

Pengaruh Pemberian Kitosan pada Tahap Aklimatisasi Anggrek *Dendrobium Sonia*

Effect of Chitosan Application in Acclimatization Stage of *Dendrobium Sonia* Orchid

Raisah Bani¹, Parawita Dewanti^{1*}, Didik Pudji Restanto¹, Laily Ilman Widuri¹, dan Firdha Narulita Alfian²

¹Universitas Jember / Fakultas Pertanian

²Universitas Jember / Magister Bioteknologi

*E-mail : parawita.faperta@unej.ac.id

ABSTRACT

Ornamental plants still have high demand in Indonesia, especially orchids. Several types of orchids are widely developed in tropical countries, but in Indonesia, the demand for Dendrobium orchids still dominates so the need for orchid seedlings is also high. Orchid seeds can only be grown with plant tissue culture techniques. In this technique, and the acclimatization stage is a critical phase in determining the success of orchid seedling growth. The environmental transfer from culture to the outside environment makes plantlets adapt again and sometimes experience excessive transpiration and can interfere with nutrient absorption. Chitosan is a simple derivative of chitin which is a natural organic material and, a natural organic material that can function as a biofertilizer and bioimmuner. The purpose of this study was to determine the response of orchid seedling growth to the application of chitosan at the acclimatization stage and to see its success. This study used a completely randomized design (CRD) with 1 factor the concentration of chitosan and 5 replications. Chitosan was given from a concentration range of 0 ppm, 2 ppm, 2.5 ppm, 3 ppm, 3.5 ppm, 4 ppm, 4.5 ppm, and 5 ppm. The data obtained were then analyzed for variance with the F test at the 5% level. The treatment with significant effect was further tested with Duncan Multiple Range Test (DMRT) at a 95% confidence level. The results of this study showed that giving chitosan a concentration of 3 ppm at the acclimatization stage had a significant effect on increasing plant height parameters, plant growth percentage, leaf width, number of leaves, leaf length, root length, number of roots, and fresh weight of Dendrobium sonia orchids.

Keywords: chitin, organic compound, plantlet, regeneration, seedling

Disubmit : 24 Oktober 2021, **Diterima:** 14 Februari 2022, **Disetujui :** 17 Juni 2022;

PENDAHULUAN

Anggrek merupakan salah satu jenis tanaman hias yang terkenal dengan keindahan dan kecantikan bunganya. Tingginya minat masyarakat menjadikan permintaan pasar anggrek baik sebagai bunga pot maupun bunga potong cenderung meningkat setiap tahunnya sehingga menjadikan nilai ekonomi anggrek menjadi tinggi (Ambarwati et al., 2021). Hingga saat ini aklimatisasi masih menjadi permasalahan yang berat dalam usaha budidaya anggrek (Mirani et al., 2017). Aklimatisasi adalah pemindahan planlet tanaman dari lingkungan *in vitro* ke lingkungan yang memiliki kondisi tidak terkontrol dan tidak dapat menyediakan makanan sendiri bagi tanaman. Aklimatisasi merupakan tahapan adaptasi dari lingkungan *in vitro* yang



Lisensi

Ciptaan disebarluaskan di bawah Lisensi Creative Commons Atribusi-BerbagiSerupa 4.0 Internasional.

terkontrol ke lingkungan *ex vitro* yang tidak terkontrol. Tahap aklimatisasi ini yang menjadi faktor pembatas dalam budidaya anggrek untuk mendapatkan bibit anggrek yang baik dan mampu tumbuh menjadi anggrek dewasa serta siap untuk berbunga. Tahapan ini merupakan kondisi yang kritis bagi tanaman karena kondisi lingkungan di luar berbeda jauh dengan kondisi *in vitro* di dalam botol kultur (Marlina, 2007; Erfa et al., 2020).

Kondisi ekstrim yang dialami oleh planlet pada saat aklimatisasi sering mengakibatkan tanaman muda tersebut tidak dapat mengatur regulasi air karena adanya transpirasi berlebihan yang kemudian akan mempengaruhi penyerapan unsur hara sehingga dapat mengganggu pertumbuhan planlet dalam tahap aklimatisasi (Ningrum et al., 2016). Kondisi tersebut didukung karena gangguan fungsional kutikula dan alat stomata selama kultur *in vitro* menyebabkan transpirasi stomata dan kutikula daun yang tinggi saat planlet keluar dari botol pada tahap aklimatisasi. Tanaman yang mengalami transpirasi berlebihan tersebut selanjutnya akan menjadi kering atau layu dengan cepat dan kemudian mati (Silva et al., 2017). Tanaman hasil kultur *in vitro* memiliki stomata lebih terbuka dan lambat dalam merespon kehilangan air. Keadaan kutikula yang tipis pada tanaman juga mendukung adanya kehilangan air melalui evapotranspirasi kutikula sehingga terjadi defisit air pada tanaman yang diaklimatisasi (Limarni et al., 2008).

