

Pengaruh Jenis Media Tanam dan Penambahan *Nanobubbles* O₂ terhadap Pertumbuhan Planlet Anggrek *Dendrobium burana* Green × Ong Ang Ai Boon secara in Vitro

The Effect of the Type of Planting Media and The Addition of O₂ Nanobubbles on the Growth of Dendrobium burana Green × Ong Ang Ai Boon Orchid Plantlets in Vitro

Viska Purnamasari^{1*)}, Tintrim Rahayu¹, Gatra Ervi Jayanti¹, Dita Agisimanto²

¹Jurusan Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Islam Malang

²Badan Riset dan Inovasi Nasional, Indonesia

*E-mail: viskapurnamasari03@gmail.com

ABSTRACT

Dendrobium orchids come in a variety of colors, shapes, and beauty that are in great demand. The process of growing orchids requires special handling of an appropriate growing environment, such as proper planting media and nutrients that can stimulate orchid growth. This type of *thin liquid film* media is the use of liquid media with an immersion system while vermiculite and perlite media have almost the same properties. However, vermiculite has a higher water absorption capacity than perlite. *Nanobubbles* are bubbles with 1-100 nm that can live more stably in water. This study aims to influence the type of media and the addition of *Nanobubbles* O₂ on the growth of *Dendrobium burana* Green × Ong Ang Ai Boon orchid plantlets. This research was carried out from November to December 2022 at the PT. Java Indo Arjuna Singosari, Malang. This study used a completely randomized design (CRD) with 10 treatments, namely solid MS, gaviota solid, *thin liquid film*, *thin liquid film* + NBs O₂, vermiculite, vermiculite + NBs O₂, perlite, perlite + NBs O₂, vermiculite + Perlite, vermiculite + perlite + NBs O₂ with 4 replications. The data were analyzed descriptively and the Manova test. The results showed that the vermiculite + NBs O₂ treatment had the potential to increase the length of plantlets by 13.80 mm, the wet weight of plantlets by 0.30 g, the percentage of live plantlets by 100% whereas in the vermiculite + perlite treatment has the potential for the first root growth to appear, namely 5 HST. The vermiculite treatment had the potential to increase the highest number of leaves by 5 leaves, whereas in the leaf color treatment the solid MS treatment had a more intense green color.

Keywords: *Dendrobium*, *thin liquid film*, vermiculite, perlite, *nanobubbles* (NBs).

PENDAHULUAN

Anggrek merupakan tanaman hias yang terkenal dengan kecantikan dan keindahan bunganya. Perbanyakannya dan pertumbuhan anggrek memerlukan waktu yang lama, sehingga dapat dibantu melalui teknik kultur jaringan. Kultur jaringan adalah teknik perbanyak tanaman dalam waktu yang singkat dan dalam jumlah banyak. Teknik kultur jaringan dilakukan pada lingkungan steril, misalnya pada media (Ikenganya *et al.*, 2017; Santoso *et al.*, 2020). Media kultur digolongkan menjadi dua jenis, yaitu media padat dan media cair.

Jenis media padat *Murashige and Skoog* (MS) adalah media yang sering digunakan dalam kultur *in vitro*. Menurut Maskur (2015) media padat dalam bentuk padatan gel seperti agar, dengan nutrisi yang ditambahkan agar. Media cair merupakan nutrisi yang dilarutkan ke dalam air. Media cair dapat digunakan dengan teknik *thin liquid film* atau lapis tipis.

Jenis media *thin liquid film* adalah penggunaan media cair dengan sistem perendaman sementara dan menghasilkan jumlah pertumbuhan yang signifikan. Menurut Adelberg & Cousins (2006) pada tumbuhan *Alocasia* berkembang biak paling cepat dan memiliki berat kering relatif besar pada media cair sistem film tipis dibandingkan dengan media padat.

Media tanam mempengaruhi proses penyerapan unsur hara, air, nutrisi yang diberikan pada tanaman. Media tanam adalah tempat tumbuh akar tanaman serta dapat menyuplai unsur hara yang dibutuhkan bagi pertumbuhan tanaman. Menurut Purwanto *et al.* (2007) media tanam yang baik adalah media yang memiliki kemampuan menyimpan air dan hara. Memiliki ketersediaan udara (*aerasi*) dan kelebihan air (*drainase*) yang baik. Media tanam yang baik bagi tumbuhan seperti, tidak menjadi sumber penyakit, cukup porous sehingga

mampu dalam menyimpan oksigen yang diperlukan untuk proses respirasi, tahan lama dan mudah diperoleh.

Biaya media kultur jaringan cenderung mahal, sehingga diperlukan media baru yang lebih murah, contohnya vermikulit dan perlit. Vermikulit adalah mineral tanah liat tiga lapis alumino-silikat magnesium-ferrous terhidrasi. Strukturnya terdiri dari dua lapisan octahedral yang mengandung aluminium dan besi (Stefanova *et al.*, 2020). Vermikulit bersifat permanen, bersih, tidak berbau, tidak beracun dan steril, tidak akan rusak, tidak berjamur atau busuk, pH pada dasarnya netral (7,0) tetapi karena adanya senyawa karbonat yang terkait, reaksi biasanya bersifat basa. Vermikulit dicirikan dengan struktur yang berpori, kapasitas penyerapan tinggi, kapasitas pertukaran ion tinggi, konduktivitas termal rendah dan pH netral (Stefanova *et al.*, 2020). Perlit merupakan batuan vulkanik silika yang terjadi secara alami dari proses hidrasi batuan oksidasi, sehingga memiliki kandungan air terikat yang cukup tinggi (Yuwono *et al.*, 2019). Umumnya perlit memiliki warna putih keabu-abuan (Oktavian *et al.*, 2018). Perlit memiliki aerasi yang cukup bagus, pH netral dan bobot yang sangat ringan (mirip busa/styrofoam). Perlit memiliki sifat daya serap air yang cukup baik sehingga baik untuk perakaran. Penggunaan perlit memberikan peningkatan aerasi dan drainase serta kelembapan dan ketersediaan nutrisi yang optimal.

