gambar 2. diketahui bahwa kadar klorofil tanaman dengan pemberian ekstrak daun kelor memiliki nilai kadar klorofil yang cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol. Kadar klorofil daun dengan pemberian ekstrak akuades (perlakuan B) menunjukkan kadar klorofil total yang lebih tinggi dibanding perlakuan lainnya. Hal ini karena kadar senyawa fenolik pada ekstrak akuades lebih rendah dibandingkan dengan ekstrak daun kelor yang diekstraksi dengan pelarut metanol dan etanol. Menurut Putra *et al.* (2021), pelarut akuades merupakan pelarut dengan kepolaran tinggi sehingga komponen yang bersifat polar ikut terekstrak dan menyebabkan total kandungan metabolit sekunder menjadi rendah. Hal ini menungknkan kandungan fenolik yang terekstrak lebih

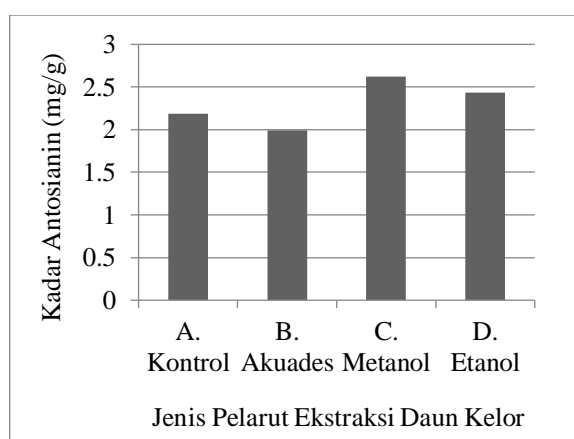
sedikit. Menurut Astutik *et al.* (2016), senyawa fenolik merusak permeabilitas membran serta menghambat proses sintesis pigmen fotosintetik seperti klorofil.

Kadar klorofil daun bayam merah dipengaruhi oleh senyawa β -karoten yang merupakan bagian dari karotenoid. Senyawa ini dapat berfungsi sebagai fotoprotektor bagi klorofil agar tidak rusak apabila terkena cahaya matahari (fotooksidasi). Daun kelor mengandung senyawa β -karoten yang tinggi yaitu mencapai 3,31 mg/g daun (Tahir *et al.*, 2016). Karotenoid dapat larut dalam pelarut non-polar karena bersifat intraseluler dan sangat hidrofobik (Maleta *et al.*, 2018). Pada penelitian ini, pelarut yang digunakan yaitu akuades, metanol dan etanol yang memiliki sifat polar. Hal ini menyebabkan senyawa β -karoten tidak larut saat proses ekstraksi dengan beberapa jenis pelarut polar tersebut sehingga tidak memberikan pengaruh yang berbeda signifikan terhadap kadar klorofil daun bayam merah. Hasil penelitian Suryani (2021) juga menunjukkan bahwa aplikasi ekstrak akuades daun kelor tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap rata-rata kadar klorofil a, b dan klorofil total tanaman kale.

Kadar klorofil daun yang tidak berbeda nyata secara statistik juga berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman seperti tinggi tanaman, luas daun, serta berat kering berat basah tanaman. klorofil merupakan pigmen warna daun yang diperlukan dalam penyerapan energi cahaya matahari untuk fotosintesis. Semakin tinggi kadar klorofil suatu tanaman, penyerapan energi cahaya juga akan semakin besar. Peningkatan kadar klorofil daun dapat terjadi karena adanya kandungan flavonoid pada ekstrak daun kelor. Menurut Kabera *et al.* (2014) flavonoid berperan dalam proses fiksasi nitrogen yang diperlukan tanaman untuk sintesis klorofil.

Kadar Antosianin (mg/g)

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa pemberian ekstrak daun kelor yang diekstraksi dengan beberapa jenis pelarut memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap kadar antosianin tanaman bayam merah.