Kitin merupakan komponen utama dari exoskeleton invertebrata, krustasea dan serangga di mana komponen ini berfungsi sebagai komponen pendukung dan pelindung. Senyawa kitin dideasetilasi melalui hidrolisis basa kuat dan pekat sehingga diperoleh kitosan (Pratiwi, 2014). Kitosan memiliki berbagai karakteristik fisik, kimia, dan biologi yang dapat dikombinasikan sehingga bersifat *non-toksik*, *biokompatibel*, *biodegradabel*. Sifat-sifat tersebut menyebabkan kitosan bermanfaat di bidang pertanian, kosmetik, pengolahan lingkungan, dan obat.

Peran kitosan pada pertumbuhan tanaman sangatlah beragam yaitu antara lain sebagai pupuk organik dan pestisida organik sehingga dapat menekan kebutuhan pestisida dan pupuk kimia pada budidaya pertanian. Peran penting kitosan pada tanaman dalam menekan kondisi abiotik yang tidak sesuai bagi tanaman seperti kekeringan dan panas berlebihan. Fungsi ini sangat penting agar tanaman dapat melakukan pertumbuhan walaupun pada kondisi abiotik yang kurang mendukung. Kitosan terdegradasi secara enzimatik tanpa berpengaruh terhadap *biota rhizosfer*. Sifatnya yang dapat terurai secara biologi membuat kitosan pada saat ini banyak dilakukan sebagai bahan riset pupuk hayati untuk mengurangi penggunaan pupuk anorganik berbahaya (Sharif et al., 2018).

Kitosan dapat menstimulasi pertumbuhan dan merangsang enzim tertentu dan dapat digunakan sebagai mekanisme pertahanan bagi tanaman. Kitosan digunakan oleh banyak industri karena fungsinya untuk melindungi keamanan produk yang dapat dimakan, dan menginduksi toleransi stress abiotik dan biotik dalam berbagai komoditas hortikultura. Kitosan dijadikan inovasi ramah lingkungan terutama dalam pertanian untuk mengurangi penggunaan pupuk dan pestisida kimia yang berlebihan (Malerba et al., 2016). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi terbaik dalam aplikasi kitosan terhadap pertumbuhan anggrek *Dendrobium sonia* pada tahap aklimatisasi.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada bulan Maret hingga Agustus 2019. Bahan yang digunakan adalah planlet anggrek *Dendrobium sonia* hasil perbanyakan Agrotechnopark Universitas Jember, media tanam *sphagnum moss*, arang, kitosan murni, pupuk daun *Gandasil*, fungisida *Dithane*, insektisida *Torso*, aquades. Peralatan yang digunakan adalah gelas ukur, timbangan, kawat U, pot, alat semprot 100 mL, tray anggrek, bak aklimatisasi, *thermohigro*, dan kertas koran.

Persiapan media. Media yang digunakan berupa *Sphagnum moss* dan arang. Sebelum digunakan *Sphagnum moss* direndam ke dalam air selama 10 menit terlebih dahulu agar menjadi lembab. *Spagnum*

moss yang telah direndam kemudian diangkat dan diperas hingga media terasa cukup lembab. Media tanam kemudian dimasukkan ke dalam pot.

Aklimatisasi. Aklimatisasi dilakukan dengan cara mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan antara lain planlet tanaman anggrek *Dendrobium sonia* dalam botol, wadah, fungisida, kawat U dan koran. Tahap selanjutnya mengisi botol dengan air hingga setengah penuh. Botol yang berisi air digoyang-goyangkan perlahan hingga media agar padat dalam botol hancur. Selanjutnya, planlet dalam botol dikeluarkan dengan menggunakan kawat U dengan hati-hati agar bagian anggrek tidak rusak. Anggrek yang keluar dari botol dibilas dengan air mengalir untuk menghilangkan media agar yang masih menempel, kemudian rendam planlet dalam larutan fungisida selama 10 – 15 menit. Planlet anggrek yang telah direndam kemudian ditiriskan di atas kertas koran hingga kering angin. Tanaman anggrek yang kering angin kemudian ditanam pada pot yang telah berisi media.

Rancangan Percobaan. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 1 faktor percobaan yaitu konsentrasi kitosan, dengan 8 taraf yaitu 0 ppm (A0); 2 ppm (A1); 2,5 ppm (A2); 3 ppm (A3); 3,5 ppm (A4); 4 ppm (A5); 4,5 ppm (A6); dan 5 ppm (A7), dengan 5 kali ulangan. Sehingga dihasilkan 50 satuan percobaan, dengan masing-masing satuan percobaan terdapat 10 tanaman, sehingga total unit percobaan adalah 400 tanaman. Variabel yang diamati meliputi persentase tumbuh tanaman, tinggi tanaman, panjang daun, lebar daun, jumlah daun, jumlah akar, panjang akar, berat segar dan morfologi bibit anggrek *Dendrobium sonia*.

