

MEDIA TANAM DAN KONSENTRASI BENZILADENIN YANG SESUAI UNTUK AKLIMATISASI *Phalaenopsis* sp.

SUITABLE GROWING MEDIA AND BENZYLADENINE CONCENTRATION FOR ACCLIMATIZATION OF Phalaenopsis sp.

Ilmiattus Salimah, Herry Marta Saputra dan Maera Zasari*

Fakultas Pertanian Perikanan dan Biologi, Universitas Bangka Belitung, Bangka,

*Corresponding Author. E-mail address: maerazasari72.ubb@gmail.com

PERKEMBANGAN ARTIKEL:

Diterima: 09 Desember 2022
Direvisi: 24 November 2023
Disetujui: 27 Maret 2024

KEYWORDS:

Acclimatization, benzyladenine, growing media, *Phalaenopsis* sp.

KATA KUNCI:

Aklimatisasi, benziladenin, media tanam, *Phalaenopsis* sp.

ABSTRACT

Phalaenopsis is one of orchid that is extensively cultivated in Indonesia. Conventional propagation of orchids through seeds is quite difficult because orchid seeds have low germination so tissue culture is used as an alternative method. Prior to being planted in their new surroundings, plantlets need to acclimate. The selection of the right planting media and the provision of growth regulators are efforts that can be made to increase the success of acclimatization. The purpose of this study is to identify the ideal growing media and benzyladenine concentration for acclimating *Phalaenopsis* sp. This study used a factorial randomized block design. The first factor was the growing medium, that is fern (M1), sengan bark (M2), acacia bark (M3), and pine bark (M4). The second factor is the concentration of benzyladenine, that is BA 10 ppm (B1), BA 20 ppm (B2), and BA 30 ppm (B3). Each combination is repeated 4 times. The research data were analyzed using Analysis of Variance dan further test using the Duncan Test. The results showed that the acclimatization was successful, indicated by a high percentage of survival. Sengan bark is the best growing medium because it produces the highest values for leaf area, root length, number of roots, and plantlet fresh weight. The addition of 10 ppm benzyladenine produced the highest values for plantlet height, leaf area, root length, and plantlet fresh weight. There was no effect of the combination of growing media and benzyladenine on the growth of *Phalaenopsis* orchid plantlets. The planting medium that gave the best results was sengan bark. The concentration that gave the best result is BA 10 ppm.

ABSTRAK

Phalaenopsis merupakan salah satu jenis anggrek yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Perbanyak anggrek secara konvensional melalui biji cukup sulit karena biji anggrek memiliki daya kecambah yang rendah sehingga digunakan kultur jaringan sebagai metode alternatif. Plantlet perlu diaklimatisasi sebelum ditanam di lingkungan barunya. Pemilihan media tanam yang tepat dan pemberian zat pengatur tumbuh merupakan upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan keberhasilan aklimatisasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi media tanam dan konsentrasi benziladenin yang ideal untuk aklimatisasi *Phalaenopsis* sp. Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok faktorial. Faktor pertama adalah media tanam yaitu pakis (M1), kulit sengan (M2), kulit akasia (M3), dan kulit pinus (M4). Faktor kedua adalah konsentrasi benziladenin yaitu BA 10 ppm (B1), BA 20 ppm (B2), dan BA 30 ppm (B3). Setiap kombinasi diulang sebanyak 4 kali. Data hasil penelitian dianalisis menggunakan Sidik Ragam dan uji lanjutan menggunakan Uji Duncan. Hasil menunjukkan bahwa aklimatisasi berhasil ditunjukkan dengan persentase kelangsungan hidup yang tinggi. Kulit batang sengan merupakan media tanam yang paling baik karena menghasilkan nilai tertinggi pada luas daun, panjang akar, jumlah akar, dan bobot segar tanaman tertinggi. Penambahan benziladenin 10 ppm menghasilkan nilai tinggi planlet, luas daun, panjang akar, dan bobot segar plantlet tertinggi. Tidak terdapat pengaruh kombinasi antara media tanam dan benziladenin terhadap pertumbuhan planlet anggrek *Phalaenopsis*. Media tanam yang memberikan hasil terbaik adalah kulit sengan. Konsentrasi yang memberikan hasil terbaik adalah BA 10 ppm.

