

Aklimatization Black Orchid Plantlets (*Coelogyne pandurata* Lindl.) with Biostimulant Moringa Leaf Extract (*Moringa oleifera* Lamk.)

Rina Karmila¹, Zulfa Zakiah^{1*}, Mukarlina¹

¹Jurusan Biologi Fakultas MIPA, Universitas Tanjungpura, Pontianak, Indonesia

Article History

Received : July 02th, 2022

Revised : August 20th, 2022

Accepted : September 16th, 2022

*Corresponding Author:

Zulfa Zakiah,

Jurusan Biologi, Fakultas

Matematika dan Ilmu

Pengetahuan Alam, Universitas

Tanjungpura, Pontianak

Email: zulfazakiah@gmail.com

Abstract: The growth of black orchid plantlets (*Coelogyne pandurata* Lindl.) are slow at the acclimatization stage. An alternative was used moringa leaf extract (*Moringa oleifera* Lamk.) as a biostimulant. The aim of this research to find out the effect of giving moringa leaf extract on the growth of black orchid plantlets at the acclimatization stage and to obtain the best concentration and timing of extract to increase the growth of black orchid plantlets. The research used a factorial completely randomized design (FCRD) method with two factors. Factor I is the concentration of the extract which consists of 5 levels, namely 0, 25, 50, 75 and 100 mg/L. Factor II is the application time which consists of 2 levels, namely once a week and every 2 weeks, each treatment is repeated 5 times. The results showed that moringa leaf extract had a significant effect on the mean leaf width and number of plantlet roots of black orchids. Extract concentration of 50 mg/L was the best concentration on the growth of black orchid plantlets with an average leaf width of 0.76 cm and an average root number of 8.2. Recommended for the acclimatization of black orchids to use extract concentration 50 mg/L.

Keywords: acclimatization, biostimulant, *Coelogyne pandurata*, *Moringa oleifera*

Pendahuluan

Anggrek hitam (*Coelogyne pandurata* Lindl.) merupakan salah satu anggrek Kalimantan yang banyak diminati karena bentuk dan warna bunganya menarik yaitu memiliki ciri khas warna hitam di bagian bibir bunganya (Adi *et al.*, 2014). Potensi anggrek hitam sebagai tanaman hias yang bernilai ekonomi tinggi, menyebabkan anggrek ini sering dieksploitasi secara berlebihan, sehingga dapat mengakibatkan kepunahan bila tidak diimbangi dengan usaha konservasi.

Tanaman hasil kultur *in vitro* berupa planlet sebelum ditumbuhkan pada kondisi alamnya terlebih dahulu harus melalui tahap yang disebut aklimatisasi. Aklimatisasi merupakan tahap yang kritis karena kondisi lingkungan *in vivo* sangat berbeda dengan kondisi di dalam botol kultur atau *in vitro* (Yusnita, 2003). Faktor yang memengaruhi pertumbuhan planlet anggrek selama aklimatisasi salah satunya yaitu kebutuhan unsur hara yang cukup agar planlet dapat tumbuh dan berkembang secara optimal. Pertumbuhan

anggrek pada tahap aklimatisasi pada umumnya lambat sehingga memengaruhi kecepatan produksi tanaman anggrek. Upaya untuk meningkatkan pertumbuhan anggrek pada tahap aklimatisasi di antaranya dengan cara pemberian pupuk. Aplikasi pemberian pupuk anorganik pada tahap aklimatisasi anggrek belum dapat memberikan hasil peningkatan pertumbuhan yang signifikan (Wardani *et al.*, 2011).

Alternatif lain untuk mengatasi permasalahan dalam pertumbuhan anggrek tahap aklimatisasi yaitu dengan penambahan biostimulan. Biostimulan merupakan kumpulan dari berbagai senyawa bioaktif tanaman yang dapat diaplikasikan pada tanaman dengan tujuan untuk meningkatkan efisiensi penyerapan nutrisi dan toleransi cekaman abiotik sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman (Calvo *et al.*, 2014). Salah satu tanaman yang dapat dijadikan biostimulan yaitu kelor (*Moringa oleifera* Lamk.). Kelor merupakan tanaman multiguna yang keberadaannya mudah dicari dan mudah ditanam dimana-mana. Ekstrak daun kelor

mengandung senyawa yang dapat berperan sebagai biostimulan seperti flavonoid, triterpenoid atau steroid, dan saponin. Ekstrak kelor diketahui juga mengandung hormon sitokinin yang tinggi salah satunya yaitu zeatin (Krisnadi, 2015).

