

**PENGARUH NANOBUBBLES NITROGEN (NBsN₂) TERHADAP
PERTUMBUHAN ANGGREK *Dendrobium* sp. DENGAN MEDIA TANAM
ANORGANIK**

SKRIPSI

Oleh:

NADYA RAISYA AL SHOFURA

22101061012



PROGRAM STUDI BIOLOGI

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS ISLAM MALANG

2025

LEMBAR JUDUL

**PENGARUH *NANOBUBBLES* NITROGEN (NBsN_2) TERHADAP
PERTUMBUHAN ANGGREK *Dendrobium* sp. DENGAN MEDIA TANAM
ANORGANIK**

SKRIPSI

Oleh:

Nadya Raisya Al Shofura
(22101061012)



JURUSAN BIOLOGI

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS ISLAM MALANG

2025

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

PENGARUH *NANOBUBBLES* NITROGEN (NB_5N_2) TERHADAP
PERTUMBUHAN ANGGREK *Dendrobium* sp. DENGAN MEDIA TANAM
ANORGANIK

Nadya Raisya Al Shofura

22101061012

Telah dipertahankan di depan Majelis Penguji Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan
Alam Universitas Islam Malang pada tanggal 8 Agustus 2025

Mengesahkan,

Penguji I



Dr. Ari Hayati, M. P.
NPP. 1900200021

Penguji II



Dr. Ratna Djuniwati Lisminingsih, M.Si
NPP. 19640617198832001

Pembimbing I



Dr. Gatra Ervi Jayanti, S.Si, M.Si
NPP. 191009198432244

Pembimbing II



Ir. Tintrim Rahayu, M.Si
NPP. 1900200032

Mengetahui,

Dekan

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Islam Malang



Prof. Dr. Husain Latuconsina, S.Pi., M.Si.
NPP. 191405197932145

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Nadya Raisya Al Shofura

NPM : 22101061012

Program Studi : Biologi

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan Pembimbing

1. Dr. Gatra Ervi Jayanti, S.Si, M.Si

2. Ir. Tintrim Rahayu, M.Si

Menyatak bahwa skripsi yang berjudul PENGARUH *NANOBUBBLES* NITROGEN (NBsN_2) TERHADAP PERTUMBUHAN ANGGREK *Dendrobium* sp. DENGAN MEDIA TANAM ANORGANIK adalah murni hasil pengerjaan saya dan tanpa ada unsur plagiat, manipulasi data, dan mengubah hasil penelitian secara tidak objektif serta mensitasi sesuai dengan sumber yang ada. Saya akan bertanggung jawab atas orisinalitas skripsi saya dan menaati Keputusan Menti Pendidikan Nasional (Depdiknas) Nomor 17 Tahun 2010 tentang plagiarism di pendidikan tinggi.

Malang, 12 Agustus 2025



Nama : Nadya Raisya Al Shofura

NPM : 22101061012

LEMBAR PERSETUJUAN

Nama : Nadya Raisya Al Shofura
NPM : 22101061012
Judul : Pengaruh *Nanobubbles* Nitrogen (NBsN₂) Terhadap Pertumbuhan Anggrek
Dendrobium Sp. Dengan Media Tanam Anorganik

Telah disetujui untuk dipresentasikan pada Sidang di program Studi Biologi, Fakultas
Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Malang.

Menyetujui,

Pembimbing I



Dr. Gatra Ervi Jayanti, S.Si, M.Si
NPP. 191009198432244

Pembimbing II



Ir. Tintrim Rahayu, M.Si
NPP. 1900200032

Mengetahui,

Wakil Dekan 1

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Islam Malang



Hamdani Dwi Prasetyo, S.Si, M.Si
NPP.192901199232146

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melempahkan hidayah, rahmat, karunia, dan taufiq-Nya. Sehingga penulis dapat menyelesaikan kagiatan Skripsi yang dilaksanakan di Laboratorium Orchidologi dan Nursery dengan judul penelitian “PENGARUH *NANOBUBBLES* NITROGEN (NBsN₂) TERHADAP PERTUMBUHAN ANGGREK *Dendrobium* sp. DENGAN MEDIA TANAM ANORGANIK”