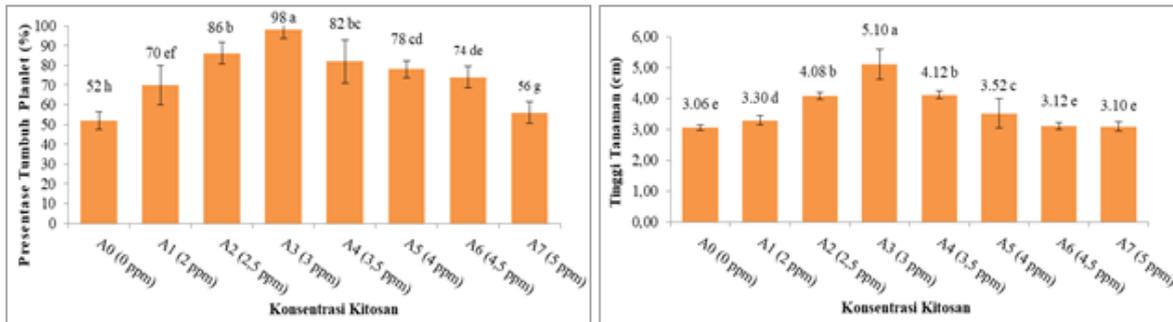
Pembuatan dan aplikasi larutan kitosan. Larutan kitosan dibuat dengan cara membuat larutan stok terlebih dahulu. Pembuatan larutan stok dengan melarutkan 100 mg kitosan murni dalam 1 mL HCL 1% kemudian ditambahkan hingga mencapai 1000 mL aquades. Larutan stok tersebut memiliki konsentrasi 100 ppm. Kemudian dilakukan pengenceran dengan 100 ml aquades sesuai perlakuan. Volume larutan stok yang dibutuhkan antara lain 2 ppm (2 mL), 2,5 ppm (2,5 mL), 3 ppm (3 mL), 3,5 ppm (3,5 mL), 4 ppm (4 mL), 4,5 ppm (4,5 mL) dan 5 ppm (5 mL). Volume larutan stok yang digunakan pada setiap perlakuan antara lain 2 mL/100 mL (2 ppm). Pembuatan 2 ppm membutuhkan 2 mL larutan stok yang dilarutkan dengan aquades hingga 100 mL dan seterusnya sesuai perlakuan. Larutan kitosan yang telah dibuat kemudian diletakkan pada botol semprot 100 mL untuk pengaplikasian. Penyemprotan dilakukan pada pagi hari, jam 7 hingga jam 9 pagi. Aplikasi larutan dilakukan dengan volume semprot 10 mL/tanaman.

Pemeliharaan. Pemeliharaan yang dilakukan antara lain yaitu penyiraman, pemupukan dan pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT). Penyiraman dilakukan sesuai dengan kebutuhan tanaman berkisar 2-3 kali dalam seminggu. Pemupukan tanaman dilakukan secara rutin 3 kali dalam seminggu dengan menggunakan pupuk daun *Gandasil* dengan konsentrasi 1 g/L. Pengendalian OPT dilakukan dengan melakukan penyemprotan insektisida dan fungisida sesuai dengan gejala yang dialami oleh tanaman. Penyiraman dan pemupukan dilakukan pada pagi dan sore hari.

Analisis Data. Data pengamatan terdiri dari 40 satuan percobaan yang didapatkan dari rata-rata nilai 5 tanaman pada setiap unit percobaan dan selanjutnya dianalisis menggunakan sidik ragam (ANOVA). Hasil yang berbeda nyata dilanjutkan dengan uji lanjut DMRT atau Duncan dengan taraf kepercayaan 95%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