Selain media, faktor nutrisi juga diperlukan untuk pertumbuhan anggrek. Penggunaan teknologi *Nanobubbles* (NBs) dapat mempercepat pertumbuhan tanaman. NBs adalah gelembung gas kecil yang ukurannya kurang dari 100 nm (Liu *et al.*, 2019), merupakan gelembung udara yang dapat hidup lebih lama dan lebih stabil di dalam air (Agarwal *et al.* 2011). Menurut Rahayu *et al.* (2023) NBs dapat diisi dengan gas yang dibutuhkan oleh tanaman. Penggunaan NBs pada tanaman mulai diterapkan, untuk mengatasi masalah atau menggunakannya sesuai kebutuhan. Menurut Ebina *et al.* (2013) air gelembung nano jenuh udara, oksigen dan nitrogen yang digunakan untuk irigasi telah ditunjukkan untuk meningkatkan hasil tanaman seperti selada dan perkecambahan biji dan pertumbuhan biomassa. Gelembung oksigen yang berukuran nano tidak mudah pecah dan dapat bertahan lebih lama di dalam air, sehingga kelarutan oksigennya lebih stabil dan kualitas air tetap dalam kondisi

optimal untuk waktu cukup lama. Oksigen berperan penting dalam penyerapan nutrisi oleh akar tanaman. Oksigen dalam NBs dapat mendorong unsur hara dari dalam media ke dalam dinding sel akar.

Penerapan jenis media tanam dan penambahan NBs O₂ dapat mempercepat pertumbuhan dan perkembangan planlet anggrek *Dendrobium burana* Green × Ong Ang Ai Boon belum pernah dilakukan sebelumnya. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh jenis media dan penambahan *Nanobubbles* O₂ terhadap pertumbuhan planlet anggrek *Dendrobium burana* Green × Ong Ang Ai Boon.

METODE

Persiapan bahan

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium PT. Java Indo Arjuna Singosari, Malang. Bahan yang digunakan adalah planlet anggrek *Dendrobium burana* Green × Ong Ang Ai Boon, Gas dalam cairan NBs O₂, vermikulit dan perlit.

Pembuatan media

Media yang digunakan dalam penelitian ini yaitu media cair. Komposisi media yang digunakan antara lain, 2,5 g/L pupuk Gaviota 63, 5 mg/L vitamin, 10 mg/L myo-inositol, 0,25 mg/L BAP, 0,5 mg/L NAA, 25 mg/L pepton dan 25 mg/L glutamine. Bahan-bahan tersebut ditimbang dan ditambahkan air steril sampai dengan 1000mL. Pembuatan media yang mengandung *nanobubbles*, dengan melarutkan nutrisi dalam air steril sampai 200mL. Setelah bahan dilarutkan, pH diukur sampai 5,8. Larutan dimasukkan ke dalam botol dan ditutup rapat menggunakan wrap. Setelah dimasukkan autoklaf, media yang dilarutkan dalam 200 mL ditambahkan NBs O₂ sampai 800 mL.

Media kontrol padat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *Murashige and Skoog* (MS) instan dan media padat gaviota. 2,5 g/L pupuk Gaviota 63 atau 4,43 g/L *Murashige and Skoog* (MS), 5 mg/L vitamin, 10 mg/L myo-inositol, 0,25 mg/L BAP, 0,5 mg/L NAA, 25 mg/L pepton, 25 mg/L glutamine, 10 g/L agar dan 30 g/L gula. Bahan-bahan ditimbang dan ditambahkan air steril sampai dengan 100mL, kemudian dipanaskan menggunakan pemanas listik. Setelah ditambahkan air steril sampai 200mL, pH diukur hingga 5,8. Larutan ditambahkan agar-agar dan dimasukkan ke dalam botol jar masing-masing 10 botol. Kemudian ditutup rapat dengan wrap dan di autoklaf.

Metode penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 10 perlakuan yaitu: Padat MS (KM), Padat Gaviota (KG), *Thin Liquid Film* (TA), *Thin Liquid Film* + NBs O₂ (TB), Vermikulit (VA), Vermikulit + NBs O₂ (VB), Perlit (PA), Perlit + NBs O₂ (PB), Vermikulit + Perlit (CA), Vermikulit

+ Perlit + NBs O₂ (CB). Masing-masing perlakuan diberikan 4 ulangan dan setiap ulangan terdapat 5 planlet. Penyiraman nutrisi dilakukan setiap 1 minggu 2 kali pada hari senin dan kamis. Parameter pengamatan penelitian ini adalah persentase planlet hidup, akar pertama muncul, jumlah daun, warna daun, panjang planlet dan berat planlet.

Analisis data

Data pengamatan yang diperoleh berupa data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif diperoleh dari persentase planlet tumbuh, dan warna daun yang dianalisis secara deskriptif. Data kuantitatif diperoleh dari akar pertama muncul, jumlah daun, panjang planlet dan berat basah planlet yang dianalisis secara statistik menggunakan uji Manova.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Persentase planlet tumbuh

Persentase planlet hidup adalah planlet yang mampu dalam bertahan hidup, yang ditandai dengan daun berwarna hijau, tidak mengalami *browning* dan kontaminasi. Hasil penelitian menunjukkan persentase planlet hidup anggrek *Dendrobium burana* Green × Ong Ang Ai Boon terbaik pada perlakuan yang terdapat media vermikulit dan penambahan NBs O₂. Persentase planlet hidup terendah pada perlakuan *thin liquid film*. Hasil persentase planlet hidup, dapat ditunjukkan pada (Gambar 1).

