

Literatur review: Pengaruh tambahan bahan organik terhadap pertumbuhan tanaman anggrek *phalaenopsis amabilis*.

Nisa Azzahra Miftakhul*, Sharfina Mutia Syarifah, Annisa Khumaira

Prodi Bioteknologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta

*Email: nisaazzahra1@gmail.com

Abstrak

Permintaan pasar terhadap anggrek *Phalaenopsis amabilis* terus meningkat, namun keterbatasan bibit berkualitas menjadi kendala utama. Teknik kultur jaringan muncul sebagai solusi untuk menghasilkan bibit seragam dalam jumlah besar dan waktu singkat, menggantikan metode konvensional yang kurang efisien. Namun, penggunaan Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) sintetik dalam media kultur *in vitro* sering terkendala biaya tinggi dan dampak lingkungan. Studi ini bertujuan mengevaluasi potensi bahan organik anatara lain air kelapa, ekstrak kentang, pisang, dan bawang merah sebagai alternatif ZPT sintetik. Kandungan alami dalam bahan organik tersebut, seperti auksin dan sitokinin, terbukti mendukung pertumbuhan dan diferensiasi tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bahan organik mampu meningkatkan berbagai parameter pertumbuhan anggrek, seperti tinggi planlet, jumlah tunas, dan panjang akar, jika dikombinasikan dengan media kultur seperti *Murashige and Skoog* (MS) dan *Vacin and Went* (VW). Ekstrak pisang memberikan hasil terbaik dalam mempercepat fase pertumbuhan embrio, sementara air kelapa mendukung pembelahan sel secara signifikan. Ekstrak kentang kaya akan nutrisi makro dan mikro yang meningkatkan pertumbuhan akar, sedangkan ekstrak bawang merah diketahui berperan dalam meningkatkan jumlah tunas dan perkembangan planlet secara keseluruhan melalui kandungan sitokinin alaminya. Kombinasi bahan organik dalam media kultur memberikan solusi yang lebih ekonomis dan ramah lingkungan dibandingkan ZPT sintetik. Penelitian ini menyimpulkan bahwa pemanfaatan bahan organik sebagai sumber ZPT alami memiliki prospek besar dalam mendukung agribisnis anggrek secara berkelanjutan. Selain mengurangi ketergantungan pada bahan kimia, pendekatan ini berkontribusi dalam menurunkan biaya produksi dan meminimalkan dampak lingkungan. Studi ini diharapkan menjadi referensi bagi pengembangan metode kultur jaringan anggrek di masa depan, baik dalam penelitian lanjutan maupun implementasi komersial.

Kata kunci : Bahan organik; kultur jaringan; *In vitro*; *Phalaenopsis amabilis*; ZPT alami.

Literature review: The effect of additional organic materials on the growth of *phalaenopsis amabilis* orchids.

Abstract

The market demand for *Phalaenopsis amabilis* orchids continues to rise, yet the limited availability of high-quality seedlings remains a significant challenge. Tissue culture techniques have emerged as a solution to produce uniform seedlings in large quantities and shorter durations, replacing conventional methods that are less efficient. However, the use of synthetic Plant Growth Regulators (PGRs) in *in vitro* culture media is often hindered by high costs and environmental concerns. This study aims to evaluate the potential of organic materials such as coconut water, potato extract, banana, and shallot extract as alternatives to synthetic PGRs. The natural compounds in these organic materials, such as auxins and cytokinins, have been proven to support plant growth and differentiation. The results show that organic materials can enhance various growth parameters of orchids, such as plantlet height, shoot number, and root length, when combined with culture media like *Murashige and Skoog* (MS) and *Vacin and Went* (VW). Banana extract exhibited the best results in accelerating the embryonic growth phase, while coconut water significantly promoted cell division. Potato extract, rich in macro and micronutrients, enhanced root development, whereas shallot extract improved shoot numbers and overall plantlet development due to its natural cytokinin content. The combination of organic materials in culture media offers a more economical and environmentally friendly solution compared to synthetic PGRs. This study concludes that utilizing organic materials as natural PGR sources has significant potential in supporting sustainable orchid agribusiness. In addition to reducing reliance on chemical inputs, this approach contributes to lower production costs and minimizes environmental impact. This study is expected

to serve as a reference for the future development of orchid tissue culture methods, both in advanced research and commercial implementation..

Keywords : *Organic materials, tissue culture, in vitro, Phalaenopsis amabilis, natural PGR.*

1. Pendahuluan

Indonesia merupakan salah satu negara dengan keanekaragaman tanaman hias yang cukup tinggi. Salah satu tanaman hias yang populer dikalangan masyarakat hingga saat ini yaitu tanaman anggrek. Terdapat sekitar 15.000-25.000 spesies anggrek yang tersebar di seluruh dunia dengan 900 genus (marga) dan sekitar 5.000 spesies ada di Indonesia (Monawati et al, 2021). Tanaman anggrek merupakan salah satu tanaman hias yang memiliki daya pikat tinggi bagi setiap mata yang memandangnya karena keindahan yang dimilikinya. Tanaman ini memiliki berbagai macam warna, bentuk, ukuran, aroma dan perbungaan serta termasuk dalam tanaman florikultura (Fitri, 2017). Anggrek merupakan tanaman hias yang mempunyai potensi untuk dikembangkan karena bernilai ekonomi dengan berbagai ragam bentuk, warna, ukuran dan aroma yang khas serta kualitas bunga yang tahan lama (Nurcahyani, at al., 2017). Tanaman genus Orchidaceae ini memiliki jenis yang unik dan beragam sehingga tanaman anggrek banyak diminati oleh hampir semua kalangan mulai dari kolektor, breeder, maupun pecinta tanaman hias. Seiring dengan perkembangan zaman, minat masyarakat terhadap tanaman anggrek saat ini tidak hanya sebatas pada hobi dan konservasi saja, namun sudah meluas menjadi sumber bisnis bahkan sampai skala internasional (Sarmah et al., 2017).

Keanekaragaman Anggrek merupakan potensi yang sangat berharga bagi pengembangan Anggrek di Indonesia, terutama berkaitan dengan sumber daya genetik Anggrek yang sangat diperlukan untuk menghasilkan Anggrek silangan yang baik dan unggul (Mukminin, 2016). Salah satu macam anggrek yang familiar di kalangan masyarakat ialah anggrek bulan atau yang biasa disebut *Phalaenopsis amabilis*. *Phalaenopsis* banyak ditemukan di daerah tropis seperti Indonesia, Malaysia, Filipina, Burma dan Thailand. Anggrek bulan tersebut telah ditetapkan sebagai puspa pesona Indonesia yang menjadi tanaman bunga nasional Indonesia. Dalam marga *Phalaenopsis*, tercatat ada sebanyak 60 jenis dan 140 varietas (Mahfut, 2019). Tanaman ini mempunyai ciri khas keindahan bunga berwarna putih bersih serta mempunyai karakter tangkai bunga kekar dan banyak berbunga (ilham, 2024).

Daya tahan atau kesegaran bunga anggrek yang relatif lama menjadi faktor tingginya nilai ekonomi anggrek, sehingga memberikan prospek pasar yang cukup cerah dan meningkatkan minat para pemulia tanaman untuk menghasilkan anggrek hibrida baru. Namun, perkembangan komersial *Phalaenopsis amabilis* hingga saat ini sangatlah terbatas karena kurangnya ketersediaan benih yang seragam dan berkualitas (Pramanik et al., 2018). Permintaan anggrek yang terus meningkat, membuat produksinya hingga kini belum bisa memenuhi permintaan pasar (Sinaga, 2014). Permasalahan yang dihadapi dalam budidaya Anggrek adalah ketersediaan bibit yang belum terpenuhi dan penanganan pasca panen yang kurang baik. Jumlah bibit yang terbatas karena perbanyakan Anggrek secara generatif juga sulit dilakukan karena biji tidak mempunyai endosperm sebagai cadangan makanan dan pada usia dini tanaman Anggrek sangat berpotensi terkena virus (Marpaung et al., 2019).

Meskipun meningkatnya permintaan pasar terhadap produk anggrek, namun perkembangan produksinya terbilang relative lambat. Maka dari itu, untuk memenuhi perdagangan anggrek di Indonesia, masyarakat masih bergantung pada bibit impor (Riri, 2016). Hal ini disebabkan oleh berbagai faktor, salah satunya adalah Teknik budidaya. Teknik budidaya memegang peranan penting dalam perbanyakan tanaman. Kebutuhan permintaan anggrek yang terus meningkat perlu didukung dengan bibit anggrek yang berkualitas dan dalam jumlah besar yang sulit untuk dapat terpenuhi jika menggunakan metode perbanyakan konvensional (Nikmah et al., 2017).

Kelemahan dari metode perbanyakan secara konvensional yaitu terbatasnya bibit atau tanaman yang dihasilkan dan untuk memperoleh anakan baru dibutuhkan waktu yang lama (Serliana et al., 2017). Oleh karena itu, diperlukan metode perbanyakan yang tepat, efisien dan cepat seperti kultur

jaringan yang dapat menghasilkan bibit dalam jumlah yang banyak serta seragam (Nikmah et al., 2017). Teknik kultur jaringan (*In Vitro*) sebagai salah satu usaha konservasi untuk mencegah kepunahan. Dalam kultur *in vitro*, embrio dalam biji Anggrek dapat terpenuhi kebutuhan gula dan mineralnya sehingga mampu berkecambah tanpa bersimbiosis dengan mikhoriza (Restiani et al., 2016). Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah dengan memperbanyak anggrek *Phalaenopsis amabilis* dengan metode Kultur *in vitro* (Erfa, 2019). Dengan teknik kultur *in vitro* dari perkecambahan biji, subkultur, hingga planlet siap diaklimatisasikan memerlukan waktu yang cukup lama, yaitu sekitar 10-12 bulan. Sistem perbanyak tanaman dengan kultur *in vitro* ini dapat menghasilkan tanaman baru dalam jumlah yang banyak dan dalam waktu yang singkat (Erfa et al., 2012).