1. PENDAHULUAN

Anggrek merupakan tanaman yang termasuk ke dalam famili Orchidaceae. Anggrek yang ada di Indonesia memiliki jenis yang beragam. Genus anggrek yang umum dijumpai dan dibudidayakan di Indonesia antara lain *Dendrobium*, *Cattleya*, *Phalaenopsis*, *Oncidium*, dan *Vanda* (Allaam and Wibowo, 2021). Anggrek *Phalaenopsis* merupakan jenis yang sangat populer dan paling banyak dibudidayakan di Indonesia (Firgiyanto et al., 2016). Perbanyak tanaman anggrek dapat dilakukan secara generatif maupun vegetatif. Perbanyak tanaman anggrek secara generatif tergolong sulit dilakukan karena biji anggrek memiliki daya berkecambah yang rendah. Biji anggrek memiliki daya berkecambah kurang dari 1% yang disebabkan oleh ukuran biji yang sangat kecil serta tidak memiliki endosperm (Mukminin et al., 2016).

Kultur jaringan merupakan salah satu metode untuk memperbanyak tanaman anggrek. Perbanyak dengan kultur jaringan memiliki keunggulan yaitu menghasilkan tanaman yang identik dengan induknya, tanaman relatif lebih cepat untuk mencapai fase dewasa, efisien dalam penggunaan lahan, tidak dipengaruhi oleh faktor lingkungan, serta terbebas dari patogen penyebab penyakit (Mastuti, 2017; Putri et al., 2021)

Aklimatisasi merupakan tahap terakhir dari perbanyak kultur jaringan. Tahap aklimatisasi menentukan keberhasilan tanaman anggrek untuk bertahan hidup. Keberhasilan aklimatisasi anggrek dipengaruhi oleh keadaan bibit dalam botol, metode aklimatisasi, dan kondisi lingkungan (Yasmin et al., 2018). Media tanam dan zat pengatur tumbuh merupakan faktor yang memiliki pengaruh penting dalam tahap aklimatisasi. Pemilihan media tanam yang tepat pada tahap aklimatisasi sangat penting guna menyediakan lingkungan yang optimal bagi zona perakaran. Macam media tanam yang biasa digunakan dalam tahap aklimatisasi planlet anggrek hasil kultur in vitro sangat beragam, antara lain sekam padi, akar pakis, cocopeat, moss, dan arang kayu (Marlina et al., 2019; Suryani dan Sari, 2019; Nuzullah dan Firgiyanto, 2021). *Phalaenopsis* termasuk anggrek epifit yang secara alami tumbuh menempel pada pohon atau ranting-ranting. Media tumbuh yang sesuai untuk anggrek *Phalaenopsis* harus memiliki karakteristik yang mampu menyimpan air, menunjang ketersediaan hara, memiliki aerasi yang baik, dan tidak mudah lapuk, serta terbebas dari patogen sehingga tidak mengganggu pertumbuhan tanaman (Siburian dan Damayanti, 2016; Kartana, 2017; Jamiluddin et al., 2021).

Kulit kayu asal pohon yang telah mati memiliki potensi untuk digunakan sebagai media tanam anggrek, mengingat media tanam kulit kayu pohon mati memiliki karakteristik yang mirip dengan media tumbuh di habitat aslinya. Penggunaan kulit kayu umumnya digunakan untuk aklimatisasi anggrek *Dendrobium* seperti penelitian Andalasari et al., (2014) dan Sudartini et al., (2020). Penggunaan kulit kayu sebagai media aklimatisasi planlet *Phalaenopsis* masih sangat terbatas sehingga perlu dilakukan evaluasi pengaruh media tanam kulit kayu pohon mati terhadap pertumbuhan planlet *Phalaenopsis* selama periode aklimatisasi.