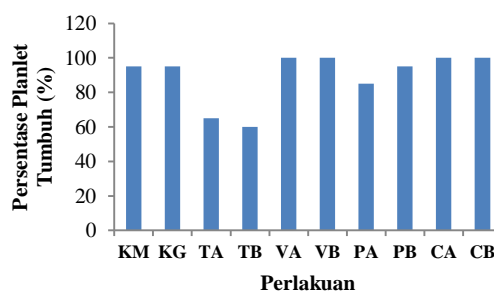
Persentase planlet hidup pada anggrek *Dendrobium burana* Green × Ong Ang Ai Boon terbaik pada perlakuan VA, VB, CA, dan CB dengan nilai rata-rata 100%. Pada perlakuan KM, KG, dan PB dengan rata-rata 95%, pada perlakuan PA dengan rata-rata 85%, pada perlakuan dengan rata-rata terendah pada perlakuan TA dan TB dengan persentase planlet hidup 60% dan 65%.

Menurut Lianawati *et al.* (2021) respon pertumbuhan anggrek yang hidup berpengaruh pada zat pengatur tumbuh dan daya serap media yang digunakan. Persentase planlet tumbuh dapat dipengaruhi oleh media tanam yang digunakan. Planlet dapat bertahan hidup disebabkan oleh reaksi positif tanaman terhadap kemampuan beradaptasi dalam media tersebut. Hasil pengamatan pada media tanam yang mengandung vermikulit dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman anggrek *Dendrobium burana* Green × Ong Ang Ai

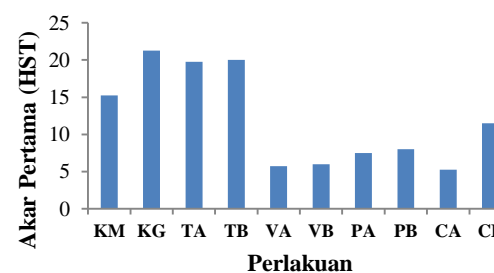
Boon. Media vermikulit adalah media yang dapat meningkatkan volume, drainase dan aerasi dari media perakaran (Sisriana *et al.* 2021). Berdasarkan Gambar 1 persentase planlet hidup 100% pada perlakuan dengan penambahan NBs O₂. Menurut Rahayu *et al.* (2023) bahwa NBs efektif terhadap pertumbuhan tanaman. Ukuran nanometer menyebabkan penyerapan gas yang dibawa lebih cepat terserap.

Akar pertama tumbuh

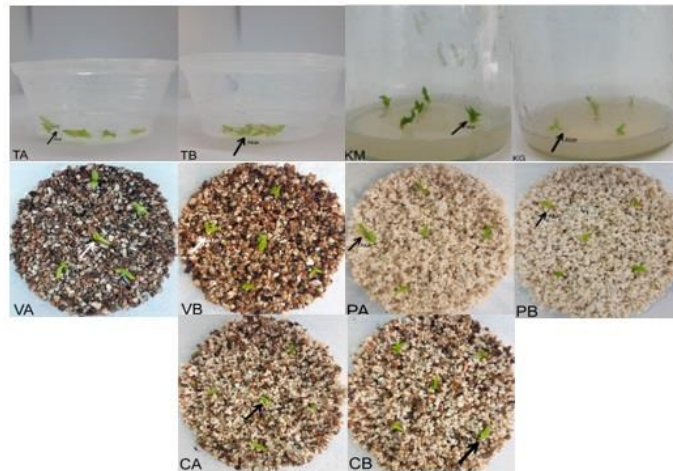
Pertumbuhan akar yang diamati untuk mengetahui respon kecepatan tumbuh akar pada setiap planlet anggrek terhadap jenis media dan nutrisi yang terkandung didalamnya. Pertumbuhan akar pertama anggrek *Dendrobium burana* Green × Ong Ang Ai Boon pada berbagai jenis media tanam dan penambahan NBs O₂ yang berbeda pada Gambar 2 dan 3.



Gambar 1. Persentase hidup planlet anggrek *Dendrobium burana* Green × Ong Ang Ai Boon pada jenis media tanam dan penambahan NBs O₂



Gambar 2. Rata-rata pertumbuhan akar pertama planlet anggrek *Dendrobium burana* Green × Ong Ang Ai Boon



Gambar 3. Pertumbuhan akar pertama pada planlet anggrek *Dendrobium burana* Green × Ong Ang Ai Boon terhadap jenis media tanam dan penambahan NBs O₂

Berdasarkan Gambar 2 dapat dilihat bahwa perlakuan KG memiliki rata-rata kemunculan akar yaitu 22 HST. Pada perlakuan TA dan TB memiliki rata-rata kemunculan akar yaitu 20 HST. Pada perlakuan KM dan CB memiliki rata-rata kemunculan akar yaitu 15 dan 12 HST. Pada perlakuan PA dan PB memiliki rata-rata kemunculan akar yaitu 8 HST. Pada perlakuan VA dan VB memiliki rata-rata kemunculan akar yaitu 6 HST. Pada perlakuan CA memiliki rata-rata kemunculan akar yaitu 5 HST. Hasil uji Games-Howell menunjukkan adanya perubahan signifikan antar perlakuan berdasarkan kemunculan akar pertama. Pertumbuhan akar dapat bertambah karena adanya proses pembelahan sel pada meristem ujung akar yang kemudian diikuti oleh proses pemanjangan dan pembesaran sel (Gardner *et al.*, 1991). Akar pada planlet anggrek *Dendrobium burana* Green × Ong Ang Ai Boon membutuhkan media tanam yang baik.

