



**PENGARUH ZAT PENGATUR TUMBUH (ZPT) SITOKININ
TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN ANGGREK
Phalaenopsis amabilis (L.) Blume SECARA *IN VIVO***

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana Sains (S.Si)
pada Departemen Biologi Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro
Semarang

Oleh:

Anggita Diva Alzena

NIM. 24020120120021

**DEPARTEMEN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA
UNIVERSITAS SEMARANG
JUNI, 2024**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) Sitokinin Terhadap
Pertumbuhan Tanaman Anggrek *Phalaenopsis amabilis* (L.)
Blume Secara *In Vivo*
Nama Mahasiswa : Anggita Diva Alzena
NIM : 24020120120021
Tanggal Lulus :

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Nintya Setiari, S.Si., M.Si.

NIP. 197404122003122001

Dra. Sri Haryanti, M.Si

NIP. 195905141987032001

Penguji

Dr. Yulita Nurchayati, M.Si

NIP. 197107111998022001

Mengetahui:

Ketua Departemen Biologi

Kepala Laboratorium BSFT

Prof. Drs. Sapto Purnomo Putro, M.Si., Ph.D.

NIP. 196612261994031008

Prof. Dr. Dra. Endah Dwi Hastuti, M.Si

NIP. 196105051986032003

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian Tugas Akhir dengan judul “Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) Sitokinin Terhadap Pertumbuhan Tanaman Anggrek *Phalaenopsis amabilis* (L.) Blume Secara *In Vivo*” dengan baik. Shalawat serta salam selalu tercurahkan kepada bimbingan Nabi Muhammad SAW. Penelitian ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk mencapai derajat Sarjana di Departemen Biologi Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro Semarang.

Tidak lupa juga saya ucapkan banyak terima kasih atas bantuan dari pihak yang telah berkontribusi dengan memberikan sumbangan baik materi maupun gagasan. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna karena kemampuan penulis dalam menyampaikan dan keterbatasan ilmu yang dimiliki. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan laporan ini. Akhir kata, semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak.

Semarang, Juni 2024

Anggita Diva Alzena

ABSTRAK

Anggita Diva Alzena. 2024. **Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) Sitokinin Terhadap Pertumbuhan Tanaman Anggrek *Phalaenopsis amabilis* (L.) Blume Secara *In Vivo***. Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro. Di bawah bimbingan Nintya Setiari dan Sri Haryanti.

Phalaenopsis amabilis (L.) Blume merupakan anggrek asli Indonesia yang banyak diminati sebagai indukan dalam pemuliaan tanaman untuk menghasilkan varietas hibrida unggul. Permintaan konsumen yang tinggi terhadap tanaman anggrek belum diimbangi dengan ketersediaannya karena pertumbuhannya yang lambat. Salah satu upaya untuk mengatasi pertumbuhan anggrek yang lambat yaitu dengan pemberian larutan sitokinin. Tujuan dari penelitian ini yaitu menganalisis pengaruh dari pemberian sitokinin dengan konsentrasi yang berbeda dan mengetahui konsentrasi yang optimum dalam memacu pertumbuhan tanaman anggrek *P. amabilis* (L.) Blume. Penelitian dilaksanakan secara eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan faktor tunggal berupa konsentrasi sitokinin dengan 3 taraf perlakuan, yaitu 0, 25, dan 50 ppm dengan 5 ulangan. Penyemprotan sitokinin dilakukan ke seluruh bagian tanaman sebanyak 15 mL tiap tanaman dengan durasi penyemprotan seminggu sekali selama 3 bulan pengamatan. Parameter yang diamati yaitu waktu muncul daun baru, jumlah daun baru, pertambahan panjang dan lebar daun lama, warna daun, densitas stomata, waktu muncul akar baru, dan jumlah akar baru. Data dianalisis menggunakan Anova dan jika signifikan dilanjutkan dengan uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) dengan taraf 95%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sitokinin 25 ppm meningkatkan panjang daun lama (2,24 cm) dan lebar daun lama (0,23 cm) serta meningkatkan densitas stomata (33,82/mm²). Sitokinin pada konsentrasi 25 ppm meningkatkan pertambahan panjang dan lebar daun lama serta densitas stomata.

Kata Kunci: zat pengatur tumbuh, morfologi, *Phalaenopsis amabilis*

ABSTRACT

Anggita Diva Alzena. 2024. **The Effect of Cytokinin Growth Regulators on the Growth of *Phalaenopsis amabilis* (L.) Blume Orchid Plants *In Vivo***. Department of Biology, Faculty of Science and Mathematics, Diponegoro University. Under the guidance of Nintya Setiari and Sri Haryanti.

Phalaenopsis amabilis (L.) Blume is an orchid native to Indonesia which is in great demand as a parent in plant breeding to produce superior hybrid varieties. High consumer demand for orchid plants has not been matched by their availability due to their slow growth. One effort to overcome slow orchid growth is by administering a cytokinin solution. The aim of this research is to analyze the effect of giving cytokinin at different concentrations and determine the optimum concentration in stimulating the growth of *P. amabilis* (L.) Blume orchid plants. The research was carried out experimentally using a Completely Randomized Design (CRD) with a single factor in the form of cytokinin concentration with 3 treatment levels, namely 0, 25, and 50 ppm with 5 replications. Cytokinin spraying was carried out on all parts of the plant as much as 15 mL per plant with a spraying duration of once a week for 3 months of observation. The parameters observed were the time new leaves appeared, the number of new leaves, the increase in length and width of old leaves, leaf color, stomata density, the time new roots appeared, and the number of new roots. Data were analyzed using Anova and if significant, continued with the Duncan Multiple Range Test (DMRT) with a level of 95%. The results showed that 25 ppm cytokinin increased the length of old leaves (2.24 cm) and the width of old leaves (0.23 cm) and increased stomata density (33.82/mm²). Cytokinin at a concentration of 25 ppm increases the length and width of old leaves and stomatal density.

Keywords: growth regulators, morphology, *Phalaenopsis amabilis*

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	i
PRAKATA.....	ii
ABSTRAK.....	iii
ABSTRACT.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Permasalahan.....	3
1.3. Tujuan.....	4
1.4. Manfaat.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Tanaman Anggrek <i>Phalaenopsis amabilis</i> (L.) Blume.....	5
2.2. Morfologi <i>Phalaenopsis amabilis</i> (L.) Blume.....	6
2.3. Syarat Tumbuh <i>Phalaenopsis amabilis</i> (L.) Blume.....	9
2.4. Pertumbuhan dan Perkembangan <i>Phalaenopsis amabilis</i> (L.) Blume ...	10
2.5. Hormon Sitokinin.....	12
2.6. Densitas Stomata.....	15
2.7. Penelitian Sebelumnya.....	16
2.8. Hipotesis.....	17
III. METODE PENELITIAN.....	18
3.1. Tempat dan Waktu.....	18
3.2. Bahan dan Alat.....	18
3.3. Cara Kerja.....	19
3.4. Rancangan Percobaan.....	24
3.5. Analisis Data.....	24
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	25
4.1. Waktu Muncul Daun Baru dan Jumlah Daun Baru.....	25
4.2. Warna Daun.....	28
4.3. Pertambahan Panjang dan Lebar Daun Lama.....	30
4.4. Waktu Muncul dan Jumlah Akar Baru.....	33
4.5. Parameter Pendukung: Densitas Stomata.....	36
V. SIMPULAN DAN SARAN.....	41
5.1. Kesimpulan.....	41
5.2. Saran.....	41
UCAPAN TERIMA KASIH.....	42
DAFTAR PUSTAKA.....	44
LAMPIRAN.....	53
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Habitus <i>P. amabilis</i> (L.) Blume	7
Gambar 2.2. Bunga <i>P. amabilis</i> (L.) Blume	8
Gambar 2.3. Buah <i>P. amabilis</i> (L.) Blume	9
Gambar 2.4. Struktur sitokinin	12
Gambar 2.5. Skema biosintesis klorofil	15
Gambar 3.1. Leaf color chart dengan 6 tingkatan warna	22
Gambar 4.1. Waktu muncul daun baru anggrek <i>P. amabilis</i> (L.) Blume	25
Gambar 4.2. Daun baru yang muncul di tanaman <i>P. amabilis</i> (L.) Blume	27
Gambar 4.3. Jumlah daun baru anggrek <i>P. amabilis</i> (L.) Blume	28
Gambar 4.4. Warna daun anggrek <i>P. amabilis</i> (L.) Blume	29
Gambar 4.5. Anggrek <i>P. amabilis</i> (L.) Blume sebelum dan sesudah perlakuan ...	32
Gambar 4.6. Pertambahan panjang dan lebar daun lama <i>P. amabilis</i> (L.) Blume.	33
Gambar 4.7. Waktu muncul akar baru anggrek <i>P. amabilis</i> (L.) Blume	34
Gambar 4.8. Akar baru yang muncul di pangkal batang <i>P. amabilis</i> (L.) Blume	35
Gambar 4. 9. Jumlah akar baru anggrek <i>P. amabilis</i> (L.) Blume	36
Gambar 4.10. Stomata anggrek <i>P. amabilis</i> (L.) Blume	37
Gambar 4.11. Densitas stomata anggrek <i>P. amabilis</i> (L.) Blume	38
Gambar 4.12. Densitas stomata anggrek <i>P. amabilis</i> (L.) Blume	40
Gambar G.1. Pembuatan larutan antracol dan persiapan anggrek	56
Gambar G.2. Perendaman <i>moss</i> putih dan media tanam pakis dengan antracol...	57
Gambar G.3. Peletakan anggrek <i>P. amabilis</i> (L.) Blume	57
Gambar G.4. Pengamatan warna daun <i>P. amabilis</i> (L.) Blume dengan LCC	58
Gambar G.5. Densitas stomata anggrek <i>P. amabilis</i> (L.) Blume	58

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Warna daun anggrek <i>P. amabilis</i> (L.) Blume	29
---	----

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Parameter Waktu Muncul Daun Baru.....	53
Lampiran 2. Parameter Jumlah Daun Baru	53
Lampiran 3. Parameter Pertambahan Panjang dan Lebar Daun Lama	53
Lampiran 4. Parameter Densitas Stomata	54
Lampiran 5. Parameter Waktu Muncul Akar Baru.....	55
Lampiran 6. Parameter Jumlah Akar Baru	56
Lampiran 7. Dokumentasi saat penelitian.....	56

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia termasuk ke dalam negara *megabiodiversity* karena memiliki keanekaragaman hayati tertinggi kedua di dunia (Anggraini, 2018). Indonesia diperkirakan memiliki 25% dari spesies tumbuhan berbunga yang ada di permukaan bumi dengan jumlah mencapai 20.000 spesies, dan 8.000 spesies di antaranya merupakan tumbuhan endemik Indonesia. Orchidaceae atau anggrek merupakan kelompok tumbuhan yang memiliki anggota paling banyak yang mencapai 4.000 spesies (Kusmana & Hikmat, 2015). Anggrek merupakan salah satu tanaman hias yang banyak disukai masyarakat. Anggrek memiliki 800 genera dan 25.000 spesies di seluruh dunia dan lebih dari 5000 spesies hidup di wilayah Indonesia (Fauziah *et al.*, 2014).

Anggrek memiliki nilai jual sebagai tanaman pot dan bunga potong. Produksi anggrek sebagai bunga potong di Indonesia meningkat sebesar 8,99% antara tahun 2014 dan 2015. Pada tahun 2014, produksi anggrek sebesar 19.739.627 dan tahun 2015 sebesar 21.514.789 (BPS, 2016). Beberapa jenis anggrek yang paling populer dan banyak diminati di Indonesia di antaranya adalah jenis *Dendrobium*, *Phalaeonopsis*, dan *Oncidium*. *Phalaeonopsis* sp. merupakan salah satu jenis anggrek tipe monopodial, yaitu anggrek yang memiliki satu titik tumbuh lurus ke atas pada satu batang (Ambarwati *et al.*, 2021). Salah satu spesies anggrek dari genus *Phalaeonopsis* adalah *P. amabilis* (L.) Blume atau anggrek bulan. Bentuk bunga *P. amabilis* (L.) Blume yang bulat seperti kupu-kupu, ukuran yang besar,

berwarna putih, dan tahan lama, menjadikan spesies ini sangat diminati oleh pembeli di dalam dan luar negeri. Seiring dengan perkembangan zaman, minat masyarakat terhadap tanaman anggrek tidak hanya sebatas pada hobi dan konservasi saja, namun sudah meluas menjadi sumber bisnis bahkan sampai skala internasional (Sarmah *et al.*, 2017). Namun, permintaan konsumen yang tinggi terhadap tanaman anggrek ternyata tidak diimbangi dengan ketersediaan tanaman tersebut karena pertumbuhannya yang lambat (Nikmah *et al.*, 2017). Menurut Rhezdiana (2020), siklus hidup tanaman anggrek genus *Phalaenopsis* berlangsung sekitar 2,5 tahun. Salah satu upaya untuk mengatasi pertumbuhan anggrek yang lambat yaitu dengan pemberian Zat Pengatur Tumbuh (ZPT).

ZPT merupakan sekumpulan senyawa organik bukan hara (nutrien), baik yang terbentuk secara alami maupun sintetis yang dalam konsentrasi sangat rendah dapat mendorong, menghambat, atau mengubah pertumbuhan, perkembangan, dan pergerakan tumbuhan. Sitokinin merupakan salah satu jenis zat pengatur tumbuh yang sering digunakan dalam pertumbuhan tanaman (Saefas *et al.*, 2017). Sitokinin mempunyai struktur turunan adenin yang penting bagi tumbuhan karena dapat memacu pertumbuhan tanaman dengan mempercepat proses pembelahan sel. Sitokinin juga memacu pembentukan tunas baru dan berperan dalam penundaan penuaan daun dengan menunda hilangnya klorofil dan degradasi klorofil pada tanaman (Hidayati, 2014). Akibat peran sitokinin dalam pembentukan tunas, auksin endogen yang disintesis di jaringan meristem tunas tanaman akan lebih banyak dihasilkan dan diharapkan dapat memberikan kontribusi sitokinin auksin terhadap tanaman secara keseluruhan.

Studi menunjukkan bahwa sebelum melakukan aplikasi ZPT sitokinin pada tanaman harus menentukan konsentrasi yang akan digunakan, agar dapat menghasilkan pertumbuhan tanaman yang optimal. Penelitian Pratama (2019) menunjukkan bahwa pemberian sitokinin berjenis BAP (Benzyl Amino Purine) pada konsentrasi 25 ppm mampu meningkatkan tinggi tanaman edamame (*Glycine max* (L.) Merrill) secara *in vivo*. Penelitian Santoso dan Sobir (2013) menunjukkan bahwa pemberian BAP konsentrasi 25 ppm mampu meningkatkan rata-rata panjang daun nenas (*Ananas comosus* L. Merr.) pada umur 8 MSA secara *in vitro*. Penelitian mengenai penggunaan ZPT sitokinin yang spesifik untuk mempercepat pertumbuhan tanaman sudah banyak dilakukan. Namun, belum ada penelitian yang dilakukan mengenai efektifitas ZPT sitokinin yang dijual bebas di pasaran dalam memacu pertumbuhan anggrek *P. amabilis* (L.) Blume. Petani anggrek belum banyak mengenal tentang ZPT dan cara mengaplikasikan ke tanaman budidayanya. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan tanaman *P. amabilis* (L.) Blume dengan pertumbuhan optimal secara *in vivo* dengan pemberian ZPT sitokinin yang dijual di pasaran.

1.2. Permasalahan

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat dirumuskan beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh dari pemberian sitokinin dengan konsentrasi yang berbeda terhadap pertumbuhan tanaman anggrek *P. amabilis* (L.) Blume?