Tanaman yang diperbanyak secara kultur jaringan membutuhkan pemacu pertumbuhan salah satu contohnya adalah benziladenin. Benziladenin pada aklimatisasi anggrek berperan dalam meningkatkan tinggi tanaman, jumlah akar, dan bobot basah (Noventa et al., 2014). Pemberian benziladenin dengan konsentrasi 30 mg/L memberikan hasil rata-rata jumlah daun terbanyak pada aklimatisasi *Phalaenopsis* (Zasari et al., 2014). Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh media tanam terbaik dan konsentrasi benziladenin yang tepat dalam aklimatisasi *Phalaenopsis* sp.

2. BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Rumah Aklimatisasi Kebun Percobaan dan Penelitian, Universitas Bangka Belitung, mulai bulan Maret sampai Juli 2022. Materi yang digunakan adalah

planlet *Phalaenopsis* hibrida berumur 5 bulan, akar pakis, kulit sengon, kulit akasia, kulit pinus, Benziladenin (BA) 200 ppm, sabut kelapa, pupuk Growmore NPK 32-10-10, fungisida Antracol 70 WP, dan akuades.

Penelitian ini dilaksanakan dengan Rancangan Acak Kelompok Faktorial dengan faktor pertama media tanam (pakis, kulit sengon, kulit akasia, kulit pinus) dan faktor kedua konsentrasi BA (10, 20, 30 ppm) dengan 4 ulangan. Planlet ditanam secara kompot sebanyak 3 planlet/pot. Perlakuan BA diberikan sebanyak 15mL/pot/minggu selama 16 minggu.

Peubah yang diamati terdiri dari persentase hidup (persen), tinggi planlet (cm), jumlah daun (helai), luas daun (cm²), panjang akar (cm), jumlah akar (helai), dan bobot segar (g). Data hasil penelitian dianalisis dengan sidik ragam, selanjutnya dilakukan uji Duncan untuk mengetahui perlakuan terbaik menggunakan software RStudio. Penambahan rerata bobot dihitung menggunakan rumus berikut, seperti pada Zasari (2021).

$$PR = \frac{\text{bobot akhir}}{\text{bobot awal}} \quad (1)$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

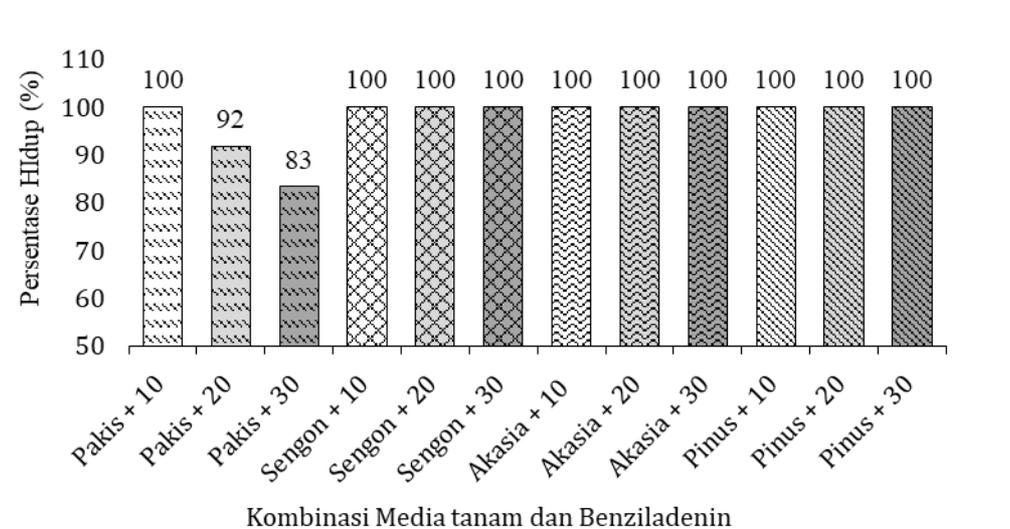
Hasil sidik ragam penggunaan berbagai media tanam dan konsentrasi benziladenin terhadap *Phalaenopsis* sp. disajikan pada Tabel 1. Penggunaan berbagai media tanam berpengaruh nyata terhadap peubah jumlah daun, panjang akar, jumlah akar, dan bobot segar planlet. Pemberian berbagai konsentrasi benziladenin berpengaruh nyata terhadap peubah tinggi planlet, luas daun, panjang akar, dan bobot segar planlet. Tidak terdapat interaksi yang nyata antara perlakuan media tanam dengan konsentrasi BA terhadap semua parameter pengamatan.