Menurut Wiryanti & Astuti (2007) media tanam merupakan tempat hidup tanaman. Media tanam harus memiliki porositas yang baik untuk perakaran. Ketepatan dalam pemilihan media tanam anggrek sangat pengaruh karena tekstur dan aerasi media yang baik lebih mempengaruhi pertumbuhan perakaran dibandingkan dengan sifat kimianya, seperti keasaman dan kandungan unsur hara. Menurut Setiawan (2003) syarat media tanam yang digunakan untuk pertumbuhan tanaman anggrek memiliki kemampuan untuk menjaga kelembapan, tidak mudah lapuk, drainase dan aerasinya baik dan mampu mengikat air serta unsur hara. Menurut Iriyani & Nugrahani (2014) media perlit

memiliki sifat yang sama dengan vermikulit, yaitu dapat menurunkan berat jenis dan meningkatkan daya serap air. Namun berbeda dengan vermikulit, perlit merupakan mineral berbobot ringan serta memiliki kapasitas tukar kation dan daya serap air yang rendah.

Jumlah daun

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah daun terbanyak pada perlakuan VA dan VB. Rata-rata pertumbuhan jumlah daun planlet anggrek *Dendrobium burana* Green × Ong Ang Ai Boon pada jenis media tanam yang berbeda dan penambahan NBs O₂ dapat dilihat pada Gambar 4. Pada perlakuan VA didapatkan jumlah daun sebanyak 5 helai. Pada perlakuan VB didapatkan jumlah daun sebanyak 4,75 helai. Pada perlakuan CB didapatkan jumlah daun sebanyak 4 helai. Pada perlakuan KM didapatkan jumlah daun sebanyak 3,75 helai. Pada perlakuan CA didapatkan jumlah daun sebanyak 3,50 helai. Pada perlakuan PB didapatkan jumlah daun sebanyak 3,25 helai. Pada perlakuan KG dan PA didapatkan jumlah daun sebanyak 2,50 helai. Pada perlakuan TA dan TB didapatkan jumlah daun paling sedikit sebanyak 1,50 helai. Jumlah daun yang banyak dapat menghasilkan fotosintat yang banyak, sehingga pertumbuhan tanaman semakin baik. Menurut Budihastuti (2017) bahwa penambahan jumlah daun dapat dipengaruhi oleh panjang akar, karena unsur hara yang tersedia dapat membantu proses fotosintesis pada tanaman, sehingga tanaman akan tumbuh dengan optimal. Akar yang banyak dan panjang akan memberikan dampak positif terhadap pertumbuhan tanaman karena dapat

menjadikan tanaman lebih kokoh dan meningkatkan luas penyerapan unsur hara yang ada di dalam media tanam.

Hasil uji Boferroni dapat dinyatakan bahwa nilai rata-rata jumlah daun terdapat beberapa nilai signifikan antar perlakuan berdasarkan jumlah daun. Hasil menunjukkan pada perlakuan vermikulit memiliki jumlah daun terbanyak. Media vermikulit memiliki struktur yang berpori dan daya penyerapan yang tinggi. Menurut pendapat Stefanova *et al.* (2020) vermikulit merupakan biostimulan alami untuk pertumbuhan tanaman. Tidak hanya media tanam, pertumbuhan jumlah daun ada kaitannya dengan intensitas cahaya yang diterima oleh tanaman. Semakin banyak jumlah intensitas cahaya yang diterima, semakin banyak juga jumlah daun yang dihasilkan (Sisriana *et al.*, 2021).

Warna daun

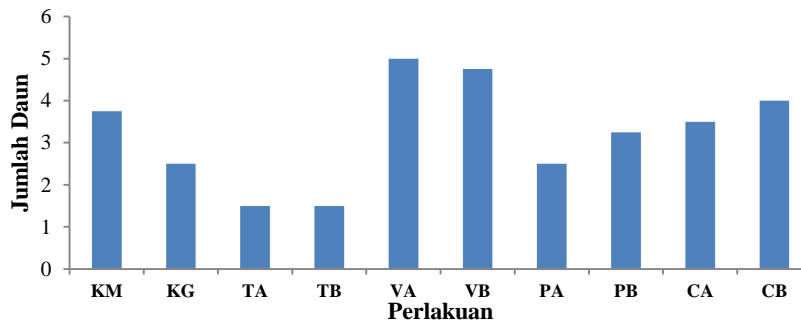
Hasil pengamatan menunjukkan bahwa warna daun pada planlet anggrek *Dendrobium* memiliki variasi warna yang berbeda pada setiap perlakuan (Tabel 1). Warna daun anggrek diukur menggunakan RHS *Color Chart Guide* (Royal Horticultura, 2019).

Daun sebelum perlakuan berwarna *Yellow-Green Group 114 (Strong Yellow Green B dan Strong Yellow Green C)*. Warna daun setelah perlakuan pada jenis media yang berbeda dan penambahan NBs terjadi sedikit perubahan. Pada perlakuan media padat MS warna daun berubah menjadi *Green Group 141 (Strong Yellow Green A)* dan perlakuan media vermikulit maupun perlit warna daun berubah menjadi *Green Group 143 (Strong Yellow Green A dan Strong Yellow Green B)*. Sedangkan perlakuan yang memiliki perubahan warna daun terendah adalah *thin liquid film* menjadi *Yellow-Green Group N144 (Strong Yellow B)*.

