



Pengaruh Variasi Konsentrasi *Indole Butyric Acid* (IBA) Terhadap Pertumbuhan Akar Anggrek (*Dendrobium canaliculatum*) Pada Media Tumbuh Moss Putih

Hanin Rahma Fitri^{1*}, Tintrim Rahayu¹, Gatra Ervi Jayanti¹, Dita Agisimanto²

¹Program Studi Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Malang, Indonesia.

²Balai Penelitian Tanaman Jeruk dan Subtropis Indonesia, Batu, Indonesia

*)Koresponden Penulis : haninrahma019@gmail.com

ABSTRAK

Anggrek merupakan tanaman hias yang diminati masyarakat karena keindahan bunganya dan menjadi prospek yang sangat menguntungkan. Namun anggrek memiliki fase pertumbuhan yang panjang, dengan salah satu fase kritis yaitu aklimatisasi. Pengembangan fase aklimatisasi merupakan prasyarat untuk mendapatkan tingkat kelangsungan hidup planlet yang tinggi. Kelangsungan hidup planlet yang baik didapatkan dengan sistem perakaran yang baik dengan menggunakan zat pengatur tumbuh auksin *Indole Butyric Acid* dengan media tumbuh moss putih. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh variasi konsentrasi IBA terhadap pertumbuhan akar yang lebih cepat dari anggrek *Dendrobium canaliculatum* menggunakan media moss putih. Plantlet *Dendrobium canaliculatum* kultur benih dari sub kultur 3 dan diseleksi terlebih dahulu, ditanam dalam media moss putih, dan dirawat dua kali seminggu selama sebulan menggunakan 0,25, 0,50, 0,75, dan 1,0 ml/L IBA serta pupuk NPK Mamigro 21-21-21 sebanyak 2 g/L. Konsentrasi IBA pada 0,25 ml/L merupakan konsentrasi terbaik untuk induksi akar baru anggrek *Dendrobium canaliculatum* yang ditanam pada moss putih dan mempunyai ketahanan hidup yang tinggi sebesar 92%.

Kata kunci: *Dendrobium canaliculatum*, Pertumbuhan akar, *Indole Butyric Acid*, Moss putih

Edisi Januari 2024

ABSTRACT

Orchids are ornamental plants that are in demand by the public because of the beauty of their flowers and are very profitable prospects. However, orchids have a long growth phase, with one of the critical phases being acclimatization. The development of the acclimatization phase is a prerequisite for obtaining a high plantlet survival rate. Good plantlet survival is obtained with a good root system using a growth regulator auxin *Indole Butyric Acid* with white moss growing media. This study aimed to study the effect of variations in IBA concentration on faster root growth of *Dendrobium canaliculatum* orchids using white moss media. Plantlet *Dendrobium canaliculatum* seed culture from sub culture 3 and selected first, planted in white moss media, and treated twice a week for a month using 0.25, 0.50, 0.75, and 1.0 ml/L IBA and fertilizer NPK Mamigro 21-21-21 as much as 2 g/L. IBA concentration at 0.25 ml/L was the best concentration for the induction of new roots of *Dendrobium canaliculatum* orchids grown on white moss and had a high survival rate of 92%.

Keywords: *Dendrobium canaliculatum*, Root growth, *Indole Butyric Acid*, *Sphagnum moss*

doi: 10.33474/e-jbst.v9i2.507

Diterima tanggal 23 November 2023 – Diterbitkan Tanggal 29 Januari 2024

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>



Pendahuluan

Anggrek merupakan salah satu tanaman hias yang mempunyai keanekaragaman yang tinggi dengan bunga yang indah dan banyak diminati oleh masyarakat. Anggrek memiliki nilai ekonomis yang tinggi, sehingga mempunyai prospek untuk dikembangkan secara terus menerus karena permintaan pasar yang tinggi [1]. Anggrek memiliki fase pertumbuhan yang panjang, mulai dari perkecambahan *in vitro* sampai fase berbunga. Salah satu aspek yang paling menantang dari pertumbuhan anggrek adalah fase aklimatisasi, di mana tanaman sedang bertransisi dari kehidupan di mana semua kebutuhan nutrisinya terpenuhi ke kehidupan di mana nutrisinya tidak tersedia [2].