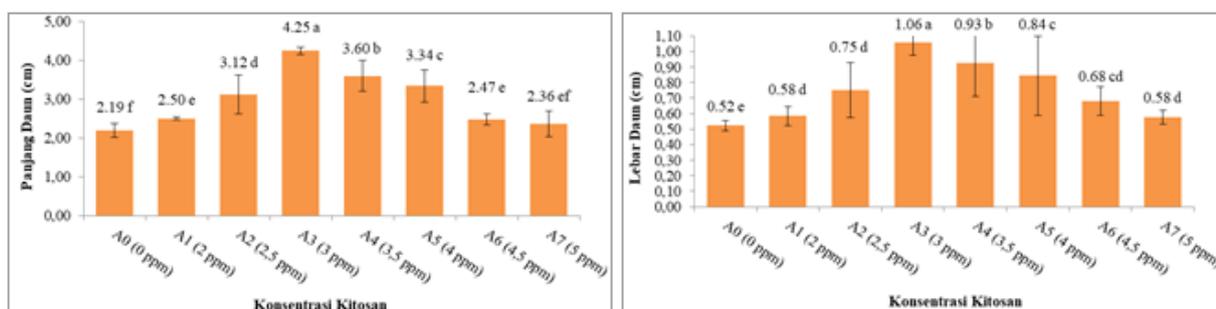
Planlet yang tumbuh dengan persentase paling tinggi ditunjukkan pada perlakuan A3 (kitosan 3 ppm) yaitu 98%, hasil tersebut berbeda nyata dengan perlakuan yang lain. Tanaman tanpa kitosan atau kitosan 0 ppm memiliki persentase tumbuh paling rendah yaitu 52%. Grafik diatas menunjukkan penambahan konsentrasi di atas 3 ppm ternyata dapat menurunkan persentase pertumbuhan tanaman secara signifikan. Perlakuan dengan penambahan kitosan di atas 3 ppm menunjukkan adanya penurunan persentase kehidupan pada planlet, hingga pada perlakuan tertinggi dengan konsentrasi 5 ppm menyebabkan tanaman memiliki persentase hanya 56%.



Gambar 1. Persentase tumbuh planlet dan tinggi tanaman *Dendrobium sonia* pada semua perlakuan (Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada grafik batang menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji lanjut DMRT dengan standar kepercayaan 95%)

Perlakuan konsentrasi kitosan 3 ppm ini menghasilkan tinggi mencapai 5,10 cm dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Perlakuan pada 0 ppm atau tanpa pemberian kitosan menghasilkan tinggi tanaman paling rendah yang juga berbeda tidak nyata dengan perlakuan kitosan pada konsentrasi tinggi yaitu A6 (kitosan 4,5 ppm) dan A7 (kitosan 5 ppm). Perlakuan pemberian kitosan yang lebih tinggi dari A3 (kitosan 3 ppm) memperlihatkan penurunan pada tinggi tanaman. Hasil ini sesuai dengan penelitian Pitoyo *et al.*, (2015) menyatakan pemberian kitosan yang sesuai dapat meningkatkan tinggi dan jumlah daun pada planlet tanaman anggrek yang diaklimatisasi. Pemberian kitosan dengan konsentrasi terlalu tinggi mengakibatkan penurunan tinggi tanaman. Menurut Noer *et al.*, (2015) pada penelitiannya disebutkan bahwa pemberian kitosan yang terlalu tinggi tidak cocok diberikan pada tanaman pada usia bibit. Pemberian konsentrasi kitosan tinggi akan mengakibatkan akar tanaman menjadi kering dan daun menjadi kuning. Kondisi tersebut selanjutnya akan menyebabkan tanaman anggrek mati

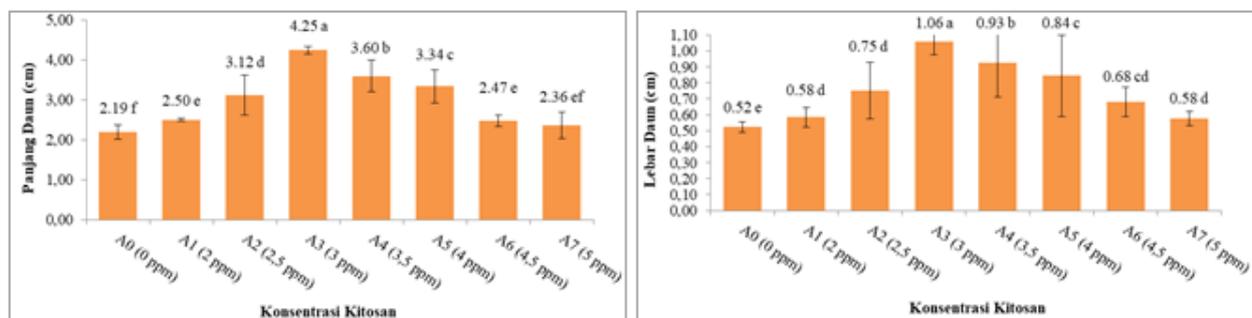
Kitosan yang diberikan pada konsentrasi tertentu terbukti dapat meningkatkan pertumbuhan anggrek *Dendrobium sonia* dalam kondisi rumah kaca (greenhouse). Penelitian tersebut juga menunjukkan adanya pengaruh dari pemberian kitosan antara lain mampu meningkatkan tingkat kelangsungan hidup tanaman dan pertumbuhan planlet *Dendrobium sonia* (Charoenwattana dan Petrapai, 2013). Kitosan memiliki peran lain yaitu sebagai perangsang laju fotosintesis, penutupan stomata melalui sinkronisasi dengan asam absisat (ABA) dan meningkatkan enzim antioksidan. Adanya aktivitas asam absisat berpengaruh penting pada kinerja stomata. Aktivitas stomata merupakan hal penting dalam keberhasilan fotosintesis. Stomata sangat penting terhadap penyerapan air (Pandey *et al.*, 2018) dan CO₂ bagi tanaman sebagai bahan untuk melakukan fotosintesis.