Tujuan penyusunan laporan sebagai salah satu syarat penuntasan tugas akhir Skripsi Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Malang. Penulis menjadi bahwa penulisan dan penyusunan laporan ini dapat berjalan dengan baik dan lancar karena adanya bimbingan, pengarahan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Prof. Dr's. H. Junaidi,, M. Pd, Ph.D selaku Rektor Universitas Islam Malang
2. Dr. Husain Latuconsina, S.Pi., M.Si., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Malang
3. Dr. Gatra Ervi Jayanti, S.Si, M.Si., selaku Dosen Pembimbing 1 yang telah mendukung, memberi pengarahan, tambahan pengetahuan dan saran-saran yang bermanfaat dalam penyusunan laporan akhir skripsi ini.
4. Ir. Tintrim Rahayu, M.Si., selaku ketua tim Matching Fund 2022 dan selaku dosen pembimbing 2 yang telah memberi dukungan dan memberi arahan yang bermanfaat dalam penyusunan laporan akhir dan pelaksanaan kegiatan skripsi.
5. Dr. Dra. Ari Hayati, M.P. dan Dr. Ratna Djuniwati Lisminingsih, M.Si. selaku dosen penguji yang telah memberi pengarahan, saran dan kritik yang sangat membantu dalam penyempurnaan penyusunan skripsi ini.
6. Kepada Eka Prasatyowati, S. Si dan Maulana Wanikma Nasir, S.Si selaku asissten Laboran yang selalu membantu dan mendampingi pada saat kegiatan skripsi
7. Kepada kakak tingkat yang selalu berada di Laboratorium Orchidologi yang telah membimbing dan membantu selama kegiatan skripsi dilaksanakan
8. Kepada kedua orang tua, kakak, dan keluarga saya yang selalu mengirimkan do'a terbaiknya dan selalu memberikan semangat kepada penulis
9. Teman-teman seperjuangan selama penelitian; Ulfa Hidayah, Hilda Jihan dan Nuvia Harini yang selalu menemani dan membantu selama pelaksanaan skripsi
10. Nela vede, Ninda Norma selaku teman dari awal perkuliahan penulis, yang telah membantu dan memberikan semangat selama perkuliahan sehingga penulis dapat menyelesaikan studinya sampai akhir.
11. Teman-teman Biologi FMIPA Angkatan 21 yang sudah memberikan banyak dukungan

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan ini masih jauh dari sempurna. Untuk itu penulis menerima saran dan kritik yang bersifat membangun demi perbaikan di masa yang akan datang. Semoga laporan ini bermanfaat bagi pembaca.

Malang, 22 Agustus 2025

Penulis



DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nama	: Nadya Raisya Al Shofura
Tempat, tanggal lahir	: Malang, 29 Juni 2003
Nama orang tua	
Bapak	: Suprianto
Ibu	: Ning Salmah
Alamat	: Jln. Kawi RT.04 RW.10 Wajak Malang

Riwayat Pendidikan

Periode	Sekolah / Universitas	Bidang Ilmu
2021-2025	Universitas Islam Malang	Biologi
2018-2021	SMAN 1 Bululawang	MIPA
2015-2018	SMPN 1WAJAK	-
2009-2015	SD Negeri 02 Wajak	-

Riwayat Organisasi

Periode	Organisasi	Jabatan
2024-2025	Dewan Perwakilan Mahasiswa FMIPA	Anggota komisi 2 Audit dan Kesekretariatan
2023-2024	Dewan Perwakilan Mahasiswa FMIPA	CO. Komisi 2 Audit dan Kesekretariatan

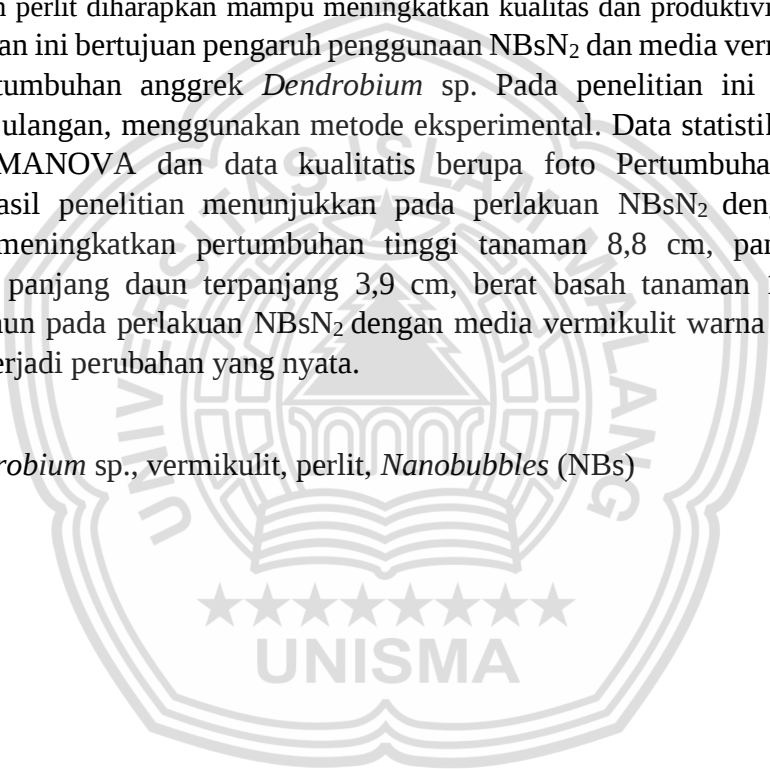
ABSTRAK

Nadya Raisya Al Shofura (22101061012) Pengaruh *Nanobubbles* Nitrogen (NBsN₂) Terhadap Pertumbuhan Anggrek *Dendrobium* sp. dengan Media Tanam Anorganik