Berdasarkan penelitian Kanchani, *et al.* (2019) aplikasi ekstrak daun kelor 10% dengan aplikasi seminggu sekali meningkatkan tinggi tanaman, jumlah cabang, jumlah daun, indeks luas daun, berat kering daun, batang, akar, biomassa total, jumlah polong dan berat kering polong pada tanaman okra (*Abelmoschus Esculentus*). Hasil penelitian Hoque, *et al.* (2022) pemberian ekstrak *Moringa oleifera* dapat meningkatkan pertumbuhan, hasil dan serapan hara pada tanaman tomat dan bayam india pada aplikasi ekstrak *Moringa oleifera* 2 minggu setelah tanam dan setiap 2 minggu sesudahnya. Hasil penelitian lain pada aplikasi ekstrak daun kelor pada 2 minggu setelah berkecambah dan setiap 2 minggu setelahnya dapat meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, berat basah dan kering serta hasil panen tomat dan kembang kol (Rana, 2019)

Penelitian penggunaan ekstrak daun kelor sebagai biostimulan untuk pertumbuhan planlet anggrek hitam tahap aklimatisasi belum pernah dilakukan. Oleh karena itu berdasarkan hasil-hasil penelitian yang membuktikan peran ekstrak daun kelor dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman, maka penelitian ini penting untuk dilaksanakan. Tujuan dilaksanakannya penelitian ini adalah untuk mendapatkan konsentrasi ekstrak daun kelor serta waktu pemberian ekstrak yang menghasilkan pertumbuhan terbaik planlet anggrek hitam pada tahap aklimatisasi. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai potensi ekstrak daun kelor dalam meningkatkan pertumbuhan anggrek hitam (*Coelogyne pandurata* Lindl.)

Bahan dan Metode

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan September 2020 sampai dengan Desember 2020 di rumah kaca Jurusan Biologi dan di Laboratorium Biologi, FMIPA, Universitas Tanjungpura, Pontianak serta proses evaporasi ekstrak daun kelor dilakukan di Laboratorium Kimia-Biokimia, Jurusan Teknologi Pertanian, Politeknik Negeri, Pontianak.

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari alat tulis, autoklaf, blender, gelas plastik, *handsprayer*, penggaris, pot bunga plastik, *rotary evaporator*, toples kaca dan timbangan analitik. Bahan yang digunakan yaitu daun kelor, metanol 70%, planlet anggrek hitam, dan serbuk kayu.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial. Faktor I adalah konsentrasi ekstrak yang terdiri dari 5 taraf yaitu (K0): 0 mg/L (kontrol); (K1): 25 mg/L; (K2): 50 mg/L; (K3): 75 mg/L; dan (K4): 100 mg/L. Faktor II adalah waktu aplikasi yang terdiri dari 2 taraf yaitu (W1): seminggu sekali dan (W2): 2 minggu sekali (Zakiah *et al.*, 2017). Setiap perlakuan terdiri atas 5 ulangan.

Persiapan Media Tanam dan Planlet Anggrek Hitam

Media tanam serbuk kayu disterilisasi dengan autoklaf selama 15 menit. Planlet anggrek hitam dikeluarkan dari media botol kultur kemudian dibersihkan dari sisa-sisa media dengan air mengalir dan terlebih dahulu diseleksi serta harus memenuhi kriteria yaitu semua organnya lengkap (akar, batang, daun), daun hijau segar dan tinggi 2-4 cm.

Pembuatan Ekstrak Daun Kelor

Sebanyak 1kg serbuk dimaserasi selama 2x24 jam yang direndam dalam pelarut metanol 70% sampai serbuk terendam, setiap 24 jam sekali dilakukan pengadukan. Ekstrak kemudian disaring dan residu selanjutnya dimaserasi kembali dengan metanol 70% selama 1x24 jam kemudian disaring. Ekstrak metanol yang diperoleh dari maserasi pertama dan kedua digabungkan selanjutnya diuapkan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 45°C sampai didapatkan hasil akhir berupa ekstrak kental atau kasar

Aklimatisasi

Aklimatisasi pada penelitian ini terdiri dari 2 tahapan yaitu:

- 1) Tahap aklimatisasi awal yaitu proses adaptasi planlet di kondisi *ex vitro* menggunakan teknik sungkup selama 4 minggu.
- 2) Tahap aklimatisasi lanjut yaitu tahap aplikasi perlakuan ekstrak daun kelor yang dilakukan

selama 8 minggu. Ekstrak diaplikasikan dengan cara disemprot menggunakan *handsprayer* pada bagian daun sebanyak 10 ml tiap tanaman.