2. Berapakah konsentrasi sitokinin yang optimum dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman anggrek *P. amabilis* (L.) Blume?

1.3. Tujuan

Tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis pengaruh pemberian sitokinin dengan konsentrasi yang berbeda terhadap pertumbuhan tanaman anggrek *P. amabilis* (L.) Blume
2. Mengetahui konsentrasi sitokinin yang optimum dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman anggrek *P. amabilis* (L.) Blume

1.4. Manfaat

Manfaat yang diperoleh dari penelitian yaitu dapat digunakan sebagai referensi dalam budidaya tanaman anggrek *P. amabilis* (L.) Blume sehingga mempermudah pembudidaya dalam melakukan pemeliharaan, mempercepat pertumbuhan, dan penyediaan bibit.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tanaman Anggrek *Phalaenopsis amabilis* (L.) Blume

Pada tahun 1750, Georgius Everhardus Rumphius menemukan anggrek *Phalaenopsis amabilis* (L.) Blume atau anggrek bulan di Ambon ketika perjalanannya ke Maluku. *P. amabilis* (L.) Blume di Indonesia disebut dengan berbagai nama, termasuk anggrek menor (Jawa Barat), anggrek wulan (Maluku), anggrek terbang (Maluku), dan sebutan umumnya adalah anggrek bulan. Anggrek ini sudah ada dalam relief candi, ukiran keris, dan motif batik klasik. Anggrek bulan dianggap sebagai induk persilangan yang paling penting (Mahfut, 2019). Anggrek bulan merupakan salah satu jenis anggrek endemik Indonesia yang tersebar di daerah Jawa, Sulawesi, Kalimantan, dan Maluku. Saat ini anggrek bulan sudah diperdagangkan secara internasional sebagai bunga potong (*cut flower*) dan dalam bentuk tanaman berbunga (*pot plant*). *Pot plant* anggrek bulan sudah diekspor ke negara Belanda, Korea, Jepang, dan Singapura (Zega, 2021).

Anggrek *Phalaenopsis* adalah tanaman hias yang sangat dihargai secara estetika. Bentuk bunga yang bulat seperti kupu-kupu, ukuran yang besar, berwarna putih, dan bunga yang tahan lama, menjadikan spesies tanaman hias ini sangat diminati oleh pembeli di dalam dan luar negeri. Faktor lingkungan seperti cahaya, suhu, kelembaban, dan jenis media yang digunakan memengaruhi pertumbuhan vegetatif tanaman anggrek *Phalaenopsis*. Anggrek *Phalaenopsis* dapat ditanam di dalam pot dengan berbagai jenis media tanam seperti akar kadaka, sabut kelapa, lumut atau *moss*, arang sekam, arang kayu, dan *cocopeat* yang memiliki kelebihan

berbeda-beda (Suyanto *et al.*, 2021). Menurut GBIF (2023), klasifikasi tanaman anggrek *Phalaenopsis amabilis* (L.) Blume adalah sebagai berikut:

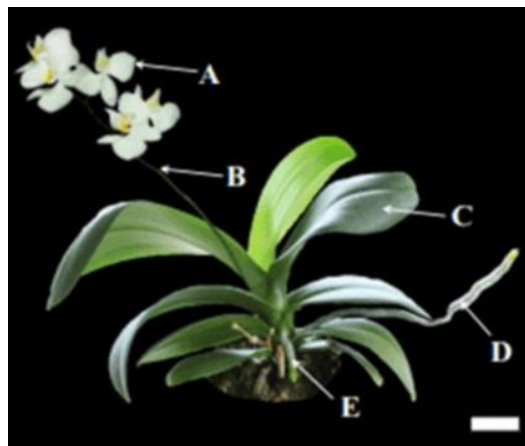
Kingdom : Plantae
 Filum : Tracheophyta
 Classis : Liliopsida
 Ordo : Asparagales
 Familia : Orchidaceae
 Genus : *Phalaenopsis*
 Species : *Phalaenopsis amabilis* (L.) Blume

Anggrek *P. amabilis* (L.) Blume dianggap sebagai salah satu ikon Indonesia yang dapat mewakili karakter bangsa. Penetapan *P. amabilis* (L.) Blume sebagai Bunga Nasional Indonesia didasarkan oleh beberapa nilai kelebihannya. Bunga *P. amabilis* (L.) Blume biasanya berdiameter 10 cm dan berwarna putih bersih. Bunga anggrek bulan tersusun majemuk dalam tandan dengan panjang karangan bunga mencapai 50 cm (Susilowati, 2015). Bunga anggrek bulan juga unik karena memiliki struktur antena di ujung labellumnya (Indraloka & Rahayu, 2022). Bunga akan muncul sepanjang tahun pada tanaman dewasa selama kondisi tanaman sehat. Anggrek ini juga sangat mudah dirawat karena daya tahannya yang tinggi dan mudah beradaptasi terhadap cahaya (Mahfut, 2019).

2.2. Morfologi *Phalaenopsis amabilis* (L.) Blume

P. amabilis (L.) Blume merupakan anggrek asli Indonesia yang banyak digunakan sebagai tetua atau indukan dalam pemuliaan untuk menghasilkan

varietas hibrida unggul karena mewariskan bunga berukuran besar dan berwarna putih (Rahayu *et al.*, 2015). Anggrek *P. amabilis* (L.) Blume tumbuh secara monopodial, artinya bagian ujung batangnya dapat tumbuh secara tidak terbatas (Gambar 2.1). Karakteristik tumbuh monopodial berlawanan dengan sifat tumbuh simpodial (De, 2020). Daun *P. amabilis* (L.) Blume berbentuk lanset dan memiliki 3-9 helaian per batang dan dapat mencapai 13 helaian jika tidak berbunga. Daunnya berwarna hijau dan tebal berdaging, bertekstur halus, dengan panjang 20-30 cm dan lebar 5-8 cm. Daun penumpunya tumbuh menyelubungi batang sehingga pelepah daun menutupi bagian batangnya (Arobaya, 2022).

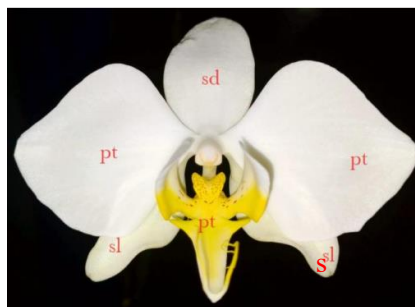


Gambar 2. 1. Habitus *P. amabilis* (L.) Blume (A) bunga, (B) tangkai bunga, (C) daun, (D) akar udara, (E) akar pelek. (Sundari *et al.*, 2023)

Perakaran *P. amabilis* (L.) Blume keluar dari bagian bawah pangkal batang. Anggrek memiliki akar pelek dan akar udara. Akar pelek berfungsi sebagai tempat menempelkan tanaman pada media tanam. Akar udara berfungsi untuk menyerap unsur hara dari lingkungan sehingga berperan dalam proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Bakrie, 2008) (Gambar 2.1). Velamen merupakan lapisan sel mati yang mengelilingi korteks akar udara anggrek. Velamen merupakan struktur sel khusus dan berlapis-lapis yang berperan penting pada anggrek epifit

karena akar udaranya biasanya hanya menempel pada cabang pohon inang dan bukan pada tanah. Velamen ini diperkirakan berfungsi dalam menangkap air oleh akar dan dalam retensi air dalam kondisi kering (Idris *et al.*, 2021).

Bunga anggrek *P. amabilis* (L.) Blume termasuk tipe bunga majemuk yang memiliki tangkai perbungaan (*inflorescence*) lebih dari satu per individu tanaman. Setiap tangkai perbungaan dapat muncul sekitar 5-20 kuntum bunga. Bunga *P. amabilis* (L.) Blume memiliki bentuk sepal dorsal yang lebar dan membulat (Gambar 2.2) dengan ukuran yang bervariasi dari sedang hingga besar (Arobaya, 2022). Pada labellum terdapat gumpalan yang berisi protein, zat wangi, dan minyak sebagai penarik serangga. Di atas labelum terdapat alat reproduksi bunga. Alat reproduksi bunga jantan disebut *androecium* sedangkan alat reproduksi bunga betina disebut *gynoecium*. Polinia merupakan suatu gumpalan berisi serbuk sari atau polen yang dihubungkan oleh plasenta berupa benang yang ujungnya memiliki tekstur sedikit lengket (Anur, 2017).



Gambar 2.2. Bunga *P. amabilis* (L.) Blume; pd = sepal dorsal, pt = petal, sl = sepal lateral, s = sulur/antenna (Indraloka & Rahayu, 2022)

Buah *P. amabilis* (L.) Blume memiliki morfologi yang mirip dengan buah *Vanilla* spp (Gambar 2.3). Buahnya berbentuk linear dan panjangnya berkisar dari 7-10 cm, kadang-kadang hingga 15 cm. Bakal buah akan muncul setelah terjadi penyilangan polen atau serbuk sari dengan putik. Badan buah tumbuh selama dua

hingga empat bulan sebelum matang. Buah yang sudah matang ditandai dengan perubahan warna dari hijau ke kuning pada daging buah. Buah kemudian pecah dan mengeluarkan biji yang sangat kecil seperti debu (Arobaya, 2022). Biji anggrek berukuran kecil dan tidak mempunyai endosperm sebagai penyimpan cadangan makanan sehingga untuk perkecambahan membutuhkan unsur-unsur seperti gula, hara makro, dan hara mikro dari lingkungan luar sekitarnya (Mukminin *et al.*, 2016). Biji dapat menyebar melalui air (hidrokori), angin (anemokori), manusia (antropokori), dan hewan (zookori). Zookori dapat terjadi melalui beberapa spesies yakni serangga (entomokori), kelelawar (kiropterokori), burung (ornitokori), dan mamalia (mammokori) (Ostrowiecka *et al.*, 2019).



Gambar 2.3. Buah *P. amabilis* (L.) Blume (Sundari *et al.*, 2023)

2.3. Syarat Tumbuh *Phalaenopsis amabilis* (L.) Blume

Anggrek bulan dapat ditemukan tumbuh di tempat beriklim tropis, baik dataran rendah maupun pegunungan, di ketinggian antara 50-600 m, dengan ketinggian tertinggi mencapai sekitar 500-1000 m. Anggrek bulan tumbuh menumpang pada batang tanaman lain, baik yang masih hidup atau sudah mati (Damayanti, 2011). Anggrek memilih tempat yang teduh untuk tetap hidup karena mereka tidak tahan terhadap cahaya langsung matahari. Anggrek bulan membutuhkan cahaya 10-40% dari matahari. Anggrek bulan tidak membutuhkan air yang terlalu banyak atau terlalu sedikit. Agar tanaman anggrek tidak mengalami

kekeringan, jumlah air yang dibutuhkan harus disesuaikan dengan ukuran, jenis media, suhu, dan kelembaban. Anggrek bulan tumbuh dengan baik dengan suhu udara yang sejuk pada kelembapan antara 60-70% dan suhu ideal berkisar antara 19-27°C, terutama di hutan basah dengan curah hujan 1.500–2.000 mm/tahun. Suhu udara yang sejuk dapat mengurangi tingginya penguapan (Indrasari, 2018).

Media tumbuh untuk anggrek yang baik harus memenuhi beberapa persyaratan, di antaranya tidak cepat lapuk dan terdekomposisi, tidak menyebabkan penyakit pada tanaman, memiliki aerasi dan drainase yang baik dan lancar, mampu mengikat air dan zat hara dengan baik, serta dapat mempertahankan kelembaban di sekitar akar. Media harus memiliki pH antara 5-6, mudah didapat, ramah lingkungan, dan murah (Tinambunen dan Abdullah, 2018). Jenis *P. amabilis* (L.) Blume adalah anggrek yang hidup secara epifit, yaitu menempel pada tanaman lain tetapi tidak mengambil makanan dari tanaman yang ditumpanginya (Astuti, 2023). Sumber makanan bagi anggrek epifit berasal dari udara, air hujan, atau kabut yang berada di sekitarnya. Anggrek mendapatkan makanannya dari daun dan akar. Sessler (1978) menyatakan bahwa tanaman anggrek mampu menyerap pupuk sekitar 90% dari daun sedangkan akar hanya mampu menyerap sekitar 10%.

2.4. Pertumbuhan dan Perkembangan *Phalaenopsis amabilis* (L.) Blume

Pertumbuhan tanaman adalah peristiwa bertambahnya ukuran tanaman, yang dapat diketahui dari bertambah besar dan bertambah banyak sel-sel pada jaringan tanaman. Pertumbuhan bersifat *irreversible* atau tidak dapat kembali ke bentuk semula (Mabakotawasi, 2022). Pertambahan ukuran tubuh tanaman secara

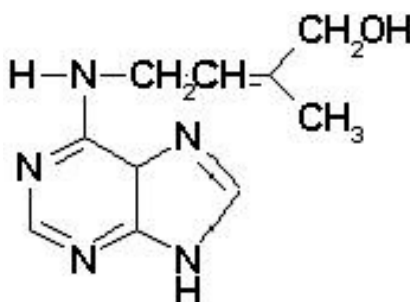
keseluruhan merupakan hasil dari penambahan jumlah dan ukuran sel. Perkembangan tanaman adalah peristiwa yang dapat dilihat dengan adanya perubahan pada bentuk organ batang, akar dan daun, munculnya bunga, serta terbentuknya buah (Hapsari *et al.*, 2018). Perkembangan merupakan suatu proses menuju kedewasaan dan bersifat *reversible*, artinya dapat terjadi berulang-ulang. Pertumbuhan dan perkembangan anggrek *P. amabilis* (L.) Blume dipengaruhi oleh genotipe dan lingkungan. Faktor lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan anggrek di antaranya yaitu suhu, kelembaban, ketersediaan air, intensitas cahaya, dan unsur hara yang diperlukan bagi tanaman. Suhu berpengaruh dalam proses fisiologis tanaman terutama pertumbuhan tanaman. Jika suhu dan kelembaban seimbang maka penyerapan unsur hara dan proses fotosintesis akan berlangsung dengan baik, sedangkan jika suhu tinggi dan kelembapan rendah maka penyerapan unsur hara akan terlambat karena transpirasi air meningkat dan proses fotosintesis terhambat (Sari *et al.*, 2018).

Pertumbuhan dan perkembangan anggrek *P. amabilis* (L.) Blume sangat ditentukan oleh proses pembelahan sel. Sel-sel baru yang terbentuk akan membentang seiring dengan proses fisiologis tanaman. Unsur hara N, P, K, B, Cu, Mn, Zn, Fe, dan Mo merupakan bahan dasar untuk membentuk organel sel yang kemudian membentuk suatu jaringan dan berkembang menjadi organ tanaman (Surtinah dan Mutryarny, 2013). Menurut Rhezdiana (2020), siklus hidup tanaman anggrek genus *Phalaenopsis* berlangsung sekitar 2,5 tahun. Biji anggrek matang pada umur 16 minggu setelah polinasi. Biji anggrek kemudian berhasil tumbuh pada umur 1 minggu setelah tanam (MST) yang ditandai dengan pecahnya testa.

Pada umur 3 MST terjadi pembentukan *shoot apical meristem* (SAM) dan terjadi kemunculan daun primordia tunggal secara apikal dari protokorm. Pada umur 4-6 MST, daun muncul dari batang dan terbentuk sistem batang monopodial. Pada umur 36 MST tanaman dapat dipindah ke dalam kompot. Tanaman *P. amabilis* (L.) Blume mampu berbunga ketika telah memiliki daun antara 4-6 helai. Pada umur 53 MST, tanaman *P. amabilis* (L.) Blume dewasa mulai memproduksi infloresen yang dapat menghasilkan 10-20 kuncup bunga.