Faktor yang mempengaruhi aklimatisasi anggrek yaitu: keadaan bibit dalam botol, metode aklimatisasi, dan kondisi lingkungan saat aklimatisasi [3]. Pada fase aklimatisasi ini kondisi organ tanaman belum mampu menyerap nutrisi atau melakukan fotosintesis karena kebiasaan didalam media botol yang lunak [4]. Sehingga perlu dipacu pertumbuhannya agar dapat tumbuh akar baru. Untuk memacu pertumbuhan anggrek tersebut dapat menggunakan zat pengatur tumbuh serta pemberian nutrisi dengan media tumbuh yang tepat. Penggunaan media tanam yang tepat dapat mempengaruhi pertumbuhan anggrek yang baik, sehingga perlu diperhatikan kesesuaian media tanam dengan jenis anggrek yang akan ditanam. Dalam penelitian ini digunakan media tanam moss putih yang mampu menyerap air dengan cepat dan menyimpannya sehingga kelembapan media tetap terjaga, memiliki sistem aerasi dan drainase yang baik serta dapat meningkatkan kemampuan akar untuk tumbuh tanpa hambatan karena sifatnya yang berpori [5].

Zat pengatur tumbuh yang digunakan adalah auksin yang berperan dalam pertumbuhan akar. Perangsangan pertumbuhan akar dapat meningkatkan proporsi hidup planlet selama tahap aklimatisasi. Di antara auksin, IBA lebih unggul dari yang lain [6]. Karena IBA adalah promotor rooting yang paling efektif dan stabil [7], IBA berpengaruh untuk waktu yang lama dan tetap berada ditempat pemberian auksin, tidak mempengaruhi pertumbuhan yang lain, dan memiliki konsentrasi yang fleksibel [8].

Zat pengatur tumbuh tidak dapat bereaksi tanpa adanya nutrisi. Nutrisi merupakan elemen penting untuk pertumbuhan tanaman. Nutrisi yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah besar (unsur makro) yaitu unsur N, P, K yang berperan penting dalam proses metabolisme tanaman. Nutrisi yang digunakan untuk pasca aklimatisasi adalah nutrisi yang memiliki kandungan NPK rata [9]. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh konsentrasi IBA terhadap pertumbuhan akar *Dendrobium canaliculatum* yang ditanam pada moss putih.

Material dan Metode

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian yaitu: IBA, vitamin B1, fungisida, moss putih, pupuk NPK merek Mamigro (21-21-21), air, dan bibit tanaman anggrek *Dendrobium canaliculatum*. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: *traypot*, single pot, botol plastik, *sprayer*, gelas ukur, timbangan analitik, kertas label, gunting, ATK, milimeter blok, kamera, penggaris, kabeltiss, termohygrometer, lux meter, pipet ukur, dan sendok..

Metode Penelitian

Metode penelitian dilakukan secara eksperimental dengan rancangan acak kelompok (RAK) untuk membandingkan pertumbuhan antara konsentrasi IBA terhadap pertumbuhan akar yang diberi 4 perlakuan: P1:0,25 ml/L, P2:0,50 ml/L, P3:0,75 ml/L, dan P4:1 ml/L masing-masing perlakuan di berikan 3 ulangan dan setiap ulangan terdapat 4 bibit tanaman anggrek.



Cara Kerja

Persiapan Media Tanam : Media tanam yang digunakan untuk kompot anggrek adalah moss hitam. Media moss hitam yang belum diolah dicuci hingga bersih dan direbus hingga mendidih kemudian dicuci kembali untuk menghilangkan tanin yang ada pada moss hitam. Moss hitam yang sudah kering dicincang untuk memudahkan penanaman. Media tanam yang digunakan untuk anggrek setelah dikompot adalah moss putih. Moss putih direndam selama semalam dan dicuci bersih sebelum digunakan sebagai media tanam untuk menghilangkan bakteri yang ada pada moss putih, kemudian moss putih diperas dan ditiriskan.