Teknik kultur jaringan tanaman telah banyak dikembangkan untuk dapat menghasilkan benih-benih Anggrek dalam jumlah yang banyak, waktu yang singkat, bebas dari hama, penyakit, virus dan tidak tergantung pada musim, kebutuhan bahan awal yang sedikit, bibit yang dihasilkan juga bersifat seragam sama seperti induknya yang dapat digunakan untuk sumber perbanyak, dan biaya benih yang relatif murah dibandingkan dengan benih impor. Penggunaan medium kultur dengan berbagai komposisi nutrisi disesuaikan dengan jenis tanaman yang digunakan dan tujuan penelitian. Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) dapat diartikan sebagai senyawa organik selain zat hara yang dalam jumlah sedikit mendukung, menghambat atau merubah proses fisiologis tanaman. ZPT adalah salah satu bahan sintesis atau hormon tumbuh yang mempengaruhi proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman melalui pembelahan sel dan pembesaran sel. Pengaturan pertumbuhan ini dilaksanakan dengan cara pembedakan hormon-hormon, mempengaruhi sistem hormone dan perubahan tempat pembentukan hormon. ZPT didalam tanaman terdiri dari 5 kelompok, yakni : Auksin, Gibberelin, Sitokinin, Ethylene, dan inhibitor (Marpaung et al., 2019).

Penambahan ZPT dalam kultur jaringan merupakan salah satu faktor yang menyebabkan tingginya biaya produksi, hal ini dikarenakan harga ZPT sintetis cukup mahal dan tidak selalu tersedia saat dibutuhkan. Selain harga yang cukup mahal juga memiliki efek samping jika digunakan. Oleh karena itu dengan adanya ZPT alami, dapat digunakan sebagai alternatif untuk menggantikan peran ZPT sintetis. Berdasarkan pada sejumlah penelitian, diketahui bahwa bahan ZPT alami bisa didapatkan di alam. Sehingga ini menguntungkan bagi masyarakat karena bahan baku yang mudah ditemukan (Emilda, 2020). Ada berbagai jenis atau bahan tanaman yang merupakan sumber ZPT salah satunya yaitu umbi kentang. Ekstrak kentang mengandung polisakarida dan unsur-unsur yang dibutuhkan oleh pertumbuhan akar eksplan Anggrek. Pertumbuhan eksplan juga tergantung pada peran unsur fosfor, kalsium, mangan, besi dan boron. Unsur fosfor yang diberikan dalam jumlah yang tinggi berpengaruh terhadap pertumbuhan jumlah akar melebihi tunas. Ekstrak kentang mengandung semua unsur yang dibutuhkan untuk pertumbuhan akar eksplan (Ca, P dan Fe) dalam jumlah yang lebih tinggi dibandingkan dengan persenyawaan organik lainnya (Marpaung et al., 2019).

Studi ini diharapkan dapat memberikan informasi yang komprehensif mengenai penggunaan bahan organik sebagai alternatif ZPT sintetis dalam kultur jaringan anggrek *Phalaenopsis amabilis*. Literatur ini juga bertujuan untuk menjelaskan kandungan senyawa aktif pada bahan organik seperti air kelapa, ekstrak kentang, pisang, dan bawang merah, serta peranannya dalam mendukung pertumbuhan tanaman secara *in vitro*. Dengan adanya literatur ini, diharapkan dapat menjadi acuan bagi penelitian lanjutan untuk mengoptimalkan teknik kultur jaringan, baik melalui studi eksperimental maupun implementasi pada skala komersial, sehingga mampu mendukung pengembangan agribisnis anggrek secara berkelanjutan. Berdasarkan hal tersebut, studi literatur ini akan membahas potensi bahan organik sebagai alternatif ZPT sintetis, pengaruhnya terhadap pertumbuhan anggrek *Phalaenopsis amabilis*, serta peluang pemanfaatannya untuk meningkatkan efisiensi produksi bibit anggrek secara ekonomis dan ramah lingkungan.

2. Metode

2.1. Konsep Dasar Studi Literatur

Sumber data yang digunakan dalam penelitian adalah data sekunder, yang diperoleh dari artikel ataupun jurnal penelitian terdahulu ataupun data dari situs internet yang sesuai dengan topik penulis. Tujuan dari Studi Literatur yaitu untuk membuat analisis dan sintesis terhadap pengetahuan yang sudah ada terkait topik yang akan diteliti untuk menemukan ruang kosong bagi penelitian yang akan dilakukan. Tujuan yang lebih rinci dijelaskan oleh Okoli & Schabram (2011) yaitu mempelajari kedalaman atau keluasan penelitian yang sudah ada terkait topik yang akan diteliti dan menjawab pertanyaan-pertanyaan praktis dengan pemahaman terhadap apa yang sudah dihasilkan oleh penelitian terdahulu.

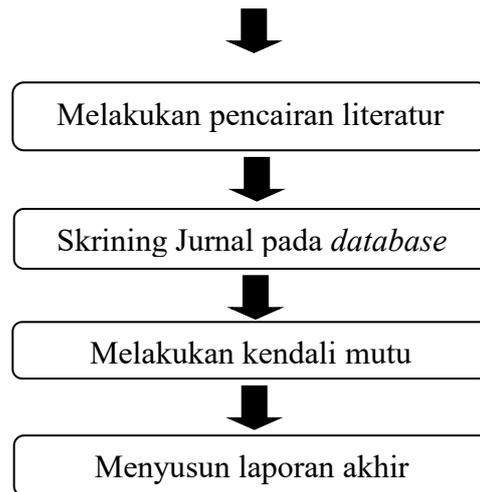
Studi literatur sendiri memiliki berbagai macam jenis, salah satu metode penelitian yang sering dianggap memiliki tingkat kesulitan tinggi disebut dengan Systematic Review. Hal tersebut karena dibutuhkan pemahaman yang mendalam tentang masalah yang akan diteliti. Bukan hanya dibutuhkan kemampuan analisis, namun juga kemampuan pada level yang lebih tinggi yaitu sintesis. Mengutip materi kuliah Dawn Craig dari Institute of Health & Society Newcastle University, Systematic Review meliputi dua kata yakni Systematic, yang berarti mengerjakan atau bertindak sesuai dengan rencana atau sistem yang sudah direncanakan atau methodical. Kemudian Review, yang berarti penilaian yang bersifat kritis terhadap buku, pertunjukan atau pekerjaan lainnya termasuk jurnal dan artikel penelitian (Heryana, 2021).

Kosztyán et. al (2021) membagi Systematic Review ke dalam beberapa jenis. Adapun jenis dari Systematic Review tersebut adalah meta-analisis dan meta-sintesis. Studi meta-analisis dilakukan dengan mengekstraksi data-data tertentu dan merangkum serta melakukan sintesis dengan metode statistik berdasarkan hasil riset yang sudah didapat pada topik tertentu. Tujuan meta-analisis adalah menghasilkan estimasi hubungan antar variabel yang akurat dengan menyatukan data kualitatif untuk membentuk interpretasi baru dari bidang penelitian. Metasintesis membantu menghasilkan teori baru atau teori penjelasan tentang mengapa intervensi berhasil atau tidak, serta menciptakan hipotesis untuk pengujian atau perbandingan di masa mendatang dengan hasil uji coba. Meta-sintesis paling baik dirancang untuk menafsirkan ulang makna di banyak studi kualitatif (Atkins dan Rundell 2018).

Studi literatur yang dilakukan penulis yaitu pengaruh bahan organik terhadap pertumbuhan tanaman Anggrek *Phalaenopsis amabilis* yang berfokus pada teori atau kualitatif. Karena itu, meta-sintesis merupakan metode yang sesuai dalam penyusunan studi literatur ini. Metode tersebut dipilih dalam menyusun studi literatur karena sesuai dengan tipe penelitian yaitu kualitatif. Metode penyusunannya yang sistematis diharapkan menghasilkan fakta valid dan komprehensif yang mudah dipahami.

2.2. Tahapan Pembuatan Studi Literatur

Langkah pertama dalam pembuatan studi literatur ini yaitu formulasi pertanyaan penelitian. Penulis pada kesempatan ini mengangkat tema terkait Pengaruh Tambahan Bahan Organik Terhadap Pertumbuhan Tanaman Anggrek *Phalaenopsis amabilis*. Penulis kemudian melakukan pencarian literatur baik berupa jurnal atau artikel ilmiah. Jurnal diakses dari beberapa database seperti Google Scholar, Pubmed, dan Science Direct. Pencarian jurnal menggunakan pendekatan kata kunci (Tabel 3). Jurnal yang ditemukan pada database diskriminasi pada rentang waktu 2014-2024. Literatur yang sudah diskriminasi selanjutnya diseleksi atau kendali mutu. Literatur yang memenuhi standar kendali mutu yaitu adanya keterkaitan isi dengan pertanyaan penelitian yang sudah dirumuskan di awal. Setelah didapatkan literatur yang sesuai kendali mutu, literatur disintesis dan kemudian disusun menjadi laporan akhir. Adapun alur penyusunan naskah studi literatur tertera pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur Pembuatan Studi Literatur

2.3. Penentuan Topik

Pada literature review ini membahas tentang pengaruh tambahan bahan organik terhadap pertumbuhan tanaman anggrek *Phalaenopsis amabilis*. Di dalam teknik kultur jaringan, kehadiran zat pengatur tumbuh sangat nyata pengaruhnya. Zat pengatur tumbuh tersebut dapat ditemukan di beberapa macam bahan organik yang ditambahkan ke dalam media kultur, sehingga dapat meningkatkan perkecambahan dan pertumbuhan anggrek *Phalaenopsis amabilis*. Kandungan dari bahan organik perlu ditelusuri seperti dapat meningkatkan pertumbuhan dan pembentukan organ tanaman. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi pengetahuan serta menjadi acuan dalam pengembangan aplikasi Zat Pengatur Tumbuh dari bahan organik sebagai alternatif untuk menggantikan peran Zat Pengatur Tumbuh sintetik. Penentuan topik pada penelitian ini menggunakan pendekatan Problem, Intervention, Comparison, Outcome (PICO). Suatu karya tulis ilmiah pada umumnya disusun berdasarkan suatu masalah. Metode PICO dapat dilakukan apabila penulis karya tulis ilmiah telah memiliki masalah. (Nurdiana, 2022). Adapun hasil analisis PICO pada studi literatur ini disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Analisis PICO

Patient & Problem	Anggrek <i>Phalaenopsis amabilis</i> dan masalah keterbatasan pertumbuhan.
Intervention	Penambahan ekstrak bahan organik air kelapa, pisang, bawang merah, dan kentang.
Comparison	Media kultur tanpa bahan organik atau dengan ZPT sintetik.
Outcome	Tingkat pertumbuhan, jumlah tunas, panjang akar, dan efisiensi produksi.

