



Pengaruh Ekstrak Pegagan (*Centella asiatica* (L.) Urb.) dengan Beberapa Jenis Pelarut sebagai Biostimulan terhadap Pertumbuhan Sawi Pagoda (*Brassica rapa* var. *narinosa* L.)

The Effect of Asiatic pennyworth (*Centella asiatica* (L.) Urb.) Extract with Several Types of Solvents as a Biostimulant on the Growth of Pagoda Mustard (*Brassica rapa* var. *narinosa* L.)

Jelita Putri Adisti, Suwirmen^{*}, dan M. Idris

Laboratorium Fisiologi Tumbuhan, Departemen Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Andalas

SUBMISSION TRACK

Submitted : 2022-12-19
Revised : 2023-01-21
Accepted : 2023-02-25
Published : 2023-03-31

KEYWORDS

Centella asiatica, Ekstrak, Pelarut, Pertumbuhan, Sawi pagoda

*CORRESPONDENCE

email:
suwirmen@sci.unand.ac.id

ABSTRACT

Biostimulants are natural organic compounds that can be applied to plants, so that they can modify plant physiology, stimulate growth, and increase response to biotic and abiotic stresses. Biostimulants must have good solubility in suitable solvents. *Centella asiatica* known as asiatic pennywort, indian pennywort, or pegagan, is one of the source of biostimulants that gave an effect to the growth of plants. This research was conducted under greenhouse condition from March to June 2022 in Limau Manis, Andalas University campus. These research aims to determine the effect of pegagan extract with several types of solvents as a biostimulant and to determine the best type of solvent to extract this plant as a biostimulant in increasing the growth of pagoda mustard. This study used a completely randomized design (CRD) consisting of five treatments with six replications. The treatment consists of control, distilled water (aquadest), methanol, ethanol, and acetone. The results obtained in this study were pegagan extract with several types of solvents *i.e.*, aquadest, methanol and ethanol, gave significantly different effects on the growth parameters of pagoda mustard *i.e.* leaf number, leaf area, plant fresh weight and chlorophyll contents. Acetone was not recommended to be used as solvent, which inhibit the plant growth. These results indicated that methanol and ethanol are the best solvent for making pegagan extract as a biostimulant, which was increased the growth of pagoda mustard.

PENDAHULUAN

Biostimulan merupakan senyawa organik alami atau sintesis yang dalam jumlah sedikit mampu meningkatkan pertumbuhan, meningkatkan proses fisiologi tumbuhan seperti respirasi, fotosintesis, sintesis asam nukleat, dan penyerapan ion (Abbas, 2013). Biostimulan dapat memfasilitasi perolehan nutrisi dengan mendukung proses metabolisme di tanah dan tanaman (Drobek *et al.*, 2019). Menurut Calvo *et al.*, (2014), ada beberapa jenis sumber biostimulan yang telah dikembangkan dalam bidang pertanian salah satunya yaitu ekstrak tumbuhan. Ekstrak tumbuhan mengandung senyawa metabolit sekunder yang diketahui berfungsi sebagai biostimulan (Du Jardin, 2015). Salah satu tumbuhan yang berpotensi sebagai biostimulan adalah pegagan (*Centella asiatica*). Pegagan mengandung triterpenoid, flavonoid, dan steroid yang bermanfaat bagi pertumbuhan tanaman (Biradar dan Rachetti, 2013).

Biostimulan harus mempunyai kelarutan yang baik dalam pelarut yang sesuai. Jenis pelarut pada ekstraksi termasuk salah satu faktor yang berpengaruh terhadap kadar zat aktif yang dihasilkan (Hernani *et al.*, 2007 ; Rivai *et al.*, 2012). Maserasi merupakan salah satu teknik ekstraksi senyawa-senyawa penting yang terkandung dalam tumbuhan. Teknik maserasi mampu mengestrak berbagai senyawa penting pada pegagan seperti triterpenoid, flavonoid, fenolat, saponin, alkaloid, dan tanin berdasarkan jenis pelarut dan periode ekstraksi (Saha *et al.*, 2013).