2.5. Hormon Sitokinin

Sitokinin merupakan hormon yang berperan untuk meningkatkan pembelahan sel dan fungsi pengaturan pertumbuhan. Sitokinin yang pertama kali ditemukan adalah turunan adenin (aminopurin) yang kemudian diberi nama kinetin (6-furfuryl aminopurine) (Gambar 2.4). Sitokinin terdapat dalam semua jaringan tanaman dan banyak terdapat di ujung akar, embrio, dan buah (Schmulling, 2013). Sitokinin merupakan hormon yang penting untuk pertumbuhan karena diperlukan dalam pembelahan sel.

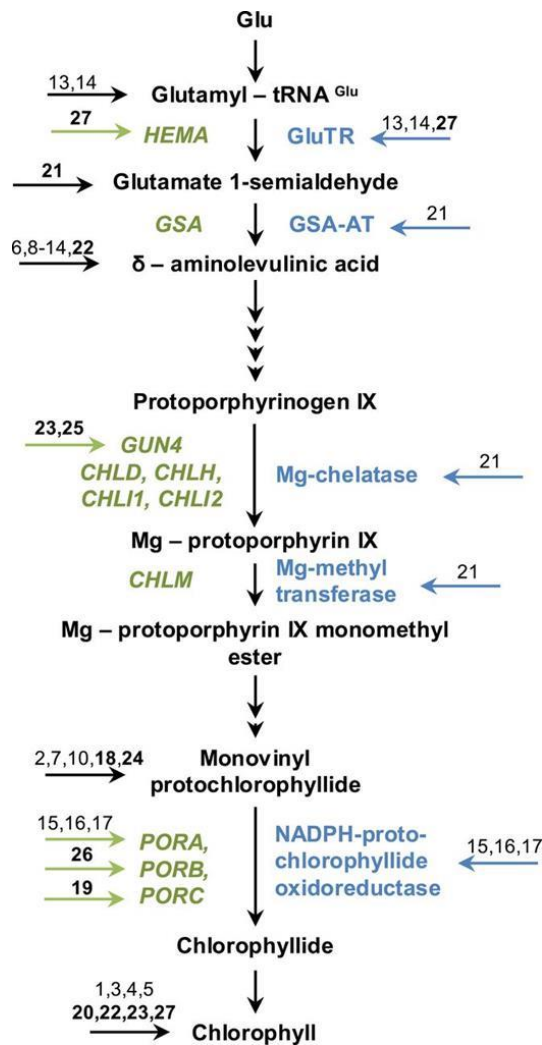


Sitokinin dalam tanaman berperan sebagai pembawa pesan kimia (*chemical messenger*) dan akan berpasangan dengan protein reseptor di membran. Sitokinin kemudian akan mengaktifkan transduksi sinyal dan mengaktifkan transkrip faktor sehingga terjadi transkripsi dan translasi membentuk protein yang berperan sebagai enzim, salah satunya adalah enzim fosfatase. Sitokinin mengaktifkan fosfatase untuk menghilangkan satu gugus fosfat dari CDK2. Fosfatase bekerja dengan cara menghidrolisis asam fosfat monoester menjadi ion fosfat dan molekul hidroksil bebas. Setelah gugus fosfat berikatan dengan CDK akan terjadi mitosis. Proses mitosis dipengaruhi oleh Cyclin-dependent kinase (CDK). CDK mempengaruhi peralihan fase dari G1 ke S dan fase G2 ke M (sebelum mitosis). Siklus pembelahan sel membutuhkan kerja sama antara CDK dengan beberapa jenis cyclin. Peralihan dari fase G1-S diatur oleh cyclin-D (CYCD). Kerja CYCD dipengaruhi oleh faktor eksternal seperti hormon dan sukrosa. Adanya sukrosa dan hormon akan membentuk kompleks aktif CYCD dan CDKA. Kompleks tersebut akan mengaktifkan promotor E2F dan kemudian akan mengaktifkan gen-gen transkripsi yang terlibat pada fase S. Peralihan fase G2 ke M dipengaruhi oleh aktivitas CDK-CYC. Peningkatan aktivitas kompleks CDK-CYC selama fase G2 mempercepat peralihan dari fase G2 ke M (Arif *et al.*, 2014).

Sitokinin berperan penting dalam metabolisme tanaman dengan mengatur dan menstimulasi pembelahan sel. Tanaman akan tumbuh lebih cepat akibat pembelahan sel yang terus menerus dan dapat menghasilkan lebih banyak organ. Penambahan sitokinin dapat mempercepat pembesaran, pembelahan, dan pembentangan sel serta meningkatkan jumlah dan ukuran daun. Tanaman tidak

akan dapat tumbuh dan berkembang jika tidak ada pembelahan sel (Kirnoprasetyo *et al.*, 2013). Meskipun sitokinin secara alami berjumlah sangat sedikit, namun sitokinin mampu memberikan respons yang luas. Sitokinin mampu berinteraksi dengan hormon lainnya dan memberikan respons yang berbeda-beda. Beberapa manfaat sitokinin antara lain sitokinin berperan dalam pembelahan dan pembesaran sel sehingga memacu pertumbuhan tanaman, mendorong pembentukan tunas baru, penundaan penuaan pada daun, dan meningkatkan tingkat mobilitas unsur-unsur dalam tanaman (Hidayati, 2014).

Sitokinin dapat mengatur biosintesis klorofil. Biosintesis klorofil adalah cabang samping dari jalur biosintesis tetrapirel dan dimulai dengan produksi asam 5-aminolevulinat (ALA) (Gambar 2.6). ALA disintesis dari glutamat (Glu) melalui Glu-tRNA sintetase, Glu-tRNA reduktase (GluTR), dan Glu-1-semialdehid aminotransferase (GSA-AT) diikuti dengan langkah enzimatik yang menghasilkan sintesis protoporphyrinogen IX (Proto IX), yang merupakan prekursor umum klorofil. Di dalam siklus pembentukan klorofil, Mg^{2+} akan berikatan dengan Proto IX untuk biosintesis klorofil *a*. Kemudian NADPH-protophytyllide oxidoreductase yang dikodekan oleh gen POR mengubah protophytyllide menjadi klorofilida. Ini adalah langkah pertama dalam biosintesis klorofil yang membutuhkan cahaya. Ketika bibit yang tumbuh gelap (etiolasi) terkena cahaya, protoporphyrinida segera diubah menjadi klorofilida diikuti dengan fase lag di mana tidak ada klorofil tambahan yang dapat disintesis. Setelah klorofil *a* dan klorofil *b* terbentuk dan menyatu ke membran tilakoid dan fotosistem terkait, kloroplas berfungsi penuh dan dapat melakukan fotosintesis (Cortleven & Schmulling, 2015).



Gambar 2.5. Skema biosintesis klorofil (Cortleven & Schmulling, 2015)

2.6. Densitas Stomata

Stomata merupakan derivat dari sel epidermis daun yang terdiri atas dua sel penutup berbentuk ginjal yang memiliki celah sehingga dapat terjadi pertukaran udara antara lingkungan dengan bagian dalam tumbuhan. Pembukaan stomata memungkinkan masuknya CO₂ untuk fotosintesis dan transpirasi untuk meningkatkan serapan hara di akar. Stomata biasanya terdapat di bagian tumbuhan yang berhubungan dengan udara misalnya daun, batang, dan rhizoma. Stomata dapat ditemukan di bagian adaksial dan abaksial daun atau hanya di bagian abaksial

daun. Ada juga tumbuhan yang hanya memiliki stomata di bagian adaksial daun, yakni tumbuhan air (Aulia *et al.*, 2023). Stomata pada setiap tanaman bervariasi, meliputi letak, bentuk, tipe, ukuran, serta kerapatan dan distribusinya (Rizqiani, 2015). Menurut Hastomo (2018), ukuran stomata dapat berubah-ubah tergantung kondisi fisiologis dan lingkungannya.

Densitas stomata adalah jumlah stomata pada suatu tanaman dalam satu bidang pandang. Densitas stomata dapat bervariasi antar daun dari tumbuhan yang sama. Menurut Papuangan *et al.* (2014), jumlah stomata pada bagian abaksial lebih banyak karena tidak terkena cahaya matahari secara langsung sehingga tidak banyak stomata yang rusak akibat penyinaran yang terlalu kuat. Selain itu, jumlah stomata di bagian abaksial daun lebih banyak jika dibandingkan dengan bagian adaksial daun dengan tujuan untuk mengurangi transpirasi air karena bagian abaksial menerima lebih sedikit cahaya matahari dibanding dengan bagian adaksial (Perkasa *et al.*, 2017). Densitas stomata berhubungan erat dengan kecepatan dan intensitas transpirasi daun. Pada tumbuhan monokotil penyebaran stomatanya tersusun secara longitudinal dan terletak berderet-deret sejajar teratur sesuai dengan susunan epidermisnya, sedangkan pada tumbuhan dikotil letak stomatanya tidak beraturan dan umumnya tersebar (Eipipa, 2023).

2.7. Penelitian Sebelumnya

Penelitian Rugayah *et al.* (2021) pada tanaman *Spathiphyllum wallisi* menyebutkan bahwa pemberian sitokinin dengan konsentrasi 20 ppm mampu menghasilkan fase vegetatif yang paling tinggi, ditunjukkan dengan meningkatnya

luas daun, tingkat kehijauan daun, jumlah anakan, dan mempercepat waktu muncul anakan. Penelitian Pratama (2019) menunjukkan bahwa pemberian sitokinin berjenis BAP (Benzyl Amino Purine) pada konsentrasi 25 ppm mampu meningkatkan tinggi tanaman dan bobot kering tanaman edamame (*Glycine max* (L.) Merrill) secara *in vivo*. Hal ini disebabkan karena konsentrasi 25 ppm merupakan konsentrasi yang tepat untuk mendukung proses fisiologis tanaman dan merangsang pertumbuhan tanaman. Penelitian Santoso & Sobir (2013) menunjukkan bahwa pemberian BAP konsentrasi 25 ppm mampu meningkatkan rata-rata panjang daun nenas (*Ananas comosus* L. Merr.) pada umur 2 MSA secara *in vitro*. Hal ini diduga karena pemberian BAP dalam konsentrasi tinggi berpengaruh negatif terhadap nilai rata-rata panjang daun maksimal plantlet nenas.

2.8. Hipotesis

Berdasarkan tinjauan pustaka, dapat dirumuskan hipotesis sebagai berikut:

- 2.8.1. Pemberian sitokinin dengan konsentrasi yang berbeda dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman anggrek *P. amabilis* (L.) Blume
- 2.8.2. Konsentrasi sitokinin yang optimum dalam pertumbuhan tanaman anggrek *P. amabilis* (L.) Blume adalah 25 ppm

III. METODE PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan di Jalan Gondang Barat I nomor 1B, Kecamatan Tembalang, Kota Semarang. Lokasi penelitian berada di ketinggian 223 meter di atas permukaan laut (mdpl) dengan suhu siang hari 29°C dan malam hari 23°C, kelembapan 60%, dan intensitas cahaya 883 *lux*. Penelitian juga dilakukan di Laboratorium Biologi Struktur dan Fungsi Tumbuhan, Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro. Penelitian ini berlangsung selama kurang lebih 5 bulan mulai bulan September 2023 sampai Januari 2024. Penelitian dilakukan saat peralihan musim dari musim kemarau ke musim penghujan.

3.2. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari tanaman anggrek *P. amabilis* (L.) Blume dewasa dengan panjang 2,3-19,5 cm dan lebar 1,6-6,5 cm, media tanam pakis, ZPT sitokinin yang dijual bebas di pasaran, *moss*, akuades, *antracol*, vitamin B1, pupuk *Growmore*, cat kuku bening, dan solatip.

Alat yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari timbangan analitik, pengaduk, ember, *hand sprayer* ukuran 2L, *sprayer* ukuran 100 mL, spidol permanen, mistar, rak gantung, tali, gunting, label, Leaf Color Chart, gelas benda dan penutup, mikroskop, dan Optilab.

3.3. Cara Kerja

3.3.1. Persiapan Anggrek

Anggrek *P. amabilis* (L.) Blume diperoleh dari penjual tanaman hias di daerah Garut, Jawa Barat. Anggrek yang sudah diperoleh kemudian diadaptasi dengan cara diangin-anginkan dan disemprot menggunakan larutan vitamin B1 dengan dosis 4 mL/L air ke seluruh bagian tanaman. Anggrek kemudian ditanam di media tanam pakis dan *moss* yang sebelumnya telah direndam dalam *antracol*. Anggrek disiram menggunakan pupuk Growmore 5 hari sekali dengan dosis 4 g/L air. Anggrek kemudian digantung di rak dan diletakkan di tempat yang teduh.

3.3.2. Pembuatan Konsentrasi Sitokinin

Metode yang dilakukan adalah dengan mengencerkan larutan stok sitokinin 500 ppm sesuai konsentrasi yang diinginkan dengan rumus $M_1.V_1 = M_2.V_2$, dengan:

M_1 : konsentrasi larutan stok

V_1 : volume larutan stok yang diambil

M_2 : konsentrasi yang diinginkan

V_2 : volume larutan yang dibuat

Tanaman anggrek disiram menggunakan sitokinin sebanyak 15 mL tiap tanaman. Sampel diberikan ulangan sebanyak 5 kali, sehingga larutan sitokinin yang dibutuhkan adalah sebanyak 75 mL.

Berdasarkan rumus tersebut, dilakukan perhitungan sebagai berikut:

1. Konsentrasi 25 ppm

$$M_1.V_1 = M_2.V_2$$

$$500 \text{ ppm} . X = 25 \text{ ppm} . 75 \text{ mL}$$

$$X = 25 \text{ ppm} . 75 \text{ mL} / 500 \text{ ppm}$$

$$X = 3,75 \text{ mL}$$

Untuk membuat larutan sitokinin 25 ppm sebanyak 75 mL diperlukan

3,75 mL larutan stok (sitokinin 500 ppm) ditambah 71,25 mL akuades

2. Konsentrasi 50 ppm

$$M_1.V_1 = M_2.V_2$$

$$500 \text{ ppm} . X = 50 \text{ ppm} . 75 \text{ mL}$$

$$X = 50 \text{ ppm} . 75 \text{ mL} / 500 \text{ ppm}$$

$$X = 7,5 \text{ mL}$$

Untuk membuat larutan sitokinin 50 ppm sebanyak 75 mL diperlukan

7,5 mL larutan stok (sitokinin 500 ppm) ditambah 67,5 mL akuades

3.3.3. Pemberian Perlakuan

Pemberian perlakuan sitokinin dilakukan dengan cara disemprot langsung pada seluruh bagian tanaman anggrek dengan konsentrasi 0, 25, dan 50 ppm sebanyak 15 mL. Penyemprotan sitokinin dilakukan satu kali seminggu selama 3 bulan pengamatan.

3.3.4. Pemeliharaan

Pemeliharaan tanaman anggrek dilakukan dengan menyiram tanaman menggunakan vitamin B1 0,4% sebanyak dua minggu sekali untuk proses

adaptasi dan penyiraman air sumur sebanyak dua kali sehari di pagi dan sore hari. Selama proses adaptasi, tanaman anggrek diberikan fungisida (*antracol*). Tanaman anggrek diletakkan di tempat yang tidak terkena matahari secara langsung.

3.3.5. Pengamatan Parameter Tanaman

Pengamatan parameter dilakukan mulai minggu ke-1 sampai minggu ke-12 pengamatan. Perhitungan diawali dengan menyeleksi anggrek yang memiliki ukuran daun yang hampir sama dan tidak rusak. Setelah itu diukur menggunakan mistar dan didata di *Microsoft Excel*.