Warna daun merupakan indikator kualitas daun. Pewarnaan daun yang berkualitas ditunjukkan dengan warna daun yang hijau karena mengandung klorofil. Daun merupakan organ tumbuhan yang memegang peranan penting. Daun yang berwarna hijau disebabkan oleh banyaknya jumlah klorofil dan pigmen utama dalam membrane tilakoid. Kandungan klorofil yang tinggi pada daun dapat meningkatkan kemampuan tanaman untuk melakukan fotosintesis (Setiawati *et al.*, 2016). Kandungan pigmen daun tidak hanya dipengaruhi oleh faktor nutrisi dan cahaya, tetapi juga dipengaruhi oleh umur daun. Daun yang masih muda bisa terlihat berwarna pucat, dikarenakan jumlah kloroplas yang terbentuk masih terbatas.

Pada Gambar 5 dapat dilihat daun perlakuan TA dan TB anggrek *Dendrobium burana Green* × Ong Ang Ai Boon kehilangan warna hijau daunnya. Kehilangan warna hijau pada daun tersebut dapat disebut dengan klorosis. Klorosis adalah daun yang kurangnya klorofil, kekurangan unsur hara, kondisi yang buruk (terlalu basah) dan kondisi stres pada eksplan.

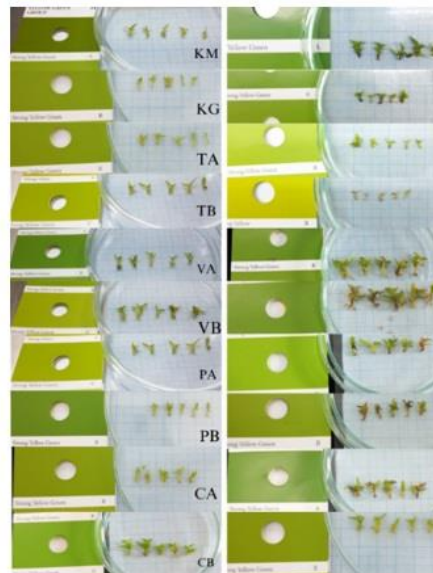
Pada umumnya tanaman anggrek mampu hidup pada lingkungan yang lembab, akan tetapi tidak pada lingkungan yang terlalu basah. Sedangkan pada media *thin liquid film* planlet tidak memiliki substrat sebagai tempat duduk, sehingga planlet mendapatkan nutrisi pada seluruh bagian planlet (penyerapan nutrisi tidak hanya melalui akar tanaman). Semakin banyak media cair yang terserap pada seluruh bagian tanaman, dapat menurunkan sistem kinerja pada sel tanaman. Menurut pendapat Rineksane *et al.* (2021) kandungan air di luar sel yang lebih tinggi dari pada di dalam sel berarti air cenderung masuk ke dalam sel melalui membrane sel dengan intensitas yang sangat tinggi dan menyebabkan hilangnya kandungan sel dalam eksplan.



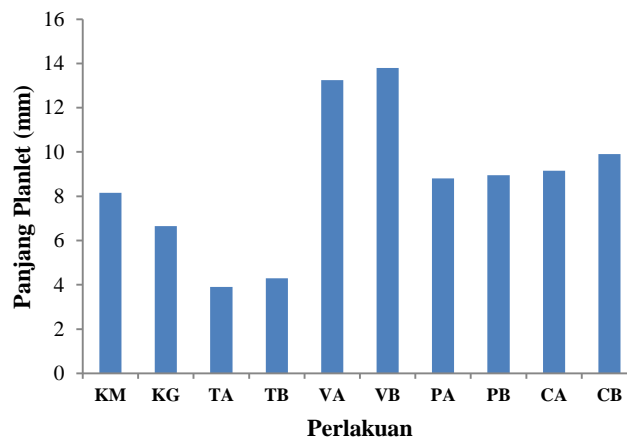
Gambar 4. Pengaruh jenis media tanam dan penambahan NBs O₂ terhadap pertumbuhan jumlah daun planlet anggrek *Dendrobium burana Green* × Ong Ang Ai Boon

Tabel 1. Hasil uji perlakuan jenis media dan penambahan NBS O₂ terhadap variasi warna daun pada planlet anggrek *Dendrobium burana* Green × Ong Ang Ai Boon

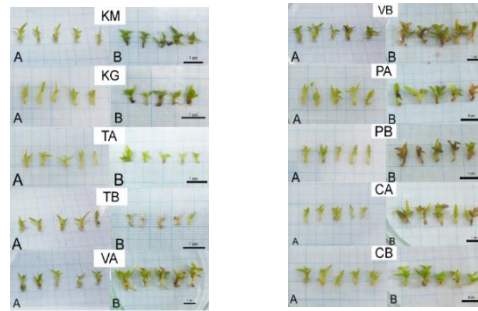
No	Perlakuan	Warna Daun (0HST)	Warna Daun (30HST)
1.	KM	Strong Yellow Green 144 A	Strong Yellow Green 143 A Deep Yellowish Green 141 A
2.	KG	Strong Yellow Green 143 C	Strong Yellow Green 143 B
3.	TA	Strong Yellow Green 144 B	Strong Yellow Green 144 B
4.	TB	Strong Yellow Green N144 C	Strong Yellow Green N144 B
5.	VA	Strong Yellow Green 144 B	Strong Yellow Green 143 C
6.	VB	Strong Yellow Green 144 C	Strong Yellow Green 143 B
7.	PA	Strong Yellow Green 144 B	Strong Yellow Green 144 B
8.	PB	Strong Yellow Green 143 B	Strong Yellow Green 144 B
9.	CA	Strong Yellow Green 144 B	Strong Yellow Green 143 A
10.	CB	Strong Yellow Green 144 B	Strong Yellow Green 143 C