Pembimbing (1) : Dr. Gatra Ervi Jayanti, S.Si., M.Si.,

Pembimbing (2) : Ir. Tintrim Rahayu, M.Si

Anggrek *Dendrobium* sp. merupakan komoditas florikultura bernilai tinggi, namun pengembangannya di Indonesia masih terkendala bibit terbatas dan teknik budidaya kurang optimal. Salah satu inovasi yang dapat diterapkan adalah penggunaan larutan *Nanobubbles* (NBs), gelembung gas berukuran 1–100 nm yang meningkatkan ketersediaan oksigen terlarut sehingga mempercepat pertumbuhan tanaman. Selain itu, media vermikulit dengan daya serap air tinggi dan perlit yang menjaga aerasi serta kelembapan dapat mendukung kondisi tumbuh lebih ideal. Kombinasi NBs dengan vermikulit dan perlit diharapkan mampu meningkatkan kualitas dan produktivitas anggrek *Dendrobium*. Penelitian ini bertujuan pengaruh penggunaan NBsN₂ dan media vermikulit dan perlit terhadap pertumbuhan anggrek *Dendrobium* sp. Pada penelitian ini terdapat 6 perlakuan dengan 4 ulangan, menggunakan metode eksperimental. Data statistik diperoleh menggunakan uji MANOVA dan data kualitatif berupa foto Pertumbuhan anggrek *Dendrobium* sp. Hasil penelitian menunjukkan pada perlakuan NBsN₂ dengan media vermikulit dapat meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman 8,8 cm, panjang akar terpanjang 4,5 cm, panjang daun terpanjang 3,9 cm, berat basah tanaman 1,71 gram. Perubahan warna daun pada perlakuan NBsN₂ dengan media vermikulit warna daun tetap segar namun tidak terjadi perubahan yang nyata.

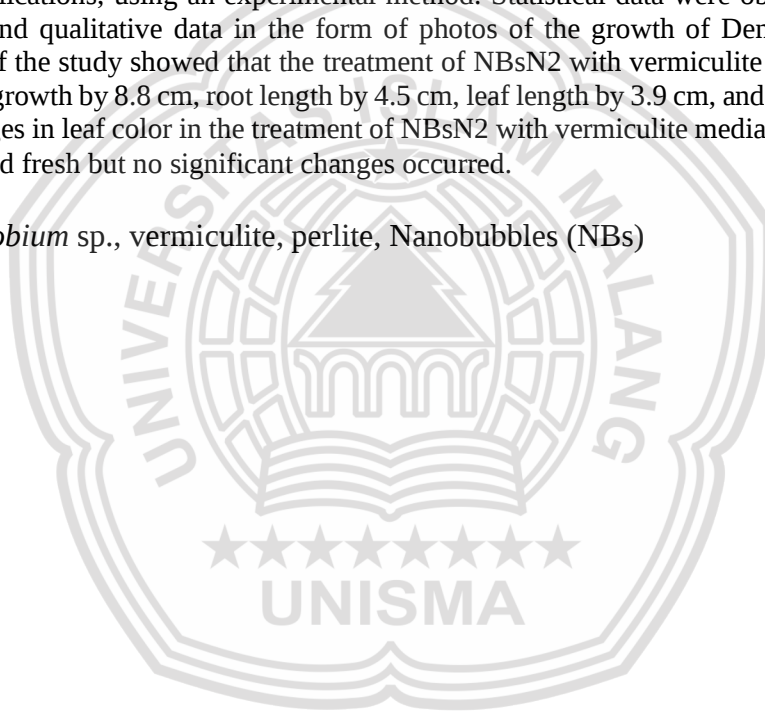
Kata Kunci : *Dendrobium* sp., vermikulit, perlit, *Nanobubbles* (NBs)

ABSTRACT

Nadya Raisya Al Shofura (22101061012) Pengaruh *Nanobubbles* Nitrogen (NBsN₂) Terhadap Pertumbuhan Anggrek *Dendrobium* sp. Dengan Media Tanam Anorganik
Pembimbing (1) : Dr. Gatra Ervi Jayanti, S.Si., M.Si.,
Pembimbing (2) : Ir. Tintrim Rahayu, M.Si

Dendrobium sp. orchids are a high-value floriculture commodity, but their development in Indonesia is still hampered by limited seeds and suboptimal cultivation techniques. One innovation that can be applied is the use of *Nanobubbles* (NBs) solution, gas bubbles measuring 1–100 nm that increase the availability of dissolved oxygen, thereby accelerating plant growth. In addition, vermiculite media with high water absorption and perlite that maintains aeration and humidity can support more ideal growing conditions. The combination of NBs with vermiculite and perlite is expected to improve the quality and productivity of *Dendrobium* orchids. This study aims to influence the use of NBsN₂ and vermiculite and perlite media on the growth of *Dendrobium* sp. orchids. In this study, there were 6 treatments with 4 replications, using an experimental method. Statistical data were obtained using the MANOVA test and qualitative data in the form of photos of the growth of *Dendrobium* sp. orchids. The results of the study showed that the treatment of NBsN₂ with vermiculite media could increase plant height growth by 8.8 cm, root length by 4.5 cm, leaf length by 3.9 cm, and plant weight by 1.71 grams. Changes in leaf color in the treatment of NBsN₂ with vermiculite media showed that the leaf color remained fresh but no significant changes occurred.

