



APLIKASI KITOSAN TERHADAP PERTUMBUHAN ANGGREK
Dendrobium sonia PADA TAHAP AKLIMATISASI

SKRIPSI

Oleh

RAISAH BANI

NIM. 151510501189

PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2019



APLIKASI KITOSAN TERHADAP PERTUMBUHAN ANGGREK
Dendrobium sonia PADA TAHAP AKLIMATISASI

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Agroteknologi (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Pertanian

Oleh

RAISAH BANI

NIM. 151510501189

PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2019

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Kedua orang tua saya Ibu Endang Mulyantinah dan Bapak Abdus Syukur yang selalu memberi saya dukungan, doa dan kasih sayang selama ini hingga saya dapat menyelesaikan studi saya dan memiliki gelar sebagai sarjana pertanian.
2. Dosen pembimbing Skripsi saya IbuDr. Ir. Parawita Dewanti M.P yang telah membimbing, mendukung dan memberikan ilmu hingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik;
3. Guru-guru daritaman kanak-kanak hingga Perguruan tinggi yang mengajarkan banyak ilmu hingga saya sampai di tahap ini.
4. Keluarga besar, sahabat dan teman-teman yang memberikan dukungan
5. Almamater FakultasPertanian Universitas Jember.

MOTTO

“Man Jadda Wajada, Siapa yang Bersungguh-sungguh akan Berhasil”

“Man Shobaro Zafiro, Siapa yang Bersabar akan Beruntung”

“..... Dan Allah mencintai orang-orang yang sabar”

(QS. Ali Imron Ayat 146)

“Hatiku tenang karena mengetahui yang bahwa apa yang melewatkanmu tidak akan pernah menjadi takdirku, dan yang akan menjadi takdirku tidak akan pernah melewatkanmu”

(Umar bin Khattab)

“.....Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai kesanggupannya...”

(QS. Al- Baqarah ayat 286)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Raisah Bani

NIM : 151510501189

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “**Aplikasi Kitosan terhadap Pertumbuhan Anggrek *Dendrobium soni* pada Tahap Aklimatisasi**” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan keorisinilannya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian surat pernyataan yang saya buat ini dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika kemudian hari ditemukan pernyataan ini tidak benar.