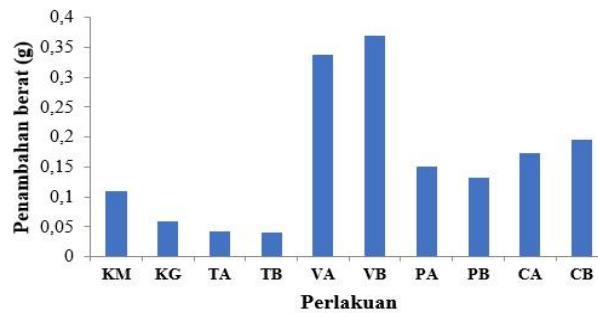
Gambar 5. Perbedaan warna daun pada planlet anggrek *Dendrobium burana* Green × Ong Ang Ai Boon. Warna daun sebelum perlakuan (kiri) dan sesudah perlakuan selama 1 bulan (kanan)



Gambar 6. Rata-rata panjang planlet anggrek *Dendrobium burana* Green × Ong Ang Ai Boon



Gambar 7. Panjang planlet sebelum (A) dan sesudah (B) diberi perlakuan jenis media dan penambahan NBs O₂



Gambar 8. Rata-rata penambahan berat basah planlet anggrek *Dendrobium burana* Green × Ong Ang Ai Boon

Panjang planlet

Pengukuran panjang planlet dilakukan pada 0 HST dan 30 HST menggunakan milimeterblok. Panjang planlet di ukur dari ujung akar hingga ujung daun tertinggi dapat dilihat pada Gambar 6. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan panjang planlet anggrek *Dendrobium* berpengaruh pada jenis media dan penambahan NBs.

Pada Gambar 7 tampak bahwa rata-rata panjang planlet anggrek *Dendrobium burana* Green × Ong Ang Ai Boon tertinggi pada perlakuan VB sebesar 13,80 mm, pada perlakuan VA sebesar 13,25 mm, pada perlakuan CB sebesar 9,90 mm, pada perlakuan CA sebesar 9,15 mm, pada perlakuan PB sebesar 8,90 mm, pada perlakuan PA sebesar 8,80 mm, pada perlakuan KM sebesar 8,15 mm, pada perlakuan KG sebesar 6,65 mm, pada perlakuan TB sebesar 4,30 mm, sedangkan pertumbuhan panjang terendah pada perlakuan TA sebesar 3,90 mm.

Hasil uji Bonferroni dengan taraf 5%, dapat dinyatakan bahwa ada perbedaan signifikan antar perlakuan berdasarkan panjang planlet. Menurut Setyowati *et al.* (2023) pada tanaman anggrek *Dendrobium* pertumbuhan akar berdampak pada peningkatan tinggi tanaman. Media tanam merupakan tempat tumbuh akar serta menyuplai unsur hara yang dibutuhkan

bagi pertumbuhan dan perkembangan bagi tanaman. Menurut pendapat Sisriana *et al.* (2021) media tanam vermikulit dapat menurunkan berat jenis dan meningkatkan daya absorpsi, sehingga akar dapat menyerap lebih banyak air atau nutrisi yang tersimpan di dalam media. Pertumbuhan panjang planlet tertinggi pada perlakuan VB dapat disebabkan karena adanya penambahan NBs O₂. Penambahan panjang tanaman juga dipengaruhi adanya oksigen yang penting bagi tanaman. Penambahan panjang tanaman juga dipengaruhi adanya oksigen yang penting bagi tanaman. Peningkatan pemasukan oksigen ke akar dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman (Ebina *et al.*, 2013; Liu *et al.*, 2019). Menurut Surtinah (2016) oksigen di zona perakaran dapat meningkatkan konsentrasi oksigen sehingga dapat merangsang respirasi akar. Kandungan oksigen dalam nutrisi maupun media perakaran dapat meningkatkan efisiensi perakaran, terutama yang berkaitan dengan tingkat penyerapan air dan unsur hara.

Berat basah planlet

Hasil penelitian menunjukkan media vermikulit+ NBs O₂ (VB) dan penambahan berat basah tertinggi pada planlet anggrek *Dendrobium burana* Green × Ong Ang Ai Boon dapat ditunjukkan pada Gambar 8.

Berat basah planlet anggrek *Dendrobium burana Green* × *Ong Ang Ai Boon* tertinggi pada perlakuan VB sebesar 0,370 g, pada perlakuan VA sebesar 0,33 g, pada perlakuan CB sebesar 0,196 g, pada perlakuan CA sebesar 0,172 g, pada perlakuan PA sebesar 0,150 g, pada perlakuan PB sebesar 0,132 g, pada perlakuan KM sebesar 0,109 g, pada perlakuan KG sebesar 0,058 g, pada perlakuan TA sebesar 0,430 g, sedangkan perlakuan dengan berat basah terendah pada perlakuan TB sebesar 0,410 g. Hasil uji Games-Howell menunjukkan bahwa ada perubahan signifikan antar perlakuan berdasarkan berat basah planlet. Berat planlet dipengaruhi oleh laju kemampuan planlet dalam penyerapan air dan nutrisi dalam media (Nida, 2018). Menurut Ikrarwati *et al.* (2020) bahwa media vermikulit memiliki kapasitas penyimpanan air atau nutrisi yang tinggi. Air merupakan komponen utama penyusun jaringan tanaman dan memiliki pengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman bagi tanaman. Air yang mengandung gelembung nano dapat meningkatkan kesuburan tanah (Zhou *et al.*, 2020). Penerapan NBs yang memiliki ukuran yang sangat kecil dengan media vermikulit yang dapat menyimpan nutrisi dengan baik dapat menghasilkan pertumbuhan yang baik. Menurut Liu *et al.* (2019) bahwa air yang mengandung gelembung nano dengan perlakuan oksigen secara signifikan dapat meningkatkan hasil, efisiensi air irigasi dan kualitas buah tanpa meningkatkan jumlah air irigasi atau pupuk. Menurut Wang *et al.* (2021) NBs berpotensi besar dalam meningkatkan penyerapan nutrisi oleh tanaman. Penyerapan nutrisi pada tanaman akan meningkatkan pertumbuhan dan massa tanaman.