Keywords : *Dendrobium* sp., vermiculite, perlite, *Nanobubbles* (NBs)



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Anggrek *Dendrobium* sp. termasuk anggrek golongan epifit memiliki akar serabut dan juga lapisan filamen yang menyimpan klorofil, lapisan filamen dapat melindungi akar dari kehilangan air selama proses transpirasi dan evaporasi berlangsung (Roziyah, 2024). Tanaman anggrek memiliki jenis yang beragam, dapat dibedakan dari penampakan luarnya, bentuk bunga, warna, daun, bentuk daun, dan lainnya. Setiap tanaman anggrek memiliki keunikan yang berbeda-beda pada setiap jenis angrek, keunikan tersebut menjadikan nilai plus dari masing-masing jenis anggrek. Anggrek *Dendrobium* sp. ini juga memiliki tingkat peminatan yang cukup tinggi dikarenakan baik dalam bentuk bibit, tanamannya yang cantik ketika muncul bunga, bahkan sudah menjadi bunga potong pun masih sangat banyak yang mengincarnya (Agustiar dkk., 2021). Keunggulan lain dari anggrek *Dendrobium* adalah memiliki masa kesegaran yang relatif panjang dan produktivitas yang tinggi sehingga anggrek memiliki prospek ekonomi yang besar (Mawardi dkk., 2024). Anggrek *Dendrobium* sp. telah lama dikomersilkan sebagai komoditas hirtikultura dan florikultura yang banyak diperhatikan oleh mayoritas masyarakat untuk dijadikan sebagai tanaman hias di beberapa negara seperti Indonesia, Singapura, Malaysia, Thailand, dan Australia (Setiawati dkk., 2016). Lingkungan tumbuh anggrek mengalami penyesuaian terhadap kondisi lapangan pada saat masa percobaan tersebut berlangsung. Proses pemindahan bibit yang cukup sulit untuk dilakukan, pemilihan media yang tepat untuk bibit tanaman, dan pemupukan menjadi kendala selama aklimatisasi (Yuanasari dkk., 2022). Saat ini pengembangan anggrek di Indonesia menghadapi berbagai masalah diantaranya penyediaan bibit yang terbatas, kualitas bibit yang masih rendah dan teknik budidaya yang belum dilakukan dengan baik (Andri dan Tumbuan, 2015). Oleh karena itu ditambahkan dengan larutan yang dapat mempercepat pertumbuhan anggrek salah satunya menggunakan larutan *Nanobubbles*.

Nanobubbles (NBs) adalah gelembung yang memiliki diameter 1-100 nm. NBs juga dikenal dengan gelembung gas nanoskopik dalam larutan, adapun ciri-ciri penting yang terdapat pada NBs diantaranya yaitu waktu disolusinya yang lama, karakteristik yang beragam, tekanan gas internal yang tinggi, muatan permukaan, dan stabilitas yang sangat baik (Rahayu dkk., 2023). Pada penelitian kali ini menggunakan *Nanobubbles* Nitrogen

(NBsN₂), NBsN₂ tergolong larutan yang dapat meningkatkan efisiensi fiksasi nitrogen molekular oleh diazotroph atau organisme pengikat nitrogen yang mengubah N₂ untuk ammonia oleh nitrogen dengan demikian mempromosikan perkecambahan biji atau pertumbuhan tanaman (Ahmed *dkk.*, 2018). Media tanam anggrek juga dapat berperan penting terhadap keberhasilan pada pertumbuhan anggrek, pada penelitian kali ini menggunakan beberapa media tanam anorganik diantaranya vermikulit, perlit dan kombinasi vermikulit dan perlit.

Media tanam secara umum dibagi menjadi dua jenis, yaitu media organik dan anorganik, yang masing-masing memiliki karakteristik berbeda. Media anorganik adalah media tanam yang berasal dari bahan non-hayati seperti batuan mineral atau material buatan, sehingga tidak mengandung karbon organik. Media ini tidak mudah membusuk, lebih steri, dan memiliki struktur yang stabil dalam jangka panjang. Sementara itu, media organik berasal dari pelapukan sisa makhluk hidup seperti tumbuhan dan hewan. Media ini mengandung karbon organik, kaya nutrisi, dan mendukung perkembangan mikroorganisme yang bermanfaat bagi tanaman. Contohnya tanah humus, kompos, pupuk kandang, sekam padi, cocopeat, gambut, serta serbuk gergaji terdekomposisi.