2.4. Pencarian Pustaka

Sumber jurnal yang digunakan pada penelitian ini merupakan data sekunder berupa jurnal ilmiah dengan jumlah minimal tiga puluh jurnal. Data diperoleh dari database yang memuat literatur baik berbahasa Indonesia maupun berbahasa Inggris. Database yang digunakan seperti Google Scholar, Science Direct dan PubMed. Sumber jurnal yang digunakan yaitu antara rentang waktu 2014-2024. Sumber diharapkan lebih komprehensif dan terbaru sehingga harus dibatasi rentang waktunya. Tidak ada batasan tempat terhadap wilayah penelitian. Sumber ditelusuri melalui database menggunakan

kata kunci tertentu yang berkaitan dengan studi literatur. Kata kunci yang digunakan penulis dalam mengumpulkan data tertera pada Tabel 3.

Tabel 3. Kata kunci pencarian jurnal dan data base

No	Kata Kunci	Database
1	<i>Phalaenopsis Orchids</i>	
2	<i>Phalaenopsis amabilis</i>	
3	<i>Orchid tissue culture</i>	Google Scholar
4	<i>Organic additives in tissue culture</i>	Science Direct
5	<i>Effect of organic materials on orchids</i>	PubMed
6	<i>Natural plant growth regulators</i>	
7	<i>In vitro growth of orchids</i>	

2.5. Pemilihan Pustaka

Pada tahap seleksi jurnal, penentuan kriteria eksklusi dan inklusi perlu ditetapkan untuk memberikan batasan ruang lingkup penelitian agar data yang didapatkan sesuai dengan tujuan penelitian dan bisa menjawab rumusan masalah. Penulis melakukan penelusuran pada beberapa database sehingga diperoleh beberapa data. Data yang didapat meliputi buku, jurnal atau artikel elektronik yang bisa diakses secara penuh (jurnal utuh). Berikut jumlah data yang didapat dari hasil penelusuran pada Tabel 4.

Table 4. Hasil pencarian pustaka

No	Kata Kunci	Database	Jumlah Pustaka Yang Didapat
1	<i>Phalaenopsis Orchids</i>	Google Scholar	50
2	<i>Phalaenopsis amabilis</i>	Google Scholar	40
3	<i>Orchid tissue culture</i>	Science Direct	35
4	<i>Organic additives in tissue culture</i>	Science Direct	10
5	<i>Effect of organic materials on orchids</i>	Google Scholar	8
6	<i>Natural plant growth regulators</i>	PubMed	1
7	<i>In vitro growth of orchids</i>	Google Scholar	10
Total			144

Jurnal yang didapatkan dari penelusuran database sebanyak 144 jurnal. Jurnal yang sudah didapatkan kemudian disaring sehingga didapat data yang relevan dengan topik studi literatur. Data yang relevan dengan topik studi literatur sebanyak 24 jurnal. Data yang sudah diseleksi tercantum pada Tabel 5:

Table 5. Hasil Seleksi Pustaka

No	Tahun	Judul	Penulis
1	2014	Effect of Plant Growth Regulators on Seed Germination and Development of Protocorm and Seedling of <i>Phalaenopsis amabilis</i> (L.) Blume (<i>Orchidaceae</i>).	Bazand dkk
2	2014	Efficient in vitro Culture Protocols for Propagating <i>Phalaenopsis</i> 'Cool Breeze'.	Balilashaki dkk
3	2014	Pengaruh Jenis dan Frekuensi Penyemprotan Leri Terhadap Pertumbuhan Bibit Anggrek <i>Phalaenopsis sp.</i> Pasca Aklimatisasi	Purnami dkk
4	2014	Role of Auxin in Orchid Development	Novak dkk

5	2015	Mikropropagasi Anggrek <i>Phalaenopsis</i> dengan Menggunakan Eksplan Tangkai Bunga	Yuswanti dkk
6	2015	Application of growth models to evaluate the microenvironmental conditions using tissue culture plantlets of <i>Phalaenopsis</i> Sogo Yukidian 'V3'	Chen
7	2015	Conservation status of the Family <i>Orchidaceae</i> in Mt. Sinaka, Arakan, North Cotabato, Philippines	Panal dkk
8	2015	Effect of Banana Extract on Growth and Development of Protocorm Like Bodies in <i>Dendrobium</i> sp. orchid	Islam dkk
9	2016	Effects of sucrose, carrot juice and culture media on growth and net CO ₂ exchange rate in <i>Phalaenopsis</i> hybrid 'Pink'	Zahara dkk
10	2016	Micropropagation of <i>Phalaenopsis amabilis</i> var. 'Manila' by Leaves Obtained from in Vitro Culturing the Nodes of Flower Stalks.	Balilashaki dkk
11	2016	Pengaruh Pemberian Giberelin Dan Air Kelapa Terhadap Perkecambahan Biji Anggrek Bulan (<i>Phalaenopsis</i> sp.)	Mukminin dkk
12	2018	Effect Of Plant Growth Regulators On The Growth And Direct Shoot Formation From Leaf Explants Of The Hybrid <i>Phalaenopsis</i> 'Pink'	Zahara dkk
13	2019	Pengaruh Ekstrak Kentang Dan Air Kelapa Muda Terhadap Pertumbuhan Planlet <i>Dendrobium</i> sp Pada Media Vacin Dan Went	Marpaung dkk
14	2019	Aklamatisasi Anggrek (<i>Phalaenopsis Samabilis</i>) dengan Media Tanam yang Berbeda dan Pemberian Pupuk Daun	Tini dkk
15	2020	Direct Somatic Embryogenesis and Regeneration of an Indonesian orchid <i>Phalaenopsis amabilis</i> (L.) Blume under a Variety of Plant Growth Regulators, Light Regime, and Organic Substances.	Mose dkk
16	2020	How to Perform a Systematic Literature Review: A Guide for Healthcare Researchers, Practitioners and Students.	Pursell dkk
17	2020	Pengaruh Bahan Organik Ekstrak Pisang Pada Media Vacin And Went Terhadap Pertumbuhan Fase Embrio <i>Phalaenopsis Amabilis</i> .	Nuryadin dkk
18	2021	Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh dan Bahan Organik terhadap Pertumbuhan Anggrek Tebu <i>Grammatophyllum speciosum</i> Blume Secara Kultur Jaringan	Sulichantini dkk
19	2021	Respon Anggrek <i>Dendrobium</i> sp., <i>Oncidium</i> sp., dan <i>Phalaenopsis</i> sp. Terhadap Pemberian Empat Jenis Nutrisi Organik yang Berbeda pada Tahap Regenerasi Planlet	Ambarwati dkk
20	2021	SIMILAR – Systematic Iterative Multilayer Literature Review Method.	Kosztyan dkk
21	2022	Variasi Morfologi Bunga Anggrek Bulan Hibrida <i>Phalaenopsis amabilis</i> : Analisa Karakter dengan Pendekatan Numerik	Arobaya
22	2022	Pengaruh Limbah Air Kelapa Terhadap Pembibitan Tanaman Anggrek Bulan (<i>Phalaenopsis Amabilis</i> Hibrida) Pada Media Tanam Cocopeat.	Wiradinata dkk
23	2024	Pengaruh Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh Ekstrak Bawang Merah dan Air Kelapa Pada Media MS Terhadap	Ilham dkk

		Pertumbuhan Planlet Anggrek Bulan (<i>Phalaenopsis amabilis</i>)	
24	2024	Efficient Regeneration Of In Vitro Derived Plants And Genetic Fidelity Assessment Of <i>Phalaenopsis</i> Orchid	Sarmah dkk

2.6. Analisis Pustaka

Metode analisis yang digunakan yaitu dengan membaca dan memahami abstrak jurnal untuk memaksimalkan waktu. Kendali mutu untuk analisis jurnal perlu dilakukan untuk menghasilkan penelitian yang berkualitas. Kendali mutu dapat dilakukan dengan pendekatan kriteria inklusi. Kriteria inklusi bertujuan untuk membatasi ruang lingkup penelitian sehingga sesuai dengan tujuan penelitian dan menjawab rumusan masalah.

Adapun kriteria inklusi jurnal pada studi literatur ini yaitu :

- Jenis literatur adalah jurnal elektronik dan buku elektronik.
- Literatur berupa artikel jurnal berbahasa Indonesia dan jurnal bahasa Inggris serta buku elektronik bahasa Inggris.
- Literatur dapat diakses Full text.
- Jurnal yang digunakan yaitu jurnal terbitan tahun 2014 – 2024.
- Literatur membahas pengaruh bahan organik terhadap tanaman Anggrek *Phalaenopsis amabilis*.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Anggrek Bulan (*Phalaenopsis amabilis*)

Jenis anggrek yang banyak diminati oleh masyarakat di Indonesia yaitu anggrek *Phalaenopsis amabilis*. atau dikenal dengan nama dagang anggrek bulan termasuk famili Orchidaceae yang memiliki nilai ekonomis tinggi (Mukminin et al., 2016). Mahfut (2019) menyatakan bahwa Anggrek bulan ditetapkan sebagai puspa pesona Indonesia yang menjadi tanaman bunga nasional Indonesia. Dalam marga *Phalaenopsis*, tercatat ada sebanyak 60 jenis dan 140 varietas. Anggrek bulan tumbuh menyebar luas mulai dari Malaysia, Filipina, Indonesia, Papua hingga Australia (Panal et al., 2015). *Phalaenopsis amabilis* sangat populer dan secara ekonomi pengembangan kultivar baru sangat penting dalam industry florikultura. Menurut Kementrian Pertanian Direktorat Jendral Hortikultura (2015), tanaman florikultura merupakan salah satu komoditas yang memiliki nilai ekonomi tinggi, hal ini karena kontribusinya yang besar dalam perdagangan dunia. 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 (Khurajam et al., 2017).

Fauziah (2014) menjelaskan bahwa keistimewaan anggrek *Phalaenopsis amabilis* adalah bentuk bunganya yang lebih besar dengan penampilannya yang anggun sehingga menjadi daya tarik utama, warna yang bervariasi, mahkota bunga yang tidak mudah rontok dan panjang mekar bunga yang lebih lama dibandingkan jenis anggrek lain. Hal tersebut juga didukung dengan penjelasan Yuswanti (2015) yang dimana adanya keistimewaan tersebut, membuat anggrek bulan menjadi primadona sebagai penghias ruang depan seperti pada perhotelan, perkantoran, bank dan rumah sakit yang umumnya disewakan dari nurser-nurseri atau penyewaan tanaman hias. Morfologi bunga anggrek yang menarik dan tahan lama juga menjadi pemicu dalam pengembangannya sebagai tanaman hias atau tanaman pada media pot arang, batu bata, pakis, sabut kelapa dan akar kadada (Tini et al., 2019).

