
Pengaruh Auksin, Sitokinin, Giberelin, dan Paklobutrazol terhadap Pertumbuhan Bibit Anggrek *Dendrobium sylvanum* pada Tahap Aklimatisasi

Tantri Swandari^{*)}, Abid Faisal

Program Studi Agroteknologi, Institut Pertanian Stiper, Yogyakarta
Jl. Nangka II, Krodan, Maguwoharjo, Kec. Depok, Kabupaten Sleman, D.I. Yogyakarta 55281, Indonesia

^{*)}Correspondence author: tantri14swandari@instiperjogja.ac.id

Abstrak

Indonesia memiliki berbagai jenis anggrek dengan keunikan bentuk bunga, warna, corak, serta ukuran. Jenis anggrek yang paling populer adalah *Dendrobium*. Pada umumnya anggrek diperbanyak melalui teknik kultur jaringan, namun pada tahap aklimatisasi terdapat kendala seperti rendahnya persentase bibit yang dapat bertahan hidup dan pertumbuhan yang stagnan. Tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh auksin, sitokinin, giberelin, serta paklobutrazol terhadap parameter pertumbuhan bibit anggrek di tahap aklimatisasi. Penelitian dilaksanakan di Kebun Penelitian dan Percobaan (KP2) Instiper Yogyakarta pada bulan Februari-Mei 2020. Penelitian dilakukan dengan metode percobaan faktorial yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL), faktor pertama adalah jenis hormon (4 aras), yaitu A1 (auksin), A2 (sitokinin), A3 (giberelin), A4 (paklobutrazol); faktor kedua berupa konsentrasi hormon yaitu D0 (0 ppm), D1 (2,5 ppm), D2 (5 ppm), D3 (7,5 ppm), masing-masing kombinasi perlakuan dilakukan pengulangan sejumlah 3 kali, kemudian dilakukan analisis varian dan dilanjutkan dengan uji lanjut DMRT taraf kepercayaan 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hormon giberelin memberikan pengaruh yang paling baik terhadap pertumbuhan bibit anggrek dibandingkan dengan hormon auksin, sitokinin, atau paklobutrazol. Hormon giberelin 5 ppm dapat meningkatkan pertumbuhan bibit anggrek seperti lebar tanaman, lebar daun, panjang daun, jumlah akar, panjang akar, dan bobot segar bibit.

Kata kunci: Aklimatisasi, anggrek, *Dendrobium sylvanum*, hormon, konsentrasi.

Effect of Auxin, Cytokinin, Gibberellin, and Paklobutrazol on the Growth of *Dendrobium sylvanum* Orchid Seedlings at the Acclimatization Stage

Abstract

In general, orchids are propagated through tissue culture techniques, but there are problems in the acclimatization stage such as the low percentage of seeds that can survive and stagnant growth. This study aims to determine the effect of auxins, cytokinins, gibberellins, and paklobutrazol on the growth of orchid seedlings at the acclimatization stage. The research was carried out at the Kebun Penelitian dan Percobaan (KP2) Instiper Yogyakarta from February to May 2020. The method used was a Completely Randomized Design, the first factor was the type of hormone consisting of 4 levels, namely A1 (auxin), A2 (cytokinins), A3 (gibberellins), A4 (paklobutrazol); the second factor was the concentration of hormones which included D0 (0 ppm), D1 (2.5 ppm), D2 (5 ppm), D3 (7.5 ppm), each treatment combination was repeated 3 times, then analysis of variance was performed, and further test DMRT at 5% level. The results showed that there was an interaction between the type and concentration of hormones on the growth of *Dendrobium sylvanum* orchid seedlings. The results showed that the hormone gibberellin had the best effect on the growth characteristics of orchid seedlings compared to the hormones auxin,

cytokinin, or paklobutrazol. Gibberellin hormone 5 ppm can increase the growth characteristics of orchid seedlings such as plant, leaf width, leaf length, number of roots, root length, and fresh weight of seedlings.

Keywords: Acclimatization, orchid, *Dendrobium sylvanum*, concentration.

Received: 27 March 2023; **Revised:** 4 April 2023; **Accepted:** 3 Mei 2023

PENDAHULUAN

Anggrek merupakan tanaman hias yang memiliki variasi karakter bunga meliputi bentuk, warna serta ukurannya sehingga menyebabkan tanaman ini banyak digemari oleh masyarakat. Selain sebagai tanaman hias, anggrek juga dapat dimanfaatkan sebagai bunga potong, bahan kosmetik maupun parfum, bahan campuran dalam industri makanan (Purwanto, 2016). Salah satu jenis anggrek yang sangat populer adalah *Dendrobium*. Anggrek jenis ini telah secara luas dibudidayakan sebagai komoditas bunga potong, tanaman hias dalam pot, serta sebagai hiasan interior ruangan hotel ataupun restoran. Alasan utama anggrek *Dendrobium* lebih diminati antara lain karena bunganya harum, warna bunga yang cukup beragam, ukuran dan bentuk bunga yang bervariasi, dapat berbunga sepanjang tahun serta bunganya mampu bertahan dalam waktu lama (Kuehnle, 2007).