Gambar 3. Kadar antosianin daun tanaman bayam merah dengan pemberian ekstrak daun kelor yang diekstraksi dengan beberapa jenis pelarut (*Amaranthus tricolor* L.)

Berdasarkan Gambar 3. diketahui bahwa pemberian ekstrak daun kelor dengan pelarut metanol dan etanol memberikan rata-rata kadar antosianin yang



cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini diduga karena kandungan senyawa flavonoid pada ekstrak metanol dan etanol daun kelor lebih tinggi dibandingkan dengan ekstrak akuades. Menurut Riyani dan Adawiah (2015) senyawa flavonoid lebih banyak larut dalam pelarut metanol dan etanol dibandingkan dengan pelarut akuades. Senyawa flavonoid berperan dalam pewarnaan tumbuhan serta terlibat dalam fiksasi nitrogen yang diperlukan tanaman sebagai unsur hara penyusun antosianin (Kabera *et al.*, 2014).

Pariawan (2014) menyatakan bahwa biosintesis antosianin dikendalikan oleh enzim yang dipengaruhi oleh faktor lingkungan salah satunya adalah unsur hara. Flavonoid dapat berfungsi sebagai pengikat logam yang pada dasarnya membuat makronutrien tersedia bagi tanaman (Gupta & Chakrabarty, 2013).

Pada tanaman bayam merah, senyawa antosianin dapat ditemukan pada bagian batang maupun daun. Namun, kandungan antosianin pada daun lebih tinggi dibandingkan dengan bagian batang. Menurut Pebrianti *et al.* (2015) pada daun bayam merah terdapat kandungan antosianin dengan konsentrasi 6.350 ppm sedangkan pada batang 2.480 ppm. Hal ini menunjukkan bahwa kandungan antosin pada tanaman bayam merah berkorelasi positif dengan jumlah daun atau berat basah tanaman, dimana semakin banyak jumlah daun atau semakin tinggi berat basah tanaman, maka kadar total antosianin juga akan semakin tinggi. Pada Gambar 3 diketahui bahwa kadar antosianin pergram daun pada ekstrak etanol (perlakuan D) dan ekstrak metanol (perlakuan C) lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Sehingga apabila dikonversikan dengan total jumlah daun atau total berat basah tanaman, akan didapatkan total kadar antosianin yang lebih tinggi dibandingkan dengan 1 gram sampel yang diujikan.

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan Pemberian biostimulan ekstrak daun kelor yang diekstraksi dengan beberapa jenis pelarut memberikan pengaruh yang berbeda nyata secara statistik terhadap jumlah daun, namun tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, luas daun, berat basah, berat kering, panjang akar, kadar klorofil dan kadar antosianin tanaman bayam merah setelah 4 minggu pengamatan. Pelarut yang lebih efektif dalam pembuatan ekstrak daun kelor sebagai biostimulan untuk pertumbuhan daun tanaman bayam merah yaitu pelarut metanol dan etanol.

SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, untuk penelitian selanjutnya disarankan penggunaan pelarut metanol dan etanol dalam pembuatan ekstrak daun kelor dengan mengujikan beberapa taraf konsentrasi ekstrak terhadap pertumbuhan tanaman bayam merah

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada pihak Departemen Biologi, FMIPA, Universitas Andalas, Padang yang telah mendukung penelitian ini.