Parameter Pengamatan

Parameter pertumbuhan yang diamati dalam penelitian ini yaitu rerata tinggi planlet (cm), rerata jumlah akar (helai), rerata jumlah daun (helai), rerata panjang dan lebar daun (cm), dan rerata jumlah anakan (buah).

Analisis data

Analisis data menggunakan ANOVA (*Analysis of Variance*) dua faktor dengan taraf kepercayaan 5%, apabila hasil yang didapatkan berbeda nyata maka dilanjutkan dengan uji DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*) pada taraf kepercayaan 5%. Analisis data dilakukan menggunakan program SPSS 21.

Hasil dan Pembahasan

Lebar Daun (cm)

Hasil perlakuan pemberian konsentrasi dan waktu aplikasi ekstrak daun kelor terhadap rerata lebar daun anggrek hitam dapat lihat pada Tabel 1. berikut.

Tabel 1. Rerata Lebar Daun Anggrek Hitam setelah Pemberian Ekstrak Daun Kelor (cm)

Perlakuan Waktu Aplikasi	Konsentrasi Ekstrak (mg/L)					Rerata
	0	25	50	75	100	
1 minggu sekali	0,59 ^{ns}	0,70 ^{ns}	0,71 ^{ns}	0,52 ^{ns}	0,70 ^{ns}	0,64 ^{ns}
2 minggu sekali	0,48 ^{ns}	0,61 ^{ns}	0,82 ^{ns}	0,69 ^{ns}	0,68 ^{ns}	0,66 ^{ns}
Rerata	0,53 ^A	0,65 ^{ABC}	0,76 ^C	0,60 ^{AB}	0,69 ^{BC}	

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf kapital yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji Duncan pada taraf 5%.; ns = *non significant* (p>0,05).

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan tunggal konsentrasi ekstrak daun kelor berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan anggrek hitam pada parameter lebar daun. Sedangkan perlakuan tunggal waktu aplikasi dan perlakuan kombinasi antara konsentrasi dan waktu aplikasi ekstrak daun kelor tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap rerata lebar daun anggrek hitam. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa rerata lebar daun pada perlakuan konsentrasi

ekstrak daun kelor 50 mg/L berbeda nyata dengan rerata lebar daun pada kontrol dan perlakuan 75 mg/L ekstrak, namun tidak berbeda nyata dengan konsentrasi ekstrak 25 mg/L dan 100 mg/L. Lebar daun terbaik terdapat pada perlakuan konsentrasi ekstrak 50 mg/L yaitu 0,76 cm.

Perlakuan tunggal aplikasi biostimulan ekstrak daun kelor memberikan pengaruh terhadap lebar daun planlet anggrek hitam diduga karena adanya kandungan senyawa metabolit sekunder dalam ekstrak yang berperan sebagai biostimulan diantaranya flavonoid, saponin dan terpenoid. Senyawa metabolit tersebut saling bekerja sinergis di dalam tanaman uji sehingga dapat memberikan pengaruh yang positif terhadap proses metabolisme, yang akhirnya dapat meningkatkan pertumbuhan jumlah akar dan lebar daun pada planlet anggrek hitam. Rafiee *et al.* (2016), menjelaskan biostimulan yang diaplikasikan akan memengaruhi metabolisme tanaman seperti menstimulasi sintesis dan meningkatkan aktifitas fitohormon, memfasilitasi pengambilan nutrisi dari substrat, menstimulasi pertumbuhan akar dan memberikan hasil yang lebih tinggi serta memperbaiki kualitas hasil tanaman. Nardi (2015), juga menjelaskan bahwa biostimulan memiliki kemampuan dalam meningkatkan pertumbuhan dan biomassa akar secara signifikan.