Jenis anggrek *Dendrobium* dapat dibedakan menjadi dua kelompok berdasarkan cara budidaya yaitu anggrek spesies/alam dan hibrida/hasil persilangan. Anggrek spesies Indonesia telah diakui keindahan serta telah terbukti keunggulannya sebagai indukan dalam proses persilangan. *Dendrobium sylvanum* merupakan satu diantara ribuan anggrek spesies yang ditemukan secara alami di pedalaman hutan Papua. Keistimewaan anggrek *D. sylvanum* antara lain memiliki bunga yang melintir, ukuran bunga sedang, bunga berwarna coklat kehijauan dengan lidah/*labellum* merah muda dengan garis-garis ungu, bunga lebih tahan lama, serta jumlah bunga relatif banyak yaitu sekitar 30 sampai 40 kuntum dalam satu tangkai (Lestari *et al.*, 2018). Namun, populasi anggrek tersebut sudah terancam mulai menurun di habitat aslinya sehingga perlu upaya perbanyakannya yaitu melalui teknik kultur jaringan. Teknik kultur jaringan memiliki prospek yang lebih menguntungkan daripada perbanyakannya secara vegetatif konvensional dikarenakan keuntungannya meliputi dapat dihasilkan jutaan klon dalam waktu yang relatif singkat dengan menggunakan sejumlah kecil material/eksplan tanaman. Kultur jaringan anggrek telah umum dilakukan sebab biji anggrek tidak memiliki endosperm sehingga perlu ditumbuhkan dalam media kultur aseptis yang dilengkapi dengan nutrisi sebagai pengganti peran simbiosis dengan mikoriza. Kondisi lingkungan aseptis akan meniadakan pengaruh kompetisi dengan mikroorganisme lainnya (Zulkarnain, 2009).

Tahapan yang penting dalam rangkaian teknik kultur jaringan adalah aklimatisasi yaitu merupakan suatu upaya mengkondisikan *planlet* hasil perbanyakannya *in-vitro* ke lingkungan *in-vivo*. Tahapan ini menjadi masa yang kritis sebab *planlet* cenderung rentan terhadap perubahan kondisi lingkungan. Hal tersebut dikarenakan *planlet* memiliki lapisan lilin (kutikula) yang belum terbentuk sempurna, batang belum terlignifikasi, berkas pengangkut belum berkembang, stomata sering belum berfungsi (Ehirim *et al.*, 2014). Kondisi yang seperti itu menyebabkan pucuk *planlet* rentan terhadap laju transpirasi, infeksi jamur maupun bakteri, serta kondisi suhu dan intensitas cahaya yang tinggi. Dengan demikian, tahapan aklimatisasi memerlukan penanganan khusus bahkan harus dilakukan modifikasi tertentu sehingga meningkatkan persentase *planlet* yang hidup (Seelye *et al.*, 2003).

Tahap aklimatisasi bibit tanaman memerlukan pertumbuhan akar yang baik sehingga akan mempengaruhi pertumbuhan bagian tanaman yang lain. Menurut hasil penelitian Nikmah *et al.* (2017), pemberian hormon pertumbuhan NAA dibawah 50 ppm mampu mempengaruhi pertumbuhan bibit Anggrek Bulan (*Phalaenopsis amabilis* L.) melalui mekanisme induksi pembelahan, pembesaran, diferensiasi sel, serta aliran protoplasma pada bagian vegetatif tanaman khususnya bagian akar sehingga akan memperbesar persentase daya hidup *planlet* di tahapan aklimatisasi.

Upaya peningkatan pertumbuhan dan penurunan kematian *planlet* selama tahap aklimatisasi memerlukan pengaturan kondisi fisik dan kimia lingkungan sehingga mempengaruhi morfologi serta anatomi tanaman setelah di tanam di kondisi lingkungan (*ex vitro*). Karakter morfologi dan anatomi yang umumnya akan mempengaruhi peningkatan kemampuan hidup tanaman selama tahap aklimatisasi yaitu penambahan ketebalan daun, mesofil daun terdeferensiasi menjadi palisade dan parenkim gabus, kerapatan stomata menurun serta bentuk stomata berubah dari bulat menjadi elips. Selain itu

diharapkan terbentuknya kutikula, lapisan lilin, kestabilan transpirasi melalui pengaturan stomata sehingga potensial air akan lebih stabil selama pemindahan tanaman ke lingkungan.