Ambarwati (2016) menguraikan bahwa dalam taksonomi tumbuhan, tanaman anggrek bulan diklasifikasikan sebagai berikut: Kingdom – Plantae, Divisi – Spermatophyta, Kelas – Monocotyledonae, Ordo – Orchidales, Famili – Orchidaceae, dan Genus – *Phalaenopsis amabilis*. Struktur tubuh tanaman anggrek bulan meliputi akar, batang, daun, bunga, buah, dan biji. Arobaya (2022) melaporkan bahwa tanaman anggrek bulan bersifat epifit, yang berarti

bahwa tanaman ini tumbuh menempel pada permukaan kulit pohon, dengan seluruh bagian tumbuhan (akar, batang, dan daun) berada di udara. Secara praktis, tanaman epifit adalah tanaman yang hidup dengan menumpang pada tanaman lain tanpa merugikan tanaman inangnya.

Secara topografi *Phalaenopsis amabilis* dapat tumbuh pada dataran rendah sampai ketinggian 600 meter di atas permukaan laut. Hal tersebut didukung dengan pernyataan Parnata (2005) yang dimana untuk dapat tumbuh dan berbunga secara optimal, tanaman anggrek bulan memerlukan persyaratan tumbuh tertentu yang berkaitan dengan keadaan iklim dan medium tumbuhnya. Puspitaningtyas (2010) menjelaskan bahwa ada beberapa kondisi optimal yang menyebabkan anggrek dapat tumbuh dengan baik, yang dimana kondisi tersebut berkaitan dengan cahaya matahari, suhu, angin, dan air. Secara umum dapat dikatakan bahwa anggrek bulan memerlukan cahaya matahari sebanyak 15% - 30%, hal tersebut menjelaskan bahwa anggrek bulan tumbuh menempel di pohon yang cukup rindang dan menyukai tempat yang teduh serta lembab. Kelembaban udara yang dibutuhkan rata-rata berkisar antara 70% hingga 80%, dengan suhu udara hangat di bawah 29°C. Jika anggrek bulan ditempatkan di lingkungan dengan suhu yang tinggi, maka kualitas bunganya dapat menurun. Selain itu, anggrek bulan juga berisiko mengalami dehidrasi akibat tingginya tingkat penguapan.

Menurut Rukmana (2000), terdapat beberapa ciri khas tanaman anggrek bulan. Akar tanaman ini terdiri dari dua jenis, yaitu akar lekat dan akar udara. Akar lekat berfungsi untuk menahan dan menjaga posisi tanaman, sementara akar udara berperan dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman karena mampu menyerap unsur hara (Hidayati, 2016). Batang anggrek bulan sangat pendek, bahkan sering tidak terlihat karena tertutup oleh pelepah daun. Batang ini biasanya menebal dan dilapisi oleh lilin untuk mencegah penguapan berlebihan. Hidayati (2016) juga menjelaskan bahwa Pertumbuhan batang bersifat memanjang atau monopodial yaitu hanya memiliki satu batang dan satu titik tumbuh saja. Bentuk daun tanaman anggrek bulan menyerupai jenis tanaman monokotil umumnya, yakni memanjang seperti pedang dan ukuran panjang daunnya bervariasi. Selain itu, daun juga mempunyai ketebalan berbeda sesuai dengan jenisnya. Daun mahkota (corolla) berbentuk bundar melebar, dengan bagian pangkal kecil dan ujung yang tumpul. Satu helai daun mahkota, biasanya berubah bentuk dan fungsi menjadi bibit bunga yang bertaju tiga helai dan berukuran kecil. Biji anggrek bulan tidak mengandung bahan makanan, sehingga bila digunakan sebagai bahan perbanyakan secara generatif, harus ditumbuhkan dalam medium tertentu.

Pengembangan tanaman anggrek sangat bergantung pada pengadaan bibit. Bibit yang dipakai untuk perbanyakan tanaman anggrek dapat diperoleh secara vegetatif dan generative (Bey et al., 2006). Perbanyakan tanaman melalui cara generatif dan vegetatif ini dinilai kurang efektif yang mengakibatkan laju pertumbuhan dan perkembangan tanaman terhambat serta membutuhkan waktu yang lama. Menurut Garvita dan Damhuri, (2022), perbanyakan yang dilakukan dengan cara generatif yaitu menggunakan biji dan vegetatif yaitu melalui pemisahan anak tanaman yang keluar dari batang, pemisahan rumpun akan menghasilkan sifat genetik yang sama seperti induknya, tetapi hasil yang didapat membutuhkan waktu lama dan tidak praktis serta sangat kurang menguntungkan untuk jenis tanaman seperti bunga anggrek karena terbatasnya hasil anakan yang didapat mendapat jumlah yang terbatas. Berdasarkan hal tersebut membutuhkan solusi dengan adanya proses budidaya yang lebih cepat dan menghasilkan jumlah banyak ialah menggunakan cara kultur jaringan (Ilham, 2024).

3.2. Media Kultur Jaringan Anggrek

Kultur jaringan tanaman anggrek merupakan cara perbanyakan yang menghasilkan tanaman anggrek dengan jumlah banyak meski berasal dari tanaman induk yang selektif (Krisnanta, 2013). Perbanyakan anggrek secara alami menghasilkan persentase perkecambahan yang kurang memenuhi permintaan petani anggrek, hal tersebut dapat ditingkatkan dengan menggunakan metode kultur jaringan atau *in vitro*. Perkecambahan biji hasil persilangan melalui kultur jaringan menghasilkan individu baru yang memiliki ciri-ciri dan sifat yang merupakan gabungan dari kedua induknya (Zulkaidhah, Muslimin, Alam, & Toknok, 2018). Menurut Purnami (2014), metode kultur *in vitro* berarti membudidayakan suatu jaringan tanaman menjadi tanaman kecil yang mempunyai sifat seperti induknya yang tahap pengerjaannya di dalam laboratorium.

Metode kultur in vitro merupakan salah satu cara yang mulai banyak digunakan dalam perbanyakan tanaman anggrek untuk peningkatan perbanyakan tanaman. Perbanyakan dengan menggunakan kultur jaringan dapat dilakukan setiap saat tanpa tergantung musim karena dilakukan di ruang tertutup, menghasilkan daya multiplikasi tinggi dari bahan tanaman yang kecil, tanaman yang dihasilkan seragam, dan sehat. Tujuan dari penggunaan teknik kultur jaringan adalah memperbanyak tanaman dengan waktu yang lebih singkat.

Dasar dari kultur jaringan sendiri adalah totipotensi sel, yang dimana bahwa setiap sel organ tanaman mampu tumbuh menjadi tanaman yang sempurna bila ditempatkan di lingkungan yang sesuai (Bawonoadi, 2016). Tingkat keberhasilan perkecambahan biji anggrek secara in vitro umumnya sangat tinggi jika syaratnya terpenuhi yaitu kondisi yang aseptik pada biji dan media kultur, kecukupan kandungan gula sebagai sumber energi dan kecukupan nutrisi dan senyawa organik yang diperlukan untuk perkecambahan dan pertumbuhan protocorm menjadi seedling. Media sangat rawan terserang mikroorganisme kontaminan yang dapat menyebabkan tanaman tidak tumbuh bahkan mati. Hal ini dapat dikarenakan oleh tempat penyimpanan media yang terlalu lembab atau cara pembuatan media yang tidak sesuai, misalnya kurangnya pengadukan media pada saat akan dimasukkan ke dalam botol. Oleh karena itu, cara pembuatan media harus diperhatikan dengan benar (Yasmin, 2018). Berdasarkan persyaratan tersebut, formulasi media tanam sangat mempengaruhi pertumbuhan anggrek secara in vitro, sampai saat ini telah banyak dilakukan penelitian mengenai media tanam yang cocok untuk pertumbuhan dan perkembangan anggrek secara in vitro (Yasmin, 2018).

Menurut Yusnita (2012), ada beberapa jenis formulasi media dasar yang umum digunakan untuk pengecambahan biji dan pembesaran seedling anggrek secara in vitro. Saat ini banyak tersedia berbagai komposisi media dasar kultur yang sudah diformulasi untuk mengoptimalkan pertumbuhan dan perkembangan kultur. Di antaranya media Murashige-Skoog (MS) (Murashige and Skoog, 1962), Linsmaier-Skoog (LS), Woody Plant Medium (WPM), Knudson, dan Vacin and Went (VW). Fisik media tersebut dapat berbentuk cair atau padat dengan menambahkan bahan pematat seperti agar atau gelrite (Hardjo, 2018).

Media tanam yang biasa digunakan dalam kultur jaringan anggrek *Phalaenopsis amabilis*. adalah media Murashige and Skoog (MS) dan Vacin and Went (VW). Media tersebut memiliki kandungan zat yang hampir sama, tetapi ada sedikit perbedaaan pada komposisinya. Hal ini sesuai dengan pendapat Rupawan (2014) yang menyatakan bahwa media kultur jaringan yang paling umum digunakan adalah media Murashige Skoog (MS) dan Vacin and Went (VW). Media harus berisi semua zat yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan perkembangan suatu eksplan. Media kultur jaringan terdiri dari unsur hara makro, hara mikro, vitamin, mineral, asam amino, gula, zat pengatur tumbuh (Sulichantini et al., 2020). Pada dasarnya media tersebut memiliki kandungan zat yang hampir sama, hanya berbeda pada komposisinya, sehingga memiliki karakter tersendiri dan memberikan pengaruh yang berbeda terhadap eksplan yang dikultur. Berikut penelitian terkait pengaruh media Murashige and Skoog (MS) dan Vacin and Went (VW) terhadap pertumbuhan Anggrek *Phalaenopsis amabilis* pada Tabel 6.

Tabel 6. Pengaruh media tanam terhadap pertumbuhan *Phalaenopsis amabilis*.