Pemberian biostimulan 50 mg/L pada lebar daun plantlet anggrek hitam berbeda nyata dengan perlakuan kontrol dan 75 mg/L (Tabel 1). Hasil ini menunjukkan bahwa konsentrasi biostimulan ekstrak daun kelor 50 mg/L merupakan konsentrasi yang sesuai yang dapat meningkatkan lebar daun planlet anggrek hitam. Menurut Nardi *et al.* (2015), biostimulan hanya akan bekerja pada konsentrasi yang sesuai, konsentrasi yang tidak tepat tidak akan memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan tanaman atau bahkan dapat menghambat pertumbuhan tanaman. Penelitian Ummah *et al.* (2017), pemberian ekstrak kulit buah manggis konsentrasi 50 mg/L menunjukkan hasil yang signifikan dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman padi gogo pada parameter mata tunas, berat segar dan kering akar, serta berat segar dan kering tunas. Pada konsentrasi ekstrak kulit manggis yang lebih rendah (25 mg/L) dan lebih tinggi (100 mg/L), hasil pada parameter tersebut menjadi turun atau menjadi tidak signifikan.

Terjadinya pertumbuhan lebar daun disebabkan karena adanya kandungan senyawa metabolit sekunder yaitu terpenoid di dalam ekstrak daun kelor yang diduga dapat memicu kerja hormon giberelin dan berperan dalam proses sintesis hormon giberelin pada plantlet anggrek hitam. Zi et al. (2014), menyatakan salah satu golongan terpenoid yaitu diterpenoid mempunyai bioaktivitas sebagai hormon tumbuhan. Hormon giberelin yang termasuk dalam kelompok diterpenoid berperan dalam pembelahan dan perbesaran sel, sedangkan kelompok terpenoid lainnya berperan dalam meningkatkan kerja hormon giberelin. Berdasarkan penelitian Abdalla (2013), pemberian ekstrak daun kelor dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman, kandungan biokimia dan produksi hormon pertumbuhan, salah satunya yaitu giberelin pada tanaman arugula (*Eruca vesicaria*). Menurut Salibury dan Ross (1995), hormon giberelin dapat memengaruhi ukuran organ tanaman seperti meningkatkan luas daun atau panjang daun dan lebar daun.

Tinggi Planlet (cm)

Hasil perlakuan pemberian konsentrasi dan waktu aplikasi ekstrak daun kelor terhadap rerata tinggi planlet anggrek hitam dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Rerata Tinggi Planlet Anggrek Hitam setelah Pemberian Ekstrak Daun Kelor (cm)

Perlakuan Waktu Aplikasi	Konsentrasi Ekstrak (mg/L)					Rerata
	0	25	50	75	100	
1 minggu Sekali	3,1 6 ^{ns}	3,8 2 ^{ns}	3,8 4 ^{ns}	3,0 6 ^{ns}	3,0 2 ^{ns}	3,3 8 ^{ns}
2 minggu sekali	3,1 4 ^{ns}	3,3 4 ^{ns}	4,1 2 ^{ns}	3,6 8 ^{ns}	3,6 2 ^{ns}	3,5 8 ^{ns}
Rerata	3,1 5 ^{ns}	3,5 8 ^{ns}	3,9 8 ^{ns}	3,3 7 ^{ns}	3,3 2 ^{ns}	

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berpengaruh nyata berdasarkan ANOVA pada taraf 5%; ns = non significant (p>0,05)

Hasil analisis statistik (ANOVA) pada Tabel 2. menunjukkan bahwa perlakuan tunggal konsentrasi ekstrak daun kelor dan perlakuan tunggal waktu aplikasi serta perlakuan kombinasi antara konsentrasi dan waktu aplikasi ekstrak

daun kelor tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap rerata tinggi planlet anggrek hitam.

Panjang Daun (cm)

Hasil perlakuan pemberian konsentrasi dan waktu aplikasi ekstrak daun kelor terhadap rerata panjang daun anggrek hitam dapat dilihat pada Tabel 3. berikut.

Tabel 3. Rerata Panjang Daun Anggrek Hitam setelah Pemberian Ekstrak Daun Kelor (cm)

Perlakuan Waktu Aplikasi	Konsentrasi Ekstrak (mg/L)					Rerata
	0	25	50	75	100	
1 minggu sekali	2,62 ns	3,24 ns	3,18 ns	2,58 ns	2,38 ns	2,80 ^{ns}
2 minggu sekali	2,56 ns	2,78 ns	3,44 ns	2,98 ns	3,00 ns	2,95 ^{ns}
Rerata	2,59 ns	3,01 ns	3,31 ns	2,78 ns	2,69 ns	

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berpengaruh nyata berdasarkan ANOVA pada taraf 5%; ns = non significant (p>0,05)

Hasil analisis statistik pada Tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan tunggal konsentrasi ekstrak daun kelor dan perlakuan tunggal waktu aplikasi serta perlakuan kombinasi antara konsentrasi dan waktu aplikasi ekstrak daun kelor tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap rerata panjang daun anggrek hitam.