Hormon pertumbuhan tanaman mampu meningkatkan kemampuan hidup bibit tanaman melalui peningkatan toleransi terhadap kekurangan air sehingga mampu beradaptasi dalam kondisi kekeringan dengan mekanisme fisiologis maupun biokimia, misalnya penambahan giberelin mampu memperbaiki pertumbuhan dan perkembangan tanaman pada kondisi tercekam garam. Hormon giberelin menginduksi pembelahan dan pemanjangan sel serta sintesis protein (Widyati, 2016). Penggunaan paklobutrazol 0,5-4 mg/L pada media perakaran mampu menurunkan bukaan stomata, meningkatkan lapisan lilin epikutikula, memperkuat akar, mengurangi kelayuan selama proses pindah tanam, serta meningkatkan kandungan konsentrasi klorofil per satuan luas daun (Chandra et al., 2010). Pemberian aplikasi beberapa jenis hormon (NAA dan BAP) pada media tanam mampu menstimulasi regenerasi khususnya pembentukan tunas dan akar. Penelitian pada regenerasi *in vitro* dan aklimatisasi tanaman hias (*Agapathus praecox*, *Justicia betonica*, dan *Celosia cristata*) menunjukkan bahwa kombinasi NAA dan BAP sebesar 0.5-2.0 mg/L mampu mempengaruhi regenerasi umbi maupun tunas sehingga meningkatkan persentase kemampuan hidup *planlet* pada tahap aklimatisasi lebih dari 70% (Yaacob et al., 2014).

Namun, masih terbatas penelitian yang mengkaji pengaruh aplikasi kombinasi jenis dan konsentrasi hormon pada tahap aklimatisasi terhadap pertumbuhan bibit hasil perbanyakan *in-vitro*. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh jenis hormon pertumbuhan (auksin, sitokinin, giberelin, dan paklobutrazol) pada variasi konsentrasi perlakuan dalam memacu pertumbuhan *planlet* hasil perbanyakan *in-vitro* sehingga diharapkan akan meningkatkan daya hidup.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan di Kebun KP2 INSTIPER, Kecamatan Depok, Kabupaten Sleman, D.I. Yogyakarta pada Februari – Mei 2020.

Bahan dan Alat

Bahan penelitian menggunakan bibit anggrek *D. sylvanum* hasil perbanyakan *in vitro*, media tanam (arang dan lumut kering), hormon pertumbuhan (auksin, giberelin, sitokinin dan paklobutrazol), serta air suling. Alat yang digunakan untuk mendukung penelitian ini seperti gunting, kertas label, gabus/*styrofoam*, gelas plastik, pipet, gelas ukur, *sprayer*, alat ukur, dan alat dokumentasi.

Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan dengan metode percobaan faktorial yang disusun menurut RAL (Rancangan Acak Lengkap). Faktor pertama berupa jenis hormon terdiri atas 4 aras yaitu auksin, sitokinin, giberelin, dan paklobutrazol. Faktor kedua berupa konsentrasi hormon yang terdiri atas 4 aras yaitu 0 ppm; 2,5 ppm; 5 ppm; dan 7,5 ppm. Masing-masing kombinasi perlakuan diulangi 3 kali, tiap ulangan tersebut terdiri atas 3 bibit anggrek sehingga total sampel berjumlah 144 bibit anggrek. Data hasil pengamatan dianalisis sidik ragam (*analysis of variance*) taraf nyata 5% kemudian dilakukan uji lanjut DMRT pada taraf kepercayaan 5% menggunakan aplikasi SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*).

Pelaksanaan Penelitian

Persiapan Media Tanam

Media tanam disiapkan dalam gelas plastik, media tanam tersebut berupa campuran arang dengan *moss* (lumut kering) dengan perbandingan 3:1. Media tanam disusun seperti budidaya tanaman sistem sumbu (*wick system*). Gelas plastik pertama terdiri atas media tanam dengan susunan arang kayu terlebih dahulu, kemudian bagian atasnya disusun lumut kering. Gelas plastik kedua yang terletak dibawah gelas plastik pertama, terdiri dari media cair berupa campuran air serta pupuk NPK 1-2 g/L.

Persiapan Bibit Anggrek

Bibit anggrek yang digunakan adalah bibit anggrek botolan hasil perbanyakan *in vitro*. Persiapan bibit diawali dengan membuka tutup botol, lalu diisi dengan air hangat yang bersih kurang lebih 1/4 bagian botol kemudian dikocok perlahan-lahan supaya media agar dalam botol terlepas (lunak). Bibit

anggrek ditarik pelan-pelan menggunakan kawat pengait, ditarik pada bagian pangkal batang dan usahakan bagian akar keluar terlebih dahulu. Setelah bibit anggrek keluar dari botol, selanjutnya bibit tersebut dicuci dengan air bersih sambil dihilangkan sisa agar yang masih melekat ataupun jika ada bagian tanaman yang telah mati/kehitaman. Bibit kemudian direndam dalam larutan fungisida 1 gL^{-1} selama kurang lebih 2 menit lalu bibit ditiriskan diatas kertas bersih sebelum ditanam.

Penanaman Bibit Anggrek

Bibit anggrek yang dijadikan sampel dalam penelitian, terlebih dahulu diseleksi berdasarkan kriteria kesamaan bentuk dan ukuran bibit. Dalam satu buah unit percobaan (gelas plastik) ditanam 3 bibit anggrek dengan jarak tanam yang seragam sehingga pada penelitian ini digunakan 144 bibit anggrek. Bibit anggrek yang telah ditanam diletakkan di atas meja pembibitan dalam green house yang dilengkapi paranet. Bibit anggrek dievaluasi keseragaman pertumbuhannya selama 7 hari sebelum diberi perlakuan.