Aklimatisasi *Phalaenopsis* sp. pada berbagai media tanam dan konsentrasi benziladenin memiliki persentase hidup yang tinggi. Kombinasi perlakuan memiliki persentase hidup 100% kecuali pada kombinasi pakis + BA 20 ppm dan pakis + 30 ppm. Kombinasi pakis + BA 20 ppm memiliki persentase hidup 92% dan kombinasi pakis + 30 ppm memiliki persentase hidup 83%. (Gambar 1). Kombinasi pakis + BA 20 ppm dan pakis + 30 ppm memiliki persentase hidup yang lebih rendah dibandingkan perlakuan lain. Kematian planlet terjadi karena adanya pembusukan pada planlet yang diawali dari pembusukan bagian daun. Daun membusuk karena sering mengalami layu sementara, diduga disebabkan oleh lapisan kutikula yang tipis karena planlet berasal dari kultur in vitro. Menurut Apriansi dan Suryani (2021), lapisan kutikula yang tipis membuat stomata tidak berfungsi sempurna saat aklimatisasi dan dapat menurunkan keberhasilan aklimatisasi.

Tabel 1. Hasil sidik ragam penggunaan berbagai media tanam dan konsentrasi benziladenin terhadap *Phalaenopsis* sp. selama periode aklimatisasi

Peubah	Pr > F			KK (%)
	Media Tanam	BA	Interaksi	
Persentase Hidup (%)	0,1420 ^{tn}	0,5303 ^{tn}	0,6922 ^{tn}	10,58
Tinggi Planlet (cm)	0,1045 ^{tn}	0,0122*	0,4652 ^{tn}	12,80
Jumlah Daun (helai)	0,0473*	0,3505 ^{tn}	0,0763 ^{tn}	11,85
Luas Daun (cm ²)	0,8090 ^{tn}	0,0003**	0,2819 ^{tn}	24,07
Panjang Akar (cm)	0,0018**	0,0150*	0,9925 ^{tn}	16,55
Jumlah Akar (helai)	0,0057**	0,9279 ^{tn}	0,3742 ^{tn}	14,03
Bobot Segar (g)	0,0451*	0,0006**	0,4358 ^{tn}	29,92

Keterangan: * = berpengaruh nyata pada taraf 5%; ** = berpengaruh nyata pada taraf 1%; tn= berpengaruh tidak nyata; Pr>F = nilai probability; KK = koefisien keragaman



Gambar 1. Persentase hidup *Phalaenopsis* sp. selama periode aklimatisasi

Media kulit sengon menghasilkan pertumbuhan paling baik pada peubah panjang akar dan bobot segar planlet. Jumlah akar pada media kulit sengon dan kulit akasia menunjukkan hasil yang tidak berbeda. Media pakis menghasilkan jumlah daun terbanyak, namun tidak berbeda dengan media kulit akasia dan kulit pinus (Tabel 2). Pemberian benziladenin dengan konsentrasi 10 ppm merupakan yang terbaik dalam meningkatkan tinggi planlet, luas daun, panjang akar, dan bobot segar planlet (Tabel 3).

Media kulit sengon memberikan pertumbuhan terbaik pada panjang akar, jumlah akar, dan bobot segar *Phalaenopsis* sp. Media kulit sengon diduga memiliki karakteristik yang sesuai bagi pertumbuhan perakaran seperti mampu menyimpan air, menjaga kelembaban zona perakaran, serta memiliki aerasi dan drainase yang baik. Hal ini mengakibatkan pada media kulit sengon planlet *Phalaenopsis* sp. memiliki akar yang lebih panjang dan lebih banyak. Kriteria media kulit sengon memiliki kecocokan dengan kebutuhan media tanam *Phalaenopsis* sp. Anggrek epifit seperti *Phalaenopsis* sp. membutuhkan media tanam yang mampu menjaga kelembaban pada zona perakaran serta memiliki aerasi dan drainase yang baik (Kaveriamma *et al.*, 2019). Selain itu media kulit sengon diduga memiliki kandungan hara yang bermanfaat bagi tanaman. Hasil penelitian Heruwanto dan Supriono (2016) menyatakan bahwa tegakan sengon menyimpan kandungan hara rata-rata unsur N sebesar 0,23 %, P sebesar 0,08 %, K sebesar 0,19 %, Ca sebesar 0,28 % dan Mg sebesar 145,5 ppm. Pertumbuhan akar yang baik dapat mengoptimalkan penyerapan air dan unsur hara. Hal ini akan berakibat pada peningkatan bobot segar planlet *Phalaenopsis* sp.