Sifat dari sebuah pelarut juga sangat berpengaruh pada hasil ekstraksi, yakni semakin polar pelarut maka semakin bagus daya ekstraksi dan semakin banyak metabolit sekunder yang terlarut (Cikita *et al.*, 2016). Akuades merupakan pelarut yang memiliki kemampuan untuk melarutkan banyak zat kimia seperti garam-garam, gula, asam, beberapa jenis gas dan banyak molekul

organik (Petrucci *et al.*, 2008). Metanol merupakan pelarut yang bersifat universal sehingga dapat menarik sebagian besar senyawa yang bersifat polar dan non polar (Salamah *et al.*, 2015). Macam-macam senyawa yang dapat ditarik oleh metanol adalah flavonoid, saponin, tannin, dan terpenoid pada tanaman (Astarina *et al.*, 2013). Pelarut etanol merupakan pelarut yang mudah melarutkan senyawaan yang sesuai dengan cukup cepat karena sifat kepolarannya yang tinggi (Guenther, 2006). Sifat kepolaran yang dimiliki oleh aseton menyebabkan aseton dapat digunakan sebagai pelarut senyawa polar dan non polar (Do *et al.*, 2013). Pelarut aseton dapat melarutkan senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, klorofil dan beberapa senyawa polifenol (Suryani dan Permana, 2015). Beberapa jenis pelarut yang digunakan untuk mengekstrak ini diharapkan akan menghasilkan senyawa metabolit sekunder yang berpotensi sebagai biostimulan.

Sawi pagoda (*Brassica rapa* var. *narinosa*) yang dikenal juga dengan nama *Ta ke Chai* yang berasal dari China, memiliki bentuk seperti *flat rosette* (Cahyono, 2013). Sawi ini cukup sulit untuk ditemukan di pasaran karena produksi dan penyebarannya yang terbatas dan tidak sebanyak jenis sawi lainnya. Padahal, sayuran ini berpotensi baik untuk dikembangkan agar dapat memenuhi kebutuhan jumlah pasar (Nugraha, 2015). Rahmadani (2021) melakukan penelitian terkait biostimulan ekstrak kelor pada tanaman sayuran didapatkan bahwa pemberian ekstrak kelor sebagai biostimulan dengan konsentrasi 1:32 (v/v) mampu meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, berat basah, dan berat kering pada tanaman sayuran kubis singgalang.

Berdasarkan informasi diatas bahwa penggunaan biostimulan dapat memfasilitasi perolehan hara dengan mendukung proses metabolisme di dalam tanah dan tanaman. Selain itu, ketentuan dalam hal pelarutan biostimulan juga menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi kualitas pengekstrakan sehingga biostimulan harus memiliki kelarutan yang baik dalam pelarut yang sesuai. Maka perlu adanya investigasi tentang pengaruh ekstrak pegagan (*Centella asiatica* (L.) Urb.) dengan beberapa jenis pelarut sebagai biostimulan terhadap pertumbuhan sawi pagoda

(*Brassica rapa* var. *narinosa* (L.)) Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai jenis pelarut terbaik dalam mengekstrak pegagan sebagai biostimulan untuk meningkatkan pertumbuhan sawi pagoda.

METODE PENELITIAN

2.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan dari Maret - Juni 2022 di Rumah Kaca dan Laboratorium Riset Fisiologi Tumbuhan, Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Andalas, Padang. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 perlakuan dengan 6 kali ulangan. Sebagai perlakuan adalah tanpa ekstrak (kontrol), akuades, metanol, etanol, aseton. Pengamatan sawi pagoda dilakukan selama 9 minggu.

2.2 Pembuatan Ekstrak

Sampel pegagan dibersihkan terlebih dahulu untuk menghilangkan kotoran, selanjutnya dikeringanginkan. Sampel pegagan yang sudah kering dapat diremas, kemudian diblender hingga berbentuk serbuk. Pegagan yang sudah diblender dan berbentuk serbuk ditimbang sebanyak 100 gram dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer. Pegagan dimaserasi sebanyak 1 L dengan pelarut yang berbeda (akuades, etanol, metanol, aseton). Maserasi dilakukan 2 x 24 jam dengan suhu ruang yang terlindung dari sinar matahari langsung dengan beberapa kali pengadukan. Setelah proses maserasi selesai, larutan disaring dengan kertas saring whatman nomor 1, sehingga diperoleh filtrat dan ditampung dalam erlenmeyer yang tertutup *aluminium foil*. Maserasi dilakukan dua kali ulangan hingga didapatkan ekstrak sesuai dengan perlakuan pelarut dan untuk memaksimalkan ekstraksi dari senyawa dalam pegagan (Wientarsih *et al.*, 2013). Kemudian ekstrak diencerkan dengan akuades dengan konsentrasi 2,5%.

2.3 Penyediaan Media Tanam

Media tanam yang digunakan adalah tanah, pupuk kompos, dan sekam. Tanah diayak dan dicampurkan dengan pupuk kompos dan sekam dengan perbandingan 3 : 1 : 1 (Tahapary *et al.*, 2020), kemudian dimasukkan ke dalam polybag 50

x 50 cm. Setelah itu dilakukan penyiraman terhadap media tanam.