Pembuatan Larutan dan Aplikasi Hormon

Larutan hormon auksin, sitokinin, giberelin dan paklobutrazol yang digunakan memiliki konsentrasi awal sebesar 100 ppm sehingga perlu dilakukan pengenceran untuk mendapatkan konsentrasi hormon 0 ppm, 2,5 ppm, 5 ppm, dan 7,5 ppm. Larutan hormon yang telah diencerkan sesuai konsentrasi dimasukkan dalam botol kaca berlabel kemudian disimpan dalam lemari pendingin sampai akan digunakan saat aplikasi. Aplikasi hormon dilakukan secara semprot di bagian tanaman dengan interval 2 minggu sekali, aplikasi dilakukan sampai 3 bulan.

Pengamatan Parameter Penelitian

Parameter penelitian meliputi (1) penambahan tinggi tanaman (cm) yang diukur dengan dari pangkal batang sampai ujung daun. Data penambahan tinggi tanaman merupakan selisih tinggi tanaman pada akhir pengamatan dikurangi awal pengamatan, (2) jumlah daun anggrek dihitung berdasarkan jumlah daun yang terdapat dalam satu pot pada masing-masing unit percobaan, (3) lebar daun (cm) ditentukan dengan cara mengukur bagian daun yang terlebar dalam satu pot. Data yang diambil merupakan rerata lebar daun dalam satu pot di akhir penelitian, (4) penambahan panjang daun (cm) diukur menggunakan penggaris yaitu di bagian daun terpanjang dalam satu pot, (5) panjang akar (cm) diukur dengan cara mengukur panjang dari pangkal akar sampai ujung akar pada awal dan akhir pengamatan, (6) jumlah akar (helai) dihitung dengan cara menghitung akar setiap tanaman yang diamati dari awal pengamatan, (7) bobot segar (g) diukur dengan menimbang bibit anggrek di awal dan akhir pengamatan, (8) jumlah stomata daun (unit) diamati dengan bantuan alat mikroskop perbesaran 100X dengan perangkat *Optilab*. Ulangan per bidang pandang menggunakan lima ulangan pada setiap preparat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Hormon terhadap Pertumbuhan Bibit Anggrek

Hasil penelitian memperlihatkan bahwa terdapat interaksi nyata antara jenis hormon dan konsentrasi hormon yang diaplikasikan pada bibit anggrek di tahap aklimatisasi. Interaksi ditunjukkan pada parameter penambahan tinggi tanaman, lebar daun, penambahan panjang daun, jumlah akar, panjang akar dan berat segar (Tabel 1). Hormon giberelin 7,5 ppm memberikan pengaruh terbaik pada penambahan tinggi bibit anggrek *D. sylvanum* dan tidak berbeda nyata terhadap hormon giberelin 5 ppm. Kedua kombinasi perlakuan tersebut menunjukkan pengaruh berbeda nyata dibanding perlakuan lainnya. Penambahan tinggi tanaman bibit anggrek *D. sylvanum* menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan hormon giberelin konsentrasi 7,5 ppm memberikan pengaruh terbaik. Penambahan tinggi tanaman disebabkan karena pemberian giberelin akan memicu pembelahan dan pemanjangan sel. Hal ini sesuai dengan pendapat Asra *et al.* (2020) yang menyatakan bahwa giberelin mampu memacu proses pembelahan dan pertumbuhan sel sehingga akan berakibat pada pemanjangan batang dan penambahan jumlah ruas tanaman.

Perlakuan hormon giberelin konsentrasi 7,5 ppm memberikan pengaruh terbaik pada lebar daun bibit anggrek *D. sylvanum*, namun tidak berbeda nyata terhadap hormon giberelin konsentrasi 2,5 dan 5 ppm, auksin konsentrasi 2,5; 5; 7,5 ppm dan sitokinin konsentrasi 2,5 dan 5 ppm. Perlakuan hormon paklobutrazol 0; 2,5; 7,5 ppm, giberelin 0 ppm, sitokinin 0 ppm dan auksin 0 ppm memberikan pengaruh yang sama.

Tabel 1. Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Hormon terhadap Parameter Pertumbuhan Bibit Anggrek.