3.3.6. Parameter Tanaman

Pengamatan dilakukan selama 12 minggu. Parameter yang diamati sebagai berikut:

1. Waktu muncul daun baru

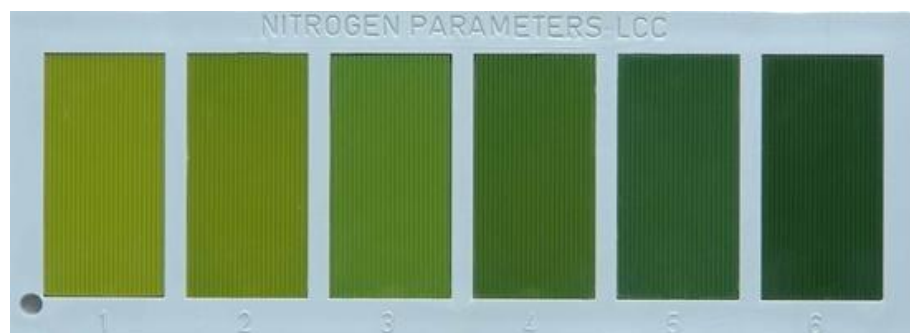
Pengamatan waktu muncul daun baru dilakukan dengan mencatat waktu yang dibutuhkan tanaman untuk menghasilkan daun baru. Daun baru yang dihitung adalah daun pertama yang muncul setelah diberi semprotan. Parameter ini dilakukan pengambilan data seminggu sekali.

2. Jumlah daun baru

Pengamatan dilakukan dengan cara menghitung dan mencatat jumlah daun baru yang muncul di ujung batang dari setiap tanaman. Daun yang dihitung adalah daun yang sudah terbuka dan tidak rusak dari setengah bagiannya. Pengamatan dilakukan sesudah pemberian perlakuan selama 3 bulan.

3. Warna daun

Pengamatan warna daun dilakukan dengan membandingkan setiap warna hijau pada daun dengan warna hijau pada *Leaf Color Chart* (LCC) (Gambar 3.1). Nilai warna daun pada LCC terdiri dari nilai 2 untuk daun berwarna hijau terang, nilai 3 untuk daun berwarna hijau muda, nilai 4 untuk daun berwarna hijau tua, dan nilai 5 untuk daun berwarna hijau gelap. Jika warna daun berada di antara nilai baku pada *chart*, digunakan nilai rata-rata, misalnya 3,5 untuk warna antara 3 dan 4 dan 4,5 untuk warna antara 4 dan 5 (Waluyo *et al.*, 2016). Pengamatan warna daun dilakukan pada daun yang muda sesudah pemberian perlakuan selama 3 bulan.



Gambar 3.1. Leaf color chart (LCC) dengan 6 tingkatan warna (Ali *et al.*, 2017)

4. Pertambahan panjang dan lebar daun lama

Pengamatan dilakukan dengan cara mengukur panjang dan lebar daun menggunakan alat bantu berupa mistar. Panjang daun diukur dari pangkal hingga ujung daun, sedangkan lebar daun diukur dengan mengukur lebar bagian tengah daun secara melintang. Pertambahan

panjang dan lebar daun diukur dengan menyelisihkan nilai rerata pada awal sebelum perlakuan sampai sesudah perlakuan selama tiga bulan.

5. Waktu muncul akar baru

Pengamatan waktu muncul akar baru dilakukan dengan mencatat waktu yang dibutuhkan tanaman untuk menghasilkan akar baru. Parameter ini dilakukan pengambilan data seminggu sekali.

6. Jumlah akar

Pengamatan jumlah akar dihitung pada akhir penelitian yaitu 3 bulan setelah pemberian perlakuan. Pengamatan dilakukan dengan cara menghitung dan mencatat jumlah akar baru yang muncul di pangkal batang dari setiap tanaman. Pengamatan dilakukan sesudah pemberian perlakuan selama 3 bulan. Hal ini bertujuan untuk mengurangi kerusakan struktur akar anggrek selama pengamatan.

7. Parameter pendukung: densitas stomata

Densitas stomata adalah jumlah stomata pada suatu tanaman dalam satu bidang pandang. Pengamatan dilakukan sesudah pemberian perlakuan selama 3 bulan. Pembuatan preparat dilakukan dengan mengambil sampel tanpa mencabut daun dari tanaman kemudian bagian abaksial daun dibersihkan dengan tisu dan alkohol. Permukaan daun dioles dengan cat kuku bening dan dibiarkan mengering. Permukaan daun yang telah dioles dengan cat kuku bening kemudian diberi selotip, dibiarkan beberapa saat lalu dikelupas, dan ditempelkan ke gelas benda untuk mendapatkan cetakan stomata (Humami *et al.*, 2020). Preparat

diamati dengan mikroskop menggunakan perbesaran 10x dan difoto menggunakan bantuan OptiLab. Luas bidang pandang saat penelitian adalah 1,035 mm², yang didapatkan dengan mengalikan panjang bidang pandang (1.150 µm) dengan lebar bidang pandang (900 µm). Penghitungan densitas stomata dilakukan menggunakan rumus:

$$\text{Densitas stomata} = \frac{\text{Jumlah stomata}}{\text{Luas bidang pandang}}$$

3.4. Rancangan Percobaan

Penelitian dilaksanakan secara eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan faktor tunggal berupa konsentrasi sitokinin dengan 3 taraf perlakuan, yaitu 0, 25, dan 50 ppm. Setiap taraf perlakuan diberikan 5 ulangan sehingga terdapat 15 satuan percobaan.

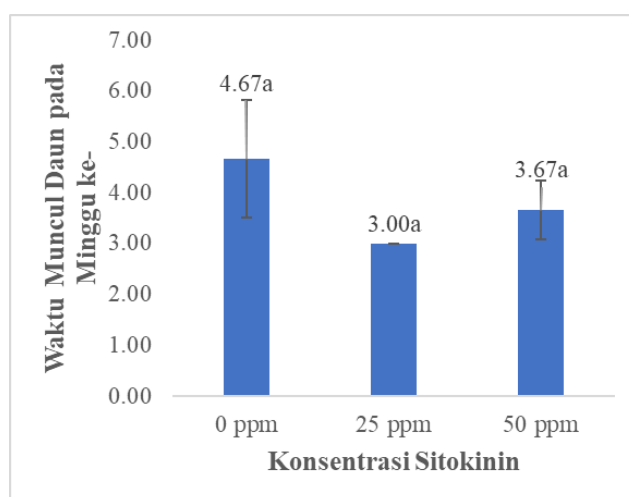
3.5. Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) dengan taraf kepercayaan 95%. Apabila terdapat pengaruh nyata terhadap masing-masing perlakuan akan dilanjutkan dengan analisis uji lanjut *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT).

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Waktu Muncul Daun Baru dan Jumlah Daun Baru

Berdasarkan parameter waktu muncul daun baru, hasil analisis ANOVA menunjukkan pemberian sitokinin eksogen tidak memberikan pengaruh terhadap parameter waktu muncul daun baru *P. amabilis* (L.) Blume. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa rerata waktu terbentuk daun baru cenderung lebih cepat pada perlakuan 25 ppm (3 minggu) sementara pada perlakuan 50 ppm dan kontrol lebih lambat (3,67 dan 4,67 minggu).



Gambar 4.1. Waktu muncul daun baru anggrek *P. amabilis* (L.) Blume (minggu) setelah penyemprotan sitokinin selama 3 bulan

Pengamatan waktu inisiasi muncul daun baru dapat dilihat dengan terbentuknya daun baru pada ujung tunas apikal (Gambar 4.2). Berdasarkan pengamatan, penyemprotan sitokinin 25 ppm cenderung mempercepat waktu muncul daun baru pada tanaman anggrek *P. amabilis* (L.) Blume. Hal ini disebabkan karena pemberian larutan sitokinin mampu mempercepat pembelahan

sel meristem dan diferensiasi ke arah pembentukan daun. Hal ini didukung oleh Pratomo *et al.* (2016) dan Asif *et al.* (2022) bahwa sitokinin dapat merangsang pembelahan sel meristem pada tanaman dan sel meristem yang membelah akan mengalami diferensiasi menjadi tunas, cabang, dan daun. Salah satu akibat dari pembelahan sel di bagian meristem apikal adalah terbentuknya daun. Menurut Wu *et al.* (2021), Sel-sel di meristem apikal pucuk (SAM) disusun oleh empat zona berbeda yaitu Central Zone (CZ), Peripheral Zone (PZ), Organizing Center (OC), dan Rib Zone (RZ). Primordia daun terbentuk dari diferensiasi sel di zona perifer meristem apikal pucuk (SAM). Gen KNOX diekspresikan di hampir seluruh SAM dan berfungsi untuk mengatur sintesis sitokinin dan menjaga agar konsentrasi sitokinin tetap tinggi. Kadar sitokinin yang tinggi kemudian akan meningkatkan ekspresi WUS melalui transduksi sinyal dan faktor transkripsi, yang mempertahankan tingkat pembelahan sel yang tinggi di OC.

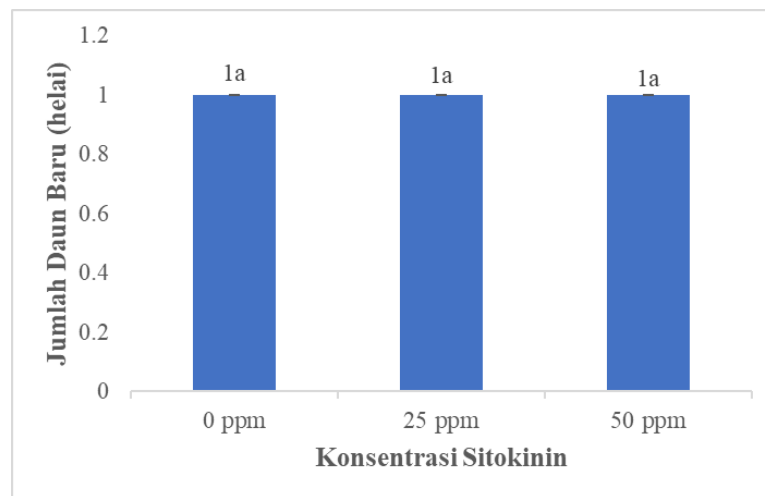
Menurut Setianingsih *et al.* (2022), sitokinin dibutuhkan guna memicu pertumbuhan dan perkembangan. Pemberian hormon sitokinin eksogen pada tanaman dapat menyebabkan perubahan konsentrasi hormon sitokinin auksin endogen dalam tanaman. Jika pemberian konsentrasi sitokinin eksogennya terlalu tinggi, seperti 50 ppm, akan menyebabkan pembentukan daun tidak optimal karena hormon bekerja pada konsentrasi yang rendah. Hal ini didukung oleh penelitian Wulandari *et al.* (2015) bahwa pemberian BAP konsentrasi 4 ppm pada planlet *Anthurium plowmanii* mempercepat waktu muncul daun dibandingkan konsentrasi 6 ppm. Hal ini juga didukung oleh penelitian Yudhanto & Wiendi (2015) bahwa

pemberian sitokinin terhadap tanaman kantong semar pada konsentrasi 2,5 mg/L mempercepat waktu muncul daun dibandingkan konsentrasi 5 mg/L.

Hasil ANOVA menunjukkan bahwa pemberian sitokinin eksogen tidak memberikan pengaruh terhadap parameter jumlah daun baru *P. amabilis* (L.) Blume. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa rerata jumlah daun baru pada perlakuan 0, 25, dan 50 ppm sebanyak 1 helai (Gambar 4.3). Hal ini diduga karena konsentrasi sitokinin yang diberikan belum cukup untuk memacu diferensiasi di subapikal meristem sehingga tidak banyak terjadi pembentukan daun baru dan jumlah daun baru sama di setiap tanaman. Hal ini didukung oleh penelitian Ibrahim *et al.* (2015) bahwa pemberian sitokinin konsentrasi 0, 25, 50, dan 75 ppm tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah daun majemuk kentang (*Solanum tuberosum* L). Pembentukan daun baru diperlukan konsentrasi yang lebih tinggi. Penelitian Nambier *et al.* (2012) bahwa pemberian BAP dengan konsentrasi 200 ppm memacu pembentukan daun terbanyak pada anggrek *Dendrobium* diikuti dengan konsentrasi 150 ppm dengan persentase 40.9% dan 23.6% daripada kontrol.



Gambar 4.2. Daun baru yang muncul (tanda panah) di ujung batang tanaman anggrek *P. amabilis* (L.) Blume pada perlakuan sitokinin 0 ppm



Gambar 4.3. Jumlah daun baru anggrek *P. amabilis* (L.) Blume setelah penyemprotan sitokinin selama 3 bulan.

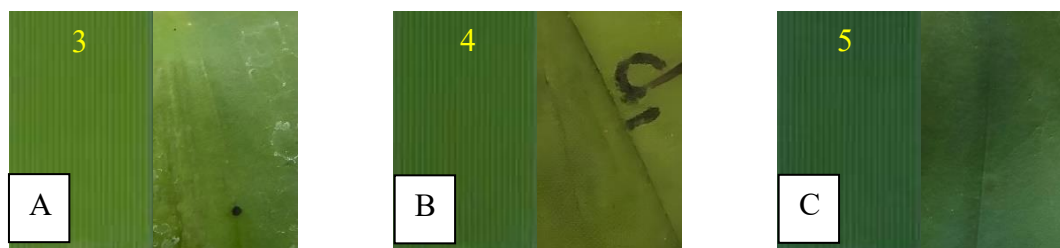
4.2. Warna Daun

Berdasarkan hasil pengamatan parameter warna daun, pemberian sitokinin 50 ppm cenderung menyebabkan warna hijau yang lebih gelap dibandingkan tanaman pada perlakuan kontrol dan 25 ppm (Tabel 4.1). Warna daun hijau muda banyak terlihat pada tanaman kontrol karena sitokinin endogen yang terdapat dalam tanaman diduga konsentrasinya sangat rendah sehingga belum mampu memacu sintesis klorofil (Gambar 4.4). Hal ini diduga karena pemberian sitokinin eksogen dapat memacu pembentukan klorofil. Semakin hijau warna daun mengindikasikan banyaknya kandungan klorofil di dalamnya. Hal ini didukung oleh penelitian Rugayah *et al.* (2021) bahwa pemberian sitokinin konsentrasi 10-50 ppm cenderung meningkatkan tingkat kehijauan pada tanaman lili perdamaian (*Spathiphyllum wallisii*). Menurut Wu *et al.* (2021) selama penuaan daun, sitokinin meningkatkan sintesis klorofil melalui mekanisme diferensiasi etioplas menjadi kloroplas. Cortleven & Schmulling (2015) menyatakan bahwa sitokinin mempercepat biosintesis klorofil dengan cara meningkatkan sintesis ALA dan meningkatkan

aktivitas POR. ALA (asam 5-aminolevulinic) adalah prekursor utama untuk biosintesis senyawa tetrapireol, biosintesis klorofil merupakan cabang samping dari jalur biosintesis tetrapireol. Akibat adanya sintesis ALA yang tinggi, fase lag dalam biosintesis klorofil tidak terjadi sehingga dapat mempercepat laju pembentukan klorofil (Rosniawaty *et al.*, 2018). Enzim protochlorophyllide oxidoreductase (POR) berperan dalam sintesis protoklorofilida dan fotoreduksi protoklorofilida *a* menjadi klorofilida *a*. Dua hal penting tersebut sangat berkaitan dengan peningkatan akumulasi klorofil dalam perubahan etioplast menjadi kloroplas.