Persiapan Bibit : Planlet anggrek *Dendrobium canaliculatum* diperoleh dari Kebun Anggrek Singosari hasil dari kultur *in vitro* biji anggrek pada sub kultur 3. Planlet kemudian diaklimatisasi, dengan cara pencabutan atau pengeluaran bibit dari botol, pencucian bibit dan pengeringan bibit. Pencabutan atau pengeluaran bibit dari botol dilakukan dengan mengeluarkan satu persatu bibit dari botol dengan menggunakan kawat dengan ujung huruf U. Tanaman yang telah dikeluarkan dari botol kultur kemudian dicuci sebanyak dua kali dengan air untuk membersihkan sisa-sisa media agar yang masih menempel, kemudian dicelupkan ke dalam larutan fungisida dan dikeringkan agar tanaman tidak busuk pada saat ditanam. Kegiatan penanaman dilakukan setelah tanaman selesai dikeringkan. Sebelum tanaman ditanam kedalam media moss putih, tanaman terlebih dahulu ditanam dengan metode kompot. Penanaman pada kompot dengan meletakkan tanaman diatas media moss hitam dengan bagian akar yang tertanam media.

Tata Cara Penanaman : Setelah bibit anggrek dikompot selama 2 minggu, tanaman anggrek dipilih dari kompot (komonitas pot) berdasarkan kesamaan umur, kesehatan dan ukuran. Kemudian tanaman anggrek disemprot larutan vitamin B1 dan tanaman anggrek ditanam secara individu di dalam single pot. Penanaman hanya pada bagian akar anggrek saja dengan moss putih tidak sampai menimbun batang agar tidak busuk. Kemudian anggrek yang sudah tertanam pada single pot diletakkan pada traypot dan tanaman tidak diberi perlakuan terlebih dahulu selama 1 minggu tetapi hanya disiram dengan air.

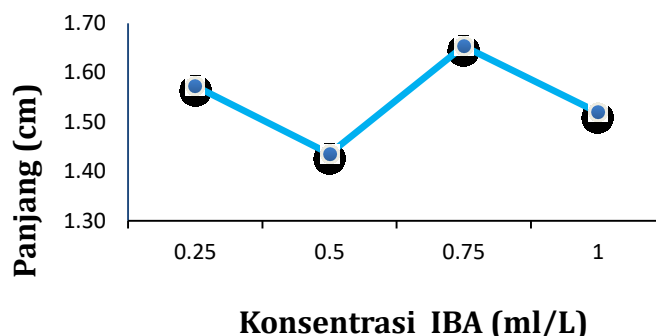
Pemeliharaan Anggrek : Penyiraman dilakukan dua hari sekali untuk memenuhi kelembaban media juga lingkungan. Pengendalian hama dan penyakit dilakukan dengan pengecekan setiap hari. Jika terjadi serangan hama atau penyakit yang tidak terkendali maka dilakukan pengendalian menggunakan pestisida insektisida, fungisida atau jenis lainnya.

Tata Cara Perlakuan : Setelah 1 minggu sudah tertanam pada pot maka tanaman diberi perlakuan. Hormon IBA diencerkan dengan cara mengambil hormon IBA sesuai dengan konsentrasinya (0,25 ml/L, 0,50 ml/L, 0,75 ml/L, dan 1 ml/L), kemudian ditambahkan air hingga 1000 ml. Sedangkan pupuk Mamigro (21-21-21) dilarutkan dengan cara ditimbang pupuk Mamigro sebanyak 2 gram kemudian ditambahkan air hingga 1000 ml. Perlakuan IBA pada konsentrasi individual dan nutrisi Mamigro (21-21-21) disemprotkan dua kali seminggu pada hari Selasa dan Jumat selama 2 bulan dengan mengontrol suhu, kelembaban dan cahaya lingkungan.

Hasil dan Diskusi

Pada proses aklimatisasi, perubahan kondisi yang cepat muncul dari kondisi *in vitro* ke kondisi *ex vitro* sangat menegangkan bagi tanaman dan dapat menyebabkan presentase kematian yang tinggi dari tanaman [10]. Untuk menghindari presentase kematian tanaman yang tinggi maka diperlukan akar yang kuat. Sistem akar adalah fundamental penting karena jangkar tanaman untuk substrat dan memainkan perannya dalam air dan gizi serapan [11]. Keberhasilan pertumbuhan tanaman tergantung pada pembentukan akar. Salah satu faktor yang membantu dalam pembentukan akar adalah zat pengatur tumbuh dari golongan auksin [12]. Auksin digunakan untuk pertumbuhan kalus,

pemanjangan tunas, dan pembentukan akar. Dalam konsentrasi rendah, auksin dapat merangsang tunas adventif, sedangkan dalam konsentrasi tinggi dapat mendorong pembentukan kalus [13].