Perlakuan		Parameter					
Hormon	Konsentrasi (ppm)	Tinggi tanamam (cm)	Lebar daun (cm)	Panjang daun (cm)	Jumlah akar (unit)	Panjang akar (cm)	Berat segar (g)
Auksin	0	1,07 f	0,47 f	2,33 c	5,33 d	4,58 f	1,78 c
	2,5	3,67 bc	0,87 abc	3,36 b	7,00 c	7,79 e	4,00 b
	5	3,37 bc	0,90 abc	3,43 b	7,33 bc	8,22 c	4,44 b
	7,5	4,17 b	0,90 abc	3,20 b	8,00 bc	8,39 bc	5,33 a
Sitokinin	0	1,90 def	0,50 f	1,70 c	5,00 d	4,60 f	1,55 c
	2,5	3,83 b	0,80 abcd	3,33 b	7,33 bc	7,69 e	4,33 b
	5	3,40 bc	0,87 abc	3,36 b	7,67 bc	7,89 de	4,33 b
	7,5	3,80 b	0,73 cde	3,30 b	7,33 bc	8,13 cd	4,33 b
Giberelin	0	1,27 ef	0,53 ef	2,16 c	5,00 d	4,62 f	1,78 c
	2,5	3,83 b	0,90 abc	4,53 a	8,33 b	8,68 b	4,56 b
	5	5,03 a	0,97 ab	4,43 a	9,67 a	10,01 a	5,44 a
	7,5	5,43 a	1,00 a	5,16 a	10,00 a	10,26 a	5,56 a
Paklobutrazol	0	1,07 f	0,60 def	2,16 c	4,67 d	4,62 f	1,44 c
	2,5	2,17 de	0,63 def	1,50 c	5,00 d	4,84 f	1,78 c
	5	2,77 cd	0,77 bcd	1,76 c	4,67 d	7,60 e	1,89 c
	7,5	2,10 de	0,53 ef	2,10 c	5,00 d	4,60 f	1,89 c

Keterangan: Angka rerata yang diikuti huruf sama dalam kolom sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji DMRT 5%.

Hormon pertumbuhan dapat menyebabkan penghambatan melalui pengurangan aktivitas pemanjangan internodus tanaman pada tahap pertumbuhan *in vitro* maupun *ex vitro*. Panjang batang tanaman dapat lebih pendek dengan pemberian paklobutrazol melalui penghambatan peran dan produksi hormon giberelin. Walaupun demikian, aplikasi paklobutrazol mempengaruhi beberapa bagian tanaman khususnya penambahan diameter batang karena meningkatkan lebar seludang berkas ataupun penyimpanan pati dalam jaringan parenkim.

Perlakuan hormon giberelin 7,5 ppm memberikan pengaruh terbaik pada penambahan panjang daun bibit anggrek *D. sylvanum* namun tidak berbeda nyata terhadap giberelin konsentrasi 2,5 dan 5 ppm. Kombinasi perlakuan tersebut memiliki pengaruh berbeda nyata dibanding perlakuan lainnya. Perlakuan hormon giberelin, auksin, sitokinin konsentrasi 0 ppm serta hormon paklobutrazol pada semua konsentrasi memberikan pengaruh yang sama. Perlakuan hormon giberelin 7,5 ppm memberikan pengaruh terbaik pada lebar dan penambahan panjang daun pada bibit anggrek. Hal ini disebabkan karena perlakuan pemberian hormon giberelin konsentrasi tinggi dapat meningkatkan ukuran sel pada bibit anggrek *D. sylvanum*. Hasil tersebut berbeda dari penelitian Ali et al. (2018), yang menyampaikan bahwa giberelin konsentrasi lebih tinggi/pekat (1 mg L^{-1}) pada media kultur menghambat pembentukan daun kentang, namun aplikasi giberelin konsentrasi rendah dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman serta meningkatkan jumlah daun. Menurut Pertiwi et al. (2016), pengaruh fisiologis giberelin terhadap tanaman menyebabkan perpanjangan batang, memperbesar ukuran bunga dan daun. Perlakuan hormon giberelin 7,5 ppm memberikan pengaruh terbaik pada parameter jumlah akar bibit anggrek *D. sylvanum*, namun tidak berbeda nyata terhadap perlakuan hormon giberelin 5 ppm. Perlakuan tersebut berbeda nyata terhadap semua kombinasi perlakuan jenis dan konsentrasi hormon. Kombinasi perlakuan hormon auksin, giberelin, sitokinin pada konsentrasi 0 ppm dan hormon paklobutrazol pada semua konsentrasi memberikan pengaruh yang sama. Perlakuan hormon giberelin 7,5 ppm memberikan pengaruh terbaik pada panjang akar bibit anggrek *D. sylvanum* dan tidak berbeda nyata dengan hormon giberelin 5 ppm. Dengan demikian perlakuan pemberian giberelin 5 ppm lebih disarankan sebab dianggap lebih ekonomis penggunaannya. Kedua kombinasi perlakuan tersebut

memiliki pengaruh signifikan dibanding kombinasi perlakuan lainnya. Jumlah dan panjang akar bibit anggrek *D. sylvanum* menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan hormon giberelin konsentrasi 7,5 ppm memberikan pengaruh terbaik. Pertumbuhan organ tanaman anggrek *D. sylvanum* bagian bawah mengalami peningkatan yang signifikan dengan perlakuan hormon giberelin konsentrasi tinggi, hal ini diduga hormon giberelin mempengaruhi pertumbuhan, diferensiasi pada akar, sejalan dengan pernyataan dari Bidadi *et al.* (2010) yang menyatakan bahwa hormon giberelin adalah zat pengatur tumbuh yang berperan dalam pengaturan induksi munculnya akar karena keberadaan giberelin dalam endodermis akar akan merespon oleh sel akar sehingga mampu mengendalikan pemanjangan dan ukuran sel meristem pada akar. Hormon yang diaplikasikan secara sendiri ataupun bersamaan dengan hormon lain mampu menginduksi pembentukan akar melalui mekanisme pengaturan keseimbangan kandungan organik dan anorganik dalam jaringan tanaman (Zinabu *et al.*, 2021).