Jumlah Daun (helai)

Hasil perlakuan pemberian konsentrasi dan waktu aplikasi ekstrak daun kelor terhadap rerata jumlah daun anggrek hitam dapat dilihat pada Tabel 4. berikut.

Tabel 4. Rerata Jumlah Daun Anggrek Hitam setelah Pemberian Ekstrak Daun Kelor (helai)

Perlakuan Waktu Aplikasi	Konsentrasi Ekstrak (mg/L)					Rerata
	0	25	50	75	100	
1 minggu sekali	4,2 ns	5,4 ns	6,0 ns	5,4 ns	5,4 ns	5,28 ^{ns}
2 minggu sekali	4,8 ns	6,2 ns	4,8 ns	5,2 ns	4,8 ns	5,16 ^{ns}
Rerata	4,5 ns	5,8 ns	5,4 ns	5,3 ns	5,1 ns	

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berpengaruh nyata berdasarkan ANOVA pada taraf 5%; ns = non significant (p>0,05)

Hasil analisis statistik pada Tabel 4 menunjukkan bahwa perlakuan tunggal konsentrasi ekstrak daun kelor dan perlakuan tunggal waktu aplikasi serta perlakuan kombinasi antara konsentrasi dan waktu aplikasi ekstrak daun kelor tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap rerata jumlah daun anggrek hitam.

Jumlah Anakan (buah)

Hasil perlakuan pemberian konsentrasi dan waktu aplikasi ekstrak daun kelor terhadap rerata jumlah anakan anggrek hitam dapat dilihat pada Tabel 5. berikut.

Tabel 5. Rerata Jumlah Anakan Anggrek Hitam setelah Pemberian Ekstrak Daun Kelor (buah)

Perlakuan Waktu Aplikasi	Konsentrasi Ekstrak (mg/L)					Rerata
	0	25	50	75	100	
1 minggu sekali	1,4 ^{ns}	1,8 ^{ns}	1,8 ^{ns}	2 ^{ns}	1,4 ^{ns}	0,68 ^{ns}
2 minggu sekali	1,4 ^{ns}	1,6 ^{ns}	1,8 ^{ns}	1,4 ^{ns}	1,2 ^{ns}	0,48 ^{ns}
Rerata	1,4 ^{ns}	1,7 ^{ns}	1,8 ^{ns}	1,7 ^{ns}	1,3 ^{ns}	

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berpengaruh nyata berdasarkan ANOVA pada taraf 5%; ns = *non significant* ($p > 0,05$).

Hasil analisis statistik pada Tabel 5 menunjukkan bahwa perlakuan tunggal konsentrasi ekstrak daun kelor dan perlakuan tunggal waktu aplikasi serta perlakuan kombinasi antara konsentrasi dan waktu aplikasi ekstrak daun kelor tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap rerata jumlah anakan anggrek hitam.

Perlakuan tunggal dan kombinasi kedua perlakuan konsentrasi dan waktu aplikasi ekstrak daun kelor tidak berpengaruh nyata terhadap rerata tinggi planlet, panjang daun, jumlah daun dan jumlah anakan anggrek hitam (Tabel 2, 3, 4, 5). Hal ini dikarenakan kondisi morfofisiologis planlet yang belum sempurna. Planlet anggrek saat aklimatisasi masih dalam tahap beradaptasi dengan lingkungan baru. Berdasarkan Zulkarnain (2014), kondisi awal planlet yang diaklimatisasi belum mempunyai organ vegetatif yang sempurna, jaringan pembuluh dari akar ke pucuk kurang berkembang dan stomata seringkali tidak berfungsi karena tidak menutup ketika penguapan tinggi. Keadaan tersebut menyebabkan planlet

sangat peka terhadap transpirasi, serangan cendawan dan bakteri, intensitas cahaya dan suhu yang tinggi sehingga respon terhadap perlakuan yang diberikan belum dapat diterima dengan sempurna.