Media tanam kulit akasia dan kulit pinus memberikan hasil yang tidak sebaik media kulit sengon karena diduga memiliki kandungan senyawa yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman. Salah satu senyawa yang terdapat pada kulit akasia dan kulit pinus adalah tanin (Mutiar *et al.*, 2018; Noorhajati dan Santoso, 2018). Adanya kandungan tanin pada media tanam dapat menghambat pertumbuhan tanaman. Ainiah *et al.*, (2019) menyatakan bahwa penggunaan cocopeat menghambat pertumbuhan tanaman tanjung selama persemaian karena adanya kandungan tanin.

Kandungan senyawa tanin pada kulit akasia dan kulit pinus diduga menjadi penghambat bagi pertumbuhan planlet *Phalaenopsis* sp. Pertumbuhan tinggi planlet menjadi terhambat karena penyerapan hara menjadi kurang optimal. Menurut Sukarman *et al.*, (2012) kandungan tanin pada cocopeat menghambat pertumbuhan bibit sengon karena mengganggu penyerapan unsur hara. Menurut Einhellig (1995), tanin termasuk kelompok senyawa fenolik yang dapat mempengaruhi metabolisme tanaman seperti mempengaruhi beberapa proses penting penyerapan mineral, fungsi stomata, keseimbangan air, respirasi, fotosintesis, sintesis klorofil, dan aktivitas fitohormon.

Tabel 2. Respons *Phalaenopsis* sp. terhadap media tanam selama periode aklimatisasi

Media Tanam	Peubah			
	Jumlah Daun	Panjang Akar	Jumlah Akar	Bobot Segar
Pakis	4,54 a	2,80 b	6,47 b	1,13 b
Kulit Sengon	4,14 ab	3,73 a	7,75 a	1,43 a
Kulit Akasia	4,36 ab	3,17 b	7,22 ab	1,15 b
Kulit Pinus	3,97 b	3,16 b	6,44 b	1,02 b

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata DMRT pada taraf 5%

Tabel 3. Respons *Phalaenopsis* sp. terhadap konsentrasi benziladenin selama periode aklimatisasi

Konsentrasi Benziladenin	Peubah			
	Tinggi Planlet	Luas Daun	Panjang Akar	Bobot Segar
10 ppm	3,33 a	3,02 a	3,55 a	1,49 a
20 ppm	2,96 b	2,22 b	3,08 b	1,01 b
30 ppm	2,94 b	2,17 b	3,01 b	1,04 b

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata DMRT pada taraf 5%

Planlet *Phalaenopsis* sp. yang diaplikasikan benziladenin 10 ppm menghasilkan tinggi sebesar 3,33 cm. Pertumbuhan tinggi selain karena adanya pembelahan sel dapat juga dipengaruhi oleh penyerapan hara yang optimal oleh akar. Akar terpanjang planlet *Phalaenopsis* sp. dihasilkan dari pemberian benziladenin 10 ppm yaitu sebesar 3,55 cm. Mangena (2020) menyatakan bahwa pemberian benziladenin dapat mengurangi dominasi apikal dan memacu pembentukan akar. Li dan Xu (2014) menambahkan bahwa pemberian sitokinin eksogen dapat meningkatkan jumlah massa air yang dapat diserap oleh akar. Pertumbuhan akar yang baik dapat membuat penyerapan air dan unsur hara menjadi optimal. Air dan unsur hara yang tercukupi dapat menunjang pertumbuhan tanaman dan meningkatkan bobot segar.