Tabel 4.1. Warna daun tanaman anggrek *P. amabilis* (L.) Blume dengan metode LCC setelah penyemprotan sitokinin selama 3 bulan

Perlakuan Sitokinin	Visualisasi Warna Daun (LCC)	Kriteria Nilai Pembacaan Warna LCC	% Ulangan
0 ppm		3	100
25 ppm		4	100
50 ppm		5	100



Gambar 4.4. Warna daun anggrek *P. amabilis* (L.) Blume setelah penyemprotan berbagai konsentrasi sitokinin (A. Kontrol, B. 25 ppm, dan C. 50 ppm) selama 3 bulan. (Ket. kiri: nilai skala hijau daun pada LCC, kanan: warna daun pada tanaman)

Selain berperan dalam memacu sintesis klorofil, sitokinin juga efektif dalam menunda pemecahan klorofil (Hönig *et al.*, 2019) dengan cara mempertahankan keutuhan membran tonoplas sehingga proses fotosintesis tanaman tidak terganggu dan aliran fotosintat tetap terjaga dengan baik (Wicaksono *et al.*, 2017). Menurut Cortleven dan Schmulling (2015) sitokinin dapat melindungi fungsi kloroplas di bawah tekanan cahaya yang tinggi. Sitokinin diyakini berfungsi menunda penuaan daun pada berbagai spesies monokotil dan dikotil. Penuaan pada daun melibatkan degradasi klorofil dan protein-protein yang kemudian akan diangkut oleh floem ke jaringan meristem atau bagian lain yang membutuhkan (Dewi, 2008). Menurut Ernita *et al.* (2023) sitokinin dapat menunda penuaan daun dengan cara mengontrol proses yang dapat mencegah kematian sel tanaman dengan cara mensintesis klorofil dan mencegah degradasi klorofil.

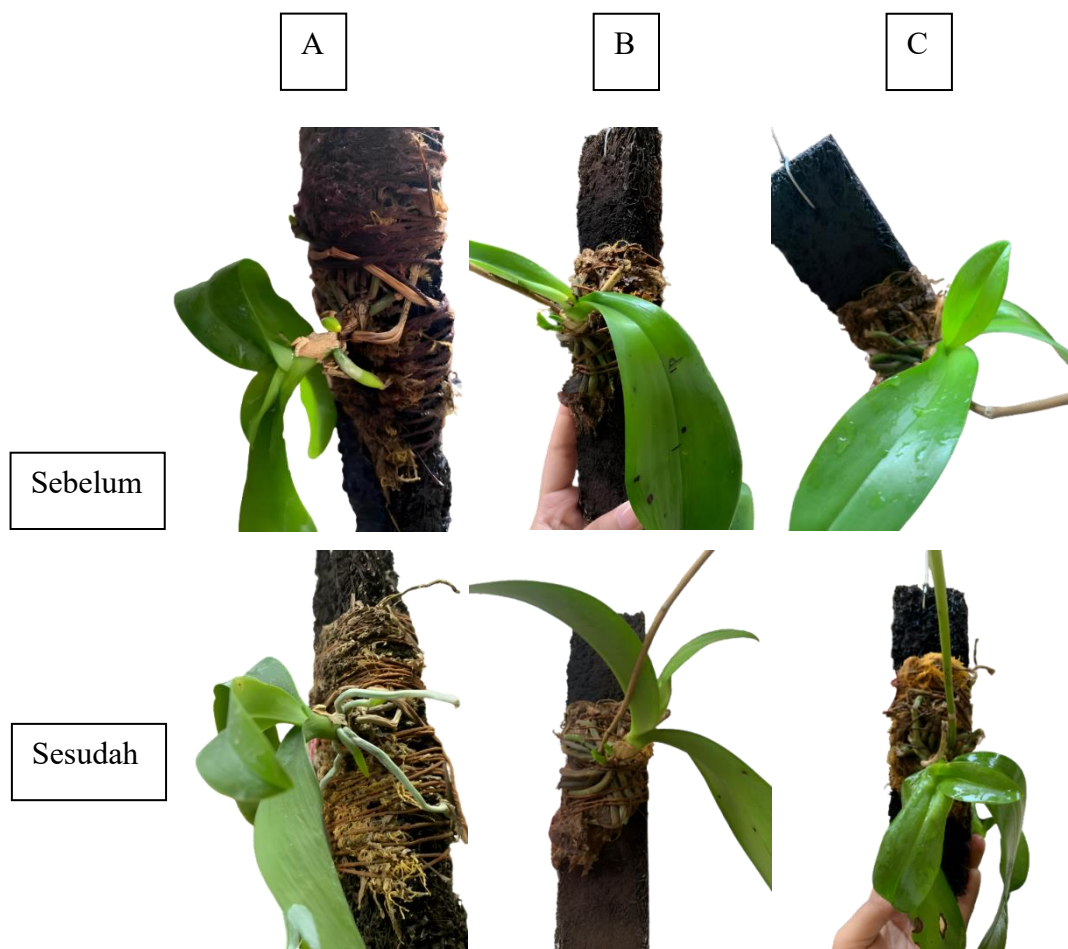
4.3. Pertambahan Panjang dan Lebar Daun Lama

Parameter lain dari pengamatan daun adalah pertambahan panjang dan lebar daun lama (Gambar 4.5). Hasil pengamatan menunjukkan pertambahan panjang daun lama paling tinggi pada perlakuan 25 ppm yang mencapai 2,24 cm, pada perlakuan 50 ppm mampu menambah panjang daun lama mencapai 1,7 cm, sementara pada perlakuan kontrol hanya mampu menambah panjang daun 1,32 cm. Sedangkan hasil pengamatan menunjukkan parameter pertambahan lebar daun paling tinggi pada perlakuan 25 ppm yang mencapai 0,22 cm, pada perlakuan 50 ppm mampu menambah lebar daun mencapai 0,14 cm, sementara pada perlakuan kontrol hanya mampu menambah lebar daun 0,08 cm. Berdasarkan hasil

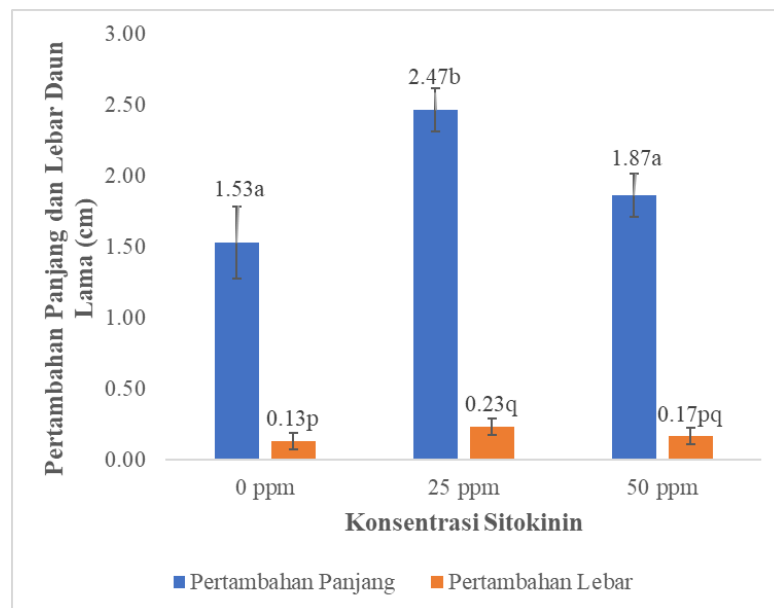
ANOVA, pemberian sitokinin pada parameter pertambahan panjang dan lebar daun menunjukkan pengaruh signifikan pada konsentrasi 25 ppm (Gambar 4.6). Hal ini disebabkan karena konsentrasi 25 ppm merupakan konsentrasi yang tepat untuk memacu pertambahan panjang dan lebar daun lama anggrek *P. amabilis* (L.) Blume. Penelitian oleh Arnita (2008) menjelaskan bahwa pemberian sitokinin 25 ppm memberikan pengaruh yang terbaik pada luas daun pule pandak sebanyak 962,9 cm² dibandingkan kontrol yang hanya 257,1 cm². Hal ini terkait dengan fungsi sitokinin yang dapat memacu aktivitas pembelahan sel yang kemudian akan berpengaruh terhadap luas daun. Konsentrasi sitokinin 0 ppm kurang memacu pertumbuhan tanaman karena kandungan sitokininnya belum mencukupi untuk memacu pertambahan panjang dan lebar daun lama, sedangkan konsentrasi sitokinin 50 ppm menyebabkan konsentrasi terlalu tinggi sehingga pertambahan panjang dan lebar daun kurang optimal karena hormon bekerja pada konsentrasi yang rendah. Hal ini didukung oleh Zahra et al. (2024) bahwa konsentrasi sitokinin endogen jika sudah mencukupi kebutuhan untuk pertambahan panjang daun apabila diberi sitokinin eksogen yang berlebihan dapat menghambat pertumbuhan tanaman.

Berdasarkan hasil pengamatan, penyemprotan sitokinin memberikan pengaruh pertumbuhan panjang daun pada anggrek *P. amabilis* (L.) Blume karena sitokinin memacu pembelahan sel menjadi lebih cepat. Menurut Wu et al. (2021), sitokinin mengontrol ukuran daun dengan mengatur pembelahan dan perluasan daun. Dalam hal ini, sitokinin dapat mengatur pembelahan sel dengan mengontrol transisi dari fase mitosis G2. Sitokinin mengaktifkan fosfatase untuk menghilangkan satu gugus fosfat dari kompleks CDK2. Hal ini sesuai dengan

Schaller *et al.* (2014) bahwa sitokinin berperan dalam dua tahap siklus sel yaitu pada fase G1 menuju S dan G2 menuju M. Pada fase G1 menuju S, sitokinin memacu siklin untuk menginduksi ekspresi gen CYCD3 sehingga terjadi fosfolirasi sel dan siklus sel terus berlanjut. Sementara pada fase G2 menuju M, terdapat dua fosfat dalam CDK2 yang membuatnya inaktif, enzim fosfatase yang dihasilkan dari sintesis protein berperan dalam pembuangan fosfat inaktif sehingga CKD menjadi aktif kembali dan siklus sel dapat berlanjut ke fase M.



Gambar 4. 5. Anggrek *P. amabilis* (L.) Blume sebelum dan sesudah perlakuan sitokinin konsentrasi (A) 0 ppm, (B) 25 ppm, dan (C) 50 ppm selama 3 bulan

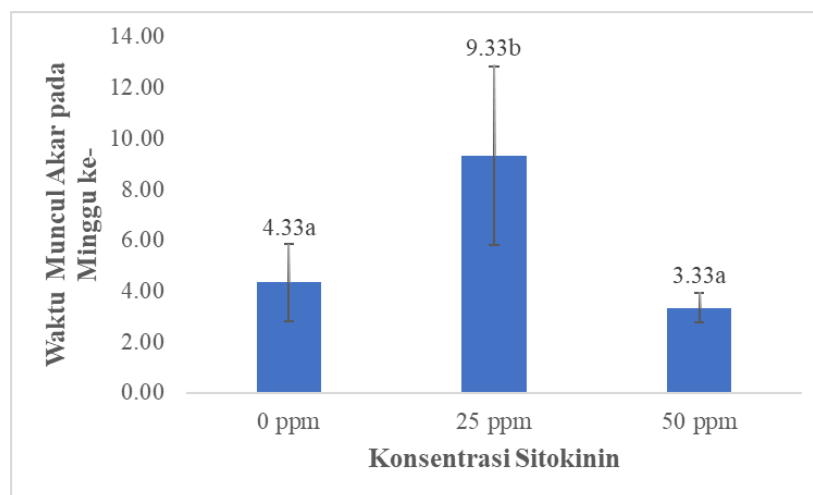


Gambar 4.6. Pertambahan panjang dan lebar daun lama anggrek *P. amabilis* (L.) Blume (cm) setelah penyemprotan sitokinin selama 3 bulan

4.4. Waktu Muncul Akar Baru dan Jumlah Akar Baru

Waktu muncul akar adalah waktu yang dibutuhkan untuk melihat respons tanaman dalam menghasilkan akar baru. Berdasarkan hasil ANOVA, waktu muncul akar pada perlakuan ZPT sitokinin 25 menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata. Dalam penelitian ini, perlakuan 25 ppm menunjukkan waktu muncul akar yang lebih lambat yaitu 9,33 minggu (Gambar 4.7). Hal ini diduga karena pemberian sitokinin eksogen menyebabkan jumlah sitokinin lebih tinggi daripada jumlah auksin sehingga menghambat pembentukan organ akar. Hal ini didukung oleh pernyataan Silalahi (2015) bahwa pemberian sitokinin dalam konsentrasi tinggi dapat menghambat inisiasi akar dan pertumbuhan akar. Hal ini juga didukung oleh penelitian Pratama (2020) pada tanaman jeruk JC (*Citrus limonia* Osbeck.) bahwa pemberian sitokinin cenderung menekan pertumbuhan akar karena sitokinin memiliki aktivitas dalam menghambat inisiasi akar. Menurut Jing & Strader (2019),

aplikasi sitokinin eksogen dapat menekan inisiasi akar lateral dengan mengganggu aktivitas pembelahan sel pada transisi dari fase G2 ke M dalam sel XPP (xylem pore-pericycle), membentuk medan penghambatan pada akar lateral, dan menyebabkan pembelahan sel perisikel menjadi abnormal. Zat pengatur tumbuh auksin dan sitokinin memiliki interaksi aktivitas antagonis pada organ pucuk dan akar. Jika jumlah sitokinin lebih tinggi daripada jumlah auksin maka yang akan distimulasi untuk tumbuh terlebih dahulu adalah tunas. Sedangkan apabila jumlah auksin lebih tinggi daripada jumlah sitokinin maka akar akan distimulasi untuk tumbuh terlebih dahulu. Menurut Wardatutthoyyibah *et al.* (2015) sitokinin biasanya tidak digunakan pada tahap perakaran karena aktivitasnya dapat menghalangi pertumbuhan dan pembentukan akar serta menghambat pengaruh auksin terhadap inisiasi akar pada kultur jaringan sejumlah spesies tertentu.



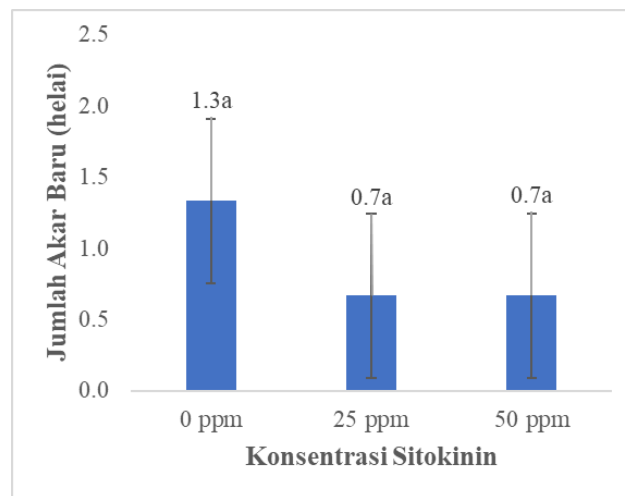
Gambar 4.7. Waktu muncul akar baru (minggu) anggrek *P. amabilis* (L.) Blume setelah penyemprotan sitokinin selama 3 bulan

Penentuan jumlah akar dilakukan dengan menghitung jumlah akar secara langsung ketika muncul akar baru (Gambar 4.8). Berdasarkan hasil ANOVA

parameter jumlah akar baru, tidak terdapat pengaruh yang signifikan antara perlakuan 0, 25, dan 50 ppm. Dalam penelitian ini, perlakuan sitokinin 25 dan 50 ppm cenderung menghasilkan jumlah akar yang lebih sedikit (0,7) daripada perlakuan kontrol (1,3) (Gambar 4.9). Perlakuan kontrol mampu membentuk akar pada tanaman sedangkan pemberian sitokinin menyebabkan jumlah akar menurun atau tidak ada akar pada tanaman. Hal ini sesuai dengan penelitian Sulasih *et al.* (2015) pada tanaman *Dendrobium* sp. secara *in vitro* bahwa perlakuan kontrol (tanpa sitokinin) memiliki kemampuan untuk membentuk akar karena sel jaringan masih memiliki kemampuan berdiferensiasi untuk membentuk akar akibat adanya pengaruh auksin endogen. Pemberian sitokinin eksogen akan meningkatkan konsentrasi sitokinin yang ada di tanaman. Konsentrasi sitokinin yang lebih tinggi daripada auksin akan menginduksi terbentuknya tunas daripada akar. Hal ini didukung oleh Avivi *et al.* (2022) bahwa morfogenesis jaringan akan mengarah ke pembentukan akar jika konsentrasi auksin lebih tinggi daripada sitokinin.