Berdasarkan Grabowska (2012), waktu aplikasi memengaruhi kerja biostimulan. Namun, berdasarkan hasil analisis statistik pada penelitian ini waktu aplikasi tidak memengaruhi semua parameter pertumbuhan plantlet anggrek hitam. Hal ini disebabkan setiap tanaman mempunyai respon yang berbeda-beda. Hasil penelitian Kehinde-Fadare dan Salami (2018), aplikasi ekstrak daun kelor sebagai biostimulan terhadap tanaman jagung tidak ada perbedaan yang signifikan dalam waktu aplikasi ekstrak. Berbeda dengan hasil penelitian Mvumi *et al.* (2013), yaitu aplikasi ekstrak daun kelor setiap 2 minggu dapat meningkatkan hasil biji jagung sebesar 128 %. Hasil penelitian lain, aplikasi ekstrak daun kelor pada 2 minggu setelah berkecambah dan setiap 2 minggu setelahnya dapat meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, berat basah dan kering serta hasil panen tomat dan kembang kol (Culver *et al.*, 2012; Rana, 2019).

Jumlah Akar (helai)

Hasil perlakuan pemberian konsentrasi dan waktu aplikasi ekstrak daun kelor terhadap rerata jumlah akar anggrek hitam dapat dilihat pada Tabel 6 berikut.

Tabel 6. Rerata Jumlah Akar Anggrek Hitam setelah Pemberian Ekstrak Daun Kelor (helai)

Perlakuan Waktu Aplikasi	Konsentrasi Ekstrak (mg/L)					Rerata
	0	25	50	75	100	
1 minggu sekali	5,6 ^{ns}	8 ^{ns}	7,6 ^{ns}	7 ^{ns}	6,4 ^{ns}	6,92 ^{ns}
2 minggu sekali	5,8 ^{ns}	7,4 ^{ns}	8,8 ^{ns}	6 ^{ns}	6,8 ^{ns}	6,96 ^{ns}
Rerata	5,7 ^A	7,7 ^{BC}	8,2 ^C	6,5 ^{AB}	6,6 ^{ABC}	

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf kapital yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji Duncan pada taraf 5%; ns = *non significant* ($p > 0,05$).

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 6. menunjukkan bahwa perlakuan tunggal konsentrasi ekstrak daun kelor berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan anggrek hitam pada parameter jumlah akar. Sedangkan perlakuan tunggal waktu aplikasi dan perlakuan kombinasi

antara konsentrasi dan waktu aplikasi ekstrak daun kelor tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap rerata jumlah akar anggrek hitam. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa rerata jumlah akar pada perlakuan konsentrasi ekstrak daun kelor 50 mg/L berbeda nyata dengan perlakuan kontrol dan perlakuan 75 mg/L ekstrak, namun tidak berbeda nyata dengan 25 mg/L dan 100 mg/L. Jumlah akar terbanyak terdapat pada perlakuan konsentrasi ekstrak 50 mg/L yaitu 8,2 helai.

Perlakuan tunggal aplikasi biostimulan ekstrak daun kelor memberikan pengaruh terhadap jumlah akar planlet anggrek hitam diduga karena adanya kandungan senyawa metabolit sekunder dalam ekstrak yang berperan sebagai biostimulan diantaranya flavonoid, saponin dan terpenoid. Senyawa metabolit tersebut saling bekerja sinergis di dalam tanaman uji sehingga dapat memberikan pengaruh yang positif terhadap proses metabolisme, yang akhirnya dapat meningkatkan pertumbuhan jumlah akar dan lebar daun pada planlet anggrek hitam. Rafiee *et al.* (2016), menjelaskan biostimulan yang diaplikasikan akan memengaruhi metabolisme tanaman seperti menstimulasi sintesis dan meningkatkan aktifitas fitohormon, memfasilitasi pengambilan nutrisi dari substrat, menstimulasi pertumbuhan akar dan memberikan hasil yang lebih tinggi serta memperbaiki kualitas hasil tanaman. Nardi (2015), juga menjelaskan bahwa biostimulan memiliki kemampuan dalam meningkatkan pertumbuhan dan biomassa akar secara signifikan.

Pemberian biostimulan 50 mg/L pada jumlah akar plantlet anggrek hitam berbeda nyata dengan perlakuan kontrol dan 75 mg/L (Tabel 6). Hasil ini menunjukkan bahwa konsentrasi biostimulan ekstrak daun kelor 50 mg/L merupakan konsentrasi yang sesuai yang dapat meningkatkan jumlah akar planlet anggrek hitam. Menurut Nardi *et al.* (2015), biostimulan hanya akan bekerja pada konsentrasi yang sesuai, konsentrasi yang tidak tepat tidak akan memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan tanaman atau bahkan dapat menghambat pertumbuhan tanaman. Penelitian Ummah *et al.* (2017), pemberian ekstrak kulit buah manggis konsentrasi 50 mg/L menunjukkan hasil yang signifikan dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman padi gogo pada parameter mata tunas, berat segar dan kering akar, serta berat segar dan

kering tunas. Pada konsentrasi ekstrak kulit manggis yang lebih rendah (25 mg/L) dan lebih tinggi (100 mg/L), hasil pada parameter tersebut menjadi turun atau menjadi tidak signifikan.