Species	Media	Hasil yang didapat	Sumber
<i>Phalaenopsis amabilis</i>	<i>Murashige and Skoog (MS)</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Menghasilkan menghasilkan lebih banyak tunas dengan kemunculan tunas baru lebih cepat. - Menghasilkan jumlah daun lebih banyak serta meningkatkan lebar daun. - Meningkatkan panjang akar. - Menunjukkan hasil lebih baik 	Fithriyandini (2015), Istiqomah (2020), Ningsih (2023).

		pada tinggi tanaman.	
<i>Phalaenopsis amabilis</i>	<i>Vacin and Went (VW)</i>	<ul style="list-style-type: none">- VW menunjukkan pertumbuhan yang lebih lambat dibandingkan media MS.- VW tetap tumbuh daun dan tunas, tetapi jumlahnya lebih sedikit.- Mendukung pembentukan <i>protocorm</i> dan tunas Anggrek pada semua perlakuan.- VW menunjukkan hasil terbaik pada berat basah tanaman dan panjang daun.	Istiqomah (2020), Santoso (2020), Ningsih (2023)

Media Murashige and Skoog (MS) dan Vacin and Went (VW) telah banyak digunakan dalam studi kultur jaringan untuk mendukung pertumbuhan *Phalaenopsis amabilis* (anggrek bulan), dengan hasil yang bervariasi tergantung pada parameter yang dianalisis. Media MS secara konsisten menunjukkan keunggulan dalam mempercepat pembentukan tunas serta meningkatkan jumlah tunas, panjang akar, tinggi tanaman, dan lebar daun, sebagaimana dilaporkan oleh Fithriyandini (2015), Istiqomah (2020), dan Ningsih (2023). Di sisi lain, media VW lebih mendukung pembentukan *protocorm* dan tunas pada semua perlakuan (Santoso, 2020), meskipun pertumbuhannya cenderung lebih lambat dibandingkan MS, seperti ditemukan dalam studi Istiqomah (2020). Namun, VW tetap unggul dalam menghasilkan berat basah tanaman dan panjang daun (Ningsih, 2023), yang menunjukkan potensi media ini untuk aspek pertumbuhan tertentu. Dengan demikian, pemilihan media tergantung pada tujuan spesifik dari kultur jaringan yang dilakukan.

Berdasarkan persyaratan tersebut, formulasi media tanam sangat mempengaruhi pertumbuhan anggrek secara *in vitro*, sampai saat ini telah banyak dilakukan penelitian mengenai media tanam yang cocok untuk pertumbuhan dan perkembangan anggrek secara *in vitro*. Pelaksanaan teknik kultur jaringan dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu sumber eksplan, zat pengatur tumbuh (ZPT), medium, hormon, serta kondisi lingkungan fisik tempat kultur dilakukan (Nurchayani, 2015). Zat pengatur tumbuh sangat penting dalam menunjang komponen media yang mendukung pertumbuhan, perkembangan, dan diferensiasi tanaman. Selain itu, pemberian hormon dalam bentuk substansi atau bahan organik kompleks juga sering dilakukan sebagai upaya untuk mengoptimalkan pertumbuhan.

3.3. Zat Pengatur Tumbuh

Salah satu upaya yang dilakukan untuk meningkatkan kualitas bibit anggrek adalah dengan memodifikasi media tanam melalui penambahan senyawa organik kompleks yang berasal dari bahan alami. Pada tanaman anggrek *Phalaenopsis amabilis*, penambahan bahan organik tentunya digunakan untuk meningkatkan kualitas bibit anggrek yaitu dengan memodifikasi media melalui penambahan senyawa organik kompleks berupa bahan alami (George dan De Klerk, 2008). Suplemen berupa bahan alami atau ekstrak nabati memiliki kelebihan dari sisi ekonomi yaitu harganya lebih murah. Penggunaan ekstrak nabati menawarkan keunggulan dari segi ekonomi karena harganya lebih terjangkau. Selain itu, bahan organik tambahan ini juga menjadi sumber gula, kaya akan vitamin, serta mengandung zat pengatur tumbuh dan asam amino, yang terbukti mampu secara signifikan meningkatkan pertumbuhan protokorm (Kaur & Bhutani, 2012). Kombinasi manfaat ekonomi dan biologis ini menjadikan ekstrak nabati pilihan yang efektif dalam meningkatkan efisiensi dan hasil budidaya anggrek.

Penambahan nutrisi organik pada media *in vitro* anggrek dinilai memiliki peran penting untuk pertumbuhan anggrek. Penambahan komposisi bahan organik dapat meningkatkan tingkat perkecambahan embrio anggrek, mendukung perkembangan regenerasi PLB (*Protocorm Like Body*),

menginisiasi terbentuknya tunas dan akar, serta menyediakan nutrisi tambahan yang cukup untuk perkembangan planlet (Tuhuteru dkk., 2012). Menurut Zulkarnain, (2011) menyatakan dalam mencapai keberhasilan dari budidaya tanaman secara *in vitro*, dapat disebabkan oleh banyak faktor seperti pemilihan planlet yang digunakan, proses sterilisasi planlet, bahan komposisi media, pemakaian ZPT terutama auksin dan sitokinin yang sering digunakan, juga faktor lingkungan dimana peletakan botol kultur ditempatkan dan dibudidayakan.

Dalam proses kultur jaringan terdapat faktor yang menjadi pendukung dari berlangsungnya pertumbuhan yaitu dengan penambahan Zat Pengatur Tumbuh (ZPT). ZPT adalah salah satu bahan sintesis atau hormon tumbuh yang mempengaruhi proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman melalui pembelahan sel dan pembesaran sel. Pengaturan pertumbuhan ini dilaksanakan dengan cara pemberian hormon-hormon, mempengaruhi sistem hormone dan perubahan tempat pembentukan hormon. ZPT didalam tanaman terdiri dari 5 golongan, yakni: Auksin, Giberelin, Sitokinin, Ethylene, dan Asam Absisat.

Menurut Asra et al. (2020), ZPT aktif bekerja dalam konsentrasi rendah, namun tetap mampu memberikan pengaruh yang signifikan terhadap respons fisiologis, biokimia, dan morfologis tanaman. Penggunaan ZPT dapat memengaruhi berbagai aspek pertumbuhan tanaman, seperti pembelahan sel, pemanjangan, hingga diferensiasi sel, yang pada akhirnya berkontribusi pada kualitas bibit yang dihasilkan. ZPT umumnya tersedia dalam bentuk sintetik, yang terbuat dari bahan kimia murni, tetapi juga dapat berasal dari bahan organik atau alami yang memiliki efektivitas serupa. Meskipun ZPT sintetik sangat efektif, biaya penggunaannya cukup tinggi, yang berdampak pada peningkatan biaya produksi dalam kultur jaringan. Sebaliknya, ZPT alami yang diambil dari sumber organik atau nabati menawarkan alternatif yang lebih ekonomis, dengan efektivitas yang hampir setara dengan ZPT sintetik dalam mendukung pertumbuhan tanaman. Oleh karena itu, penggunaan ZPT alami dapat menjadi solusi untuk menurunkan biaya produksi tanpa mengorbankan kualitas bibit yang dihasilkan.

Zat Pengatur Tumbuh seperti auksin, sitokinin, dan giberelin dapat ditemukan dalam berbagai ekstrak bahan alami. Kandungan nutrisi yang terdapat pada ekstrak nutrisi organik dapat dimanfaatkan tanaman sebagai sumber karbon sekaligus menambah kandungan ZPT alami yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman (Gnasekaran et al., 2012). Pertumbuhan tanaman sangat dipengaruhi pada bagian perakaran yang dapat menyerap nutrisi untuk laju pertumbuhan dan perkembangan sebuah tanaman. Penambahan panjang akar berhubungan erat dengan ZPT auksin, menurut Hapsoro & Yusnita, (2018), auksin adalah ZPT yang diserap oleh tanaman di bagian meristematik pada ujung tunas dan ujung akar yang bisa merangsang pertumbuhan dan pembentukan akar.

Menurut Wiraatmaja (2017), ZPT auksin, sitokinin, dan giberelin tidak bekerja secara mandiri, melainkan saling berinteraksi satu sama lain, yang dapat diamati dalam perkembangan tanaman. Auksin berfungsi memacu pemanjangan sel, sementara sitokinin merangsang pembelahan sel dengan lebih cepat. Widiastoety (2014) menambahkan bahwa auksin dan sitokinin berperan dalam pengaturan pembentukan meristem, yang memungkinkan tumbuhnya organ baru, serta mengendalikan proliferasi dan diferensiasi sel tanaman. Kedua hormon ini juga berperan penting dalam berbagai proses perkembangan dan pertumbuhan tanaman, termasuk pemanjangan dan pembelahan sel. Karjadi & Buchory (2008) menjelaskan jika konsentrasi auksin lebih tinggi daripada sitokinin, maka pertumbuhan akan lebih berfokus pada akar, sedangkan jika sitokinin lebih dominan, pertumbuhan akan diarahkan pada tunas dan daun. Pertumbuhan tunas, daun, dan akar akan lebih optimal jika perbandingan antara auksin dan sitokinin seimbang. Aloni et al. (2006) menjelaskan peran auksin dalam mendorong pertumbuhan akar pada tanaman secara umum, dan secara khusus pada anggrek, auksin diperlukan untuk induksi akar dan regenerasi planlet (Novak et al., 2014).

Sitokinin adalah salah satu senyawa yang dapat meningkatkan pembelahan sel pada jaringan tanaman serta mengatur proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Sitokinin dapat diperoleh dari sumber alami seperti air kelapa muda dan ekstrak bawang merah. Sitokinin berfungsi untuk merangsang pembelahan sel, pembentukan tunas adventif, meningkatkan aktivitas sink, serta menghambat proses senesensi, yang pada akhirnya merangsang pertumbuhan dan diferensiasi sel pada dominansi apikal (Hapsoro & Yusnita, 2018). Selain itu, sitokinin juga berperan penting dalam

morfogenesis kultur jaringan, pertumbuhan tunas lateral, ekspansi daun, penghambatan senescensi daun, serta inisiasi tunas (Restiani et al., 2016).

Giberelin, seperti yang dijelaskan oleh Trisnawan et al. (2017), berfungsi dalam meningkatkan pembelahan dan pemanjangan sel, yang berguna dalam memperpanjang ruas batang, memperluas permukaan daun, serta memperbesar ukuran buah dan bunga. Giberelin juga memiliki peran dalam menginduksi pertumbuhan akar, dengan merangsang sel endodermis pada akar untuk mengatur ukuran dan pemanjangan meristem akar. Selain ketiga hormon utama diatas, terdapat juga etilen yang berperan penting dalam pematangan tanaman dan dapat mendorong atau menghambat pertumbuhan organ seperti akar, batang, daun, dan bunga (Emilda, 2020). Sementara itu, asam absisat (ABA) berfungsi sebagai penghambat pertumbuhan, merangsang penutupan stomata selama kondisi kekurangan air, dan mempertahankan dormansi (Emilda, 2020).