Gambar 2. Panjang daun dan lebar daun *Dendrobium sonia* pada semua perlakuan (Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada grafik batang menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji lanjut DMRT dengan standar kepercayaan 95%)

Panjang daun pada perlakuan A3 (kitosan 3 ppm) menunjukkan hasil tertinggi dibandingkan perlakuan yang lain yaitu sebesar 4,25 cm. Perlakuan pada konsentrasi 3 ppm sekaligus menjadi perlakuan terbaik bagi rata-rata lebar daun tanaman anggrek yaitu sebesar 1,06 cm. Menurut Mukta *et al.*, (2017) menyatakan bahwa perawatan tanaman dengan kitosan dapat meningkatkan panjang daun, lebar daun dan diameter kanopi dibandingkan dengan tanaman kontrol atau tanpa perawatan. Pertumbuhan panjang daun dan lebar daun sangat berpengaruh besar pada pertumbuhan tanaman secara keseluruhan.

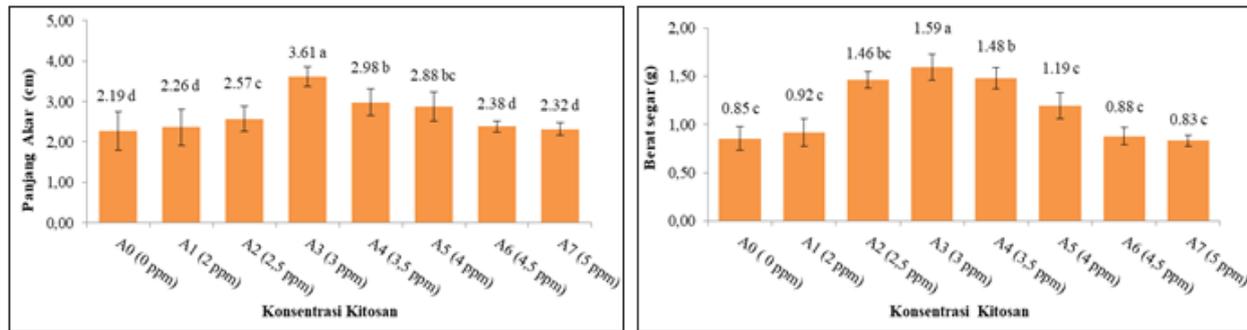
Penambahan konsentrasi kitosan diatas 3 ppm menghasilkan penurunan pada rata-rata panjang daun. Penurunan yang signifikan juga terjadi pada lebar daun bibit *Dendrobium sonia* dengan penambahan konsentrasi kitosan di atas 3 ppm. Aplikasi kitosan pada konsentrasi tinggi menghasilkan nilai rata-rata yang hampir serupa dengan aplikasi kitosan 0 ppm. Hasil ini sesuai dengan penelitian Rahman *et al.*, (2018) yang menyatakan bahwa aplikasi kitosan pada tanaman dapat merangsang pertumbuhan vegetatif dengan baik. Parameter pertumbuhan vegetatif tanaman yang dipengaruhi oleh kitosan antara lain berupa panjang daun, pucuk dan bobot kering akar dibandingkan dengan tanaman tanpa aplikasi kitosan.



Gambar 3. Jumlah daun dan jumlah akar *Dendrobium sonia* pada semua perlakuan (Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada grafik batang menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji lanjut DMRT dengan standar kepercayaan 95%)

Perlakuan A3 (kitosan 3 ppm) dan A4 (kitosan 3,5 ppm) menghasilkan jumlah daun yang tidak berbeda nyata. Kedua perlakuan tersebut menghasilkan rata-rata nilai jumlah daun paling tinggi dibanding perlakuan yang lain yaitu 4,52 cm dan 4,40 cm. Penurunan rata-rata jumlah daun pada grafik terlihat mengalami penurunan pada konsentrasi kitosan yang terlalu tinggi. Pemberian konsentrasi kitosan yang optimal pada bibit dalam mempengaruhi rata-rata jumlah daun antara 3-3,5 ppm. Penambahan kitosan dengan konsentrasi yang sesuai terbukti meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun dan berat segar tanaman secara signifikan dibanding dengan perlakuan kontrol (Salacna *et al.*, 2017). Perlakuan A3 (kitosan 3 ppm) memiliki nilai yang berbeda nyata dengan yang lainnya. Nilai pada perlakuan A3 tersebut memiliki rata-rata jumlah akar tertinggi yaitu 6,92. Rata-rata panjang akar pada perlakuan kitosan 0 ppm tidak berbeda nyata dengan hasil pada konsentrasi kitosan yang tinggi.