2.4 Penanaman Benih Sawi Pagoda

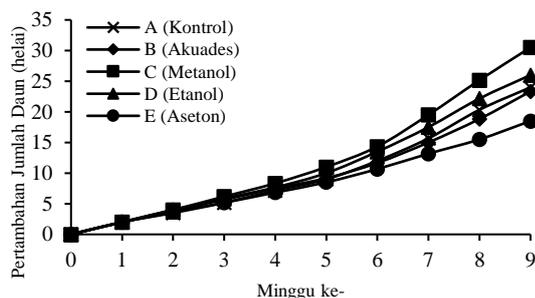
Untuk penanaman dilakukan dengan cara menanam benih sawi pagoda pada polybag yang telah berisi tanah, pupuk kompos dan sekam. Kemudian benih diisi sebanyak 5 benih tiap polybag. Pada saat berumur 7 hari setelah tanam (HST) dilakukan penjarangan dengan menyisakan tanaman yang pertumbuhannya baik.

2.5 Analisis Data

Penelitian dilaksanakan selama 9 minggu. Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah tinggi tanaman (cm), panjang akar tanaman (cm), jumlah daun (helaian), luas daun (cm²), berat basah tanaman (g), berat kering tanaman (g), kandungan klorofil daun (mg/g) (Metode Arnon, 1949). Data dianalisis secara statistik dengan analisis sidik ragam. Bila pengaruh perlakuan berbeda nyata maka dilanjutkan dengan uji lanjut *Duncan New Multiple Range Test* (DNMRT) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pertumbuhan Sawi Pagoda Selama Perlakuan



Gambar 1. Pertambahan jumlah daun sawi pagoda yang diamati setiap minggu selama perlakuan penelitian.

Berdasarkan Gambar 1 dapat dilihat bahwa jumlah daun tanaman sawi pagoda setiap minggunya mengalami peningkatan. Pada minggu ke-5 sampai minggu terakhir pengamatan mulai mengalami peningkatan tajam dan terlihat perbedaan antar perlakuan. Pada grafik terlihat kontrol dan akuades mempunyai respon yang sama, sedangkan aseton dapat menghambat pertumbuhan karena lebih rendah dibandingkan

kontrol dan metanol yang memiliki pertumbuhan lebih baik. Jumlah daun mempengaruhi fotosintat yang dihasilkan pada proses fotosintesis. Fotosintat nantinya akan diedarkan oleh jaringan floem ke sel-sel tanaman yang masih mengalami pertumbuhan, sehingga nantinya dapat diketahui bahwa jumlah daun akan berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman (Ekowati dan Nasir, 2011). Semakin besar dan banyak jumlah daun maka jumlah karbohidrat yang dihasilkan dari proses fotosintesis semakin banyak (Ginting, 2017).

3.2 Tinggi tanaman, panjang akar, jumlah daun dan luas daun

Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui bahwa pemberian ekstrak pegagan dengan perlakuan kontrol, akuades, metanol dan etanol memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap tinggi tanaman sawi pagoda. Perlakuan kontrol, akuades, metanol dan etanol yang tidak berbeda nyata terhadap tinggi tanaman diduga terjadi karena belum mampu meningkatkan aktivitas fotosintesis dan metabolisme lainnya yang mengarah pada peningkatan berbagai metabolit tanaman yang bertanggung jawab terhadap pembelahan dan perpanjangan sel (Kanwal *et al.*, 2016), sehingga tidak memberikan pengaruh terhadap tinggi tanaman sawi pagoda. Pada perlakuan aseton memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap tinggi tanaman. Hal ini diduga bahwa senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada ekstrak pegagan dengan pelarut aseton yaitu flavonoid memberikan dampak negatif terhadap tanaman berupa terhambatnya pertumbuhan. Flavonoid dapat berdampak positif maupun negatif pada tanaman tergantung konsentrasinya (kadar flavonoid) (Mierziak *et al.*, 2014). Menurut Stewart *et al.*, (2001) peningkatan konsentrasi flavonoid membuat pertumbuhan berkurang.

Pemberian ekstrak pegagan dengan perlakuan kontrol, akuades, metanol dan etanol memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap panjang akar. Hal ini diduga karena salah satu senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada ekstrak yaitu flavonoid belum mampu dalam membantu proses transport auksin dari pucuk menuju akar. Flavonoid yang berdampak positif,

Menurut Peer and Murphy (2007) Flavonoid berperan dalam proses transport auksin dari pucuk menuju akar dan menghambat reseptor inhibitor IAA (*Indole Acetic Acid*) yaitu NPA (*Naphthylphthalamic acid*). Proses ini nantinya akan membuat pertumbuhan primer diujung akar tanaman.