Peningkatan berat basah anggrek *Dendrobium* juga terjadi karena sel tanaman mengalami proses pembelahan sehingga menyebabkan terjadinya peningkatan massa sel tanaman (Purnamasari *et al.*, 2020). Pada perlakuan TB memiliki berat terendah dibandingkan perlakuan lainnya. Menurut Siregar *et al.* (2018) bahwa penggenangan pada tanaman anggrek *Cattleya* dapat menyebabkan ketersediaan oksigen kurang baik pada media cair sehingga menghambat pertumbuhan. Pada media *thin liquid film* yang menggunakan media cair tipis dan tanpa adanya substrat dapat mempengaruhi pertumbuhan anggrek *Dendrobium* sp. Substrat berfungsi sebagai tempat akar berkembang dan memperkokoh kedudukan tanaman (Marginingsih *et al.*, 2018),

dan substrat dapat menahan air atau nutrisi yang diberikan.

KESIMPULAN

Jenis media tanam dan penambahan NBs O₂ berpengaruh terhadap pertumbuhan planlet anggrek *Dendrobium burana Green* × *Ong Ang Ai Boon*. Perlakuan vermikulit + NBs O₂ berpotensi meningkatkan panjang planlet sebesar 13,80 mm, berat basah planlet sebesar 0,370 g, persentase planlet hidup sebesar 100% dan persentase kontaminasi sebesar 0%, sedangkan pada perlakuan vermikulit + perlit berpotensi dalam pertumbuhan akar pertama muncul yaitu 5 HST. Pada perlakuan vermikulit berpotensi dalam penambahan jumlah daun terbanyak sebanyak 5 helai daun, sedangkan pada perlakuan warna daun perlakuan padat MS memiliki warna hijau lebih pekat.

DAFTAR PUSTAKA

- Adelberg J & Cousins M. 2006. Thin Films of Liquid Media for Heterotrophic Growth and Storage Organ Development: Turmeric (*Curcuma longa*) as a Model Plant. In *HORTSCIENCE*. **41**(3).
- Agarwal A, Ng WJ & Liu, Y. 2011. Principle and Applications of Microbubble and Nanobubble Technology for Water Treatment. *Chemosphere*. **84**(9): 1175-1180.
- Budihastuti R. 2017. Hubungan Antara Tinggi Tegakan, Biomasa Akar dan Jumlah Daun Semai Mangrove *Avicennia marina*. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*. **2**(1): 31-36.
- Ebina K, Shi K, Hirao M, Hashimoto J, Kawato Y, Kaneshiro S, Morimoto T, Koizumi K & Yoshikawa H. 2013. Oxygen and Air Nanobubble Water Solution Promote the Growth of Plants, Fishes, and Mice. *PLoS ONE*. **8**(6): e65339.
- Gardner FP, Pearce RB & Mitchell RL. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Jakarta: UI Press.
- Ikenganyia E, Anikwe M, Omeje T & Adinde, J. 2017. Plant Tissue Culture Regeneration and Aseptic Techniques. *Asian Journal of Biotechnology and Bioresource Technology*. **1**(3): 1-6.
- Ikrarwati F, Zulkarnaen I, Fathonah A, Nurmayulis F & Eris FR. 2020. Pengaruh Jarak Lampu LED dan Jenis Media Tanam Terhadap Microgreen Basil (*Ocimum basilicum* L.). *Peran Teaching Factory Di Perguruan Tinggi Vokasi Dalam*