Tanaman pada masa aklimatisasi tidak dapat menerima konsentrasi pemupukan yang terlalu tinggi, sehingga kemungkinan akan mengakibatkan penolakan penerimaan unsur hara oleh tanaman tersebut (Wulandari dan Sukma, 2014). Pupuk daun dengan kandungan N 32%, P 10%, K 10%, serta kandungan unsur mikro diperkirakan dapat memenuhi kebutuhan pertumbuhan anggrek pada tahap aklimatisasi. Kandungan N yang tinggi sangat dibutuhkan pada tanaman untuk merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman. Nitrogen merupakan hal penting yang dibutuhkan sebagai salah satu penyusun protein pada tanaman. Ketersediaan unsur N pada tanaman akan berpengaruh pada pembelahan sel pada tanaman sehingga akan mempengaruhi pada pertumbuhan daun dan juga tinggi tanaman (Andalasari *et al.*, 2014). Hasil pada tinggi tanaman dan jumlah daun tersebut menunjukkan adanya penyerapan unsur nitrogen yang baik pada konsentrasi kitosan sehingga tanaman memiliki jumlah daun dan tinggi optimal.



Gambar 4. Panjang akar dan berat segar *Dendrobium sonia* pada semua perlakuan (Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada grafik batang menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji lanjut DMRT dengan standar kepercayaan 95%) Morfologi bibit anggrek *Dendrobium sonia* setelah aplikasi penyemprotan kitosan pada 12 MST

Grafik pada Gambar 4 memperlihatkan pemberian kitosan pada konsentrasi 3 ppm berpengaruh nyata dibandingkan dengan perlakuan pada konsentrasi lainnya. Hasil rata-rata panjang akar tertinggi pada perlakuan A3 (kitosan 3 ppm) yaitu 3,61 cm berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Perlakuan konsentrasi di bawah dan di atas perlakuan tersebut memiliki nilai yang tidak berbeda nyata antar perlakuan. Hasil tersebut diperkuat dengan penelitian Wulandari dan Sukma (2014) yang menyatakan bahwa penambahan pupuk daun dan kitosan 3 ppm memberikan pengaruh yang nyata pada jumlah akar planlet anggrek *Phalaenopsis sp* pada 0 MST hingga 8 MST saat diamati. Pada parameter berat segar tanaman, perlakuan dengan hasil yang berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan lainnya juga A3 (kitosan 3 ppm) dengan rata-rata 1,59 gram. Perlakuan tanpa kitosan menjadi perlakuan dengan hasil paling rendah. . Meskipun begitu, penambahan konsentrasi kitosan yang lebih tinggi dari 3 ppm tersebut ternyata menghasilkan penurunan nilai dari semua parameter pertumbuhan tanaman anggrek *Dendrobium Sonia* yang hampir sama nilainya dengan perlakuan tanpa pemberian kitosan. Hal tersebut mungkin dapat berbeda pada tanaman lainnya pada aplikasi di tahap aklimatisasi.

Pemberian kitosan dapat meningkatkan kandungan nitrogen dan kalium pada tanaman. Kedua senyawa tersebut merupakan senyawa yang sangat vital bagi pertumbuhan tanaman. Keberadaan senyawa-senyawa tersebut berkaitan erat dengan peningkatan kloroplas, baik ukuran dan jumlah sel persatuan luasnya dalam daun. Kondisi tersebut akan menyebabkan kondisi klorofil meningkat sehingga akan berpengaruh besar pada laju fotosintesis. Peningkatan laju pada proses fotosintesis akan menyebabkan tanaman dapat menghasilkan fotosistat atau hasil fotosintesis yang akan digunakan untuk pertumbuhannya salah satunya adalah berat segar tanaman. Maka dari itu, pada penelitian ini diketahui terdapat pengaruh pada pemberian kitosan dengan berbagai konsentrasi bagi berat segar tanaman (Photi dan Theerakarunwong, 2017).



Gambar 5. Morfologi bibit anggrek *Dendrobium sonia* setelah aplikasi penyemprotan kitosan pada 12 MST

Kitosan diprediksi dapat memberikan sinyal yang mempengaruhi produksi asam jasmonat dan asam absisat yang sangat berkaitan erat dengan regulasi air pada tanaman. Fungsi istimewa lain kitosan sebagai senyawa antitranspirasi yang diaplikasikan pada daun sehingga mengurangi tingkat pengeluaran air pada tanaman (Hidangmayun et al., 2019). Aplikasi kitosan pada daun berpengaruh terhadap peningkatan konduksi stomata dan mengurangi transpirasi. Kitosan yang disemprotkan dalam daun akan berpengaruh pada asam absisat yang kemudian akan merangsang peningkatan pengaturan membuka dan menutupnya stomata. Aplikasi kitosan yang tepat dapat mengurangi penggunaan air pada tanaman 26 – 43%. Peningkatan kerja asam absisat (ABA) dan asam Jasmonat (JA) ditemukan untuk menanggapi pemberian kitosan pada tanaman. Kedua hormon ini terlibat dalam pengendalian pembukaan stomata (Pandey et al., 2018).