Jember, 23 Desember 2019

Yang Menyatakan,

Raisah Bani

NIM 151510501189

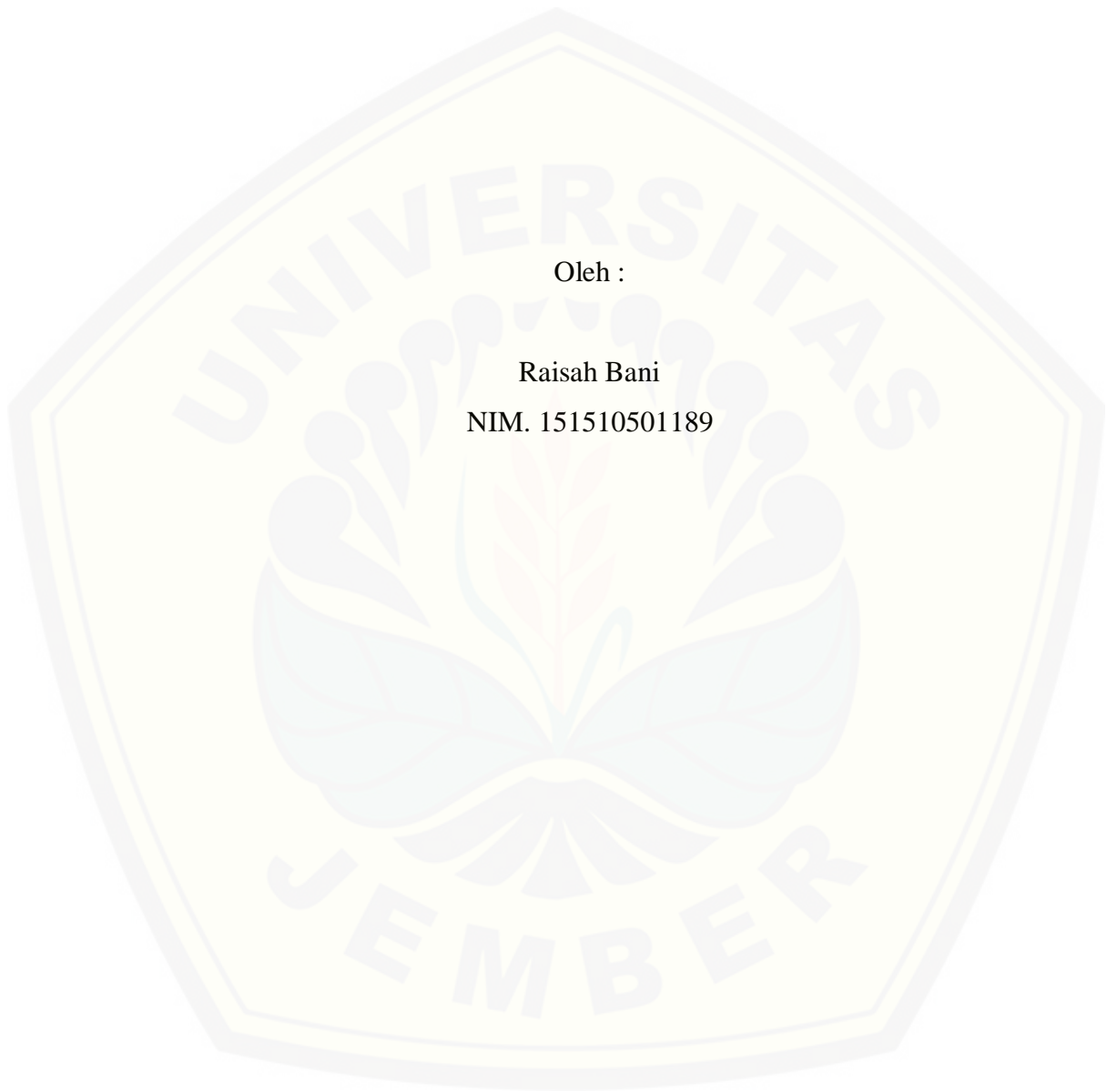
SKRIPSI

**Aplikasi Kitosan terhadap Pertumbuhan Anggrek *Dendrobium soniapada*
Tahap Aklimatisasi**

Oleh :

Raisah Bani

NIM. 151510501189



Pembimbing :

Dosen Pembimbing Skripsi

:

Dr.Ir. Parawita Dewanti, MP.

NIP. 196504251990022002

PENGESAHAN

Skripsi berjudul Skripsi berjudul “**Aplikasi Kitosan terhadap Pertumbuhan Anggrek *Dendrobium soni* pada Tahap Aklimatisasi**” telah diuji dan disahkan pada:

Hari : Senin

Tanggal : 23 Desember 2019

Tempat : Fakultas Pertanian Universitas Jember

Dosen Pembimbing Skripsi,

Dr.Ir. Parawita Dewanti, MP.

NIP. 196504251990022002

Dosen Penguji I,

Dosen Penguji II,

Ir. Didik Pudji Restanto, MS., Ph.D

NIP. 196504261994031001

Nanang Tri Haryadi, SP., M.Sc.

NIP. 198105152005011003

Mengesahkan

Dekan,

Ir. Sigit Soeparjono, MS., Ph.D

NIP. 196005061987021001

RINGKASAN

“Aplikasi Kitosan terhadap Pertumbuhan Anggrek *Dendrobium sonia* pada Tahap Aklimatisasi”; Raisah Bani; 151510501189; 63 halaman; Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Jember.

Anggrek *Dendrobium* merupakan salah satu tanaman hias yang bernilai ekonomis tinggi. Berdasarkan analisis pasar minat masyarakat didominasi pada jenis anggrek *Dendrobium*. Presentase peminat anggrek *Dendrobium* mencapai 34% dan menjadi presentase tertinggi dibandingkan dengan jenis anggrek lainnya. Teknik *in vitro* menjadi teknik perkembangbiakan yang sering digunakan dalam perbanyakan anggrek. Aklimatisasi menjadi salah satu hal penting dalam teknik *in vitro*. Perbedaan kondisi lingkungan pada tahap aklimatisasi dapat menyebabkan tanaman mengalami transpirasi berlebihan dan mengganggu penyerapan nutrisi. Kitosan sebagai bahan organik alami merupakan turunan sederhana dari kitin yang dapat berfungsi sebagai biofertilizer dan bioimmuner.