Pemberian ekstrak pegagan dengan pelarut aseton memberikan pengaruh yang nyata terhadap panjang akar, namun menghambat pertumbuhan tanaman sawi pagoda disebabkan karena pelarut aseton memberikan dampak yang kurang baik terhadap membran lipid, mengubah fluiditas dan komposisi lipid, menyebabkan kebocoran sel hingga berujung pada kematian sel (Reis, 2011). Berdasarkan penelitian yang dilakukan Banu, Roberto dan Taolin (2015) bahwa tanaman sawi yang diberikan ekstrak daun kelor dan diekstraksi dengan akuades belum dapat meningkatkan panjang akar secara signifikan.

Pemberian ekstrak pegagan dengan beberapa jenis pelarut menunjukkan hasil yang berbeda nyata terhadap parameter jumlah daun. Pelarut metanol dan etanol merupakan pelarut terbaik dalam mengekstrak tanaman pegagan pada parameter jumlah daun. Ekstrak pegagan dengan pelarut metanol dan etanol mempunyai senyawa metabolit sekunder berupa flavonoid dan steroid. Hal ini menunjukkan ekstrak pegagan yang dilarutkan dengan metanol dan etanol mampu mengekstrak senyawa metabolit sekunder lebih baik. Flavonoid dan steroid mampu bekerja secara sinergis terhadap pertumbuhan jumlah daun pada sawi pagoda. Steroid memiliki banyak fungsi bagi pertumbuhan salah satunya untuk menghambat penuaan daun sehingga daun tidak cepat gugur. Steroid pada tumbuhan biasanya terdapat dalam

bentuk sterol (Harborne, 2006). Sterol ini penting untuk pertumbuhan dan perkembangan normal tanaman (He *et al.*, 2003). Hal ini didukung juga oleh penelitian Amriyanti dan Purity (2019) ekstrak kelor yang diekstraksi dengan etanol dapat meningkatkan jumlah daun pada tanaman kedelai.

Pemberian ekstrak pegagan dengan beberapa jenis pelarut menunjukkan hasil yang berbeda nyata terhadap parameter luas daun. Luas daun pada tanaman sawi pagoda yang meningkat diduga karena adanya peran dari senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid atau steroid yang mampu menginduksi pembelahan dan pembesaran sel. Terjadinya peningkatan luas daun tanaman berhubungan erat dengan terjadinya aktivitas pembelahan sel, pembesaran sel dan juga diferensiasi sel (Rachamadani *et al.*, 2018). Menurut Zakiah *et al.* (2017) Senyawa steroid yang terkandung didalam ekstrak berperan dalam pembesaran dan pembelahan sel pada jaringan meristematik. Menurut Mangera (2013) terjadinya peningkatan luas daun berkaitan dengan proses pembelahan dan pembesaran sel.

Peningkatan luas daun ini juga diduga karena pengaruh hubungan antara jenis ekstrak biostimulan dan jenis tanaman uji. Ekstrak tanaman sebagai biostimulan tidak semuanya yang dapat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman karena tanaman memiliki sensitivitas yang berbeda terhadap molekul bioaktif berbagai biostimulan (Bulgari *et al.*, 2015). Pada hasil penelitian Mattner *et al.* (2013) didapatkan bahwa ekstrak *Durvillaea potatorum* dan *Ascophyllum nodosum* yang diekstraksi dengan pelarut akuades secara signifikan dapat meningkatkan luas daun dan diameter batang pada tanaman borokoli.

Tabel 1. Rata-rata tinggi tanaman, panjang akar, jumlah daun dan luas daun tanaman sawi pagoda yang diberi ekstrak pegagan dengan beberapa jenis pelarut

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)	Panjang akar (cm)	Jumlah daun (helai)	Luas daun (cm ²)
A. Kontrol	7,53 ± 0,06	14,18 ± 1,03 ^b	24,00 ± 1,52 ^{ab}	13,25 ± 1,02 ^b
B. Akuades	7,80 ± 0,06 ^b	16,41 ± 1,11 ^b	23,33 ± 2,13 ^{ab}	14,52 ± 1,41 ^{bc}
C. Metanol	7,93 ± 0,03 ^b	17,70 ± 0,96 ^b	30,50 ± 3,29 ^c	17,86 ± 1,44 ^c
D. Etanol	8,43 ± 0,07 ^b	17,05 ± 1,39 ^b	26,00 ± 1,54 ^{bc}	15,40 ± 0,85 ^{bc}
E. Aseton	5,86 ± 0,05 ^a	10,85 ± 1,06 ^a	18,50 ± 1,33 ^a	9,18 ± 0,67 ^a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda pada kolom yang sama berbeda nyata pada uji DNMRT taraf 5%

3.3 Berat basah dan berat kering

Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan terhadap berat basah dan berat kering pada sawi pagoda setelah diberikan perlakuan ekstrak pegagan dengan beberapa jenis pelarut tidak berbeda nyata. Hasil analisis data secara statistik dapat dilihat pada Tabel 2.