Pertumbuhan akar sangat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman sebab akar tanaman dapat menyerap nutrisi untuk pertumbuhannya. Menurut Yulia *et al.* (2020), hormon sitokinin tidak efektif dalam pembentukan akar sebab pemberian hormon sitokinin pada konsentrasi yang kurang tepat justru akan menghambat inisiasi pembentukan dan pemanjangan akar tanaman. Hal tersebut juga ditunjukkan pada pemberian hormon auksin, dimana seharusnya hormon auksin akan mendorong pembentukan akar namun pada penelitian ini, pemberian hormon auksin memberikan pengaruh yang tidak lebih baik daripada aplikasi hormon giberelin 5 dan 7,5 ppm.

Penelitian Pratama dan Nilahayati (2018), menunjukkan bahwa pemberian air kelapa (mengandung ZPT alami berupa auksin dan sitokinin) mampu meningkatkan beberapa parameter pengamatan pertumbuhan bibit *in-vitro* anggrek *Cymbidium* namun perbedaan respon kecepatan penambahannya sangat dipengaruhi oleh adanya kombinasi ZPT tertentu dalam konsentrasi yang juga tertentu. Selain itu perbedaan respon pertumbuhan juga dapat diakibatkan karena adanya perbedaan akumulasi hormon endogen di tiap organ tanaman eksplan dimana optimalisasi pertumbuhan akan terjadi jika terdapat keseimbangan interaksi antara hormon endogen dan hormon eksogen (hormon yang ditambahkan dalam media tanam serta kemudian diserap oleh jaringan tanaman tersebut). Perlakuan hormon giberelin 7,5 ppm memberikan pengaruh terbaik terhadap berat segar tanaman anggrek *D. sylvanum*, namun menunjukkan pengaruh yang sama dengan perlakuan hormon giberelin 5 ppm dan auksin 7,5 ppm. Berat segar tanaman anggrek *D. sylvanum* mengalami peningkatan disebabkan karena giberelin yang diaplikasikan dalam teknik kultur jaringan mampu menginduksi pemanjangan dan penambahan jumlah sel yang menyusun tunas (Dronne *et al.*, 1999). Menurut Kurepin *et al.* (2013), pemberian giberelin eksogen tanpa aplikasi dengan hormon lainnya akan memacu pertumbuhan tunas serta mencegah terjadinya kekerdilan sebab pemberian giberelin pada tanaman, akan meningkatkan jumlah dan ukuran sel, dan mampu untuk memaksimalkan proses fotosintat sehingga pertumbuhan vegetatif pada tanaman akan semakin baik.

Pengaruh Jenis Hormon dan Konsentrasi terhadap Jumlah Daun dan Stomata Bibit Anggrek

Hasil penelitian memberikan informasi bahwa tidak terdapat interaksi nyata antara jenis dan konsentrasi hormon terhadap jumlah daun dan stomata bibit anggrek *D. sylvanum* (Tabel 2 dan 3). Hasil menunjukkan bahwa perlakuan jenis hormon berbeda nyata terhadap jumlah daun bibit anggrek *D. sylvanum*. Hormon giberelin memberikan pengaruh terbaik dibandingkan hormon sitokinin dan paklobutrazol, namun sama baiknya dengan perlakuan hormon auksin. Semua perlakuan hormon memberikan pengaruh yang sama dan tidak berbeda nyata terhadap jumlah stomata tanaman anggrek. Hasil penelitian menginformasikan bahwa perlakuan hormon giberelin memberikan pengaruh terbaik pada parameter jumlah daun dibandingkan hormon sitokinin dan paklobutrazol (Tabel 2).

Tabel 2. Pengaruh Jenis Hormon terhadap Jumlah Daun dan Stomata Bibit Anggrek *D. sylvanum*.

Hormon	Parameter Pertumbuhan	
	Jumlah Daun	Jumlah Stomata Daun
Auksin	7,08 ab	28,78 a
Sitokinin	6,50 b	30,40 a
Giberelin	7,25 a	29,62 a
Paklobutrazol	5,25 c	27,63 a

Keterangan: Angka rerata yang diikuti huruf sama dalam kolom sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji DMRT 5%.

Hormon giberelin dapat merangsang peningkatan jumlah daun melalui induksi produksi hormon lain seperti auksin agar jumlahnya semakin tinggi dan sesuai dengan kebutuhan pertumbuhan tanaman. Asra *et al.* (2020) menyatakan pemberian giberelin pada tanaman akan meningkatkan kandungan auksin melalui pembentukan enzim proteolitik yang berperan dalam pelunakan dinding sel tanaman. Enzim tersebut secara tidak langsung mengakibatkan penambahan kadar auksin dalam jaringan tanaman melalui mekanisme pelepasan prekursor asam amino triptofan yang diperlukan pada proses penyusunan auksin.