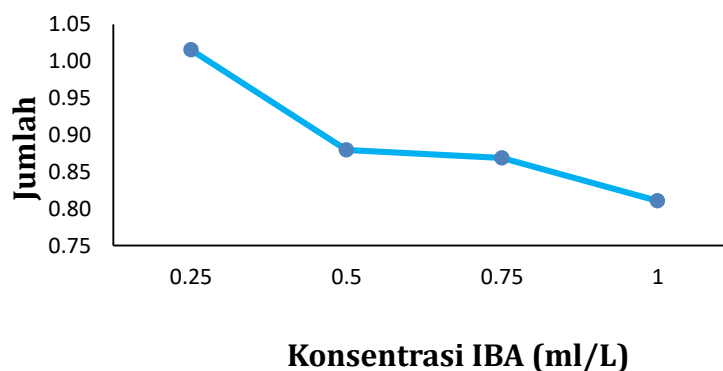


Gambar 1. Pertumbuhan Panjang Akar *Dendrobium canaliculatum* Pada Media Moss Putih

Dari Gambar 1 tersebut dapat diketahui pertumbuhan panjang akar pada media moss putih yang tertinggi adalah pada konsentrasi IBA 0,75 ml/L dengan nilai rata-rata 1,65 cm dan nilai terendah pada konsentrasi 0,50. Hal ini sesuai dengan penelitian Putri [14], pemberian IBA 750 ppm atau 0,75 ml/L berpengaruh terhadap panjang akar pada stek kilemo. Peningkatan konsentrasi IBA mengakibatkan pertambahan panjang akar, tetapi menurunkan jumlah akar yang terbentuk. Hal ini menunjukkan bahwa IBA berfungsi untuk memanjangkan akar daripada memperbanyak akar. Hal ini sesuai dengan pendapat Kusumo [15], bahwa hormon mempunyai pengaruh yang berbeda terhadap jumlah akar dan kualitas akar yang dihasilkan.

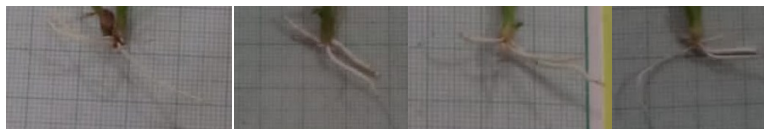
Adanya pengaruh yang berbeda disebabkan oleh rendahnya tingkat zat pengatur tumbuh yang diterapkan. IBA yang dapat merangsang pertumbuhan akar dalam jumlah kecil, ternyata bersifat menambah panjang akar daripada membentuk sel-sel akar baru. Abidin [16] menyatakan bahwa pemberian pada akar dengan konsentrasi hormon yang relatif tinggi dapat menghambat pertumbuhan akar, tetapi meningkatkan jumlah akar. Pertumbuhan akar merupakan faktor utama dalam pertumbuhan dan produktivitas tunas.

Menurut Heryana [17], auksin mempercepat pembelahan sel dengan mempengaruhi dinding sel. Adanya auksin dapat mengaktifkan pompa proton pada membran plasma, yang akan menyebabkan pH dinding sel menjadi lebih rendah, mendekati pH membran plasma sekitar pH 4,5. Pompa proton aktif dapat memutuskan ikatan hidrogen antara serat selulosa dinding sel. Putusnya ikatan hidrogen menyebabkan dinding sedikit meregang, sehingga tekanan dinding sel menurun dan dengan demikian kelenturan sel berkembang, pH rendah ini juga dapat mengaktifkan enzim tertentu pada dinding sel yang lunak dan fleksibel sehingga menyebabkan pemanjangan sel dan pembelahan sel [18].