Berdasarkan Tabel 2 didapatkan pada pemberian ekstrak pegagan pada Perlakuan kontrol, akuades, metanol dan etanol tidak berpengaruh nyata terhadap parameter berat basah sawi pagoda. Pada perlakuan aseton memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap parameter berat basah. Pemberian ekstrak pegagan dengan beberapa jenis pelarut tidak berbeda nyata terhadap parameter berat kering tanaman. Hal ini menunjukkan pemberian ekstrak pegagan dengan beberapa jenis pelarut belum mampu meningkatkan parameter berat basah dan berat kering tanaman.

Pemberian ekstrak pegagan dengan pelarut kontrol, akuades, metanol dan etanol diduga belum mampu dalam mengoptimalkan serapan unsur hara dan kadar air jaringan. Menurut Prasedya *et al.*, (2019) berat basah tanaman adalah hasil aktifitas metabolisme yang dipengaruhi oleh unsur hara, kadar air jaringan dan hasil metabolismenya. Menurut Agustina (2014) sebagian besar berat basah tanaman disebabkan oleh kandungan air, sehingga berat basah tanaman tergantung pada kelembapan suatu tanaman.

Pada perlakuan aseton memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap parameter berat basah namun merupakan perlakuan paling rendah. Hal tersebut diduga karena ekstrak pegagan yang diekstraksi dengan pelarut aseton ini terdapat senyawa metabolit sekunder berupa flavonoid dengan konsentrasi tinggi sehingga ekstrak pegagan tidak mampu menstimulasi kerja fisiologis dari tanaman sawi pagoda sehingga terhambatnya pertumbuhan sawi pagoda. Respon yang ditunjukkan oleh tanaman setelah aplikasi bergantung pada kandungan senyawa metabolit yang terdapat pada ekstrak tanaman tersebut (Banks dan Parcival, 2012).

Pemberian ekstrak pegagan dengan beberapa jenis pelarut tidak berbeda nyata terhadap parameter berat kering tanaman. Hal ini diduga bahwa ekstrak pegagan yang diekstraksi dengan pelarut berbeda belum mampu meningkatkan akumulasi dari hasil fotosintat pada tanaman sawi pagoda. Menurut Huang *et al.*, (2019) berat kering tanaman dipengaruhi oleh akumulasi dari hasil fotosintat pada tanaman terutama pada karbon dioksida dan air. Unsur hara yang diserap tanaman memberikan kontribusi terhadap pertambahan berat kering tanaman (Suryaningrum *et al.*, 2016). Hal ini sejalan dengan penelitian Fitri *et al* (2004) menyebutkan bahwa ekstrak *Vigna radiata* yang diekstraksi dengan pelarut akuades tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap berat basah dan berat kering pada tanaman kedelai.

Tabel 2. Rata-rata berat basah dan berat kering tanaman sawi pagoda yang diberi ekstrak pegagan dengan beberapa jenis pelarut

	Perlakuan	Berat Basah (g)	Berat Kering (g)
A.	Kontrol	27,72 ± 0,26 ^{bc}	1,71 ± 0,05 ^b
B.	Akuades	26,58 ± 0,29 ^b	1,51 ± 0,06 ^{ab}
C.	Metanol	36,62 ± 0,38 ^c	1,96 ± 0,11 ^b
D.	Etanol	30,38 ± 0,19 ^{bc}	1,80 ± 0,06 ^b
E.	Aseton	17,96 ± 0,08 ^a	1,05 ± 0,02 ^a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda pada kolom yang sama berbeda nyata pada uji DNMR taraf 5%

3.4 Kandungan Klorofil Daun

Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan terhadap kandungan klorofil daun setelah diberikan perlakuan ekstrak pegagan dengan beberapa jenis pelarut didapatkan hasil berbeda

nyata secara statistik. Hasil analisis data secara statistik dapat dilihat pada Tabel 3.