Asam Jasmonat (JA) merupakan fitohormon yang berperan penting dalam pertumbuhan tanaman. Fungsi utama dari asam jasmonat yaitu berperan dalam menanggapi kerusakan jaringan. Hormon ini bertindak dalam menghambat pertumbuhan tanaman dan mengarahkan metabolisme untuk memperbaiki jaringan yang rusak (Larrieu and Vernoux, 2016). Asam jasmonat berpengaruh terhadap produksi hormon giberelin di dalam tanaman dalam menghambat pembelahan sel dan jaringan. Sifat hormon secara umum apabila pada konsentrasi tinggi maka akan memiliki sifat menghambat sehingga butuh konsentrasi yang sesuai agar dapat berfungsi dengan baik bagi tanaman. Gambar 5 menunjukkan konsentrasi kitosan yang tinggi mengalami penurunan pada pertumbuhan vegetatif tanaman seperti pertumbuhan batang, daun dan akar. Asam absisat pada tanaman sangat penting dalam menghadapi cekaman. ABA akan mempengaruhi stomata dan menyebabkan turgor sel pada tanaman. Akibat adanya turgor sel maka tanaman terhindar dari kekurangan air yang berlebihan (Noir et al., 2013).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, aplikasi kitosan dengan konsentrasi 3 ppm pada tanaman anggrek *Dendrobium sonia* tahap aklimatisasi merupakan aplikasi dengan konsentrasi terbaik yang memberikan hasil tertinggi pada semua parameter tumbuh yaitu persentase tumbuh planlet, tinggi tanaman, panjang daun, lebar daun, jumlah daun, jumlah akar, panjang akar dan berat segar tanaman.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didukung oleh Program Hibah Reworking Jurnal Nasional No 10010/UN25/LT/2021 Universitas Jember. Peneliti juga ingin mengucapkan terima kasih pada UPT Agrotechnopark Universitas Jember yang telah menyediakan tempat penelitian untuk terlaksananya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ambarwati, I.D., Alfian, F.N. & Dewanti, P., 2021. Respon anggrek *Dendrobium* sp., *Oncidium* sp., dan *Phalaenopsis* sp. terhadap pemberian empat jenis nutrisi organik yang berbeda pada tahap regenerasi planlet. *Jurnal Agrikultura*, 32(1), pp.27-36. Available at: <https://doi.org/10.24198/agrikultura.v32i1.32366>.
- Andalasari, T.D., Yafisham & Nuraini. 2014. Respon pertumbuhan anggrek dendrobium terhadap jenis media tanam dan pupuk daun. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 14(1), pp.76-82. Available at: <https://doi.org/10.25181/jppt.v14i3.156>.
- Charoenwattana, P. & Petrapai, U., 2013. Effects of chitosan and lotus extracts as growth promoter in dendrobium orchid. *International Journal of Environmental and Rural Development*, 4(2), pp.133-137.
- Erfa, L., Maulida, D., Sesanti, R. N. & Yuriansyah, Y., 2020. Keberhasilan aklimatisasi dan pembesaran bibit kompot anggrek bulan (*phalaenopsis*) pada beberapa kombinasi media tanam. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 19(2), pp.121-126. Available at: <https://doi.org/10.25181/jppt.v19i2.1420>.