DAFTAR RUJUKAN

- Abedini, D., Jaupitre, S., Bouwmeester, H., dan Dong, L. (2021). Metabolic interactions in beneficial microbe recruitment by plants. *Current Opinion in Biotechnology*, 70, 241–247.
- Adelia, P. F., Koesriharti, dan Sunaryo. (2013). Pengaruh Penambahan Unsur Hara Mikro (Fe dan Cu) dalam Media Paitan Cair dan Kotoran Sapi Cair terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bayam Merah (*Amaranthus tricolor* L.) dengan Sistem Hidroponik Rakit Apung. *Jurnal Produksi Tanaman*, 1(3), 48-58.
- Agustina, E. (2017). Uji Aktivitas Senyawa Antioksidan dari Ekstrak Daun Tin (*Ficus carica* Linn) dengan Pelarut Air, Metanol, dan Campuran Metanol-Air. *Klorofil*, 1(1), 38-47.
- Asra, R., Samarlina R.A. dan Silalahi, M. (2020). *Hormon Tumbuhan*. Jakarta: UKI Press.
- Astutik, A., Raharjo, F., dan Tarzan, P. (2016). Pengaruh Ekstrak Beluntas (*Plucheindica* L.) terhadap Pertumbuhan Gulma Meniran (*Phyllanthus Niruri* L.) dan Tanaman Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus*). *Skripsi*. Universitas Negeri Surabaya.
- Banasiak, J., Jamruszka, T., Murray, J. D., dan Jasiński, M. (2021). A roadmap of plant membrane transporters in arbuscular mycorrhizal and legume–rhizobium symbioses. *Plant Physiology*, 187(4), 2071–2091.
- Cikita, I., Hasibuan, I.H. dan Hasibuan, R. (2016). Pemanfaatan Flavonoid Ekstrak Daun Katuk (*Sauropus androgynus* (L) Merr) Sebagai Antioksidan pada Minyak Kelapa. *Jurnal Teknik Kimia USU*, 5(1), 45-51.
- du Jardin, P. (2015). Plant biostimulants: Definition, concept, main categories and regulation. *Scientia Horticulturae*, 196, 3–14.
- Gupta, R., dan Chakrabarty, S. K. (2013). Gibberellic acid in plant: Still a mystery unresolved. *Plant Signaling & Behavior*, 8(9), e25504.
- Ismaini, L. (2015). Pengaruh alelopati tumbuhan invasif (*Clidemia hirta*) terhadap germinasi biji tumbuhan asli (*Impatiens platypetala*). *Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia*, 1(4), 834-837.
- Jamilah, U. (2021). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Air dan Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lamk.) Menggunakan Metode Ekstraksi Sonikasi. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Kabera, J. N., Semana, E., Mussa, A. R., dan He, X. (2014). Plant Secondary Metabolites: Biosynthesis, Classification, Function and Pharmacological Properties. *Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 2(2014), 377-392.
- Krisnadi, A.D. (2015). *KelorSuper Nutrisi*. Blora, Indonesia: Pusat Informasi dan Pengembangan Tanaman Kelor Indonesia.
- Maleta, H. S., Indrawati, R., Limantara, L., dan Brotosudarmo, T. H. P. (2018). Ragam Metode Ekstraksi Karotenoid dari Sumber Tumbuhan dalam Dekade Terakhir (Telaah Literatur). *Jurnal Rekayasa Kimia & Lingkungan*, 13(1), 40–50.
- Mursalim, I., Musatami, M.K., dan Ali, A. (2018). Pengaruh Penggunaan Pupuk Organik Mikroorganisme Lokal Media Nasi, Batang Pisang, dan Ikan