Gambar 1. Rata-rata pertumbuhan panjang akar *Dendrobium canaliculatum*

Dari Gambar 2 tersebut dapat diketahui rata-rata pertumbuhan akar baru pada media moss putih paling banyak pada IBA konsentrasi 0,25 ml/L. Sedangkan rata-rata paling rendah pada IBA konsentrasi 1 ml/L, sesuai dengan penelitian Maulida [19] pada perlakuan IBA 1000 ppm atau 1 ml/L tidak menunjukkan efek yang menguntungkan pada pembentukan akar. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi IBA yang rendah dapat meningkatkan pertumbuhan akar, sedangkan konsentrasi IBA yang tinggi menghambat pertumbuhan akar, sesuai dengan pernyataan Abidin [16] bahwa IBA pada konsentrasi yang rendah dapat mempercepat pertumbuhan tanaman, namun ketika konsentrasi ditingkatkan melebihi optimal akan menghambat pertumbuhan tanaman. Perakaran tanaman sebelum diberikan perlakuan berupa IBA ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 2. Perakaran sebelum diberikan perlakuan

Konsentrasi terkecil lebih berpengaruh daripada konsentrasi terbesar terjadi karena konsentrasi hormon dan media tanam yang mempengaruhi pertumbuhan akar. Sebagaimana definisi dari zat pengatur tumbuh adalah senyawa organik yang dalam konsentrasi rendah dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Hal ini sesuai dengan pernyataan Tini [20], bahwa hormon dan media tanam dapat mempengaruhi pertumbuhan akar anggrek, dimana media moss putih (*sphagnum moss*) lebih banyak mengikat air dengan sedikit hormon bisa memicu pertumbuhan akar anggrek. Jumlah akar yang banyak diharapkan dapat memberikan efek yang menguntungkan bagi pertumbuhan tunas [21]. Sistem perakaran yang baik akan membantu tanaman menyerap unsur hara dan air lebih efektif, yang akan membantu metabolisme tanaman bekerja dengan baik [19]. Menurut Shofiana [22], proses munculnya akar dipengaruhi oleh impermeabilitas kulit batang untuk menyerap unsur hara. Kemampuan IBA untuk memutuskan ikatan hidrogen pada dinding sel menyebabkan sel epidermis batang membengkak, sehingga melancarkan proses air masuk ke dalam batang dan merangsang proses perakaran.



Gambar 4. Induksi akar (a) dan pertumbuhan daun (d) *Dendrodium canaliculatum* dipengaruhi oleh IBA sebesar 0,25 (a1, d1), 0,50 (a2, d2), 0,75 (a3, d3), 1,00 (a4, d4) mg/L pada substrat moss putih

Dengan tumbuhnya akar dengan baik pasca aklimatisasi, maka pertumbuhan tanaman akan baik, Pertumbuhan akar serta daun pada penelitian ini disajikan pada Gambar 4 yang menunjukkan adanya pertumbuhan akar serta daun dari anggrek *Dendrobium canaliculatum* pada media moss putih. Menurut Slamet [23], faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan aklimatisasi antara lain jenis media, teknik pengakaran dan zat pengatur tumbuh, kondisi planlet (ukuran bibit dan perakaran), kondisi lingkungan (media tumbuh, kelembapan udara, temperatur udara, intensitas cahaya). Pada



penelitian ini, faktor lingkungan dengan suhu udara rata-rata yaitu 30,2 °C. Suhu udara minimum 27,5 °C dan suhu udara maksimum 34,5 °C. Kelembaban rata-rata yaitu 70%, kelembaban minimum 50% dan kelembaban maksimum 85%. Berdasarkan data tersebut menunjukkan bahwa suhu dan kelembaban tempat aklimatisasi udara cukup optimum, sehingga lingkungan tumbuh tanaman anggrek sudah sesuai. Pujiyanto [24] menyatakan suhu memiliki peran dalam pertumbuhan tanaman karena berhubungan dengan aktivitas enzim yang berperan sebagai katalisator dalam metabolisme tanaman. Sedangkan intensitas cahaya pada tempat penelitian rata-rata sebesar 3325 lux yang menunjukkan bahwa intensitas cahaya optimum untuk pertumbuhan anggrek.