Berdasarkan Tabel 3 didapatkan pada pemberian ekstrak pegagan dengan beberapa jenis pelarut berbeda nyata secara statistik. Hal ini diduga salah satu faktor yang mempengaruhi

kadar klorofil tanaman adalah luas daun. Semakin luas daun tanaman mengakibatkan semakin banyak terbentuk stomata sehingga kadar klorofil juga meningkat. Kandungan klorofil juga dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara yang berperan dalam pembentukan klorofil. Nitrogen merupakan salah satu unsur hara yang berperan dalam sintesis klorofil sedangkan unsur Mg berperan dalam transpor energi terutama dalam pembentukan klorofil. Peningkatan kadar klorofil pada tanaman yang diberikan ekstrak yang mengandung senyawa metabolit sekunder yang berpotensi sebagai biostimulan disebabkan karena terjadinya pengurangan degradasi klorofil pada tanaman oleh betain yang terdapat pada ekstrak biostimulan. Betain yang terdapat dalam kandungan biostimulan bekerja sebagai sumber

nitrogen yang berperan dalam peningkatan kadar klorofil didalam kloroplas (Sutharsan, 2014).

Kandungan klorofil dapat dijadikan indikator fisiologis dalam melihat laju fotosintesis. Zat hijau daun pada semua tumbuhan hijau disebut dengan klorofil yaitu zat utama dalam pigmen fotosintesis (Hendriyani, *et al* 2018). Setiap tanaman hijau memiliki klorofil a dan b. Klorofil a menyusun 75% dari total klorofil pada tanaman (Pratama, 2015). Klorofil disintesis di daun dan berperan untuk menangkap cahaya matahari yang jumlahnya berbeda untuk tiap spesies (Nio, 2011). Untuk penelitian selanjutnya diharapkan menggunakan pelarut metanol dan etanol pada ekstrak tumbuhan lain yang berpotensi sebagai biostimulan.

Tabel 3. Rata-rata kandungan klorofil a, klorofil b dan klorofil total tanaman sawi pagoda yang diberi ekstrak pegagan dengan beberapa jenis pelarut

	Perlakuan	Klorofil a (mg/g)	Klorofil b (mg/g)	Klorofil total (mg/g)
A.	Kontrol	0,62 ± 0,01 ^a	0,89 ± 0,02 ^a	1,52 ± 0,03 ^a
B.	Akuades	0,69 ± 0,02 ^a	0,94 ± 0,03 ^a	1,61 ± 0,04 ^a
C.	Metanol	0,73 ± 0,01 ^{ab}	1,02 ± 0,02 ^{ab}	1,75 ± 0,03 ^{ab}
D.	Etanol	0,81 ± 0,02 ^b	1,17 ± 0,01 ^b	1,98 ± 0,01 ^b
E.	Aseton	0,72 ± 0,01 ^{ab}	0,95 ± 0,02 ^a	1,68 ± 0,03 ^{ab}

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda pada kolom yang sama berbeda nyata pada uji DNMR taraf 5%

KESIMPULAN

Berdasarkan uraian diatas dapat disimpulkan bahwa :

- Ekstrak pegagan dengan beberapa jenis pelarut memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap parameter jumlah daun, luas daun dan kandungan klorofil daun.
- Pelarut metanol dan etanol merupakan pelarut paling baik untuk membuat ekstrak pegagan sebagai biostimulan yang dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman sawi pagoda.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, S. M. 2013. The Influence of Biostimulant on The Growth and on The Biochemical Composition of *Vicia faba* CV. Giza 3 beans. *Romanian Biotechnological Letters*, 18(2): 8061-8068.
- Agustina, J. 2014. Pengaruh Pupuk Urea Pupuk Organik Padat Dan Cair Kotoran Ayam Terhadap Sifat Tanah, Pertumbuhan Dan Hasil Kacang Tanah Di

Tanah Inceptisol. *Jurnal Penelitian Nusantara Cendana University*, 2(1): 157-165.

- Amriyanti, F.L dan Purity S.A. 2019. Aplikasi Sari Daun Kelor Sebagai Zat Pengatur Tumbuh Organik Terhadap Pertumbuhan dan Kadar Klorofil Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.). *Stigma*. 12 (2): 82-88.
- Arnon, D.I. 1949. Copper enzymes in isolated chloroplast, polyphenol oxidase in *Beta vulgaris*. *Plant Physiology*. (2): 1-15.
- Astarina, N.G.H., K.W. Astuti dan N. K. Warditiani. 2013. Skrining Fitokimia Ekstrak Metanol Rimpang Bangle (*Zingiber purpureum* Roxb.). *Jurnal Farmasi Udayana*, 2(4): 29-37
- Banks, J.M. and G. C. Percival. 2012. Evaluation of Biostimulants to Control Guignardia Leaf Blotch (*Guignardia aesculi*) of Horsechestnut and Black Spot (*Diplocarpon rosae*) of Roses. *Arboriculture & Urban Forestry*, 38(6): 258-261.
- Banu, H., I.C. Roberto dan O. Taolin. 2015. Pengaruh Dosis Pupuk Mitra Flora dan Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea*, L.). *Jurnal Pertanian Konservasi Lahan Kering*, 1(1): 8-12.