Tabel 3. Pengaruh Konsentrasi Hormon terhadap Jumlah Daun dan Stomata Bibit Anggrek *D. sylvanum*.

Konsentrasi (ppm)	Parameter Pertumbuhan	
	Jumlah Daun	Jumlah Stomata Daun
0	4, 75 b	28, 62 a
2,5	6, 83 a	28, 40 a
5,0	7, 17 a	29, 05 a
7,5	7, 33 a	30, 37 a

Keterangan: Angka rerata yang diikuti huruf sama dalam kolom sama menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan uji DMRT 5%.

Berdasarkan Tabel 3 dapat diketahui bahwa pemberian perlakuan konsentrasi hormon mengakibatkan perbedaan nyata terhadap jumlah daun bibit anggrek *D. sylvanum*. Perlakuan konsentrasi 7,5 ppm memberikan pengaruh terbaik tetapi tidak berbeda nyata dengan 2,5 dan 5 ppm sedangkan konsentrasi 0 ppm menunjukkan penambahan jumlah daun paling sedikit. Konsentrasi hormon yang sesuai dapat memicu peningkatan laju pertumbuhan tanaman. Pernyataan tersebut sesuai dengan Kurepin *et al.* (2013), bahwa penambahan hormon giberelin harus dalam konsentrasi yang tepat serta disesuaikan dengan kandungan hormon giberelin endogen dan juga perlu diketahui kondisi lingkungan saat aplikasi diberikan khususnya kondisi suhu. Suhu lingkungan akan mempengaruhi biosintesis hormon giberelin endogen dan peran fisiologis hormon dalam pertumbuhan tanaman.

Perlakuan hormon pada semua konsentrasi memberikan pengaruh tidak berbeda nyata terhadap jumlah stomata tanaman anggrek *D. sylvanum*. Menurut penelitian Swandari *et al.*, (2017), aplikasi serum darah kambing yang memiliki kandungan hormon alami menunjukkan pengaruh signifikan terhadap jumlah stomata daun cabai keriting namun tidak memberikan pengaruh pada panjang dan lebar daun serta kadar klorofil a maupun b yang terkandung di bagian organ daun. Penelitian Kartiman *et al.* (2018), menyatakan jika penambahan auksin dan sitokinin mempengaruhi panjang dan lebar stomata tanaman Anggrek Hitam (*Coelogyne pandurata* Lindl.) namun akan cenderung menurun jika aplikasi hormon dalam konsentrasi yang lebih tinggi. Perbedaan hasil tersebut kemungkinan dikarenakan karakter stomata pada tahap aklimatisasi lebih merepresentasikan respon terhadap kondisi lingkungan dimana karakter panjang dan lebar stomata di bagian permukaan atas dan bawah daun memiliki korelasi dengan ukuran porus stomata yang mempengaruhi bukaan stomata sehingga akan meningkatkan laju transpirasi dan serapan unsur hara dari dalam tanah, kemudian akan meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Menurut penelitian Zahara dan Win (2019), kerapatan stomata yang lebih tinggi pada anggrek ditunjukkan pada bagian permukaan bawah daun. Hal tersebut terkait dengan mekanisme adaptasi anggrek terhadap hilangnya air di jaringan tanaman. Jumlah stomata serta ukuran stomata yang lebih sedikit juga mampu mereduksi luas permukaan dan laju transpirasi. Berdasarkan hasil penelitian ini dapat diketahui jika tanaman memiliki daya adaptasi terhadap hilangnya air yang cenderung sama baik bibit dengan variasi jenis hormon maupun variasi konsentrasi hormon.

KESIMPULAN

1. Terdapat interaksi antara jenis hormon giberelin dengan konsentrasi 7,5 ppm terhadap parameter penambahan tinggi tanaman, lebar daun, penambahan panjang daun, berat segar bibit, jumlah akar bibit dan panjang akar bibit *D. sylvanum*.
2. Konsentrasi giberelin 5 ppm lebih disarankan untuk digunakan sebab memberikan pengaruh yang sama baiknya dengan konsentrasi 7,5 ppm pada pertumbuhan bibit anggrek *D. sylvanum*