3.4. Kandungan Ekstrak Media Bahan Organik

Bahan organik yang ditambahkan dalam media kultur yang berfungsi sebagai suplemen untuk memperkaya media dasar yang digunakan sehingga memberikan pertumbuhan eksplan yang lebih baik (Sulichantini, E.D., et al, 2021). Sumber bahan organik yang dapat ditambahkan dapat berasal dari air kelapa, bawang merah, kentang, tomat, dan pisang (David et al., 2015).

Air kelapa (*Cocos nucifera* L.) merupakan endosperma atau cadangan makanan cair yang digunakan sebagai sumber unsur hara bagi embrio. Air kelapa yang baik digunakan dalam kultur jaringan yaitu air kelapa muda yang daging buahnya masih berwarna putih dan bertekstur lunak. Air kelapa mengandung beberapa hormon yang dapat digunakan sebagai zat pengatur tumbuh alami. Hormon yang terkandung dalam air kelapa diantaranya yaitu sitokinin, giberelin, dan auksin. Hormon tersebut yang membantu pembentukan terhadap respon pertumbuhan tanaman. Selain mengandung beberapa hormon, air kelapa juga mengandung beberapa unsur vitamin, glukosa, asam-asam amino dan asam-asam organik (Islam et al., 2016).

Air kelapa muda merupakan salah satu di antara beberapa persenyawaan kompleks alamiah yang sering digunakan dalam kultur jaringan untuk perbanyakan mikro anggrek. Keunggulan air kelapa muda juga sepadan dengan bahan sintesis yang mengandung sitokinin atau merupakan hormon pengganti sitokinin (Bey et al., 2006). Sitokinin yang terdapat dalam air kelapa akan merangsang proses pembelahan sel menjadi lebih cepat, sehingga akan memacu proses pertumbuhan planlet. Sifat paling khas yang berkaitan dengan sitokinin adalah perangsangan terhadap pembelahan sel pada kultur jaringan tanaman (Wilkins, 1992).

Penelitian Tuhuteru dkk., (2018) menyebutkan bahwa air kelapa mampu mendorong pertumbuhan dan perkembangan tunas, jumlah akar, dan bobot planlet. Air kelapa yang ditambahkan pada media dapat menjadi sumber asam amino, asam organik, vitamin, sumber gula, dan juga hormon baik auksin maupun sitokinin (Gupta, 2016). Kandungan air kelapa yang kompleks tersebut terutama kandungan hormon auksin dan sitokinin yang dimilikinya memberikan pengaruh besar pada pertumbuhan eksplan in vitro. Sitokinin eksogen yang diberikan dalam media mampu merangsang pertumbuhan tunas, sedangkan auksin berperan dalam meningkatkan pertumbuhan akar (Ambarwati, 2021).

Selain kandungan ZPT, kandungan vitamin dalam air kelapa dapat dijadikan substitusi vitamin sintetik yang terkandung pada media MS. Kandungan hara makro seperti N, P, dan K, serta beberapa jenis unsur mikro dalam air kelapa muda juga berpeluang dikembangkan lebih lanjut sebagai upaya substitusi unsur hara makro dan mikro serta sumber karbon, yakni sukrosa. Konsentrasi garam mineral dan sukrosa air kelapa menurun seiring dengan bertambahnya umur dari 6-9 bulan. Di dalam air kelapa ditemukan 3 jenis gula, yakni glukosa dengan komposisi 34-45%, sukrosa dari 53% sampai 18% dan fruktosa dari 12-36%. Pada kelapa muda, yang kondisi endospermanya masih seperti susu, kandungan sitokinin maupun auksin alami sangat tinggi. Namun sukrosa akan mengalami penurunan konsentrasi seiring dengan penambahan umur (Kristina & Syahid, 2012). Hal ini sejalan dengan pernyataan Widiastoety et al. (1997) bahwa penurunan kandungan ZPT alami terjadi karena energi yang ada dibutuhkan untuk pembentukan daging buah.

Penambahan air kelapa pada media perkecambahan anggrek seharusnya dapat menstimulasi perkecambahan dan pertumbuhan. George dan Sherrington (1984) menyatakan bahwa penggunaan zat pengatur tumbuh (ZPT) dalam kultur *in vitro* pada batas tertentu mampu merangsang pertumbuhan namun dapat bersifat sebagai inhibitor apabila digunakan melebihi konsentrasi optimum. Hal ini dibuktikan dengan penelitian Mukminin (2016) yang dimana pemberian air kelapa menunjukkan daya perkecambahan dan perkembangan morfologi yang lebih lambat daripada perlakuan yang lain. Penentuan konsentrasi air kelapa yang tepat menjadi hal yang penting karena konsentrasi air kelapa yang berlebih ternyata justru mampu menghambat regenerasi anggrek (Handayani & Isnawan, 2014; Zahara et al., 2017).

Penelitian oleh Wiradinata et al. (2022) mengkaji pengaruh air kelapa terhadap pembibitan anggrek bulan (*Phalaenopsis amabilis*), dengan parameter yang diamati meliputi jumlah daun, tinggi tanaman, dan diameter batang. Hasil penelitian menunjukkan pengaruh nyata pada semua variabel, yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, dan diameter batang. Sementara itu, Ambarwati et al. (2021) melakukan penelitian terkait respons *Phalaenopsis amabilis* terhadap pemberian empat jenis nutrisi organik yang berbeda: pisang, kentang, tomat, dan air kelapa. Parameter yang diukur meliputi tinggi planlet, jumlah tunas, dan jumlah akar. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa ekstrak pisang memberikan hasil terbaik untuk tinggi planlet dibandingkan dengan ekstrak kentang, tomat, dan air kelapa.

Dari kedua penelitian tersebut menunjukkan bahwa air kelapa memberikan pengaruh yang signifikan terhadap pembibitan anggrek bulan (*Phalaenopsis amabilis*), terutama dalam meningkatkan jumlah daun, tinggi tanaman, dan diameter batang (Wiradinata et al., 2022). Namun, ketika dibandingkan dengan ekstrak organik lainnya milik penelitian Ambarwati et al. (2021) menunjukkan bahwa ekstrak pisang menghasilkan tinggi planlet yang lebih baik pada *Phalaenopsis amabilis* dibandingkan ekstrak kentang, tomat, dan air kelapa. Dengan demikian, ekstrak pisang tampak lebih efektif untuk pertumbuhan tinggi planlet, sedangkan air kelapa tetap memberikan manfaat yang baik dalam mendukung parameter pertumbuhan tanaman lainnya.

Pisang merupakan contoh bahan organik yang sering ditambahkan dalam media kultur jaringan untuk memperbaiki pertumbuhan tanaman (Afriani, 2006). Jenis pisang yang umum digunakan dalam kultur jaringan adalah pisang ambon, yang terbukti memberikan hasil terbaik pada pertumbuhan tinggi planlet serta jumlah dan luas daun anggrek (Widiastoety dan Purbadi, 2003). Hal ini didukung oleh penelitian Nuryadin et al. (2020), yang menggunakan media dasar VW dengan penambahan berbagai konsentrasi ekstrak pisang (10, 20, 30, 40, 50 g/L) untuk menginduksi pertumbuhan embrio anggrek *Phalaenopsis amabilis*. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa ekstrak pisang memberikan pengaruh signifikan terhadap pertumbuhan embrio anggrek, di mana konsentrasi 20 g/L merupakan yang terbaik dalam mempercepat fase pertumbuhan embrio *Phalaenopsis amabilis*.

Ekstrak pisang ambon yang ditambahkan pada medium kultur jaringan dapat merangsang pembelahan sel dan mendorong diferensiasi sel. Karbohidrat yang terdapat pada pisang ambon terutama digunakan pada fase vegetatif dimana sebagian besar karbohidrat untuk pembelahan sel dan diferensiasi sel (Widiastoety dan Bahar, 1995). Ekstrak pisang memiliki kandungan unsur Fe, K, dan vitamin B1, hormon sitokinin, dan dapat berperan sebagai penstabil pH dalam media (Molnár et al., 2011).

Pada penelitian yang dilakukan oleh Djajanegara I. (2010), pemberian bubur pisang ambon dengan konsentrasi 100 g/l dan air kelapa 100 g/l memberikan pengaruh yang signifikan terhadap pembentukan tunas dan jumlah daun. Sementara itu, pemberian air kelapa dengan konsentrasi 150 g/l mempercepat pertumbuhan batang plantlet sehingga menghasilkan tinggi maksimum, serta merangsang pembentukan akar sehingga jumlah akar yang terbentuk juga maksimal. Pemberian air kelapa 150 ml/l tanpa tambahan bubur pisang menghasilkan tinggi tanaman dan jumlah akar yang optimal. Penambahan bubur pisang, terutama pada konsentrasi yang tinggi, menghambat pertumbuhan akar dan tinggi tanaman, kemungkinan karena media yang terlalu padat menyebabkan pori-pori media kecil dan mengurangi aerasi (pertukaran udara), yang pada gilirannya menghambat pertumbuhan akar

dan penyerapan unsur hara oleh akar, sehingga pertumbuhan tanaman terhambat (Djajanegara I., 2010).

Ekstrak bawang merah (*Allium cepa*) juga dikenal mengandung berbagai fitohormon, terutama auksin dan sitokinin, yang memainkan peran penting dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Pradita et al., 2022). Auksin dalam bawang merah diketahui berperan penting dalam proses pembentukan akar adventif, sementara sitokinin dapat meningkatkan pembelahan sel dan pembentukan daun (Triani, 2024). Selain meningkatkan jumlah akar, ekstrak bawang merah juga dapat mempercepat laju pertumbuhan akar, membuat planlet lebih cepat siap untuk aklimatisasi (Fitriani, 2019). Penggunaan ekstrak bawang merah sebagai sumber auksin alami dalam media kultur jaringan dapat secara signifikan meningkatkan pertumbuhan akar pada planlet anggrek bulan. Hal ini menjadikan ekstrak bawang merah sebagai alternatif yang efektif dan ramah lingkungan dibandingkan dengan zat pengatur tumbuh sintetik. Berikut penelitian lain terkait pengaruh ZPT terhadap pertumbuhan *Phalaenopsis amabilis* secara *in vitro*.

Tabel 7. Pengaruh ZPT terhadap pertumbuhan *Phalaenopsis amabilis*.