- Biradar, S.R. and B. D. Rachetti., 2013. Extraction of Some Secondary Metabolites & Thin Layer Chromatography from Different Parts of *Cenitella asiatica* L. (URB). *American Journal of Life Sciences*, 1(16): 243-247.
- Bulgari, R., G. Cocetta., A. Trivellini., P. Vernieri, and A. Ferrante. 2015. Biostimulants and crop responses: A review. *Biological Agriculture and Horticulture*. Taylor and Francis Ltd.
- Cahyono, B. 2003. *Teknik dan Strategi Budi Daya Sawi Hijau*. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta.
- Calvo, P., L. Nelson and J.W. Kloepper. 2014. Agricultural Uses of Plant Biostimulants. *Journal Plant and Soil* 383: 3-41.
- Cikita, I., I. H. Hasibuan dan R. Hasibuan. 2016. Pemanfaatan Flavonoid Ekstrak Daun Katuk (*Sauropus androgynus* (L) Merr) Sebagai Antioksidan Pada Minyak Kelapa. *Jurnal Teknik Kimia USU* 5(1): 45- 51.
- Do, Q. D., L. H. Huynh, A. E. Angkawijaya, P. L. Tran, Y. H. Ju, F. E. Soetaredjo and S. Ismadji. 2013. Effect of Extraction Solvent on Total Phenol Content, Total Flavonoid Content, and Antioxidant Activity of *Linnophila aromatica*. *Journal of Food and Drug Analysis*, 22(3): 296-302.
- Drobek, M., F. Magdalena and C. Justyna. 2019. Plant Biostimulants: Importance of the Quality and Yield of Horticultural Crops and the Improvement of Plant Tolerance to Abiotic Stress A Review. *Agronomy*, 18(9): 335-342.
- Du Jardin, P. 2012. The science of biostimulants, A Bibliography Analysis. *Report On Biostimulant*. April 2012.
- Du Jardin, P. 2015. Plant Biostimulants: Definition, concept, main categories and regulation. *Scientia Horticulturae*, 196 : 3-14.
- Ekowati, D dan M. Nasir. 2011. Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea Mays* L.) Varietas Bisi-2 Pada Pasir Reject Dan Pasir Asli Di Pantai Trisik Kulonprogo. *J. Manusia Dan Lingkungan*, 18(3): 220 – 231.
- Fitri, D.A., W. Solichatun dan Mudyantini. 2004. Pengaruh Ekstrak Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata* (L.) Wilczek.) terhadap Pertumbuhan dan Nodulasi Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.). *Jurnal BioSMART*, 6(1): 24-28.
- Ginting, A. K. 2017. *Pengaruh Pemberian Nitrogen Dan Fosfor Terhadap Pertumbuhan Legum Calopogonium mucunoides, Centrosema pubescens dan Arachis pintoi*. Skripsi. Universitas Jambi.
- Guenther, E. 2006. Minyak Atsiri. Jilid IV B. Penerjemah S. Ketaren. Universitas Indonesia.
- Harborne, J.B. 2006. Metode Fitokimia : Penuntun Cara Menganalisis Tumbuhan. diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata dan Iwang Soedira, Edisi kedua, 15-17, ITB, Bandung
- He, J.X., S. Fujioka, and T.C. Li. 2003. Sterols regulate development and gene expression in Arabidopsis. *Plant Physiol.* 131(3): 1258-1269.
- Hendriyani, I.S., Y. Nurchayati, dan N. Setiari. 2018. Kandungan klorofil dan karotenoid kacang tunggak (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) pada umur tanam yang berbeda. *Jurnal Biologi Tropika*, 1(2) : 38-43.
- Hernani, T. Marwati dan C. Winarti. 2007. Pemilihan Pelarut Pada Pemurnian Ekstrak Lengkuas (*Alpinia galanga*) Secara Ekstraksi. *Jurnal Pascapanen*, 4(1): 1-8.
- Huang, W., D. A Ratkowsky., C. Hui., P. Wang., J. Su and P. Shi. 2019. Leaf fresh weight versus dry weight: which is better for describing the scaling relationship between leaf biomass and leaf area for broad-leaved plants. *Forests*, 10(3): 256-274.
- Kanwal, N., M. A. Randhawa and Z. Iqbal. 2017. Influence of processing methods and storage on physicochemical and antioxidant properties of guava jam. *International Food Research Journal*, 24(5): 2017-2027.
- Mangera, Y. 2013. Analisis Pertumbuhan Tanaman Gandum Pada Beberapa Kerapatan Tanaman dan Imbangan Pupuk Nitrogen Anorganik. *Jurnal Agricola*, 3(2): 102-116
- Mattner, S.W., D. Wite, D.A. Riches, I.J. Porter, and T. Arioli. 2013. The Effect of Kelp Extract on Seedling Establishment of Broccoli on Contrasting Soil Types in Southern Victoria, Australia. *Biological Agriculture & Horticulture*, 29(4): 258-270.
- Mierziak, J., Kostyn, K., and Kulma, A. 2014. Flavonoids as Important Molecules of Plant Interactions with the Environment. *Journal Molecules*. 19(10): 16240– 16265.
- Nugraha, R. U. 2015 Sumber Sebagai Hara Pengganti AB Mix Pada Budidaya Sayuran Daun Secara Hidroponik. *J. Hort Indonesia*, 6(1): 11-19.
- Peer, W.A., A.S. Murphy. 2007. Flavonoid and Auxin Transport: Modulator or Regulators. *Journal Elsevier Trends in Plant Science*, 12 (12): 556-563.
- Petrucci, H., S. Harwood., F. Herring dan D. Jeffrey. 2008. Kimia Larutan Edisi Kesembilan Jilid 2. Jakarta : Erlangga. Hal : 344.
- Prasedya, E.S., B. A. Geraldine., N. N. Putri., A.S. Abidin., A. Jupri and H. Sunarpi. 2019. Effect of Solid and Liquid Extract of *Sargassum crassifolium* on Growth and Yield of Rice Plant. *Jurnal Biologi Tropis*, 20(3): 320-328.
- Rachmadhani, N.W., D. Hariyono dan M. Santoso. 2018. Kemampuan *Azotobacter* sp. dalam Meningkatkan Efisiensi Pemupukan Urea pada Tanaman Jagung. *Buana Sains*. 18(1): 1-10
- Rahmadani, S. 2021. *Pengaruh Ekstrak Kelor (Moringa oleifera L.) sebagai Biostimulan terhadap*