DAFTAR PUSTAKA

- Asra, R., Samarlina, R. A., & Silalahi, M. (2020). *Hormon Tumbuhan*. Universitas Kristen Indonesia. UKI Press. Jakarta.
- Bidadi, H., Yamaguchi, S., Asahina, M., & Satoh, S. (2010). Effects of shoot applied gibberellin gibberellin-biosynthesis inhibitors on root growth and expression of gibberellin biosynthesis genes in *Arabidopsis thaliana*. *Plant Root*, 4, 4-11.
- Chandra, S., Bandopadhyay, R., Kumar, V., & Chandra, R. (2010). Acclimatization of tissue cultured plantlets: From laboratory to land. In *Biotechnology Letters* (Vol. 32, Issue 9, pp. 1199–1205). <https://doi.org/10.1007/s10529-010-0290-0>
- Dronne, S., Jullien, F, Caissard, J.C, Faure, O. (1999). simple and efficient method for in vitro shoot regeneration from leaves of lavandin (*Lavandula X intermedia* Emeric ex Loiseleur). *Plant Cell Report*, 18(5), 429-433.
- Ehirim, B. O., Ishaq, M. N., Agboire, S., Solomon, C., Ejizu, A. N., & Diarra, A. (2014). Acclimatization: An Important Stage In Culture. *Asian American Plant Science Research Journal*, 1(1), 1–7. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.15272.47369>
- Kartiman, R., Sukma, D., Aisyah, S. I., & Purwito, A. (2018). Multiplikasi in vitro Anggrek Hitam (*Coelogyne pandurata* Lindl.) pada perlakuan kombinasi NAA dan BAP. *Jurnal Bioteknologi & Biosains Indonesia*, 5(1), 75.
- Kuehnle, A. R. (2007). Orchids (*Dendrobium*). In N. O. Anderson (Ed.), *Flower Breeding and Genetics: Issues, Challenges, and Opportunities for the 21st Century* (1st ed., pp. 539–560). Springer.
- Kurepin, L., Dahal, K., Savitch, L., Singh, J., Bode, R., Ivanov, A., Hurry, V., & Hüner, N. (2013). Role of CBFs as Integrators of Chloroplast Redox, Phytochrome and Plant Hormone Signaling during Cold Acclimation. *International Journal of Molecular Sciences*, 14(6), 12729–12763.
- Lestari, E. P., Yunus, A., & Article, H. (2018). Diversity Induction of *Dendrobium sylvanum* Orchid through In Vitro Irradiation of Gamma Ray. *Biosaintifika*, 10(36), 691–697.
- Nikmah, Z. C., Slamet, W., & Kristanto, B. A. (2017). Aplikasi silika dan NAA terhadap pertumbuhan Anggrek Bulan (*Phalaenopsis amabilis* l.) pada tahap aklimatisasi. *Journal of Agro Complex*, 1(3).
- Pratama, J., & Nilahayati, N. (2018). Modifikasi Media MS Dengan Penambahan Air Kelapa Untuk Subkultur I Anggrek *Cymbidium*. *Jurnal Agrium*, 15(2), 96–109.
- Pertiwi, N. M., Tahir, M., & Same, M. 2016. Respons pertumbuhan benih kopi robusta terhadap waktu perendaman dan konsentrasi giberelin (GA3). *Jurnal Agro Industri Perkebunan*, 4(1), 1-11
- Purwanto, A. (2016). *ANGGREK Budi Daya dan Perbanyakan* (Indah (ed.); 1st ed.). LPPM UPN Yogyakarta. <https://eprint.upnyk.ac.id>
- Seelye, John F; Burge, G.K.; Morgan, E. R. (2003). Acclimatizing Tissue Culture Plants: Reducing the Shock. *Combined Proceedings International Plant Propagator's Society*, 85–9
- Swandari, T., Setyorini, T., & Solifudin, A. (2017). Pengaruh pemberian serum darah kambing terhadap analisis karakteristik daun cabai keriting (*Capsicum annum*). "Penelitian, Pendidikan Dan Penerapan Biologi Untuk Mendukung Pencapaian Sustainable Development Goals (SDGs)." Seminar Nasional Biologi UNY 2017, UNY.
- Widyati, E. (2016). Peran Fitohormon pada Pertumbuhan Tanaman dan Implikasinya terhadap Pengelolaan Hutan. *Galam*, 2(2), 11–22.
- Yaacob, J. S., Saleh, A., Elias, H., Abdullah, S., Mahmad, N., & Mohamed, N. (2014). In vitro Regeneration and Acclimatization Protocols of Selected Ornamental Plants (*Agapanthus praecox*, *Justicia betonica* and *Celosia cristata*). *Sains Malaysiana*, 43(5), 715–722.
- Yulia, E., Baiti, N., Handayani, R. S., & Nilahayati, N. (2020). Respon Pemberian Beberapa Konsentrasi BAP dan IAA terhadap Pertumbuhan Sub-Kultur Anggrek *Cymbidium* (*Cymbidium finlaysonianum* Lindl.) secara In-Vitro. *Agrium*, 7(2), 156–165.

- Zahara, M., & Win, C. C. (2019). Morphological and Stomatal Characteristics of Two Indonesian Local Orchids. *Journal of Tropical Horticulture*, 2(2), 65. <https://doi.org/10.33089/jthort.v2i2.26>
- Zinabu, D., Gebre, E., & Asfere, Y. (2021). Genotype and Plant Growth Hormone. *Plant Cell Biotechnology and Molecular Biology*, 22(19 & 20), 89–102.
- Zulkarnain. (2009). *Kultur Jaringan Tanaman: Solusi Perbanyak Tanaman Budi Daya* (R. Rachmatika (Ed.); 4th ed.). PT Bumi Aksara.