- Hidangmayun, A., Dwivedi, P., Katiyar, D. & Hemantaranjan, A., 2019. Application of chitosan on plant responses with special reference to abiotic stress. *Physiology And Molecular Biology Of Plants*, 18(1), pp.1-15. Available at: [10.1007/s12298-018-0633-1](https://doi.org/10.1007/s12298-018-0633-1).
- Larrieu, A. & Vernoux, T., 2016. Q&A: How does jasmonate signaling enable plants to adapt and survive?. *BMC Biology*, 14(79), pp.1-8. Available at: [10.1186/s12915-016-0308-8](https://doi.org/10.1186/s12915-016-0308-8).
- Limarni, L., Akhir, N., Suliansyah, I. & A. Riyadi, 2008. Pertumbuhan bibit anggrek (*Dendrobium sonia*) dalam kompot pada beberapa jenis median dan konsentrasi vitamin b1. *Jerami*, 1(1), pp.87-89.
- Malerba, M. & Cerana, R., 2016. Chitosan effects on plant system. *Molecular Sciences*, 17(7), pp.996. Available at: <https://doi.org/10.3390/ijms17070996>.
- Marlina, N. & Rusnandi, D., 2007. Teknik aklimatisasi planlet anthurium pada beberapa media tanam. *Buletin Teknik Pertanian*, 12(1), pp.38-39.
- Mirani, A.A., Abul-Soad, A.A. & Markhand, G.S., 2017. Effect of different substrates on survival and growth of transplanted orchids (*Dendrobium Nobile* cv.) into net house. *International Journal of Horticulture and Floriculture*, 5(4), pp.310-317.
- Mukta, J.A., Rahman, M., Sabir, A.A., Gupta, D.R., Surovy, M.Z., Rahman, M. & Islam, M.T., 2017. Chitosan and plant probiotics application enhance growth and yield of strawberry. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*, 11(1), pp.9-18. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.bcab.2017.05.005>.
- Ningrum, D.A.K., Prihastanti, E., Hastuti, E.D. & Subagyo, A., 2016. Pengaruh cara pemupukan pupuk cair nanosilika melalui medium dan penyemprotan pada pertumbuhan subkultur bibit anggrek. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, 5(1), pp.29-37. available at: <https://doi.org/10.14710/baf.5.1.2020>.
- Noer, I.F., Sukma, D. & Aziz, S.A., 2015. Pengaruh pupuk organik guano dan chitosan terhadap pertumbuhan dan perkembangan anggrek *Phalaenopsis* spp. *Buletin Agrohorti*, 3(3), pp.301-308. available at: <https://doi.org/10.29244/agrob.3.3.301-308>.
- Noir, S., Bomer, M., Takahashi, N., Ishida, T., Tsui, T., Balbi, V., Shanahan, H., Sugimoto, K. & Devoto, A., 2013. Jasmonate controls leaf growth by repressing cell proliferation and the onset of endoreduplication while maintaining a potential stand-by mode. *Plant Physiology*, 161(1), pp.1930-1951. Available at: <https://doi.org/10.1104/pp.113.214908>.
- Pandey, P., Verma, M.K. & De, N., 2018. Chitosan in agricultural context-a review. Bulletin of Environment. *Pharmacology and Life Sciences*, 7(4), pp.87-96.
- Photi, R. & Theerakarunwong, C.D., 2017. Effect of chitosan on physiology, photosynthesis and biomass of rice (*Oryza sativa* L.) under elevated ozone. *Australian Journal of Crop Science*, 11(5), pp.624-630. Available at: <https://doi.org/10.21475/ajcs.17.11.05.p578>.
- Pitoyo, A., Hani, M.R. & Anggarwulan, E., 2015. Application of chitosan spraying on acclimatization success of tiger orchid (*Grammatophyllum Scriptum*) plantlets. *Nusantara Bioscience*, 7(2), pp.185-191. Available at: <https://doi.org/10.13057/nusbiosci/n070222>.
- Pratiwi, R., 2014. Manfaat kitin dan kitosan bagi kehidupan manusia. *Oseana*, 39(1), pp.35-43.
- Rahman, M., Mukta, J.A., Sabir, A.A., Gupta, D.R., Din, M.M.U., Hasanuzzaman, M., Miah, M.G., Rahman M. & Islam, M.T., 2018. Chitosan biopolymer promotes yield and stimulates accumulation of antioxidants in strawberry fruit. *PLoS ONE*, 13(9), pp.1-14. Available at: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0203769>.

- Salacna, P., Byczynska, A., Jeziorska, I. & Udycz, E., 2017. Plant growth of *Verbena bonariensis* L. after chitosan, gellan gum or iota-carrageenan foliar applications. *Word Scientific News*, 62(1), pp.111-123.
- Sharif, R., Mujtaba, M., Rahman, M.U., Shalmani, A., Ahmad, H., Anwar, T., Tianchan. D. & Wang, X., 2018. The multifunctional role of chitosan in horticultural crops. *Molecules*, 23(4), pp.872-892. Available at: <https://doi.org/10.3390/molecules23040872>.
- Silva, J.A.T., Hossain, M.M, Sharma, M., Dobranszki, J., Cardoso, J.C. & Songjun, Z., 2017. Acclimatization of in vitro-derived dendrobium. *Horticultural Plant Journal*, 3(3), pp.110-124. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.hpj.2017.07.009>.
- Wulandari, T. & Sukma, D., 2014. Karakterisasi morfologi dan pertumbuhan populasi planlet anggrek phalaenopsis hasil persilangan selama tahap aklimatisasi. *Jurnal Hortikultura Indonesia*, 5(3), pp.137-147. Available at: <https://doi.org/10.29244/jhi.5.3.137-147>.