Tabel 1. Presentase ketahanan anggrek *Dendrobium canaliculatum*

Perlakuan IBA (ml/L)	Presentase	
	Hidup	Mati
0,25	92%	8%
0,5	83%	17%
0,75	83%	17%
1	75%	25%

Ketahanan anggrek *Dendrobium canaliculatum* pada media moss putih dapat di lihat pada Tabel 1 menunjukkan bahwa untuk waktu pengamatan survival selama 4 minggu dengan IBA 4 konsentrasi, pada konsentrasi IBA 0,25 ml/L presentase hidupnya 92% dan presentasi kematian 8%. Pada konsentrasi IBA 0,5 ml/L presentase hidup sebesar 83% dan presentasi kematian sebesar 17%. Pada konsentrasi IBA 0,75 ml/L presentase hidup 83% dan presentasi kematian tanaman sebesar 17%. Pada konsentrasi IBA 1 ml/L presentase hidupnya 75% dan presentasi kematian sebesar 25%.

Pembahasan

Anggrek *Dendrobium canaliculatum* pada media moss putih pada konsentrasi IBA 0,25 ml/L memiliki ketahanan hidup yang tinggi dengan presentase hidup sebesar 92%. Hal tersebut dikarenakan faktor lingkungan, nutrisi serta zat pengatur tumbuh sesuai dengan yang dibutuhkan, adanya kematian sebesar 8% tersebut disebabkan karena kondisi planlet yang kurang bagus juga jenis anggrek yang sulit adaptasinya. Sedangkan pada konsentrasi IBA 1 ml/L, anggrek *Dendrobium canaliculatum* memiliki ketahanan hidup terendah yaitu sebesar 75% dan kematian tertinggi sebesar 25%. Hal tersebut disebabkan oleh konsentrasi zat pengatur tumbuh yang tinggi yang menghambat pertumbuhan serta faktor lingkungan yang kurang sesuai seperti kelembaban media tanam yang tinggi.

Keberhasilan penerapan IBA tergantung pada substrat yang digunakan selama aklimatisasi. Sifat substrat dalam hal kapasitas air penting untuk dipahami sebelum aplikasi penyiraman dan pemberian nutrisi. Kelebihan air dan unsur hara akan menyebabkan kelembaban yang lebih tinggi yang menarik mikroba untuk tinggal di substrat organik yang menahan lebih banyak air. Media tanam penting karena sebagai penopang tanaman, mempertahankan kelembaban, menyediakan nutrisi dan aerasi akar [25]. Substrat atau media tanam yang digunakan pada penelitian ini adalah moss putih atau sphagnum moss. Sphagnum moss memiliki kapasitas menahan air yang besar dan termasuk zat pertumbuhan. Ini juga menurunkan dan menstabilkan pH dan memiliki sifat antibakteri dan antijamur, karena keasamannya. [26].



Seperti peristiwa normal yang dilaporkan dari penelitian lain, jumlah akar memiliki korelasi dengan panjang akar. Pada penelitian ini jumlah akar baru yang diinduksi dan tumbuh dari bagian basal tanaman berkorelasi dengan panjang akar (Tabel 2).

Tabel 2. Korelasi antar indikator pengamatan

Indikator	Perlakuan IBA	Panjang Akar	Jumlah Akar Baru	Panjang Daun	Jumlah Daun	Panjang Tanaman	Berat Tanaman
Perlakuan IBA	1,00						
Panjang Akar	0,03	1,00					
Jumlah Akar Baru	0,24	0,12	1,00				
Panjang Daun	-0,28*	0,16	0,29*	1,00			
Jumlah Daun	0,08	-0,06	0,15	0,45**	1,00		
Panjang Tanaman	-0,35**	0,18	0,28*	0,92**	0,32*	1,00	
Berat Tanaman	-0,14	0,30	0,50**	0,38**	-0,19	0,43**	1,00

*. Korelasi signifikan pada $P < 0.05$.

** Korelasi signifikan pada $P < 0.01$.

Dari hasil uji korelasi menunjukkan bahwa jumlah akar baru berkorelasi positif dan signifikan terhadap panjang daun, panjang tanaman dan berat tanaman. Konteks ini menunjukkan bahwa pertambahan jumlah akar baru anggrek *Dendrobium canaliculatum* akan menyebabkan meningkatkannya panjang daun, panjang tanaman dan berat tanaman. Dari Tabel 2 tidak ditemukan nilai korelasi ($r = 0$), hal tersebut menunjukkan semua komponen variabel pada penelitian ini saling berhubungan. Jumlah akar baru juga memiliki korelasi yang kuat terhadap panjang akar tetapi tidak signifikan. Syahid [27] yang menyatakan bahwa efektifitas hormon yang diaplikasikan secara eksogen bergantung pada konsentrasi hormon endogen dalam jaringan tanaman.