Bobot segar planlet terbaik terdapat pada pemberian benziladenin 10 ppm yaitu sebesar 1,49 g. Bobot segar yang lebih tinggi pada pemberian benziladenin 10 ppm diperoleh dari peningkatan pertumbuhan pada tinggi planlet, luas daun, dan panjang akar. Rahmayadi dan Ariska (2022) menyatakan bahwa peningkatan pertumbuhan vegetatif tanaman dapat meningkatkan bobot segar tanaman tersebut.

Secara keseluruhan konsentrasi benziladenin 10 ppm cenderung meningkatkan pertumbuhan planlet *Phalaenopsis* sp. Peningkatan pertumbuhan dapat dilihat pada peningkatan bobot segar planlet karena planlet menjadi lebih tinggi dan memiliki akar yang lebih panjang. Hasil penelitian Gusta et al., (2011) menunjukkan bahwa pemberian benziladenin 10 ppm dapat meningkatkan jumlah tunas dan jumlah daun *Dendrobium* in vitro. Rugayah et al., (2021) menyatakan bahwa pertumbuhan luas daun, waktu muncul anakan, jumlah anakan, waktu muncul bunga, dan jumlah bunga pada tanaman spatifilum cenderung meningkat pada pemberian benziladenin 10 ppm.

Pemberian benziladenin dengan konsentrasi diatas 10 ppm cenderung menghambat pertumbuhan planlet *Phalaenopsis* sp. selama aklimatisasi. Konsentrasi benziladenin 20 dan 30 ppm cenderung menurunkan pertumbuhan yang ditunjukkan dengan penurunan bobot segar planlet. Hasil penelitian Sukartini et al., (2014) menunjukkan bahwa pemberian benziladenin yang meningkat dari 20 ppm hingga 60 ppm cenderung menurunkan pertumbuhan *Phalaenopsis* sp. yang diwakilkan oleh penurunan bobot segar. Noventa et al., (2014) menyatakan bahwa pemberian benziladenin diatas 20 ppm cenderung menurunkan pertumbuhan tinggi tanaman, panjang akar, jumlah akar, dan bobot segar tanaman *Dendrobium*.

Tabel 4. Penambahan rerata bobot segar *Phalaenopsis* sp. selama periode aklimatisasi

Perlakuan	Bobot Awal (g)	Bobot Akhir (g)	PR (*Bobot Awal)
Pakis + BA 10 ppm	0,49	1,33	2,71
Pakis + BA 20 ppm	0,45	0,93	2,07
Pakis + BA 30 ppm	0,53	1,13	2,17
Kulit Sengon + BA 10 ppm	0,54	1,82	3,37
Kulit Sengon + BA 20 ppm	0,45	1,40	3,11
Kulit Sengon + BA 30 ppm	0,50	1,08	2,16
Kulit Akasia + BA 10 ppm	0,63	1,63	2,58
Kulit Akasia + BA 20 ppm	0,41	0,82	2,00
Kulit Akasia + BA 30 ppm	0,47	0,99	2,11
Kulit Pinus + BA 10 ppm	0,54	1,19	2,20
Kulit Pinus + BA 20 ppm	0,51	0,90	1,76
Kulit Pinus + BA 30 ppm	0,56	0,97	1,73

Keterangan: PR = penambahan rerata bobot (kali bobot awal)

Aklimatisasi planlet *Phalaenopsis* sp. yang telah dilakukan selama 16 minggu menunjukkan adanya penambahan rerata bobot (Tabel 4). Penambahan rerata bobot berkisar antara 1,73 hingga 3,37 kali dari bobot awal. Pertumbuhan vegetatif memiliki pengaruh terhadap bobot segar suatu tanaman. Rahmayadi dan Ariska (2022) menyatakan bahwa semakin baik pertumbuhan vegetatif suatu tanaman maka bobot segarnya akan semakin tinggi. Kombinasi perlakuan yang menghasilkan penambahan rerata bobot tertinggi adalah kulit sengon + BA 10 ppm, sedangkan yang terendah pada perlakuan kulit pinus + BA 30 ppm.