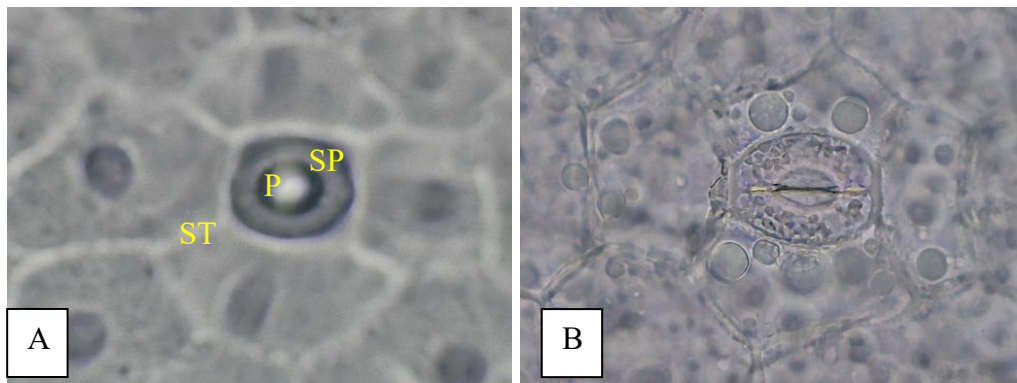
Gambar 4.8. Akar baru yang muncul (tanda panah) di pangkal batang anggrek *P. amabilis* (L.) Blume pada perlakuan sitokinin 25 ppm



Gambar 4. 9. Jumlah akar baru (helai) anggrek *P. amabilis* (L.) Blume setelah penyemprotan sitokinin selama 3 bulan

4.5. Parameter Pendukung: Densitas Stomata

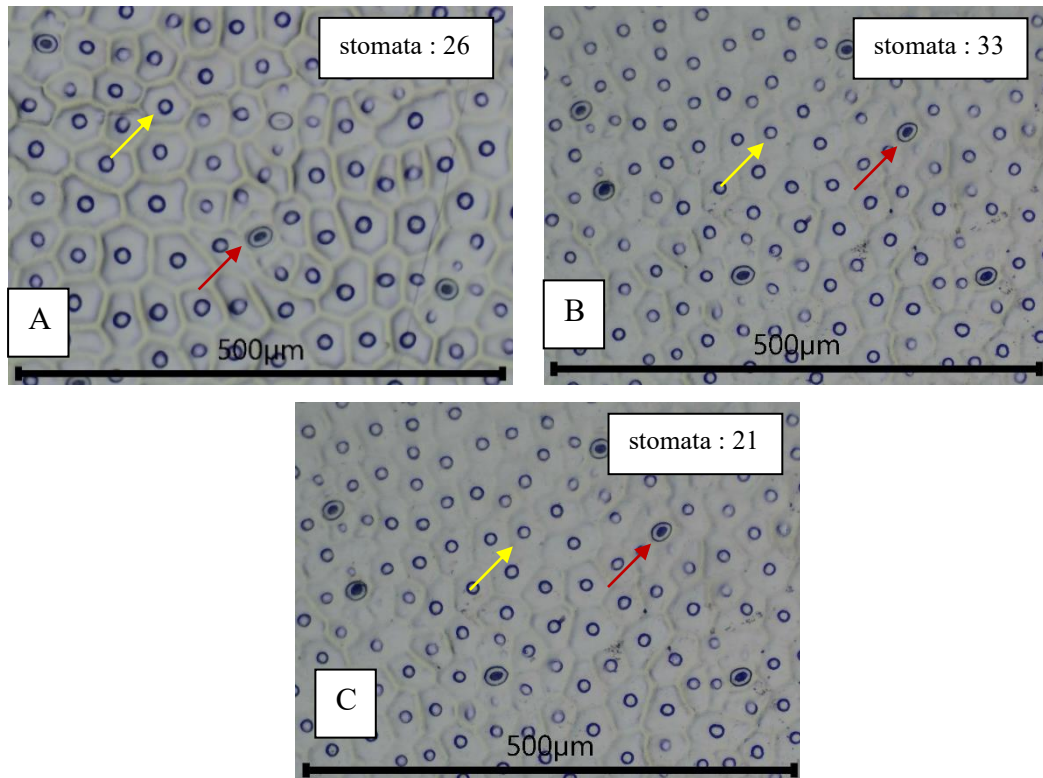
Tanaman anggrek *P. amabilis* (L.) Blume memiliki bentuk sel epidermis segi banyak (poligonal). Pada *P. amabilis* (L.) Blume jumlah stomata daun permukaan abaksial lebih banyak dibandingkan permukaan adaksial. Hal ini biasanya merupakan mekanisme adaptasi tumbuhan yang hidup di tempat kering untuk menahan air di dalam tubuhnya karena bagian abaksial menerima lebih sedikit cahaya matahari dibanding dengan bagian adaksial. Tipe stomata anggrek *P. amabilis* (L.) Blume berdasarkan hasil pengamatan adalah tetrasitik karena stomatanya dikelilingi oleh empat sel tetangga yang tegak lurus dan sejajar mengelilingi stomata (Gambar 4.7). Hal ini sesuai dengan Handayani & Pramono (2022) bahwa *Phalaenopsis* memiliki stomata di permukaan atas dan bawah daun bertipe tetrasitik. Menurut Metcalfe (1961), tipe stomata tetrasitik adalah tipe stomata yang memiliki empat sel tetangga yang masing-masing ada di empat sisi mengelilingi sel penjaganya. Dua terletak sejajar dengan sel penjaga dan dua lainnya berada di bagian kutub dan biasanya berukuran lebih kecil.



Gambar 4.10. Stomata anggrek *P. amabilis* (L.) Blume sebelum perlakuan sitokinin dengan perbesaran 100x (A. Preparat metode replika, B. Preparat metode sayatan). Ket. SP: sel penutup, P: porus/celah, ST: sel tetangga)

Rerata densitas stomata setelah penyemprotan sitokinin konsentrasi 0, 25, dan 50 ppm berturut-turut sebesar 26,09, 33,82, dan 22,54 stomata/mm² (Gambar 4.8 dan Gambar 4.9). Densitas stomata *P. amabilis* (L.) Blume semua perlakuan dikategorikan ke dalam kerapatan rendah karena berjumlah <300/mm². Hal ini sesuai dengan Rofiah (2010) bahwa tinggi dan rendahnya tingkat densitas stomata dibagi menjadi tiga kategori yaitu densitas rendah (<300/mm²), densitas sedang (300-500/mm²) dan densitas tinggi (>500/mm²). Densitas stomata mempengaruhi dua proses penting pada tumbuhan yaitu transpirasi dan fotosintesis. Tumbuhan dengan densitas yang rendah memiliki tingkat transpirasi yang lebih rendah daripada tumbuhan dengan kerapatan yang tinggi. Densitas stomata *P. amabilis* (L.) Blume yang diteliti termasuk tingkat densitas rendah, sehingga transpirasi pada spesies ini juga tergolong rendah. Hal ini diduga akibat bentuk adaptasi agar ketika tanaman mengalami kekeringan tidak mengeluarkan air yang berlebih saat transpirasi. Hal ini didukung oleh Handayani & Pramono (2022) bahwa anggrek yang memiliki densitas stomata tinggi akan mengalami kehilangan air yang tinggi melalui transpirasi sehingga kurang efisien dalam

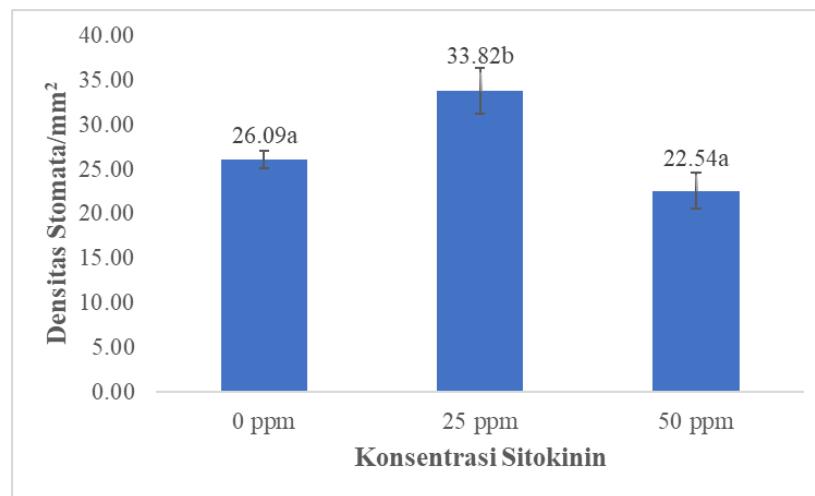
adaptasinya terhadap iklim kering. Menurut Marantika *et al.* (2021) transpirasi yang rendah pada tanaman dapat memaksimalkan karbondioksida yang diperoleh pada stomata.



Gambar 4.11. Densitas stomata anggrek *P. amabilis* (L.) Blume setelah penyemprotan berbagai konsentrasi sitokinin perbesaran 10x (A. Kontrol, B. 25 ppm, dan C. 50 ppm) selama 3 bulan. Ket: panah merah: stomata, panah kuning: papila. (Bar = 500 µm)

Berdasarkan ANOVA, didapatkan hasil bahwa pemberian sitokinin berbagai konsentrasi berpengaruh nyata terhadap densitas stomata (Gambar 4.8). Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa perlakuan kontrol dan 50 ppm tidak berbeda nyata, namun keduanya berbeda nyata dengan perlakuan 25 ppm. Hal ini diduga berkaitan dengan pemberian sitokinin konsentrasi 25 ppm memacu pertumbuhan panjang dan lebar daun yang optimal. Hal ini sesuai dengan Widiastoety (2014) bahwa makin

luas daun maka jumlah stomata semakin bertambah. Selain hal tersebut, sitokinin juga berperan dalam memacu pembelahan sel epidermis dan diferensiasi sel epidermis tersebut menjadi stomata. Hal ini didukung oleh Qi & Toori (2018) bahwa pemberian sitokinin meningkatkan densitas stomata namun pola stomata tetap tidak berubah. Penelitian ini juga mengungkapkan bahwa peran mendasar sitokinin adalah mendorong pembelahan sel epidermis dan secara langsung mendorong pembentukan stomata. Penelitian Farber *et al.*, (2016) pada tanaman tomat (*Solanum lycopersicum*) menunjukkan bahwa sitokinin tidak mempengaruhi pergerakan atau penutupan stomata namun dapat meningkatkan transpirasi dengan meningkatkan kepadatan stomata melalui pembelahan sel epidermis. Pembelahan sel epidermis di bagian abaksial daun menyebabkan terbentuknya *pavement cell* dan stomata menjadi lebih banyak sehingga laju transpirasi meningkat. Menurut Chen *et al.* (2020), peningkatan sitokinin aman meningkatkan ekspresi SPCH (*speechless*). SPCH adalah molekul yang mengawali perkembangan stomata dan mengatur pembelahan asimetris pada stomata. Pembentukan stomata terjadi melalui 5 tahapan, yaitu diferensiasi subset sel protodermal menjadi MMC (*meristemoid mother cells*) dan mengalami pembelahan asimetris, menghasilkan meristemoid dan SLGC (*stomatal lineage ground cells*). Meristemoid mengalami pembelahan asimetris untuk meningkatkan jumlah SLGC sekaligus memperbarui diri. Kemudian meristemoid berdiferensiasi menjadi GMC (*guard mother cells*). Setiap GMC membelah secara simetris untuk menghasilkan sepasang GC (*guard cells*) yang sangat terspesialisasi.



Gambar 4.12. Densitas stomata anggrek *P. amabilis* (L.) Blume setelah penyemprotan sitokinin selama 3 bulan

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

- 5.1.1. Sitokinin mampu meningkatkan pertumbuhan *P. amabilis* (L.) Blume pada parameter panjang dan lebar daun serta densitas stomata.
- 5.1.2. Konsentrasi sitokinin yang optimal terhadap pertumbuhan anggrek *P. amabilis* (L.) Blume adalah 25 ppm.

5.2. Saran

Adapun saran terkait hasil penelitian yang telah dilakukan adalah perlunya diperbanyak penelitian tentang tanaman anggrek *P. amabilis* (L.) Blume dengan konsentrasi sitokinin yang lebih tinggi. Dengan adanya penelitian seperti ini maka baik mahasiswa, masyarakat, maupun pemerintah dapat berupaya menjaga tanaman anggrek *P. amabilis* (L.) Blume agar tidak punah akibat pertumbuhannya yang lama dan permintaan konsumen yang tinggi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah, ucapan syukur tak henti kepada Allah SWT sehingga pelaksanaan dan penyusunan laporan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik dan lancar. Ucapan terima kasih yang tak akan pernah cukup penulis sampaikan kepada pihak-pihak yang telah berperan dalam keberjalanan Tugas Akhir ini hingga selesai, yaitu:

1. Prof. Drs. Sapto Purnomo Putro, M.Si., Ph.D., selaku Ketua Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro
2. Prof. Dr. Dra. Endah Dwi Hastuti, M.Si. selaku Ketua Laboratorium Biologi Struktur dan Fungsi Tumbuhan
3. Dra. Riche Hariyati, M.Si. selaku Dosen Wali yang membantu penulis dalam administrasi perkuliahan
4. Dr. Nintya Setiari, S.Si., M.Si. selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan ilmu, pengalaman, kesabaran, nasihat, dan mencurahkan waktunya selama masa penelitian dan pelaksanaan Tugas Akhir hingga terselesaikan dengan baik.
5. Dra. Sri Haryanti, M.Si. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan ilmu, pengalaman, kesabaran, nasihat, dan mencurahkan waktunya selama masa penelitian dan pelaksanaan Tugas Akhir hingga terselesaikan dengan baik
6. Dr. Yulita Nurchayati, M.Si. selaku Dosen Penguji yang telah meluangkan waktunya untuk menguji serta memberikan kritik, saran, dan nasihat yang membangun sehingga laporan Tugas Akhir ini dapat tersusun dengan baik.