- Tongkol Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea*). *Skripsi*. UIN Alauddin Makassar.
- Ng, J. L. P., Hassan, S., Truong, T. T., Hocart, C. H., Laffont, C., Frugier, F., dan Mathesius, U. (2015). Flavonoids and Auxin Transport Inhibitors Rescue Symbiotic Nodulation in the *Medicago truncatula* Cytokinin Perception Mutant *cre1*. *The Plant Cell*, 27(8), 2210–2226.
- Pariawan, A. (2014). Pengaruh Intensitas Cahaya terhadap Kandungan Krotenoid *Chorella sp.*. *Skripsi*. Universitas Airlangga.
- Pavlovic, D., Nikolic, B., Djurovic, S., Waisi, H., Andjelkovic, A., dan Marisavljevic, D. (2014). Chlorophyll as a measure of plant health: Agroecological aspects. *Pesticidi i Fitomedicina*, 29(1), 21–34.
- Pebrianti, C., Ainurrasyid, R. dan Purnamaningsih, S. (2015). Test Anthocyanin Content and Yield of Six Varieties Red Spinach. *Jurnal Produksi Tanaman*, 3(1), 27-33.
- Putra, I.W.D.P., Anak, A.G.O.D. dan Luh, M.S. (2016). Identifikasi Senyawa Kimia Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* L) di Bali. *Indonesia Medicus Veterinus*, 5(5), 464-473.
- Rahmadani, S. (2021). Pengaruh Ekstrak Kelor (*Moringa oleifera* L.) sebagai Biostimulan terhadap Pertumbuhan Kubis Singgalang (*Brassica oleracea* var. capitata L.). *Skripsi*. Universitas Andalas.
- Rahmah, F., dan Pandia, E. S. (2019). Pengaruh ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap pertumbuhan cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.). *Jurnal Jeumpa*, 6(2), 287-293.
- Rajiman, R. (2019). Pengaruh ekstrak daun kelor terhadap produktivitas dan kualitas bawang merah. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 26(1), 64-72.
- Rimayani, S., Noli, Z. A., dan Bakhtiar, A. (2022). Effect of Seaweed Extract from Water, Methanol, and Ethanol Extraction as Biostimulant on Growth and Yield of Upland Rice (*Oryza sativa* L.) in Ultisol. *International Journal of Progressive Sciences and Technologies (IJPSAT)*, 30(2), 449-455.
- Riyani, A. dan Adawiah, R. (2015). Ekstraksi Flavonoid Metode Soxhletasi dari Batang Pohon Pisang Ambon (*Musa paradisiaca* var. *sapientum*) dengan Berbagai Jenis Pelarut. Dalam: *Prosiding Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains 2015 (SNIPS 2015)*: (pp. 625 – 628).
- Salimi, Y. K., Bialangi, N., dan Saiman, S. (2017). Isolasi dan identifikasi senyawa metabolit sekunder ekstrak metanol daun kelor (*Moringa oleifera* Lamk.). *Akademika : Jurnal Ilmiah Media Publikasi Ilmu Pengetahuan dan Teknologi*, 6(2), 5-11.
- Sedayu, B. B., Basmal, J., dan Utomo, B. S. B. (2013). Identifikasi Hormon Pemacu Tumbuh Ekstrak Cairan (SAP) *Eucheuma cottonii*. *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*, 8(1), 1-8.
- Suryani, A. (2021). Effect of kelor (*Moringa oleifera* L.) extract on growth, biochemical content, and reducing inorganic fertilizer of kale (*Brassicca oleracea* L. var. *varacephala*) cultivated under hydroponic system. *Skripsi*. Universitas Andalas.





- Suwirmen, S., Noli, Z. A., dan Putri, F. J. (2021). Pengaruh Cara Aplikasi dan Konsentrasi Ekstrak Kelor (*Moringa oleifera* L.) terhadap Pertumbuhan Kubis Singgalang (*Brassica oleracea* var. Capitata L.). *Agro Bali : Agricultural Journal*, 5(1), 20–29.
- Tahir, M., Hikmah, N. dan Rahmawati. (2016). Analisis Kandungan Vitamin C dan β -Karoten dalam Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam.) dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 3(1), 135-140.
- Trinchera, A., Marcucci, A., Renzaglia, M., dan Rea, E. (2014). Filtrate seaweed extract as biostimulant in nursery organic horticulture. Dalam: *Proceedings of the 4th ISOFAR Scientific Conference. 'Building Organic Bridges'* (pp. 697-700).
- Zi, J., Mafu, S. dan Peters, R.J. (2014). To Gibberellins and beyond surveying the evolution of (di) terpenoid metabolism. *Journal Annl. Rev. Plant Biology*, 65, 259-286.