Media tanam anorganik sangat berguna pada tanaman di lingkungan dengan kualitas alami kurang baik atau untuk anorganik diantaranya pasir yang memiliki drainase yang cukup baik, tetapi kemampuan menahan air yang rendah, perlit memiliki kemampuan baik yang dapat mempertahankan udara dan air dan juga dapat menahan pemadatan pada media tanam, vermikulit memiliki kemampuan menahan air yang lebih baik dibandingkan dengan perlit hal ini yang membuat media tanam vermikulit cocok untuk tanaman yang membutuhkan kelembapan (Zidny, 2024). Media tanam vermikulit memiliki kapasitas tukar kation yang lebih tinggi terutama dalam keadaan padat dan pada saat basah. Vermikulit mampu meningkatkan daya absorpsi air (Suryani, 2015). Vermikulit adalah media anorganik steril yang dihasilkan dari pemanasan kepingan-kepingan mika hingga terjadi pemecahan (disintegrasi) dan bebas dari hama penyakit dan biji gulma. Bahan ini kaya potasium dan kalsium. Berdasarkan sifatnya, vermikulit merupakan media tanam yang memiliki kemampuan kapasitas tukar kation yang tinggi, terutama dalam keadaan padat dan pada saat basah. Vermikulit dapat meningkatkan daya serap air jika digunakan sebagai campuran media tanam, vermikulit juga dapat meningkatkan daya absorpsi air sehingga bisa dengan mudah diserap oleh akar tanaman.

Berbeda dengan vermikulit, bahan perlit yang berwarna putih ini dihasilkan dari lava gunung berapi yang telah dipanaskan pada suhu 760°C , merupakan produk mineral berbobot ringan serta memiliki kapasitas tukar kation dan daya serap air yang rendah. Sebagai campuran media tanam, fungsi perlit sama dengan vermikulit, yakni menurunkan berat jenis dan meningkatkan daya serap air (Sasmita dan Haryanto, 2021). Vermikulit dan perlit tidak memiliki kandungan nitrogen, namun vermikulit memiliki kemampuan penyimpanan air yang tinggi, sehingga vermikulit mampu mendapatkan unsur N yang lebih banyak dari AB mix yang dibandingkan dengan media lain (Sisriana dkk., 2021). Sehingga penelitian ini dilakukan dengan cara menjadikan media vermikulit, perlit dan larutan NBsN_2 agar dapat mempercepat tumbuh kembang Angrek *Dendrobium* sp.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh penggunaan NBsN_2 terhadap pertumbuhan anggrek *Dendrobium* sp. ?
2. Bagaimana pengaruh penggunaan media vermikulit, perlit dan kombinasi terhadap pertumbuhan anggrek *Dendrobium* sp. ?
3. Apakah ada interaksi antara penggunaan NBsN_2 dan media vermikulit dan perlit terhadap anggrek *Dendrobium* sp. ?

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui pengaruh penggunaan NBsN_2 terhadap pertumbuhan anggrek *Dendrobium* sp.
2. Untuk mengetahui pengaruh penggunaan media vermikulit, perlit, dan kombinasi terhadap pertumbuhan anggrek *Dendrobium* sp.
3. Untuk mengetahui interaksi antara penggunaan NBsN_2 dan media vermikulit dan perlit terhadap pertumbuhan anggrek *Dendrobium* sp.

1.4 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

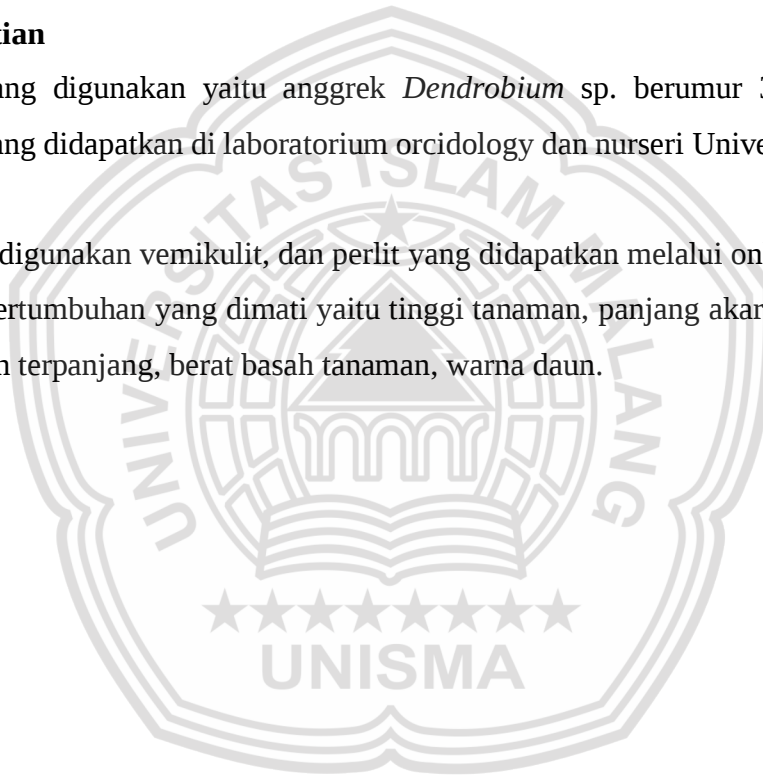
1. Bagi peneliti, sebagai sarana dalam melatih kepekaan terhadap pemanfaatan teknologi terbaru yang belum teroptimal dengan baik
2. Bagi masyarakat, sebagai sumber informasi penggunaan NBs, media perlit dan vermikulit khususnya untuk tanaman anggrek

1.5 Hipotesis

Menggunakan media tanam vermikulit dan perlit, dan menambahkan *nanobubbles* Nitrogen (NBsN₂) yang bertujuan untuk mempercepat proses pertumbuhan pada anggrek *Dendrobium* sp.