7. Seluruh Dosen di Departemen Biologi yang telah memberikan ilmu yang sangat berguna kepada penulis.
8. Mas Haikal selaku Teknisi Laboratorium Biologi Struktur dan Fungsi Tumbuhan dan Mas Sugi selaku Sekretaris Departemen Biologi yang telah membantu dalam penelitian dan administrasi hingga akhir masa perkuliahan.
9. Bapak dan Ibu yang telah memberikan doa yang tak pernah putus untuk anak-anaknya. Terima kasih atas nasihat, kesabaran dan kebesaran hati yang tak henti diberikan.
10. Kakak-kakak penulis yang telah mendukung secara moril dan terutama materiil sehingga penulis mampu mencapai tahap ini.
11. Teman seperjuangan, Helma dan Evi yang telah membantu proses penelitian dan memberi dukungan secara emosional. Terima kasih telah kebersamaan penulis selama masa perkuliahan. Semoga mimpi-mimpi yang direncanakan dapat menjadi kenyataan.
12. Sahabat Bukber Le, Icha, Rafika, Farah, Shalu, Putri dan Lantika, yang selalu mencurahkan waktu dan perhatian. Terima kasih telah menjadi pendengar serta pemberi nasihat yang baik untuk penulis.
13. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah membantu serta memberi doa dan dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis,

Anggita Diva Alzena

DAFTAR PUSTAKA

- Ambarwati, I.D., Alfian, F.N., dan 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.
- Anggraini, W. 2018. Keanekaragaman Hayati dalam Menunjang Perekonomian Masyarakat Kabupaten Oku Timur. *Jurnal Aktual STIE Trisna Negara* 16(2): 99-106.
- Anur, M.A. 2017. Studi Keanekaragaman Jenis Anggrek di Kawasan Hutan Mandahan Tumbang Manjul Kecamatan Seruyan Hulu Kabupaten Seruyan. *Skripsi*. Program Studi Tadris Biologi Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Institut Agama Islam Negeri Palangkaraya.
- Arif, N., Ansi, A., dan Wijayanto, T. 2014. Induksi Tunas Gadung (*Diocorea hispida* Dennst) secara *In Vitro*. *Jurnal Agroteknos* 4(3): 202-207.
- Armita, D. 2019. Kajian Keterkaitan antara Nutrisi, Hormon, dan Perkembangan Akar Tanaman (Sebuah Review). *Prosiding Seminar Nasional Biodiversitas Indonesia*. Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Alauddin Makassar.
- Arnita, R. 2008. Pengaruh Konsentrasi Sitokinin dan Takaran Pupuk Organik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Pule Pandak (*Rauvolfia serpentina* (L.) Benth. ex. Kurz). *Skripsi*. Program Studi Agronomi Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- 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.
- Asif, R., Yasmin, R., Mustafa, M., Ambreen, A., Mazhar, M., Rehman, A., Umbreen, S., and Ahmad, M. 2022. *Phytohormones as Plant Growth Regulators and Safe Protectors against Biotic and Abiotic Stress*. London: IntechOpen.
- Asra, R., Samarlina, R.A., dan Silalahi, M. 2020. *Hormon Tumbuhan*. Jakarta: UKI Press.
- Aulia, O.M., Amintarti, S., dan Rezeki, A. 2023. Tipe-Tipe Stomata Tumbuhan Myrtaceae di Lingkungan Kampus FKIP ULM sebagai Booklet Bahan Ajar Pendamping Mata Kuliah Anatomi Tumbuhan. *Bioedukasi* 14(2): 230-237.

- Avivi, S., Ubaidillah, M., Setiyono, dan 'Atiqoh, R. 2022. Pengaruh BAP, IAA, dan Jenis Eksplan terhadap Efisiensi Regenerasi Tomat Fortuna 23. *Jurnal Agronomi Indonesia*, 50(3): 307-314.
- Badan Pusat Statistik. 2016. *Statistika Tanaman Hias Indonesia*. BPS, Jakarta.
- Bakrie, A.H. 2008. Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Anggrek *Dendrobium* (*Dendrobium* sp.) pada Aplikasi Zeolit sebagai Campuran Media Tanam dan Pupuk Pelengkap Cair. *Jurnal Zeolit Indonesia*, 7(1): 53-60.
- Burhan, B. 2016. Pengaruh Jenis Pupuk dan Konsentrasi Benzyladenin (BA) terhadap Pertumbuhan dan Pembungaan Anggrek *Dendrobium* Hibrida. *Jurnal Penelitian Pertanian*, 16(3): 194-204.
- Chen, L., Wu, Z., & Hou, S. 2020. SPEECHLESS Speaks Loudly in Stomatal Development. *Frontiers in Plant Science* 11(114): 1-7.
- Cortleven, A. dan Schmölling, T. 2015. Regulation of chloroplast development and function by cytokinin. *Journal of Experimental Botany*, 66(16): 4999-5013.
- Damayanti, E. 2011. *Untung Besar Budi Daya Tanaman Anggrek*. Aksara Publisher, Yogyakarta.
- De, L.C. 2020. Morphological Diversity in Orchids. *International Journal of Botany Study* 5(5): 229-238.
- Dewi, I.R. 2008. *Peranan dan Fungsi Fitohormon bagi Pertumbuhan Tanaman*. Bandung: Universitas Padjadjaran.
- Eipepa, Y.F., Hiariej, A., dan Sahertian, D.E. 2023. Kerapatan dan Distribusi Stomata Daun pada Beberapa Spesies Famili Myrtaceae di Kota Ambon. *Jurnal Biology Science & Education*, 12(1): 11-18.
- Ernita, M., Utama, M.Z.H., Zahanis, Ermawati, dan Muarif, J. 2023. Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh Alami dan Sintetik terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) di Pre Nursery. *Jurnal Agrotek* 7(2): 186-194.
- Farber, M., Attia, Z., and Weiss, D. 2016. Cytokinin Activity Increases Stomatal Density and Transpiration Rate in Tomato. *Journal of Experimental Botany*, 67 (22): 6351-6362.
- Fauziah, N., Aziz, S.A., dan Sukma, D. 2014. Karakterisasi Morfologi Anggrek *Phalaenopsis* spp. Asli Indonesia. *Buletin Agrohorti* 2(1): 86-94.
- Global Biodiversity Information Facility. 2023. *Classification*. <https://www.gbif.org/species/5311007>

- Glover, B.J. 2000. Differentiation in Plant Epidermal Cells. *Journal of Experimental Botany* 51(344): 497–505.
- Hai, N.N., Chuong, N.N., Tu, N.H.C., Kisiala, A., Hoang, X.L.T., and Thao, N.P. 2020. Role and Regulation of Cytokinins in Plant Response to Drought Stress. *Plants (Basel)*, 9(4): 1-19.
- Handayani, T. T., & Pramono, E. 2022. Quantitative and Descriptive Paradermal Anatomy of *Dendrobium discolour* and *Phalaenopsis amabilis* Orchid Leaves. *Jurnal Ilmiah Biologi Eksperimen dan Keanekaragaman Hayati* 9(2): 84-90.
- Handini, A.S., Sukma, D., and Sudarsono. 2016. Morphological and Biochemical Diversity Analysis on *Phalaenopsis* Orchid (Orchidaceae). *Indonesian Journal of Agronomy*, 44(1): 62-67.
- Hanik, N.R., Harsono, S., dan Nugroho, A. A. 2020. Selection of Peanut Skin as a Growing Medium for Moon Orchid (*Phalaenopsis amabilis*). *Jurnal Biologi Tropis*, 20(2): 237-244.
- Hartati, S., Budiyono, A., dan Cahyono, O. 2016. Pengaruh NAA dan BAP terhadap Pertumbuhan Subkultur Anggrek Hasil Persilangan *Dendrobium biggibum* X *Dendrobium liniale*. *Caraka Tani – Journal of Sustainable Agriculture*, 31(1): 33-37.
- Hasanah, A.S., Bayu, E.S., dan Setiado, H. 2018. Pengaruh Aplikasi ZPT Sitokinin Terhadap Kompatibilitas Entres Pada Teknik Sambung Pucuk Tanaman Asam Gelugur (*Garcinia atroviridis* Griff ex T. Anders). *Jurnal Agroekoteknologi*, 6(4), 801-808.
- Hastomo, F.W. 2018. Perbandingan Jumlah dan Ukuran Stomata Daun Pisang Klutuk (*Musa balbisiana* Colla) dan Pisang Ambon (*Musa paradisiaca* L.). *Skripsi*. Pendidikan Biologi FKIP Univ. Muhammadiyah, Surakarta.
- Hidayati, Y. 2014. Kadar Hormon Sitokinin pada Tanaman Kenaf (*Hibiscus cannabinus* L.) Bercabang dan Tidak Bercabang. *Jurnal Pena Sains* 1(1): 40-48.
- Hönig, M., Plíhalová, L., Husíčková, A., Nisler, J., and Doležal, K. 2018. Role of Cytokinins in Senescence, Antioxidant Defence and Photosynthesis. *International Journal Molecular Sciences* 19(4045):1-23.
- Humami, D. W., Sujono, P. A. W., dan Desmawati, I. 2020. Densitas dan Morfologi Stomata Daun *Pterocarpus indicus* di Jalan Arif Rahman Hakim dan Kampus ITS, Surabaya. *Rekayasa* 13(3): 240-245.
- Ibrahim, M., Nuraini, A., dan Widayat, D. 2015 Pengaruh Sitokinin dan Paklobutrazol terhadap Pertumbuhan dan Hasil Benih Kentang (*Solanum*

- tuberosum* L.) G2 Kultivar Granola dengan Sistem *Nutrient Film Technique*. *Jurnal Kultivasi* 14(2): 36-41.
- Idris, N.A., Aleamotu'a, M., McCurdy, D.W., and Collings, D.A. 2021. The Orchid Velamen: A Model System for Studying Patterned Secondary Cell Wall Development?. *Plants (Basel)* 10(7): 1358.
- Indraloka, A.B. dan Rahayu, S. 2022. Variasi Fenotip pada Bunga dan Labellum 15 Anggrek *Phalaenopsis Hibrida* (Orchidaceae). *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 5(1): 1-10.
- Indrasari, S. 2018. Seleksi Isolat Orchid Mycorrhiza pada Bibit Anggrek *Phalaenopsis amabilis* pada Media Cocopeat dan Arang Sekam saat Aklimatisasi. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Univ. Lampung, Bandar Lampung.
- Jing, H., & Strader, L.C. 2019. Interplay of Auxin and Cytokinin in Lateral Root Development. *International Journal of Molecular Sciences*, 20(3):1-12.
- Kirnoprasetyo, I., Juli, R., dan Sarmento, A.M. 2013. Pengaruh Dosis Pupuk Kandang Sapi dan Konsentrasi Sitokinin terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Kapri (*Pisum sativum* L.). *Primordia* 9(2): 74-87.
- Kusmana, C. dan Hikmat, A. 2015. Keanekaragaman Hayati Flora di Indonesia. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan* 5(2): 187-198.
- Mabakotawasi, S., Sutardi, dan Istiqomah. 2022. Uji Efektifitas Penggunaan Ma-11 Terhadap Pertumbuhan Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum* Miller). *Biolearning Journal* 9(2): 14-16.
- Mahadi, I., Syafi'i, W., dan Agustiani, S. 2015. Kultur Jaringan Jeruk Kasturi (*Citrus microcarpa*) dengan Menggunakan Hormon Kinetin dan Naftalen
- Mahfut. 2019. *Mengenal Anggrek Phalaenopsis dan Penyakit Virus Tanaman*. Bandar Lampung: Anugrah Utama Raharja.
- Marantika, M., Hiariej, A., dan Sahertian, D.E. 2021. Kerapatan dan Distribusi Stomata Daun Spesies Mangrove di Desa Negeri Lama Kota Ambon. *Jurnal Ilmu Alam dan Lingkungan*, 12(1), 1-6.
- Markal, A., Isda, M.N., dan Fatonah, S. Perbanyak Anggrek *Grammatophyllum scriptum* (Lindl.) BL. Melalui Induksi Tunas secara *In Vitro* dengan Penambahan BAP dan NAA. *JOM FMIPA* 2(1): 108-114.
- Metcalf, C. R. (1961). The Anatomical Approach to Systematics: General Introduction with Special Reference to Recent Work on Monocotyledons. *Advances in Botanical Research* 1:101-147.

- Mirah, T., Undang, Sumarya, Y., dan Ermayanti, T.M. 2021. Pengaruh Konsentrasi Sitokinin dan Jenis Media terhadap Pertumbuhan Eksplan Buku Stevia (*Stevia rebaudiana* Bert.) Tetraploid. *Media Pertanian* 6(1): 1-11.
- Mose, W., Indrianto, A., Purwantoro, A., and Semiarti, E. 2017. The Influence of Thidiazuron on Direct Somatic Embryo Formation from Various Types of Explant in *Phalaenopsis amabilis* (L.) Blume Orchid. *Journal of Biosciences* 2(4): 201-205.
- Mukminin, L.H., Asna, P.M.A., dan Setiowati, F.K. 2016. Pengaruh Pemberian Giberelin dan Air Kelapa terhadap Perkecambahan Biji Anggrek Bulan (*Phalaenopsis* sp.). *Bioeksperimen* 2(2): 91-95.
- Mursyidin, D.H., Rubiansyah, M., Badruzsaufari. 2022. Genetic Relationship of Several Morphological and Molecular Characteristics of *Phalaenopsis amabilis* (L.) Blume Orchids from The Meratus Mountains of South Kalimantan, Indonesia. *Indonesian Journal of Forestry Research* 9(1): 63-72.
- Nambiar, N., Siang, T.C., and Mahmood, M. 2012. Effect of 6-Benzylaminopurine on flowering of a *Dendrobium* orchid. *Australian Journal of Crop Science*, 6(2):225-231.
- Nikmah, Z.C., Slamet, W., dan Kristanto, B.A. 2017. Aplikasi Silika dan NAA terhadap Pertumbuhan Anggrek Bulan (*Phalaenopsis amabilis* l.) pada Tahap Aklimatisasi. *J. Agro Complex* 1(3): 101-110.
- Niknejhad, Y., and H. Pirdashti. 2012. Effect of Growth Simulators on Yield and Yield Components of Rice (*Oryza sativa* L.) Ratoon. *International Journal of Basic and Applied Science* 3(7): 17-21.
- Nuryadin, E. 2018. Pengaruh BAP dan NAA terhadap Waktu Pertumbuhan Tanaman Kantong Semar (*Nepenthes adrianii*) secara *In-Vitro*. *BIOSFER: Jurnal Biologi dan Pendidikan Biologi*, 3(1): 1-5.
- Ostrowiecka, B., Tałaj, I., Brzosko, E., Jermakowicz, E., Mirski, P., Kostro-Ambroziak, A., Mielczarek, L., Lason, A., Kupryjanowicz, J., Kotowicz, J and Wroblewska, A. 2019. Pollinators and Visitors of The Generalized Food-Deceptive Orchid *Dactylorhiza majalis* in North-Eastern Poland. *Biologia* 74: 1247-1257.
- Papuangan, N., Nurhasanah, dan Djurumudi, M. (2014). Jumlah dan Distribusi Stomata pada Tanaman Penghijauan di Kota Ternate. *Jurnal BioEdukasi*, 3(1): 287-292.

- Perkasa, A.Y., Siswanto, T., Shintarika, F., dan Aji, T.G. 2017. Studi Identifikasi Stomata pada Kelompok Tanaman C3, C4 dan CAM. *Jurnal Pertanian Presisi* 1(1): 59-72
- Pratama, N.R. 2020. Pengaruh Pemberian ZPT BAP dan NAA terhadap Pertumbuhan Tanaman Jeruk JC (*Citrus limonia* Osbeck.) secara *In Vitro*. *Skripsi*. Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Pratama, R.A. 2019. Aplikasi Benzyl Amino Purine (BAP) dan Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) terhadap Produksi Edamame (*Glycine max* (L.) Merrill). *Jurnal Agro Wiralodra* 2(1): 23-28.
- Pratomo, B., C. Hanum., dan L. A. P. Putri. 2016. Pertumbuhan Okulasi Tanaman Karet (*Hevea brassiliensis* Muell arg.) dengan Tinggi Penyerongan Batang Bawah dan Benzilaminopurin (BAP) pada Pembibitan Polibag. *Jurnal Pertanian Tropik* 2(13): 119-123.
- Putriana, Gusmiaty, Restu, M., Musriati, dan Aida, N. 2019. Respon Kinetin dan Tipe Eksplan Jabon Merah (*Antocephalus macrophyllus* (Roxb.) Havil) Secara *In Vitro*. *Bioma: Jurnal Biologi Makassar*, 4(1): 48-57.
- Putriani, A., Prayogo, H., dan Wulandari, R.S. 2019. Karakteristik Stomata pada Pohon di Ruang Terbuka Hijau Universitas Tanjungpura Kota Pontianak. *Jurnal Hutan Lestari*, 7(2): 746-751.
- Qi, X. and Toori, K.U. 2018. Hormonal and Environmental Signals Guiding Stomatal Development. *BMC Biology* 16(21): 1-11.
- Rahayu, E.M.D., Sukma, D., Syukur, M., dan Irawati. 2015. Induksi Poliploidi *Phalaenopsis amabilis* (L.) Blume dan *Phalaenopsis amboinensis* J. J. Smith dengan Kolkisin dalam Kultur *In Vitro*. *J. Agron. Indonesia* 43(3): 219-226.
- Rhezdiana, R. 2020. Pengaruh Media Tanam pada Tahap Aklimatisasi terhadap Pertumbuhan Tanaman Anggrek Bulan (*Phalaenopsis amabilis*). *Skripsi*. Jur. Pendidikan Biologi FKIP Univ. Siliwangi, Tasikmalaya.
- Rizqiani, S. 2015. Kajian Struktur Sel Epidermis dan Stomata Daun Tumbuhan Suku Asteraceae serta Sumbangannya pada Pembelajaran Biologi SMA. *Skripsi*. FKIP Univ. Sriwijaya, Palembang.
- Rofiah, A.I. 2010. Kajian Aspek Anatomi Daun Beberapa Varietas Kedelai (*Glycine max* L.) pada Kondisi Cekaman Kekeringan. *Skripsi*. Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Malang.