Penelitian telah dilakukan di Agrotechnopark Universitas Jember pada bulan April hingga Agustus 2019. Metode penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor yaitu konsentrasi kitosan. Perlakuan konsentrasi yang digunakan yaitu kontrol, 2 ppm, 2,5 ppm, 3 ppm, 3,5 ppm, 4 ppm, 4,5 ppm dan 5 ppm. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dan konsentrasi terbaik dari aplikasi kitosan terhadap anggrek *Dendrobium sonia* pada tahap aklimatisasi.

Masing-masing satuan percobaan diulang 5 kali. Parameter yang diamati yaitu tinggi tanaman (cm), jumlah daun, lebar daun (cm), panjang daun (cm), panjang akar (cm), jumlah akar, dan berat segar tanaman. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan metode sidik ragam (ANOVA). Hasil yang ditunjukkan dalam penelitian ini menunjukkan adanya pengaruh dari pemberian kitosan terhadap tanaman anggrek *Dendrobium sonia* pada tahap aklimatisasi. Perlakuan dengan konsentrasi 3 ppm berpengaruh nyata dalam meningkatkan parameter pertumbuhan tanaman.

SUMMARY

" Application of Chitosan on Growth *Dendrobium sonia*'s Orchid in Acclimatization Stage"; Raisah Bani ; 151510501189; 63 pages ; Agrotechnology Study Program , Faculty of Agriculture, University of Jember .

Dendrobium orchid is an ornamental plant that has high economic value. The beauty of orchids is considered unique because it has the shape and characteristics of each so much in demand by the public. Based on market analysis the community's interest was dominated by *Dendrobium* orchid types . The percentage of *Dendrobium* orchid enthusiasts reached 34% and is the highest percentage compared to other orchid types . The availability of orchid seedlings in Indonesia is still being disrupted. In vitro techniques become breeding techniques that are often used in orchid propagation. Acclimatization is one of the important things in the in vitro technique . Differences in environmental conditions at the acclimatization stage can cause plantlets to over-transpire and interfere with nutrient absorption. Chitosan as a natural organic material is a simple derivative of chitin that can function as a biofertilizer and bioimmuner.

Research has been conducted in Agrotechnopark University of Jember in months April to August 2019 . The research method uses a completely randomized design (RAL) with one factor, namely chitosan concentration. The concentration treatments used were control, 2 ppm, 2.5 ppm, 3 ppm, 3.5 ppm, 4 ppm, 4.5 ppm and 5 ppm. This study aims to determine the effect and the best concentration of chitosan application on *Dendrobium sonia* orchid in the acclimation stage.

Each unit of experiment was repeated 5 times. The parameters observed were plant height (cm), number of leaves, leaf width (cm), leaf length (cm), root length (cm), number of roots , and plant fresh weight. The data obtained were analyzed using the analysis of varians. The results are shown in the study have demonstrated the effect of administration of chitosan on plant orchid *Dendrobium sonia* .at the acclimatization stage . Treatment with a concentration of 3 ppm has a significant effect in increasing plant growth parameters.

PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT, karena atas limpahan rahmat, taufik dan ridho-Nya sehingga dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Aplikasi Kitosan terhadap Pertumbuhan Anggrek *Dendrobium soniapada* Tahap Aklimatisasi**”

Ucapan terimakasih saya sampaikan kepada:

1. Ir. Sigit Soeparjono, MS., Ph.D selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Jember;
2. Ir. Hari Purnomo, M.Si., Ph.D, DIC., selaku Ketua Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Jember;
3. Dr. Ir. Slameto, MP selaku Ketua Jurusan Agronomi Fakultas Pertanian Universitas Jember;
4. Dr. Ir. Parawita Dewanti, MP selaku Dosen Pembimbing Utama; Ir. Didik Pudji Restanto, MS., Ph.D selaku Dosen Penguji Utama dan Nanang Tri Haryadi, SP,M.Sc selaku Dosen Penguji Anggota dan Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing, meluangkan waktu, pikiran dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
5. Ibu Endang Mulyantinah dan Bapak Abdus Syukur serta segenap keluarga besar yang tak henti-hentinya memberikan do'a, kasih sayang, semangat, motivasi, dukungan moril dan materil serta lainnya hingga terselesaikannya tugas akhir ini.
6. Santi Yulia Citra sahabat sejak sekolah dasar hingga saat ini yang menemani masa belajar hingga dapat menyelesaikan skripsi ini
7. Uswatun Hasanah, Mujiyati, Dynda Putri M. S, Deva Tri Rahayu, yang telah menjadi teman selama penulis belajar dan membantu proses penelitian serta memberikan semangat, motivasi dan menghibur disaat-saat tersulit.
8. Teman-teman KKN 103 Gununganyar Tapen beserta keluarga selama KKN yang memberikan pengalaman hidup dan semangat selama ini
9. Teman-teman Magang PT. Benih Citra Asia yang selalu menghadirkan kebahagiaan dan keceriaan dalam mencari pengalaman selama magang

10. Teman-teman Agroteknologi 2015 yang sejak awal berjuang bersama mulai masa perkuliahan hingga dapat menyelesaikan studi saat ini.
11. Semua pihak yang telah membantu penyelesaian karya ilmiah ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu oleh penulis.

Demikian penyusunan skripsi ini sebagai laporan pertanggungjawaban penelitian dengan harapan hasil penelitian yang telah diperoleh dapat bermanfaat bagi pengembangan pengetahuan dan sebagai informasi yang dapat digunakan sebagai acuan bagi para peneliti maupun pihak yang terkait dalam pengembangan penelitian.

Jember, 23 Desember 2019

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN Sampul	i
HALAMAN Persembahan	ii
HALAMAN Motto	iii
HALAMAN Pernyataan	iv
HALAMAN Pembimbing	v
HALAMAN Pengesahan	vi
Ringkasan	vii
Summary	viii
Prakata	x
Daftar Isi	xii
Daftar Gambar	xiv
Daftar Tabel	xv
Daftar Lampiran	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Taksonomi dan morfologi Anggrek <i>Dendrobium sonia</i>	4
2.2 Teknik in Vitro dan Aklimatisasi	5
2.3 Kitosan	7
2.4 Hipotesis	8
BAB 3. METODE PENELITIAN	10
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	10
3.2 Bahan dan Alat	10
3.3 Rancangan Percobaan	10
3.4 Pelaksanaan Penelitian	11
3.4.1 Persiapan Media	11