Kesimpulan

Pemberian IBA terhadap anggrek *Dendrobium canaliculatum* berpengaruh terhadap pertumbuhan panjang akar dan jumlah akar anggrek *Dendrobium canaliculatum*. IBA pada konsentrasi 0,25 ml/L adalah konsentrasi terbaik untuk induksi akar baru tanaman anggrek yang ditanam pada media moss putih. Sedangkan IBA pada konsentrasi 1 ml/L merupakan konsentrasi yang kurang baik untuk pertumbuhan akar baru tanaman anggrek. Ketahanan hidup anggrek *Dendrobium canaliculatum* tertinggi yang ditanam pada media moss putih sebesar 92% pada IBA konsentrasi 0,25 ml/L.

Ucapan Terima Kasih

Terimakasih disampaikan kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset dan Teknologi yang telah mendanai penelitian melalui Program Matching Fund Kedai Reka yang diketuai oleh Ir. Tintrim Rahayu, M.Si.



Daftar Pustaka

- [1] Hidayati, N.Z., Saptadi, D. dan Soetopo, L., 2016. Analisis Hubungan Kekerabatan 20 Spesies Anggrek *Dendrobium* Berdasarkan Karakter Morfologi. *Jurnal Produksi Tanaman*, 4(4):291-297.
- [2] Yosepa, T.S. 2016. Pengaruh Penggunaan Jenis Media Terhadap Aklimatisasi Anggrek *Dendrobium* sp. (Hibrida). *Doctoral dissertation*. Tanjungpura University.
- [3] Yasmin, Z.F., Aisyah, S.I. dan Sukma, D. 2018. Pembibitan (Kultur Jaringan Hingga Pembesaran) Anggrek *Phalaenopsis* di Hasanudin Orchids Jawa Timur. *Bul. Agrohorti*, 6(3):430-439.
- [4] Astutik, Sumiati, A. dan Sutoyo. 2021. Stimulasi Pertumbuhan *Dendrobium* sp. Menggunakan Hormon Auksin Naphthalene Acetic Acid (NAA) dan Indole Butyric Acid (IBA). *Jurnal Buana Sains*, 21(1):19-28.
- [5] Prameswari, Z., Trisnowati, S. dan Waluyo, S. 2014. Pengaruh Macam Media dan Zat Pengaruh Tumbuh Terhadap Keberhasilan Cangkok Sawo (*Manilkara zapota* (L.) van Royen) Pada Musim Penghujan. *Vegetalika*, 42(6):259-263.
- [6] Wei, K., Wang, L.Y., Wu, L.Y., Zhang, C.C., Li, H.L., Tan, L.Q., Cao, H.L. dan Cheng, H. 2014. Transcriptome Analysis of Indole-3 Butyric Acid- Induced Adventitious Root Formation in Noda I Cuttings of *Camellia sinensis* (L.). *PloS ONE*, 9(9):e107201.
- [7] Fattorini, L., Velocchia, A., Rovere, F.D., D'Angeli, S., Falasca, G. dan Altamura, M.M. 2017. Asam Indole-3-Butyric Acid Promotes Adventitious Rooting in *Arabidopsis thaliana* Thin Cell Layers by Conversion into Indole-3-Acetic Acid and Stimulation of Anthranilate Synthase Activity. *BMC Plant Biology*. 1(17):121.
- [8] Novitasari, B., Meiriani dan Haryati. 2015. Pertumbuhan Setek Tanaman Buah Naga (*Hylocereus costaricensis* (Web.) Britton & Rose) dengan Pemberian Kombinasi Indole Butyric Acid (IBA) dan Naphthalene Acetic Acid (NAA). *Jurnal Agroteknologi*. 4(1):1735-1740.
- [9] Neera, S. dan Bounghengphanh, D. 2016. Potential of Common Chemical Fertilizer For Micropropagation of *Rhynchostylis gigantea* (Lindl) Ridl. *Horticulturae*, 1(113):73-78.
- [10] Hsu, B.D. 2007. On The Possibility of Using a Chlorophyll Fluorescence Parameter as an Indirect Indicator For the Growth of *Phalaenopsis* Seedlings. *Plant. Sci.*, 172:604–608.
- [11] Bellini, C.P. 2014. Adventitious Roots and Lateral Roots, Similarities and Differences. *AnnuRev Plant Biol*, 65:639-666.
- [12] Hartmann, H. 1997. *Plant Propagation Principle and Practices*. Englewood Cliffs New Jersey: Regent Prentice Hall.
- [13] Pierik, R. 1987. *In Vitro Culture of Higher Plants*. Nederland: Martinus Mijhoff.
- [14] Putri, K.P. dan Danu, D. 2014. Uji Stek Kilemo (*Litsea cubeba* L. Persoon) Pada Berbagai Media Perakaran dan Zat Pengatur Tumbuh. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*. Vol. 2, No 2.
- [15] Kusumo, S. 1990. *Zat Pengatur Tumbuh*. Jakarta: Yasaguna.
- [16] Abidin, Z. 1990. *Dasar-Dasar Pengetahuan Tentang Zat Pengatur Tumbuh*. Bandung: Angkasa.
- [17] Heryana, N. dan Supriadi, H. 2011. Pengaruh Indole Butyric Acid (IBA) dan Naphthalene Acetic Acid (NAA) Terhadap Keberhasilan Grafting Tanaman Pala. *Buletin Risti*. 2(3):279–284.