1.6 Batasan penelitian

1. Tanaman yang digunakan yaitu anggrek *Dendrobium* sp. berumur 3-4 minggu (*seedling*) yang didapatkan di laboratorium orcidology dan nurseri Universitas Islam Malang.
2. Media yang digunakan vermikulit, dan perlit yang didapatkan melalui online store
3. Parameter pertumbuhan yang diamati yaitu tinggi tanaman, panjang akar terpanjang, panjang daun terpanjang, berat basah tanaman, warna daun.



BAB V

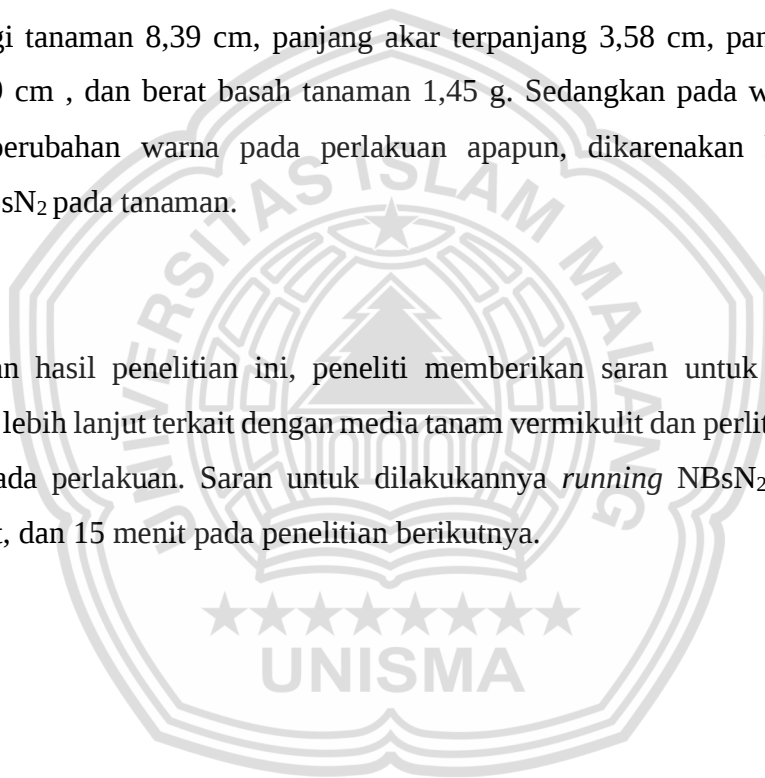
KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini pada penambahan NBsN₂ pada media yang berbeda dapat memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan anggrek *Dendrobium* sp. Kombinasi antara media vermikulit dengan NBsN₂ menghasilkan pertumbuhan terbaik terhadap anggrek *Dendrobium* sp. perlakuan tinggi tanaman rata-rata 8,8 cm, panjang akar terpanjang 4,50 cm, panjang daun terpanjang 3,90 cm, dan pada berat basah tanaman 1,71 g. Sedangkan pada kombinasi antara media perlit dengan NBsN₂ pada perlakuan tinggi tanaman 8,39 cm, panjang akar terpanjang 3,58 cm, panjang daun terpanjang 3,39 cm, dan berat basah tanaman 1,45 g. Sedangkan pada warna daun tidak terjadi perubahan warna pada perlakuan apapun, dikarenakan kurangnya penyerapan NBsN₂ pada tanaman.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, peneliti memberikan saran untuk dilakukan penelitian yang lebih lanjut terkait dengan media tanam vermikulit dan perlit serta juga penambahan pada perlakuan. Saran untuk dilakukannya *running* NBsN₂ selama 5 menit, 10 menit, dan 15 menit pada penelitian berikutnya.