Terjadinya pertumbuhan jumlah akar diduga karena kandungan senyawa Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) dalam ekstrak daun kelor konsentrasi 50 mg/L yang diaplikasikan dapat berinteraksi dengan ZPT endogen dan memicu kerja hormon auksin endogen planlet anggrek hitam untuk meningkatkan pertumbuhan akar. Hasil penelitian Latif dan Mohamed (2016), aplikasi ekstrak daun kelor pada kondisi cekaman lingkungan dapat meningkatkan kandungan fitohormon auksin yaitu IAA pada tanaman buncis (*Phaseolus vulgaris*) dibandingkan dengan kontrol. Selain itu senyawa metabolit sekunder dalam ekstrak daun kelor juga berperan dalam transport hormon auksin. Peer dan Murphy (2007), menyatakan flavonoid berperan dalam membantu transport auksin yaitu IAA (*Indole Acetic Acid*) dari pucuk menuju akar dengan cara menghambat kerja inhibitor IAA yaitu NPA (*Naphthylphthalamic acid*). Hal ini menyebabkan transport IAA yang melewati membran dapat berjalan dengan baik, sehingga transport auksin dapat berlanjut. Berdasarkan Gunawan (1987), auksin berperan mendorong pembelahan sel meristem apikal akar dan pembentukan akar adventif. Pemanjangan sel meristem akar akan menyebabkan pertumbuhan akar sehingga kondisi ini dapat meningkatkan penyerapan air dan unsur hara yang digunakan dalam proses pertumbuhan tanaman.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemberian konsentrasi ekstrak daun kelor berpengaruh terhadap lebar daun dan jumlah akar planlet anggrek hitam. Konsentrasi 50 mg/L merupakan perlakuan yang memberikan hasil terbaik untuk rerata lebar daun sebesar 0,76 cm dan rerata jumlah akar yaitu 8,2 buah.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dekan FMIPA Universitas Tanjungpura yang telah mendanai penelitian dengan Dana DIPA

Fakultas MIPA dengan no. Kontrak.
2159/UN22.8/PP/2020.