- Mendukung Ketahanan Pangan Pada Era New Normal*. 15-25.
- Iriyani D & Nugrahani P. 2014. Kandungan Klorofil Karotenoid, dan Vitamin C Beberapa Jenis Sayuran Daun pada Pertanian Periurban di Kota Surabaya. *Jurnal Matematika Sains dan Teknologi*. **15**(2).
- Lianawati IAM, Ni PAA & Ni LS. 2021. Penggunaan Jenis Media dan Perlakuan Pupuk untuk Pertumbuhan Anggrek *Dendrobium*. *Simbiosis* **IX**(1): 1-11.
- Liu Y, Zhou Y, Wang T, Pan J, Zhou B, Muhammad T, Zhou C & Li Y. 2019. Micro-nanobubble Water Oxygation: Synergistically Improving Irrigation Water Use Efficiency, Crop Yield and Quality. *Journal of Cleaner Production*. **222**: 835-843.
- Marginingsih SR, Nugroho AS & Dzakiy MA. 2018. Pengaruh Substitusi Pupuk Organik Cair pada Nutrisi AB Mix terhadap Pertumbuhan Cism (*Brassica junce* L.) pada Hidroponik Drip Irrigation System. In *Jurnal Biologi & Pembelajarannya*. **5**(1).
- Maskur. 2015. *Pengaruh Konsentrasi Medium dan Varietas terhadap Pertumbuhan Murbei Melalui Teknik Kultur Jaringan*. [Tesis]. Universitas Hasanudin. Makassar.
- Nida RS. 2018. *Comparison of The Growth Orchid od Dendrobium nobile Linn. Using Subculture Media With Addition of Ambon Banana Extract and Jackfruit Extract*. [Skripsi] Universitas Sanata Dharma. Yogyakarta.
- Oktavian RS, Pramusanto & Mamby HE. 2018. Studi Simulasi Menentukan Kondisi Ideal Furnace Untuk Proses Produksi Expanded Perlite dengan Menggunakan Software Metsim Simulation Study Searching For Ideal Condition of Expanded Perlite Production Process Using Metsim Software. *Prosiding Teknik Pertambangan*. **4**: 2460-6499.
- Purnamasari A, Ratnawati R, Suyitno A, Sugiyarto L & Mercuriani IS. 2020. Optimasi Media Kultur in Vitro Anggrek *Dendrobium nobile* Berbasis Pupuk dengan Penambahan Air Kelapa dan Vitamin B1. *Jurnal Penelitian Saintek*. **25**(2).
- Purwanto O, Purwanton ASD & Mardin DS. 2007. Modifikasi Media MS dan Perlakuan Penambahan Air Kelapa untuk Menumbuhkan Eksplan Tanaman Kentang. *Jurnal Penelitian dan Informasi Pertanian Agrin*. **11**(1).
- Rahayu T, Jayanti GE & Hayati A. 2023. Induksi *Nanobubbles* (NBs) untuk Pertumbuhan Anggrek *Dendrobium* Imelda Marina Masag X Bumi Menangis. *Metamorfosa: Journal of Biological Sciences*. **10**(1): 126.
- Rineksane IA., Juliarachmi AF, Putri RK, Astuti A & Samidjo GS. 2021. Optimization of 2,4-D and Cytokinin Combination for The Growth of Vanda tricolor in Solid and Liquid Medium. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. **752**(1): 012025.
- RHS. 2019 *Color Chart Guide Sixth Edition* reprint. Royal Horticultural Society, London.
- Santoso IB, Hardiyanti T, Dwiati M & Kamsinah K. 2020. Teknologi Kultur Invitro Anggrek untuk Meningkatkan Keragaman Tanaman di Agrowisata Serang. *Prosiding* > 9.
- Setiawan H. 2003. *Merawat Tanaman Anggrek*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Setiawati T, Saragih IA, Nurzaman M & Mutaqin AZ. 2016. Analisis Kadar Klorofil dan Luas Daun Lampeni (*Ardisia humilis* Thunberg) pada Tingkat Perkembangan yang Berbeda di Cagar Alam Pangandaran. *Prosiding Seminar Nasional MIPA*. 122-126, 978-602-72216-1-1.
- Setyowati DA, Rahayu T, Jayanti GE & Agisimanto D. 2023. Pengaruh Variasi Konsentrasi *Indole Butyricacid* (IBA) pada Anggrek (*Dendrobium hybrid*) terhadap Pertumbuhan dan Survival dalam Media Cocopeat Orchid View project Citrus scion rootstock interaction View project. *Ilmiah Sains Alami*. **5**(265-1992): 38-48.
- Siregar SLN, Siregar LAM & Kardhinata EH 2018. Keberhasilan Terbentuknya Tunas Mikro Anggrek (*Cattleya trianae* Lindl & Rchb.fil.) dalam Beberapa Komposisi Medium. *Agroteknologi FP USU*. **16**(2337-6597): 113-117.
- Sisriana S, Suryani S & Sholihah SM. 2021. Pengaruh Berbagai Media Tanam terhadap Pertumbuhan dan Kadar Pigmen Microgreens Selada. *Jurnal Ilmiah Respati*. **12**(2): 163-176.
- Stefanova V, Petrov P & Zheleva E. 2020. Possibilities for Use of Vermiculite in Recultivation of Embankments Obtained as a Result of the Deposit of Mining Waste from the Extraction of Copper Ores. *IOP*

- Conference Series: Materials Science and Engineering*. **877**(1).
- Surtinah S. 2016. Keberadaan Oksigen pada Media Tanam Hidroponik terhadap Pertumbuhan Tanaman Sayuran (Presence of Oxygen At Hydroponic Growing Media on the Growth of Vegetables). *Jurnal BiBieT*. **1**(1): 27.
- Wang Y, Wang S, Sun J, Dai H, Zhang B, Xiang W, Hu Z, Li P, Yang J & Zhang W. 2021. *Nanobubbles* Promote Nutrient Utilization and Plant Growth in Rice by Upregulating Nutrient Uptake Genes and Stimulating Growth Hormone Production. *Science of The Total Environment*. **800**:149627.
- Wiryanti BTW & Astuti. 2007. *Media Tanam Untuk Tanaman Hias* (1sted.). Jakarta: Agro Media Pustaka.
- Yuwono RR, Agus W & Elfida M. 2019. Studi Pendahuluan: Eksperimental Pemanfaatan Expanded Perlit Sebagai Bahan Pengisi (Filler) dalam Pembuatan Cat Tembok Emulsi Berbasis Air. *Prosiding Teknik Pertambangan*. **5**(2): 411-421.
- Zhou Y, Bastida F, Zhou B, Sun Y, Gu T, Li S & Li Y. 2020. Soil Fertility and Crop Production are Fostered by *Micro-nano bubble* Irrigation with Associated Changes in Soil Bacterial Community. *Soil Biology and Biochemistry*. **141**:107663.