- Pertumbuhan Kubis Singgalang (Brassica oleracea var. capitata L.)*. Skripsi Sarjana Biologi FMIPA Universitas Andalas. Padang
- Reis, B., R. M Marques, H.A Silva., M. A Lolis., F.C Moreira., K. K Belato., dan C.M Bonato. 2011. High dilutions of acetone affect the *Avena sativa* growth in vitro. *Int J High Dilution Res*,10(36): 249-252.
- Saha, S., T. Guria., T. Singha and T.K. Maity. 2013. Evaluation of analgesic and anti-inflammatory activity of chloroform and methanol extracts of *Centella asiatica* Linn. *ISRN Pharmacol*,
- Salamah, N. dan E. Widyasari. 2015. Aktivitas antioksidan ekstrak metanol daun kelengkeng (*Euphoria longan* (L) Steud.) dengan metode penangkapan radikal 2,2'-difenil-1- pikrilhidrazil. *Pharmaciana*, 5(1): 25- 34.
- Stewart, A. J., Chapman, W., Jenkins, G. I., Graham, I and Crozier, A. 2001. The effect of nitrogen and phosphorus deficiency on flavonol accumulation in plant tissues. *Plant, Cell and Environment*, 24: 1189 – 1197.
- Suryani, N. C., D. Permana., M. gede dan A. A. Jambe. 2015. Pengaruh Jenis Pelarut Terhadap Kandungan Total Flavonoid Ekstrak Daun Matoa (*Pometia Pinnata*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 5(1).
- Suryaningrum, R., E. Purwanto dan S. Sumiyati. 2016. Analisis Pertumbuhan Beberapa Varietas Kedelai pada Perbedaan Intensitas Cekaman Kekeringan. *Agrosains: Jurnal Penelitian Agronomi*. 18(2): 33-37.
- Sutharsan, S., S. Nishanthi and S. Srikrishnah. 2014. Effects of Foliar Application of Seaweed (*Sargassum crassifolium*) Liquid Extract on the Performance of *Lycopersicon esculentum* Mill. In Sandy Regosol of Batticaloa District Sri Lanka. *American-Eurasian J. Agric. & Environ*, 14(12): 1386-1396.
- Wientarsih, I., S. H. Sjarif dan I. M. Hamzah. 2013. Aktivitas Antioksidan Fraksi Metanol Daun Pegagan (*Centella asiatica* (L.) Urban). *Fitofarmaka*, 3(2): 2087-2091
- Zakiah, Z., I. Suliansyah., A. Bakhtiar and Mansyurdin. 2017. Effect of Crude Extracts of Six Plants on Vegetative Growth of Soybean (*Glycine max* Merr.). *International Journal of Advances in Agricultural Science and Technology*, 4(7): 1-12