Referensi

- Abdalla, M.M. (2013). The Potential of *Moringa oleifera* Extract as a Biostimulan in Enhancing the Growth, Biochemical and Hormonal Contents in Rocket (*Eruca vesicaria* subsp. *sativa*). *International Journal of Plant Physiology and Biochemistry* 5(3): 42–49. DOI: 10.5897/IJPPB2012.026.
- Adi, N.K.A.P., Astarini, I.A., & Astiti, N.P.A. (2014). Aklimatisasi Angrek Hitam (*Coelogyne pandurata* Lindl.) Hasil Perbanyak In Vitro pada Media Berbeda. *Jurnal Simbiosis* 2(2): 203–214.
- Calvo, P., Nelson, L., & Kloepper, J.W. (2014). Agricultural Uses of Plant Biostimulants. *Plant and Soil* 383:3–4. DOI 10.1007/s11104-014-2131-8.
- Culver, M., Fanuel, T., & Chiteka, A.Z. (2012). Effect of Moringa Extract on Growth and Yield of Tomato Greener. *Journal of Agricultural Sciences* 2(5): 207–211. DOI:10.15580/GJAS.2012.5.GJAS1233.
- 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 and Technology* 6(2): 114–122. DOI: 10.9734/BJAST/2015/14795.
- Grabowska, A., Kunicki, E., Sękara, A., Kalisz, A., & Wojciechowska, R. (2012). The Effect of Cultivar and Biostimulant Treatment on the Carrot Yield and Its Quality. *VEGETABLE CROPS RESEARCH BULLETIN* 77:37–48. DOI: 10.2478/v10032-012-0014-1.
- Gunawan (1987). Teknik Kultur Jaringan Tumbuhan. Pusat Antar Universitas (PAU). Bioteknologi IPB. Bogor.
- Hoque, T.S., Abedin, M.A., Kibria, M.G., Jahan, I. & Hossain, M.A. (2022). Application of Moringa Leaf Extract Improves Growth and Yield of Tomato (*Solanum lycopersicum*) and Indian Spinach (*Basella alba*). *PLANT SCIENCE TODAY* 9(1):137–143. DOI: <https://doi.org/10.14719/pst.1353>.
- Kehinde-Fadare, A.F., & Salami, A.E. (2018). Potentials of *Moringa oleifera* Leaf Extracts as Biostimulant on the Field Performance of Sweetcorn. *Journal of Biology Agriculture and Healthcare* 8(12) 50–56.
- Kanchani, A.M.K.D.M & Harris, K. D. (2019). Effect of foliar application of moringa (*Moringa oleifera*) leaf extract with recommended fertilizer on growth and yield of okra (*Abelmoschus esculentus*). *AGRIEAST* 13 (2):38-54. DOI: <http://doi.org/10.4038/agrieast.v13i2.73>.
- Krisnadi, A.D. (2015). Kelor Super Nutrisi. Pusat Informasi dan Pengembangan Tanaman Kelor Indonesia. Blora.
- Latif, H.H., & Mohamed, I. (2016). Exogenous Applications of Moringa Leaf Extract Effect on Retrotransposon. Ultrastructural and Biochemical Contents of Common Bean Plants Under Environmental Stresses. *South African Journal of Botany* 106(1): 221–23. DOI:<http://dx.doi.org/10.1016/j.sajb.2016.07.010>.
- Mvumi, C., Tagwira, F., & Chiteka, A.Z. (2013). Effect of Moringa Extract on Growth and Yield of Maize and Common Beans. *Greener Journal of Agricultural Sciences* 3(1): 55–62. DOI: 10.15580/GJAS.2013.1.111512264.
- Nardi, S. (2015). Plant biostimulants: Physiological Responses Induced by Protein Hydrolyzed-Based Products and Humic Substances in Plant Metabolism. *Review article Scientia Agricola* 73(1):18–23. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0103-9016-2015-0006>.
- Peer, W.A., & Murphy, A.S. (2007). Flavonoid and Auxin Transport: Modulator or Regulators. *Journal Elsevier Trends in Plant Science* 12(12): 556–563. DOI:10.1016/j.tplants.2007.10.003.
- Rafiee, H., Naghdi, B.H., Mehrafarin, A., Qaderi, A., Zarinpanjeh, N., Sekara, A., & Zand, E. (2016). Application of Plant Biostimulants as New Approach to Improve the Biological Responses of Medicinal Plants- A Critical Review. *Journal of Medicinal Plants*. 15(59): 6–39.
- Rana, M.S., Hoque, S.T., & Abedin, M.A. (2019). Improving Growth and Yield Performance

- of Cauliflower through Foliar Application of Moringa Leaf Extract as a Bio-Stimulant. *Acta Scientifica Malaysia* 3(2): 7–11. DOI: <https://doi.org/10.26480/asm.02.2019.07.11>.
- Ummah, K.K., Noli, Z.A., Bakhtiar, A., & Mansyurdin (2017). Effect of Certain Plant Crude Extracts on the Growth of Upland Rice (*Oryza sativa* L.). *Int. J. Curr. Res. Biosci. Plant Biol.* 4(9): 1–6. DOI: <https://doi.org/10.20546/ijcrbp.2017.409.001>.
- Wardani, S., Setiado, H., & Ilys, S. (2011). Pengaruh Media Tanam dan Pupuk Daun terhadap Aklimatisasi Anggrek *Dendrobium* sp.). *Jurnal Pertanian Kultivar* 5(1): 11–18.
- Yusnita (2003). *Kultur Jaringan: Cara Memperbanyak Tanaman secara Efisien*. Agro Media Pustaka. Jakarta.
- Zakiah, Z., Suliansyah, I., Bakhtiar, A. & 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.
- Zi, J., Sibongile, M., & Reuben, J.P. (2014). To Gibberellins and Beyond, Surveying the Evolution of Diterpenoid Metabolism. *Journal Annual Review of Plant* 65: 259–286. DOI: [10.1146/annurev-arplant-050213-035705](https://doi.org/10.1146/annurev-arplant-050213-035705)
- Zulkarnain (2014). *Teknik Kultur Jaringan: Solusi Perbanyak Tanaman Budi Daya*. PT. Bumi Aksara. Jakarta.