4. KESIMPULAN

Media kulit sengon merupakan media terbaik dalam meningkatkan pertumbuhan panjang akar, dan bobot segar planlet. Media pakis memberikan hasil terbaik pada jumlah daun. Media kulit sengon dan kulit akasia memberikan hasil jumlah daun yang tidak berbeda. Benziladenin 10 ppm meningkatkan tinggi planlet, luas daun, panjang akar, dan bobot segar planlet dibandingkan benziladenin 20 ppm dan 30 ppm. Tidak terdapat pengaruh interaksi antara media tanam dan benziladenin.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Ainiah, S., S. Bakri, and M. M. Effendy. 2019. Pengaruh komposisi media tanam terhadap pertumbuhan semai tanjung (*Mimusops elengi* L.). *Jurnal Sylva Scientae*. 2(5):776–784.
- Allaam, M. R. R., and A. T. Wibowo. 2021. Klasifikasi genus tanaman anggrek menggunakan metode convolutional neural network. *E-Proceeding of Engineering*. 8(2):3150–3179.
- Andalasari, T. D., Yafisham, and Nuraini. 2014. Respon pertumbuhan anggrek *dendrobium* terhadap jenis media tanam dan pupuk daun. *Jurnal Pertanian Terapan*. 14(1):76–82.
- Apriansi, M., and R. Suryani. 2021. Pemacuan pembungaan anggrek bulan (*Phalaenopsis amabilis* L) setelah tahap aklimatisasi pada perlakuan media tanam dan pemupukan. *Jurnal Ilmu Tanaman*. 1(2):81–90.
- Einhellig, F. A. 1995. Allelopathy: current status and future goals. *American Chemical Society*. 1–24.
- Firgiyanto, R., S. A. Aziz, D. Sukma, and D. Giyanto. 2016. Uji ketahanan anggrek hibrida *Phalaenopsis* terhadap penyakit busuk lunak yang disebabkan oleh *Dickeya dadantii*. *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy)*. 44(2):204–210.
- Gusta, A. R., D. Hapsoro, N. Sa'diyah, and Yusnita. 2011. Pengaruh media dasar dan benziladenin (BA) terhadap pembesaran seedling anggrek *Dendrobium* in vitro. *Jurnal Agrotropika*. 16(2):76–79.