- Romeida, A., Sutjahjo, S.H., Purwito, A., Sukma, D., dan Rustikawati. 2013. Optimasi Pertumbuhan dan Multiplikasi Lini Klon PLBs Anggrek *Spathoglottis plicata* Blume melalui Modifikasi Komposisi Medium MS dan Sitokinin. *J. Hort. Indonesia* 4(1):1-8.
- Rompas, Y., Rampe, H.L., dan Rumondor, M.J. 2011. Struktur Sel Epidermis dan Stomata Daun Beberapa Tumbuhan Suku Orchidaceae. *Jurnal Bioslogos*, Vol 1(1): 13-19.
- Rosniawaty, S., Adawiah, A.R.A., Mubarak, S., Sudirja, R., dan Ariyanti, M. 2023. Respons Pertumbuhan Akar Bibit Secang (*Caesalpinia sappan* L.) di Dataran Rendah terhadap Sitokinin dan Giberelin. *Agrisaintifika* 7(1): 106-11.
- Rosniawaty, S., Anjarsari, I.R.D., dan Sudirja, R. 2018. Aplikasi Sitokinin untuk Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman Teh di Dataran Rendah. *Jurnal Tanaman Industri dan Penyegar* 5(1): 31-38.
- Rugayah, Nurrahmawati, Hendarto, K., dan Ermawati. 2021. Pengaruh Konsentrasi Benziladenin (BA) pada Pertumbuhan *Spathiphyllum wallisii*. *Jurnal Agrotropika* 20(1): 28-34.
- Saefas, S. A., Rosniawaty S., dan Maxiselly, Y. 2017. Pengaruh Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh Alami dan Sintetik terhadap Pertumbuhan Tanaman Teh (*Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze) Klon GMB 7 Setelah Centering. *Jurnal Kultivasi* 16(2): 368-372.
- Santoso, R.D. dan Sobir. 2013. Pertumbuhan Planlet Nenas (*Ananas comosus* L. Merr.) Varietas Smooth Cayenne Hasil Kultur *In Vitro* pada Beberapa Konsentrasi BAP dan Umur Plantlet. *Buletin Agrohorti*, 1(1): 54-61.
- Sari, A.P., Listiawati, A., dan Anggorowati, D. Pengaruh Jenis Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Anggrek *Paphiopedilum hookerae* Pada Fase Remaja. *Jurnal Sains Pertanian Equator* 7(3): 1-8.
- Sarmah, D., Kolukunde, S., Sutradhar, M., Singh, B.K., Mandal, T., and Mandal, N. 2017. A review on: In Vitro Cloning of Orchids. *International Journal of Current Microbiology and Applied Science* 6:1909-1927.
- Schaller, G.E. Street, I.H., and Kieber, J.J. 2014. Cytokinin and The Cell Cycle. *Current Opinion in Plant Biology*, 21: 7-1.
- Sessler, G.J. 1978. *Orchid and How to Grow Them*. Prentice Hall Inc. Englewood Cliffs.
- Setianingsih, R., Rahmadhanniati, I., Hilwa, Indriani, A., Sari, V.W., Nurokhman, A., Syarifah, Habisukan, U.H., dan Afriansyah, D. 2022. Kecepatan Waktu Tumbuh Tunas Eksplan Tulang Daun Duku (*Lansium domesticum* Corr.)

- pada Kultur Jaringan Menggunakan Hormon Benzyl Amino Purine (BAP). *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi*: 248-255.
- Silalahi, M. 2015. *Bahan Ajar Kultur Jaringan*. Jakarta: Univesitas Kristen Indonesia Press.
- Sulasiah, A., Tumilisar, C., dan Lestari, T. 2015. Pengaruh Pemberian Jenis dan Konsentrasi Auksin terhadap Induksi Perakaran pada Tunas *Dendrobium* sp secara *In Vitro*. *Bioma* 11(1), 56-66.
- Sundari, D., Perdana, N.G.A., Mose, W., Marcos, J.G., & Semiarti, E. Detection of AtRKD4 Gene and Induction of Somatic Embryo in Transformant of *Phalaenopsis amabilis* Carrying 35S::GR::AtRKD4. *Journal of Tropical Biodiversity and Biotechnology* 8(2):1-11.
- Surtinah dan Mutryarny, E. 2013. Frekuensi Pemberian Grow Quick LB terhadap Pertumbuhan Bibit Anggrek *Dendrobium* pada Stadia Komunitas Pot. *Jurnal Ilmiah Pertanian* 10(2):31-40.
- Suyanto, A., Setiawan, dan Ropiana, K. 2021. Pemanfaatan Berbagai Jenis Media Tanam untuk Pertumbuhan Anggrek Bulan (*Phalaenopsis amabilis*) pada Pot Individu. *Jurnal Pertanian dan Pangan* 3(2): 22-27.
- Swandari, T. dan Faisal, A. 2023. Pengaruh Auksin, Sitokinin, Giberelin, dan Paklobutrazol terhadap Pertumbuhan Bibit Anggrek *Dendrobium sylvanum* pada Tahap Aklimatisasi. *Agrium* 26(1): 83-91.
- Tinambunen, R.F. dan Abdullah, H. 2018. Pengaruh Penggunaan Media Tanam dan Pupuk Hyponex terhadap Pertumbuhan Planlet Anggrek Bulan (*Phalaenopsis amabilis*) pada Tahap Aklimatisasi. *Prosiding Seminar Nasional Biologi dan Pembelajarannya*. Universitas Negeri Medan.
- Waluyo, W.W.S., Suharti, S., dan Abdullah, L. 2016. Metode Cepat Pendugaan Kandungan Protein Kasar pada Rumput Raja (*Pennisetum purpurhoides*) Menggunakan Nilai Indeks Warna Daun. *Pastura* 5(2): 76-82.
- Wardatutthoyyibah, Wulandari, R.S., dan Darwati, H. 2015. Penambahan Auksin dan Sitokinin terhadap Pertumbuhan Tunas dan Akar Gaharu (*Aquilaria malaccensis* Lamk) secara *In Vitro*. *Jurnal Hutan Lestari* 3(1): 43-50.
- Wicaksono, F. Y., Putri, A.F., Yuwariah, Y., Maxiselly, Y., dan Nurmala, T. 2017 Respons Tanaman Gandum Akibat Pemberian Sitokinin Berbagai Konsentrasi dan Waktu Aplikasi di Dataran Medium Jatinangor. *Jurnal Kultivasi* 16(2) 349-355.
- Widiastoety, D. 2014. Pengaruh Auksin dan Sitokinin Terhadap Pertumbuhan Planlet Anggrek Mokara. *Jurnal Hortikultura* 24(3): 230-238.

- Wu, W., Du, K., Kang, X., and Wei, H. 2021. The Diverse Roles of Cytokinins in Regulating Leaf Development. *Horticulture Research*, 8(118): 1-13.
- Wulandari, C., Murdiono, W.E., dan Barunawati, N. 2018. Pengaruh Konsentrasi Sitokinin dan Auksin terhadap Planlet *Anthurium plowmanii* Croat. *Jurnal Produksi Tanaman* 6(10): 2531-2538,
- Yudhanto, A.S. dan Wiendi, N.M.A. 2015. Pengaruh Pemberian Auksin (NAA) dengan Sitokinin (BAP, Kinetin dan 2ip) terhadap Daya Proliferasi Tanaman Kantong Semar (*Nepenthes mirabilis*) Secara *In Vitro*. *Buletin Agrohorti* 3(3): 276-284.
- Yustisia, D. 2016. Respon Pemberian Berbagai Konsentrasi Air Kelapa pada Pertumbuhan Stek Nilam (*Pogostemon cablin* Benth). *Jurnal Agrominansia*, 1(1): 47-53.
- Zahra, S.A.P.A., Setiari, N., and Nurchayati, Y. 2024. Effect of Benzyl Amino Purine (BAP) on the Leaf Growth of *Vanda limbata* Blume Orchid *In Vivo*. *Caraka Tani: Journal of Sustainable Agriculture*, 39(1), 107-116.
- Zega, N.M.S. 2021. Analisis Efisiensi Usaha Anggrek Bulan (*Phalaenopsis amabilis*) di Desa Limau Manis, Kecamatan Tanjung Morawa, Kabupaten Deli Serdang. *Jurnal Agribizda*, 5(2): 172-182.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Parameter Waktu Muncul Daun Baru

ANOVA

Waktu Muncul Daun

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	4.222	2	2.111	3.800	.086
Within Groups	3.333	6	.556		
Total	7.556	8			

Lampiran 2. Parameter Jumlah Daun Baru

ANOVA

Jumlah daun baru

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.047	2	.023	1.235	.355
Within Groups	.113	6	.019		
Total	.160	8			

Lampiran 3. Parameter Pertambahan Panjang dan Lebar Daun Lama

ANOVA

Pertambahan panjang

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2.137	2	1.069	10.687	.002
Within Groups	1.200	12	.100		
Total	3.337	14			

Pertambahan panjangDuncan^a

Konsentrasi	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
0 ppm	5	1.320	
50 ppm	5	1.700	
25 ppm	5		2.240
Sig.		.082	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000.

ANOVA

Pertambahan lebar

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.049	2	.025	4.353	.038
Within Groups	.068	12	.006		
Total	.117	14			

Pertambahan lebarDuncan^a

Konsentrasi	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
0 ppm	5	.080	
50 ppm	5	.140	.140
25 ppm	5		.220
Sig.		.232	.119

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000.

Lampiran 4. Parameter Densitas Stomata**ANOVA**

Densitas Stomata

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	199.351	2	99.676	25.972	.001
Within Groups	23.027	6	3.838		
Total	222.378	8			

Densitas StomataDuncan^a

Konsentrasi	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
50 ppm	3	22.54433	33.81633
0 ppm	3	26.08700	
25 ppm	3		
Sig.		.069	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Lampiran 5. Parameter Waktu Muncul Akar Baru**ANOVA**

Waktu muncul akar

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	62.000	2	31.000	6.200	.035
Within Groups	30.000	6	5.000		
Total	92.000	8			

Waktu muncul akarDuncan^a

Konsentrasi	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
50 ppm	3	3.33	9.33
0 ppm	3	4.33	
25 ppm	3		
Sig.		.604	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Lampiran 6. Parameter Jumlah Akar Baru

ANOVA

Jumlah daun baru

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1.102	2	.551	1.797	.245
Within Groups	1.840	6	.307		
Total	2.942	8			

Lampiran 7. Dokumentasi saat penelitian



Gambar G.1. Pembuatan larutan antracol dan persiapan anggrek *P. amabilis* (L.) Blume sebelum perlakuan



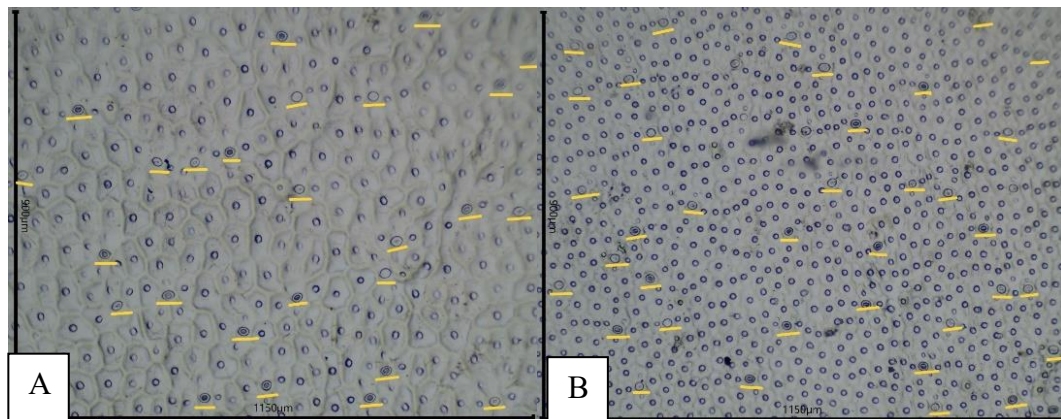
Gambar G.2. Perendaman *moss* putih dan media tanam pakis menggunakan antracol sebelum perlakuan



Gambar G.3. Peletakan anggrek *P. amabilis* (L.) Blume diacak dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL)



Gambar G.4. Pengamatan parameter warna daun anggrek *P. amabilis* (L.) Blume menggunakan LCC setelah penyemprotan berbagai konsentrasi sitokinin (A. 25 ppm dan B. 50 ppm) selama 3 bulan



Gambar G.5. Densitas stomata anggrek *P. amabilis* (L.) Blume setelah penyemprotan berbagai konsentrasi sitokinin perbesaran 10x (A. 25 ppm dan B. 50 ppm) selama 3 bulan



DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama Lengkap	:	Anggita Diva Alzena
NIM	:	24020120120021
Tempat/Tanggal Lahir	:	Semarang, 28 Oktober 2002
Agama	:	Islam
Alamat	:	Jalan Parang Baris VI nomor 14 RT 04 RW 15, Kelurahan Tlogosari Kulon, Kecamatan Pedurungan, Kota Semarang HP : 0895423026251 Email : anggitadiva388@gmail.com
Nama Orang Tua	:	Mohammad Kiran dan Siti Alfiah
Alamat Orang Tua	:	Jalan Parang Baris VI nomor 14 RT 04 RW 15, Kelurahan Tlogosari Kulon, Kecamatan Pedurungan, Kota Semarang HP : 085218606908

RIWAYAT PENDIDIKAN

NAMA SEKOLAH	TAHUN LULUS
SMA N 2 Semarang	2020

SMP N 4 Semarang	2017
SD N Bulu Lor	2014

PENGALAMAN ORGANISASI

NAMA ORGANISASI	JABATAN	TAHUN
LPM Potlot	Staf Ahli	2023-2024
Senat Mahasiswa FSM	Senator Komisi 1	2022-2023
Senat Mahasiswa FSM	Staf Ahli Komisi 1	2021-2022

PENGALAMAN ASISTEN PRAKTIKUM

PRAKTIKUM	TAHUN
Genetika Rekombinan	2023
Biodiversitas Tumbuhan	2023
Biologi Dasar I	2023
Biokimia	2023
Mikrobiologi	2022

PENGALAMAN KERJA PRAKTIK

JUDUL	TEMPAT	TAHUN
Identifikasi Spesies Tanaman Cabai Pelangi (<i>Bolivian Rainbow</i>) Berdasarkan Karakter Morfologinya	Semarang	2022

Semarang, 4 Juni 2024

Anggita Diva Alzena