Species	ZPT	Konsentrasi	Hasil	Sumber
<i>Phalaenopsis amabilis</i>	Air Kelapa	20 mL/L	Tidak memberikan hasil yang signifikan untuk perkecambahan.	Mukminin (2016)
<i>Phalaenopsis amabilis</i>	Pisang	20 gr/L	Menghasilkan waktu tercepat dalam fase pertumbuhan embrio.	Nuryadin (2020)
<i>Phalaenopsis amabilis</i>	Air Kelapa, Kentang, Tomat, Pisang	15 %	<ul style="list-style-type: none"> • Ekstrak Pisang menghasilkan planlet dengan tinggi rata-rata terbaik meskipun jumlah daun yang dihasilkan relatif sedikit. • Ekstrak Kentang menghasilkan jumlah daun terbaik meskipun tinggi planlet tidak setinggi perlakuan dengan ekstrak pisang. • Ekstrak Kentang dan Pisang menunjukkan hasil terbaik terhadap jumlah akar. 	Ambarwati (2021)
<i>Phalaenopsis amabilis</i>	Bawang Merah dan Air Kelapa	- 20 gr/L	<ul style="list-style-type: none"> • Ekstrak bawang merah berpengaruh terhadap peningkatan jumlah akar tetapi tidak berpengaruh pada jumlah daun. • Air kelapa tidak berpengaruh pada peningkatan jumlah akar maupun daun. 	Triani (2024)
<i>Phalaenopsis amabilis</i>	Bawang Merah dan Air Kelapa	- 20 gr/L - 50 mL/L	<ul style="list-style-type: none"> • 20 g/L ekstrak bawang merah & 50 mL/L air kelapa menghasilkan pertumbuhan optimal pada Tinggi planlet & Panjang akar. • 50 mL/L air kelapa memberikan hasil terbaik berat basah planlet. 	Ilham (2024)

Berbagai penelitian telah mengeksplorasi pengaruh zat pengatur tumbuh (ZPT) alami terhadap pertumbuhan *Phalaenopsis amabilis*, dengan hasil yang bervariasi tergantung pada jenis dan konsentrasi ZPT yang digunakan. Ekstrak pisang pada konsentrasi 20 gr/L menunjukkan hasil signifikan dengan waktu tercepat untuk fase pertumbuhan embrio (Nuryadin, 2020), serta tinggi rata-rata planlet terbaik meskipun jumlah daunnya sedikit (Ambarwati, 2021). Kombinasi 20 g/L ekstrak bawang merah dan 50 mL/L air kelapa menghasilkan pertumbuhan optimal pada tinggi planlet dan panjang akar, sementara air kelapa sendiri pada konsentrasi 20 mL/L tidak menunjukkan hasil signifikan untuk perkecambahan (Mukminin, 2016; Ilham, 2024). Selain itu, ekstrak kentang memberikan hasil terbaik pada jumlah daun meskipun tinggi planletnya lebih rendah dibandingkan perlakuan dengan ekstrak pisang, sedangkan ekstrak bawang merah meningkatkan jumlah akar tetapi tidak memengaruhi jumlah daun (Triani, 2024). Studi ini menunjukkan bahwa pemilihan ZPT dan konsentrasi yang tepat sangat penting untuk mendukung pertumbuhan optimal *Phalaenopsis amabilis*, dengan berbagai bahan alami memberikan pengaruh yang berbeda tergantung pada parameter yang diukur.

3.5. Efektivitas Zat Pengatur Tumbuh Bahan Organik Terhadap Tanaman Anggrek *Phalaenopsis amabilis* sebagai Prospek Kedepannya

Prospek penggunaan zat pengatur tumbuh (ZPT) berbahan organik untuk budidaya tanaman anggrek *Phalaenopsis amabilis*. memiliki peluang yang sangat menjanjikan, terutama dalam mendukung keberlanjutan sektor agribisnis tanaman hias. Dengan meningkatnya permintaan pasar untuk anggrek berkualitas tinggi, baik di tingkat nasional maupun internasional, pengembangan metode perbanyakan yang efisien dan ramah lingkungan menjadi sangat penting. Penggunaan ZPT berbahan organik ke depan dapat menjadi solusi utama untuk menggantikan ZPT sintetis yang mahal dan sering kali sulit diakses. Selain lebih ekonomis, ZPT organik yang berasal dari bahan seperti air kelapa, ekstrak kentang, dan pisang, terbukti efektif dalam mendukung pertumbuhan dan regenerasi tanaman secara *in vitro*.

Hal ini tidak hanya mendukung peningkatan produktivitas tetapi juga memberikan nilai tambah dengan memanfaatkan sumber daya lokal yang melimpah, sehingga menciptakan peluang bisnis baru di sektor agrikultur. Dalam skala yang lebih luas, adopsi ZPT organik juga dapat mendukung tujuan pembangunan berkelanjutan. Implementasi yang berhasil dapat meningkatkan daya saing produk hortikultura Indonesia di pasar global sekaligus mendorong pengembangan agribisnis berbasis teknologi hijau. Dengan sinergi antara penelitian, pelaku agribisnis, dan kebijakan pemerintah, prospek budidaya anggrek menggunakan ZPT organik dapat menjadi langkah strategis untuk mendorong pertumbuhan sektor hortikultura di masa depan.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil studi literatur, dapat disimpulkan bahwa bahan organik seperti air kelapa, ekstrak pisang, bawang merah, dan kentang memiliki pengaruh signifikan terhadap pertumbuhan dan perkembangan anggrek *Phalaenopsis amabilis*. secara *in vitro*. Kombinasi tertentu, seperti ekstrak pisang 20 g/L dan air kelapa 50 mL/L, terbukti efektif meningkatkan tinggi planlet, jumlah akar, dan berat basah tanaman. Selain itu, penggunaan bahan organik sebagai sumber zat pengatur tumbuh (ZPT) alami menawarkan alternatif yang lebih ekonomis dan ramah lingkungan dibandingkan ZPT sintetis. Penggunaan media kultur jaringan seperti Murashige and Skoog (MS) dan Vacin and Went (VW) juga menunjukkan hasil yang berbeda, sehingga pemilihan media perlu disesuaikan dengan parameter pertumbuhan yang diinginkan.

5. Ucapan terimakasih

Terima kasih saya ucapkan kepada semua pihak yang telah mendukung penyusunan jurnal ini, atas bimbingan dan masukan yang berharga. Saya juga menghargai kontribusi dari pihak yang

memberikan data yang telah membantu dalam proses penelitian ini. Semoga jurnal ini bermanfaat bagi pembaca dan memberikan kontribusi dalam bidang ilmu yang terkait.

Daftar Pustaka

- Asra, R., & Samarlina, R. A. (2020). *Hormon Tumbuhan*. Jakarta: UKI Press.
- 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), 27–36.
- Arobaya, A. Y. S. (2022). Variasi Morfologi Bunga Anggrek Bulan Hybrida *Phalaenopsis amabilis*: Analisa Karakter dengan Pendekatan Numerik. *Biota: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati*, 7(8), 70–85.
- Atkins, B. T. S. dan Rundell, M. (2008). *The Oxford Guide to Practical Lexicography*. New York: Oxford University Press.
- Balilashaki, K., Naderi, R., Kalantari, S., & Vahedi, M. (2014). Efficient in vitro culture protocols for propagating *Phalaenopsis* 'Cool Breeze'. *Plant Tissue Culture and Biotechnology*, 24(2), 191–203.
- Balilashaki, K., & Ghasemi Ghehsareh, M. (2016). Micropropagation of *Phalaenopsis amabilis* var. 'Manila' by leaves obtained from in vitro culturing the nodes of flower stalks. *Notulae Scientiae Biologicae*, 8(2), 164–169.
- Bazand, A., Otrosly, M., Fazilati, M., Piri, H., & Mokhtari, A. (2014). Effect of plant growth regulators on seed germination and development of protocorm and seedling of *Phalaenopsis amabilis* (L.) Blume (Orchidaceae). *Annual Research & Review in Biology*, 4(24), 3962–3969.
- Chen, C. (2015). Application of growth models to evaluate the microenvironmental conditions using tissue culture plantlets of *Phalaenopsis* Sogo Yukidian 'V3'. *Scientia Horticulturae*, 191, 25–30.
- Emilda. 2020. Potensi Bahan-Bahan Hayati Sebagai Sumber Zat Pengatur Tumbuh (Zpt) Alami. Jakarta. *Jurnal Agroristik*. Volume 3 Nomor 2 Agustus 2020 p-ISSN 2615-417X, e-ISSN 2721-0782
- Erfa, L., Maulida, D., Sesanti, R. N., & Yuriansyah. 2019. Keberhasilan Aklimatisasi dan Pembesaran Bibit Kompot Anggrek Bulan (*Phalaenopsis*) Pada Beberapa Kombinasi Media Tanam. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 19(2), 121-126.
- Fithriyandini, A., Maghfoer, M.D., dan Wardiyati, T. (2015). Pengaruh media dasar dan 6-benzylaminopurine (BAP) terhadap pertumbuhan dan perkembangan nodus tangkai bunga anggrek bulan (*Phalaenopsis amabilis*) dalam perbanyakan secara in vitro. *Jurnal Produksi Tanaman*, 3(1): 43-49.
- Fitri, R. 2017. Pertumbuhan Akar dan Daun Anggrek *Cattleya* spp. pada Media Vacin Went dan Media Alami. Artikel Penelitian. Universitas Mataram. Mataram.
- Fauziah, N., S. A. Aziz, dan D. Sukma, 2014. Karakterisasi Morfologi Anggrek *Phalaenopsis* spp, Asli Indonesia, *Bul,Agrohorti* 2 (1): 86-94.
- George, E.F., M.A. Hall, and G.J. De Klerk, 2008. *Plant Propagation by Tissue Culture 3rd Edition* Vol 1, Springer, Netherlands, 175 pp.
- George, E. F. dan Sherington, P. D. 1984. *Plant Propagation by Tissue Culture*. Exegetis Limited: England.
- Gnasekaran, P, R Poobathy, M Mahmood, MR Samian, & S Subramaniam. 2012. Effects of complex organic additives on improving the growth of PLBs of *Vanda Kasem's delight*. *Australian Journal of Crop Science*. 6:1245-1248.
- Gupta, A. 2016. Asymbiotic seed germination in orchids: role of organic additives. *International Advanced Research Journal in Science, Engineering and Technology*. 3:143-147.