- [18] Paramartha, A.I., Ernavitalini, D. dan Nurfadilah, S. 2012. Pengaruh Penambahan Kombinasi Konsentrasi ZPT NAA dan BAP Terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Biji *Dendrodium taurulinum* J.J Smith Secara In Vitro. *Jurnal Sains Dan Seni*, 1(1):1-4.
- [19] Maulida, D. R. 2013. Pengaruh Pemberian Iba (Indole Butyric Acid) dan Konsentrasi NAA (Naphthalene Acetic Acid) Terhadap Keberhasilan Penyetekan Sirih Merah (*Piper Crocatum* Ruiz and Pav.). *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*. Vol. 13 (3):151-158.
- [20] Tini, E., Sulistyanto, P. dan Sumartono, G. 2019. Aklimatisasi Anggrek (*Phalaenopsis amabilis*) dengan Media. *J. Hort. Indonesia*, 10(2):119-127.
- [21] Noggle, G. dan Fritz, G. 1983. *Introductory Plant Physiology, second edition*. New Jersey: Prentice-Hall, Inc.
- [22] Shofiana, A. 2013. Pengaruh Pemberian Beberapa Konsentrasi Hormon IBA (Indole Butyric Acid) Terhadap Pertumbuhan Akar Pada Stek Batang Tanaman Buah Naga (*Hylocereus undatus*). *Lentera Bio: Berkala Ilmiah Biologi*, 2(1):101-105.
- [23] Slamet. 2011. Perkembangan Teknik Aklimatisasi Tanaman Kedelai Hasil Regenerasi Kultur In Vitro. *Jurnal Litbang Pertanian*. 30(2):48-54.
- [24] Pujiyanto. 2006. *Menjelajah Dunia Biologi*. Jakarta: PT Tiga Serangkai Pustaka Mandiri.
- [25] Kaveriamma, M., Rajeevan, P., Girija, D. dan Nandini, K. 2019. Sphagnum Moss as Growing Medium in Phalaenopsis Orchid. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*. 8(2), ISSN: 2319-7706.
- [26] Zandona, A., Faria, R.D., Lone, A. dan Hoshino, R. 2014. Alternative Substrates to the Sphagnum Moss in the Acclimatization of *Arundina graminifolia* "alba" (Orchidaceae). *Ornam. Hortic*, 20 :7-12.
- [27] Syahid, Fatimah, S., Kristin, N. dan Seswita, D. 2010. Pengaruh Komposisi Media Terhadap Pertumbuhan Kalus dan Kadar Tannin Dari Daun Jati Belanda (*Guazuma ulmifolia* Lamk) Secara In Vitro. *Jurnal Litri*, 16(1).