DAFTAR PUSTAKA

- Agustiar, R. D., Trisnaningsih, U., & Wahyuni, S. (2020). Pengaruh berbagai komposisi media tanam dan konsentrasi pupuk daun terhadap pertumbuhan bibit anggrek *Dendrobium* (*Dendrobium* sp.). *Agros wagati*, 8(2).
- Ahmed, K. A. A., X. Shi., L. Hua., L. Manzueta., W. Qing., T. Marhaba & W. Zhang. 2018. Influences Of Air, Oxygen, Nitrogen, And Carbon Dioxide Nanobubbles On Seed Germination And Plants Growth. *Journal Of Agricultural And Food Chemistry*. 1(27):5117-5124.
- Andri, K.B., & Tumbuan, W.J.F.A. 2015. Potensi Pengembangan Agribisnis Bunga Anggrek di Kota Batu Malang Jawa Timur. *Jurnal LMM Bidang EkoSosBudKam*, Vol 2 (1): 19-30.
- Andriyani, L. 2018. Struktur dan Pertumbuhan Anggrek (*Orchidaceae*). Deepublish: Yogyakarta.
- Chalimatul, S., Nur,M., & Kurniawati, T. 2020. Pengaruh media tanam terhadap pertumbuhan anggrek *Dendrobium* sp. *Jurnal Agroteknologi*, 14(2), 85-92.
- Habibi. M.H & M. Zendeudel. 2011. Sintesis dan karakteristik nanopartikel titania pada permukaan perlit mikropori dengan metode sol-gel: pengaruh precursor titania pada karakteristik. *Jurnal inorg Organomet*. 21, 634.
- Han, G., Chen, S., Su, S., Huang, Y., Liu, B., & Sun, H. 2022. A review and perspective on micro and dendrobium: What They Are and Why They Matter. *Minerals Engineering*, 189, 107906.
- Hayati, D. N. 2023. Pengaruh Berbagai Tingkat pH Pada Media MS Cair Dan Penambahan Nanobubbles (NBs) Nitrogen Terhadap Pertumbuhan Anggrek *Dendrobium* sp. *Skripsi*. Universitas Islam Malang.
- Heriansyah, P., Seprido, S., & Andriani, D. 2020. Identifikasi Anggrek Alam Pada Kawasan Rawan Gangguan Di Suaka Marga Satwa Bukit Rimbang Dan Bukit Baling Resort Kuantan Singingi. *Agro Bali: Agricultural Journal*, 3(2), 164-170.
- Ikrarwati, F. N. U., Zulkarnaen, I., Fathonah, A., Nurmayulis, F. N. U., & Eris, F. R. (2020, August). Pengaruh Jarak Lampu LED dan Jenis Media Tanam Terhadap Microgreen Basil (*Ocimum basilicum* L.). In *Agropross: National Conference Proceedings of Agriculture* (pp. 15-25).

- Jainurti. 2016. Pengaruh Penambahan Tetes Tebu (molasse) Pada Fermentasi Urin Sapi Terhadap Pertumbuhan Bayam Merah. (*Skripsi*) Universitas Sanata Dharma. Yogyakarta.
- Latif, R. A., Hasibuan, S., & Mardiana, S. 2020. Stimulasi Pertumbuhan dan Perkembangan Planlet Anggrek (*Dendrobium* Sp) pada Tahap Aklimatisasi dengan Pemberian Vitamin B1 dan Atonik. *Jurnal Ilmiah Pertanian (JIPERTA)*, 2(2), 127-134.
- Manurung, R. W. 2016. Pengaruh Media Tanam dan Pemberian Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kailan (*Brassicaoleraceae*). *Skripsi*. Prodi Agroteknologi. Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Medan
- Marlina, G., Marlinda, M., & Rosneti, H. 2019. Uji Penggunaan Berbagai Media Tumbuh Dan Pemberian Pupuk Growmore Pada Aklimatisasi Tanaman Anggrek *Dendrobium*. *Jurnal Ilmiah Pertanian*, 15(2), 105–114.
- Mawardi, A., M. Mustakim, M.W. Nasir, D.E. Vitriana, T. Rahayu, dan G.E. Jayanti. 2024. Protocorm Like Bodies (PLB) Growth of *Dendrobium* sp. Orchid with induction of oxygen nanobubbles (NBsO₂) by In Vitro. *Berkala Penelitian Hayati* 30(3): 137-143.
- Mawardiana, M., Sufardi, S., & Husen, E. 2013. Pengaruh residu biochar dan pemupukan NPK terhadap dinamika nitrogen, sifat kimia tanah dan hasil tanaman padi (*Oryza sativa* L.) musim tanam ketiga. *Jurnal Manajemen Sumberdaya Lahan*, 2(3), 255-260.
- Mustakim, M., Mawardi, A., Dewi, L. P., Vede, N., Putri, R., Rahayu, T., & Jayanti, G. E. (2024). The New Technology for In Vitro Culture with Induction of Nanobubbles (NBsN₂ and NBsO₂) in *Cattleya* sp. *BIOLOGY, MEDICINE, & NATURAL PRODUCT CHEMISTRY*, 13(2), 459–465.
- Nugroho, Hartanto; Purnomo & Issirep Sumardi 2012. *Struktur dan Perkembangan Tumbuhan*. Penebar Swadaya : Jakarta.
- Nugroho, W. S. 2015. Penetapan Standart Warna Daun Sebagai Upaya Identifikasi Status Hara (N) Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) Pada Tanah Regosol. *Planta Tropika*, 3(1), 8-15.
- Pamungkas, M. A. 2017. Pengaruh Pemupukan Nitrogen Terhadap Tinggi Dan Perkecambahan Tanaman Teh (*Camelia sinensis* (L.) O. Kuntze) Untuk Pembentukan Bidang Petik. *Buletin Agrohorti*, 5(2), 234-241.