- Handayani, E, & BH Isnawan. 2014. Substitusi medium sintetik dengan pupuk daun, air kelapa dan ekstrak nabati pada subkultur anggrek *Cattleya pastoral innocence* secara in vitro. *Planta Tropika: Journal of Agro Science*. 2:115-124.
- Hapsoro, D., & Yusnita. (2018). *Kultur Jaringan: Teori dan Praktik*. Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- Hapsoro, D., Septiana, V.A., Ramadiana, S., Yusnita, Y., 2018, A Medium Containing Commercial Foliar Fertilizer And Some Organic Additives Could Substitute Ms Medium For In Vitro Growth Of *Dendrobium* Hybrid Seedlings *J.Floratek*, 13(1): 11-22.
- Ilham, A., Triani, N., & Moeljani, I. R. (2024). Pengaruh Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh Ekstrak Bawang Merah dan Air Kelapa pada Media MS terhadap Pertumbuhan Planlet Anggrek Bulan (*Phalaenopsis amabilis*). *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan*, 8(1), 369-377.
- Islam, MO, MS Islam, & A Saleh. 2015. Effect of banana extract on growth and development of protocorm like bodies in *Dendrobium* sp. *Orchid. The Agriculturists*. 13:101-108.
- Istiqomah, A. M., Setiari, N., & Nurchayati, Y. (2020). Pengaruh media MS dan VW terhadap pertumbuhan planlet Anggrek Bulan (*Phalaenopsis amabilis* L. Blume) setelah transplanting. *Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Saintek (SNPBS) ke-V*, 476–480. Universitas Diponegoro, Semarang.
- Koszttyán, Z.T., T. Csizmadia, & A.I. Katona (2021). SIMILAR – Systematic iterative multilayer review method. *Journal of Informetrics*, 15(1), 101111
- Mahfut. (2019). *Mengenal anggrek Phalaenopsis dan penyakit virus tanaman*. Anugrah Utama Raharja. Bandar Lampung
- Marpaung, R. G., Pasaribu, D., & Gulo, Y. S. K. (2019). Pengaruh ekstrak kentang dan air kelapa muda terhadap pertumbuhan planlet *Dendrobium* sp pada media Vacin dan Went. *Jurnal Agrotekda*, 3(2), 84-92.
- Molnar, Z., E. Virag, and V. Ordog. 2011. Natural Substances in Tissue Culture Media of Higher Plants. *Acta Biologica Szegediensis* 55(1): 123-127.
- Monawati, A., Rhomadhoni, D., & Hanik, N, R. 2021. Identifikasi Hama dan Penyakit Pada Tanaman Anggrek Bulan (*Phalaenopsis amabilis*). *Jurnal Biologi dan Pembelajarannya*. Vol. 8(1):12-21.
- Mose, W., Daryono, B. S., Indrianto, A., Purwanto, A., & Semiarti, E. (2020). Direct somatic embryogenesis and regeneration of an Indonesian orchid *Phalaenopsis amabilis* (L.) Blume under a variety of plant growth regulators, light regime, and organic substances. *Jordan Journal of Biological Sciences*, 13(4), 509-518.
- Mukminin, L. H., Al Asna, P. M., & Setiowati, F. K. (2016). Pengaruh pemberian giberelin dan air kelapa terhadap perkecambah biji anggrek bulan (*Phalaenopsis* sp.). *Bioeksperimen: Jurnal Penelitian Biologi*, 2(2), 91–95. Universitas Negeri Malang.
- Nikmah ZC, Slamet W, dan Kristanto BA. 2017. Aplikasi silika dan naa terhadap pertumbuhan anggrek bulan (*Phalaenopsis amabilis* l.) pada tahap aklimatisasi. *Journal of Agro Complex*. 1 (3): 101 – 110.
- Ningsih, R., Herman Estu Eka Putra, & Andre Eka Nanda. (2023). Modifikasi Media Tanam Sebagai Optimalisasi Transplanting Kultur Jaringan Anggrek Bulan (*Phalaenopsis Amabilis*). *Jurnal Pengembangan Potensi Laboratorium*, 2(2).
- Novak, S. D., Luna, L. J., & Gamage, R. N. (2014). Role of auxin in orchid development. *Plant Signaling & Behavior*, 9(10), e972277.
- Nurchayani, E., Martha Lulus Lande, Ria Aulia Noviantia, 2017. Induced Resistance of Moon Orchid Planlet (*Phalaenopsis amabilis* (L.) as Result of The In Vitro Salicylic Acid Selection Toward to *Fusarium oxysporum* , *J, Penelitian Pertanian Terapan*, Vol, 17 (2): 132-137.
- Nuryadin, E., Choeronisa, C. C., & Hernawan, E. (2020). Pengaruh bahan organik ekstrak pisang pada media Vacin and Went terhadap pertumbuhan fase embrio *Phalaenopsis amabilis*. *Bioedukasi: Jurnal Pendidikan Biologi*, 11(1), 27–32. Universitas Muhammadiyah Metro.
- Panal, C.L.T., Opiso, J.G & Opiso, G. (2015). Conservation status of the family Orchidaceae in Mt. Sinola, Arakan, North Cotabato, Philippines. *Biodiversitas* Vol. 16(2): 213-224.

- Purnami, N. L. G. W., Yuswanti, H., & Astiningsih, A. A. M. (2014). Pengaruh jenis dan frekuensi penyemprotan leri terhadap pertumbuhan bibit anggrek *Phalaenopsis* sp. pasca aklimatisasi. *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 3(1), 22–31.
- Pursell, E. & N. McRae (2020). *How to Perform a Systematic Literature Review: A Guide for Healthcare Researchers, Practitioners and Students*. Springer.
- Pradita, A. I., Kasifah, K., Firmansyah, A. P. & Pudji, N. P. (2022). Pertumbuhan tanaman jahe merah (*Zingiber officinale* var. *Rubrum*) pada berbagai konsentrasi ekstrak Bawang Merah (*Allium cepa* L.). *Jurnal Agrotekmas*, 3 (1), 74–85.
- Restiani, R., E. Semiarti, A. Indrianto. 2016. Konservasi anggrek hitam (*Coelogyne pandurata* Lindl.) melalui mikropropagasi pada berbagai medium kultur. hal. 393-404. Prosiding Symbion. Yogyakarta 27 Agustus 2016.
- Sarmah, D, S Kolukunde, M Sutradhar, BK Singh, T Mandal, & N Mandal. 2017. A review on: *In vitro* cloning of orchids. *International Journal of Current Microbiology and Applied Science*. 6:1909-1927.
- Sarmah, D., Mohapatra, P. P., Seleiman, M. F., Mandal, T., Mandal, N., Pramanik, K., Jena, C., Sow, S., Alhammad, B. A., Ali, N., Ranjan, S., & Wasonga, D. O. (2024). Efficient regeneration of *in vitro* derived plants and genetic fidelity assessment of *Phalaenopsis* orchid. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 8, 1359486.
- Sulichantini, E. D., Eliyani, A., Saputra, A., Nazari, A. P. D., & SusyLOWATI, S. (2021). Pengaruh zat pengatur tumbuh dan bahan organik terhadap pertumbuhan anggrek tebu *Grammatophyllum speciosum* Blume secara kultur jaringan. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika Lembab*, 4(1), 13-19.
- Tini, E. W., Sulistyanto, P., & Sumartono, G. H. (2019). Aklimatisasi anggrek (*Phalaenopsis amabilis*) dengan media tanam yang berbeda dan pemberian pupuk daun. *Jurnal Hortikultura Indonesia*, 10(2), 119-127.
- Triani, N., & Ilham, A. (2024). Pengaruh zat pengatur tumbuh alami terhadap jumlah akar dan daun planlet anggrek bulan (*Phalaenopsis amabilis*) secara *in vitro*. *Gontor Agrotech Science Journal*, 10(1), 57–65.
- Trisnawan, A. S., Sugiyatno, A., Fajriani, S., & Setyobudi, L. (2017). Pengaruh Pemberian Zat Pengatur Tumbuh Pada Pematangan Dormansi Mata Tunas Tanaman Jeruk (*Citrus* sp .) Hasil Okulasi. *Jurnal Produksi Tanaman*, 5(5), 742–747.
- Widiastoety, D. (2014). Pengaruh Auksin dan Sitokinin Terhadap Pertumbuhan Planlet Anggrek Mokara (*Effect of Auxin and Cytokinin on the Growth of Mokara Orchid Plantlets*). *Jurnal Hortikultura*, 24(3), 230–238.
- Wiradinata, T., Notarianto, & Banu, L. S. (2022). Pengaruh limbah air kelapa terhadap pembibitan tanaman anggrek bulan (*Phalaenopsis amabilis* hibrida) pada media tanam cocopeat. *Jurnal Ilmiah Respati*, 13(1), 86–94.
- Yasmin, Z. F., Aisyah, S. I., & Sukma, D. (2018). Pembibitan (Kultur Jaringan hingga Pembesaran) Anggrek *Phalaenopsis* di Hasanudin Orchids, Jawa Timur. *Bulletin Agrohorti*, 6(3), 430-439.
- Yusnita. 2012. *Pemuliaan Tanaman untuk Menghasilkan Anggrek Hibrida Unggul*. Lembaga Penelitian Universitas Lampung. Indonesia.
- Yuswanti, H., Dharma, I. P., Utami, & Wiraatmaja, I. W. 2015. Mikropropagasi Anggrek *Phalaenopsis* dengan Menggunakan Eksplan Tangkai Bunga. *AGROTROP*, 5(2), 161-166. Fakultas Pertanian Universitas Udayana, Denpasar, Bali. ISSN: 2008-155X.
- Zahara, E., Datta, A., & Boonkorkaew, P. (2016). Effects of sucrose, carrot juice and culture media on growth and net CO₂ exchange rate in *Phalaenopsis* hybrid 'Pink'. *Scientia Horticulturae*, 205, 17–24.
- Zahara, M, A Datta, P Boonkorkaew, & A Mishra. 2017. The effects of different media, sucrose concentrations and natural additives on plantlet growth of *Phalaenopsis* hybrid "pink." *Brazilian Archives of Biology and Technology*. 60:1-14.

- Zahara, M., Datta, A., Boonkorkaew, P., & Mishra, A. 2018. Effect of plant growth regulators on the growth and direct shoot formation from leaf explants of the hybrid Phalaenopsis 'Pink'. *Acta Agriculturae Slovenica*, 111(1), 5–16.
- Zulkaidhah, Mallombasang SN, Ferdiansah. 2018. Keanekaragaman jenis anggrek alam di desa Lembantongoa kecamatan Palolo kabupaten Sigi. *J. ForestSains*. 15(2): 58-66.