- Heruwanto, K., and B. Supriono. 2016. Simpanan unsur hara makro (N, P, K, Ca dan Mg) pada tegakan sengon (*Paraserianthes falcataria* (L.)) umur 5 tahun. *Jurnal Nusa Sylva*. 16(1):41–49.
- Jamiluddin, A., A. Affandy, B. U. Sastika, Masdi, Syamnurha, and Y. Tandialla. 2021. Pelatihan pembuatan hidroponik sederhana di lingkungan desa. *Jurnal Lepa-Lepa Open*. 1(3):380–385.
- Kartana, S. N. 2017. Uji berbagai media tanam dalam meningkatkan pertumbuhan bibit anggrek bulan yang berasal dari alam. *Piper*. 13(24):20–26.
- Kaveriamma, M., P. Rajeevan, D. Girija, and K. Nandini. 2019. Sphagnum moss as growing medium in *Phalaenopsis* orchid. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*. 8(2):2118–2123.
- Li, X., and K. Xu. 2014. Effects of exogenous hormones on leaf photosynthesis of *Panax ginseng*. *Photosynthetica*. 52(1):152–156.
- Mangena, P. 2020. Benzyl adenine in plant tissue culture- succinct analysis of the overall influence in soybean [*Glycine max* (L.) Merrill.] seed and shoot culture establishment. *Journal of Biotech Research*. 11:23–34.
- Marlina, G., Marlinda, and H. Rosheti. 2019. Uji penggunaan berbagai media tumbuh dan pemberian pupuk growmore pada aklimatisasi tanaman anggrek *Dendrobium*. *Jurnal Ilmiah Pertanian*. 15(2):105–114.
- Mukminin, L. H., A. P. M. Asna, and F. K. Setiowati. 2016. Pengaruh pemberian giberelin dan air kelapa terhadap perkecambahan biji anggrek bulan (*Phalaenopsis* sp.). *Bioeksperimen: Jurnal Penelitian Biologi*. 2(2):91–95.
- Mutiari, S., A. Kasim, Emriadi, and A. Asben. 2018. Studi awal tanin dari kulit kayu *Acacia auriculiformis* A. Cunn. ex Benth. dari hutan tanaman industri untuk bahan penyamak kulit. *Majalah Kulit, Karet, dan Plastik*. 34(2):41–48.
- Noorhajati, H., and F. A. Santoso. 2018. Ekstraksi tanin dari kayu pinus. *Jurnal Teknik Industri dan Kimia*. 1(2):10–15.
- Noventa, D. R., S. Ramadiana, Rugayah, and Yusnita. 2014. Pengaruh benziladenin dan vitamin b terhadap pertumbuhan bibit anggrek *Dendrobium*. *Jurnal Agrotek Tropika*. 2(3):364–368.
- Nuzullah, A. F., and R. Firgiyanto. 2021. Aplikasi berbagai jenis media dan zpt terhadap aklimatisasi anggrek vanda (*Vanda* sp.). Peningkatan produktivitas pertanian era society 5.0 pasca pandemi. *Agropross, National Conference Proceedings of Agriculture, Politeknik Negeri Jember*. 10–24
- Putri, A. B. S., D. Armita, and I. R. Tambunan. 2021. Teknik kultur jaringan untuk perbanyakan dan konservasi tanaman kentang (*Solanum tuberosum* L.) secara in vitro. *Filogeni: Jurnal Mahasiswa Biologi*. 1(2):69–76.
- Rahmayadi, Y., and N. Ariska. 2022. Pengaruh zpt sintetik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bayam (*Amaranthus*). *COMSERVA Indonesian Journal of Community Services and Development*. 1(9):519–524.
- Rugayah, Nurrahmawati, K. Hendarto, and Ermawati. 2021. Pengaruh konsentrasi benziladenin (BA) pada pertumbuhan spatifilum (*Spathyphyllum wallisii*). *Jurnal Agrotek Tropika*. 20(1):28–34.
- Siburian, M. F., and F. Damayanti. 2016. Aklimatisasi planlet tebu PS 864 pasca enkapsulasi. *Prosiding Seminar Nasional Matematika, Sains, dan Teknologi*. Universitas Terbuka, Tangerang Selatan. 31–35.
- Sudartini, T., D. Zumani, and D. Diantini. 2020. Pengaruh sungkup dan jenis media tanam terhadap pertumbuhan bibit anggrek *Dendrobium* saat aklimatisasi. *Media Pertanian*. 5(1):31–43.
- Sukarman, S., R. Kainde, J. Rombang, and A. Thomas. 2012. Pertumbuhan bibit sengon (*Paraserianthes falcataria*) pada berbagai media tumbuh. *Eugenia*. 18(3):215–221.
- Sukartini, S. Ramadiana, and D. Hapsoro. 2014. Pengaruh vitamin b dan benziladenin terhadap pertumbuhan bibit anggrek *Phalaenopsis* hasil kultur jaringan. *Jurnal Agrotek Tropika*. 2(3):358–363.

- Suryani, R., and M. N. Sari. 2019. Penggunaan berbagai macam media tanam dan pemberian pupuk organik cair pada tahap aklimatisasi terhadap pertumbuhan planlet anggrek bulan (*Phalaenopsis amabilis*) hasil kultur jaringan. *Journal of Applied Agricultural Science and Technology*. 3(1):105–114.
- Yasmin, Z. F., S. I. Aisyah, and D. Sukma. 2018. Pembibitan (kultur jaringan hingga pembesaran) anggrek *Phalaenopsis* di hasanudin orchids, jawa timur. *Buletin Agrohorti*. 6(3):430–439.
- Zasari, M. 2021. Studi Toleransi Benih Propelegitimkakao Terhadap Cekaman Kekeringan. *Disertasi*. Institut Pertanian Bogor.
- Zasari, M., Yusnita, and Susriana. 2014. Respons pertumbuhan planlet anggrek *Phalaenopsis* hibrida terhadap pemberian dua jenis pupuk daun dan belziladenin selama aklimatisasi. *Enviagro*. 7(2):33–38.