- Pramitasari, H., Wardiati, T., & Nawawi, M. 2016. Pengaruh Dosis Pupuk Nitrogen dan Tingkat Kepadatan Tanaman Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kailan(*Brassica oleraceae* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*. 4(1): 49-56
- Purnamasari, V., Rahayu, T., Jayanti, G. E., & Agisimanto, D. (2024). The Effect of the Type of Planting Media and The Addition of O₂ Nanobubbles on the Growth of *Dendrobium burana* Green ã—Ong Ang Ai Boon Orchid Plantlets in Vitro. *Jurnal Ilmu Dasar*, 25(1), 49-58.
- Purwanto, A. W. 2006. *Sansevieria* Flora Cantik Penyerap Racun. Yogyakarta: Kanisius.
- Rahayu, T., G.E. Jayanti dan A. Hayati. 2023. Induksi *Nanobubbles* (NBs) untuk pertumbuhan anggrek *Dendrobium* Imelda Marina Masagung X Bumi Menangis. *Journal of Biologi Sciences*. 10(1): 126-132.
- Rezaei, Z., S. Jafarirad & M. Kosari-Nasab. 2019. Modulasi profil metabolit sekunder dengan MgO/Perlite yang disintesis secara biologis nanokomposit dalam kultur organ tanaman *Melisa ofcinalis*. *Jurnal bahan berbahaya*. 120878.
- Rosanti, D., & Widianjaya, R. R. 2018. Morfologi Orchidaceae di Kebun Raya Liwa Kabupaten Lampung Barat Provinsi Lampung. Sainmatika: *Jurnal Ilmiah Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 15(2), 84-89.
- Roziyah, C. 2014. Pengaruh *Nanobubbles* Nitrogen (NBsN₂) dan Ekoenzim Terhadap Pertumbuhan Seedling Anggrek *Dendrobium* sp. Pada Sistem Hidroponik Vertikal. *Skripsi*. Universitas Islam Malang.
- Rupawan, I. M., Basri, Z., & Bustami, M. 2014. Pertumbuhan Anggrek *Vanda* (*Vanda* SP) pada Berbagai Komposisi Media secara In Vitro (*Doctoral dissertation*, Tadulako University).
- Sasmita, E. R., & Haryanto, D. 2021. Ragam Media Tanam Tanah dan Non Tanah. 60-61
- Setiawati, T., Nurzaman, M., Rosmiati, E. S., & Pitaloka, G. G. 2016. “Pertumbuhan Tunas Anggrek *Dendrobium* sp. menggunakan Kombinasi Benzyl Amino Purin (BAP) dengan Ekstrak Bahan Organik pada Media Vacin and Went (VW)”. *Pro-Life*, 3(3).
- Setyowati, D. A., Rahayu, T., Jayanti, G. E., & Agisimanto, D. (2023). Pengaruh variasi konsentrasi indole butyric acid (iba) pada anggrek (*dendrobium* hybrid) terhadap pertumbuhan dan survival dalam media cocopeat: Effect of indole butyric acid (iba) concentration variations on orchid (*dendrobium* hybrid) on growth and survival in cocopeat media. *Jurnal SAINS ALAMI (Known Nature)*, 5(2), 38-48.

- Sisriana, S., Suryani, S., & Sholihah, S. M. (2021). Pengaruh Berbagai Media Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Kadar Pigmen Microgreens Selada. *Jurnal Ilmiah Respati*, 12(2), 163-176.
- Suharjo, K. A & A. Basuki. 2009. Pemanfaatan limbah perlit sebagai material bata beton tingan. *Riset industry*. 3(2): 139-144.
- Susanto, H. 2018. Teknik Budidaya Anggrek *Dendrobium* sp. Secara Optimal. *Penebar Swadaya: Jakarta*.
- Syafitri, F. I., Rahayu, T., & Jayanti, G. E. 2024. Potential of Ecoenzymes and N2 Nanobubbles on the Growth of Phalaenopsis sp. Orchid at the Acclimatization Stage. *Jurnal ILMU DASAR*, 25(1), 41-48
- Tjitrosoepomo G. 1982. Traditional Classification of Plants. *International Symposium on Traditional Life Styles*, Bandung.
- Valupi, H. 2022. Pertumbuhan Dan Hasil Microgreens Beberapa Varietas Pakcoy (*Brassica Rapa*. L) Pada Media Tanam Yang Berbeda. *In Prosiding Seminar Nasional Pertanian* (Vol. 4, No. 1, pp. 1-13).
- Yuanasari, I.E., Febrianita, R., Pujiastutik, M.T, & Putri, N.E. 2022. “Pelatihan Budidaya Anggrek: Upaya Pengembangan Kampung Wisata di Sememi”. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(1): 102-106.
- Zidny, F. F. 2024 Pertumbuhan hoya multiflora menggunakan media tanam cacahan pakis andam, sekam bakar, cocopeat, dan kombinasinya secara ex vitro (Bachelor's thesis, Fakultas Sains dan Teknologi UIN Syarif Hidayatullah Jakarta).