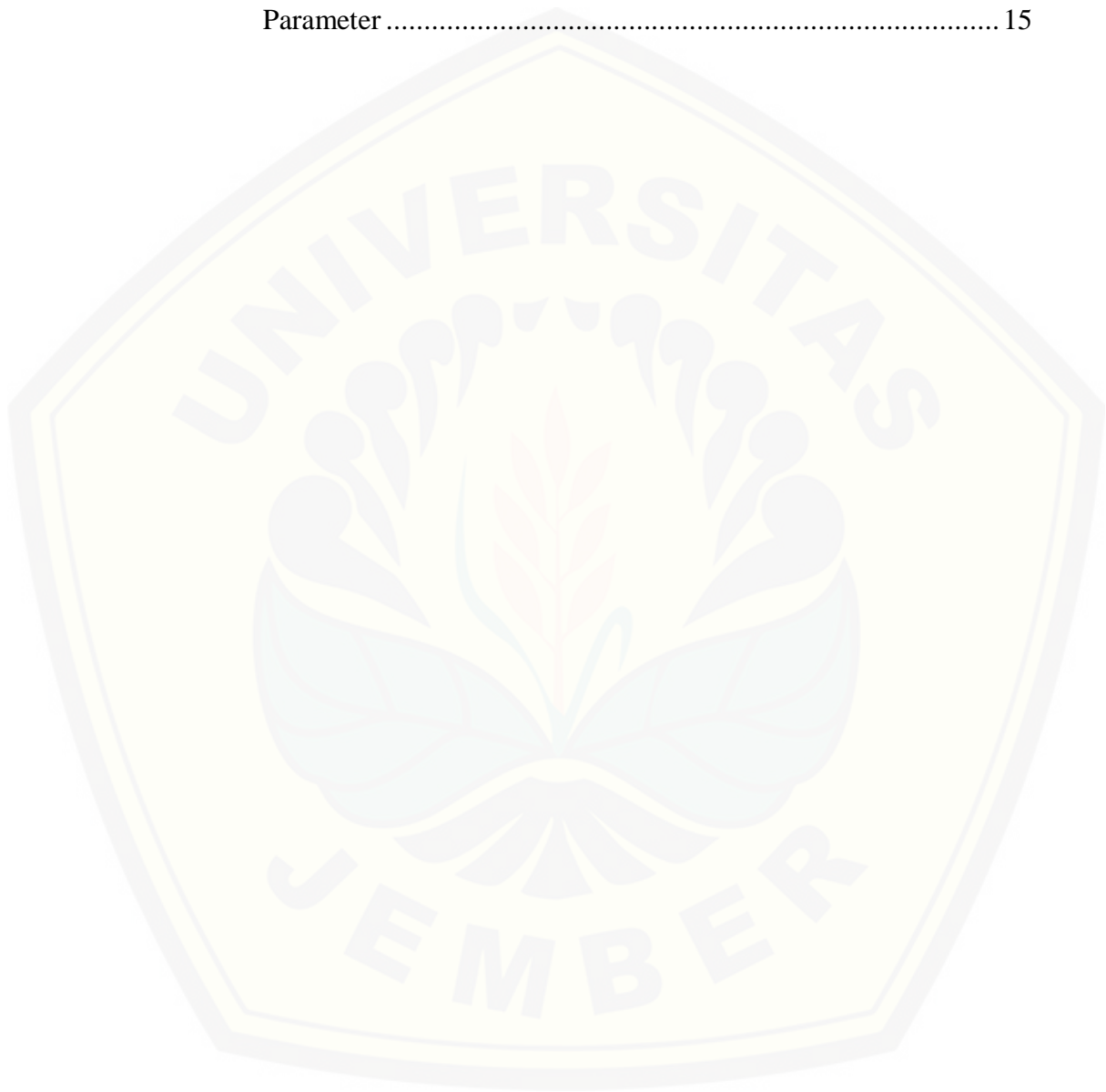
3.4.2 Aklimatisasi	11
3.4.3 Pembuatan dan Aplikasi Larutan	12
3.4.4 Pemeliharaan.....	13
3.5 Variabel Pengamatan	13
3.6 Analisis Data.....	14
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	15
4.1 Hasil	15
4.1.1 Presentase Tumbuh Planlet.....	15
4.1.2 Tinggi Tanaman	16
4.1.3 Jumlah Daun	18
4.1.4 Panjang Daun	19
4.1.5 Lebar Daun	20
4.1.6 Jumlah Akar.....	21
4.1.7 Panjang Akar.....	22
4.1.8 Berat Segar Tanaman	23
4.2 Pembahasan	23
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	29
5.1 Kesimpulan.....	29
5.2 Saran.....	29
DAFTAR PUSTAKA	30
LAMPIRAN	34

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
2.1	Morfologi Bunga <i>Dendrobium</i>	4
2.2	Struktur Kitosan	7
3.1	Denah Penelitian	11
4.1	Presentase tumbuh planlet <i>Dendrobium sonia</i> pada semua perlakuan.	16
4.2	Tinggi tanaman planlet <i>Dendrobium sonia</i> pada semua perlakuan	17
4.3	Jumlah daun <i>Dendrobium sonia</i> pada semua perlakuan	18
4.4	Panjang daun planlet <i>Dendrobium sonia</i> pada semua perlakuan.....	19
4.5	Lebar daun planlet <i>Dendrobium sonia</i> pada semua perlakuan	20
4.6	Jumlah akar <i>Dendrobium sonia</i> pada semua perlakuan	21
4.7	Panjang akar <i>Dendrobium sonia</i> pada semua perlakuan	22
4.8	Berat segar <i>Dendrobium sonia</i> pada semua perlakuan.....	23
4.9	Morfologi bibit anggrek <i>Dendrobium sonia</i> setelah aplikasi kitosan pada 12 MST	26
4.10	Perbandingan ukuran bibit anggrek <i>Dendrobium sonia</i> pada 12 MST (kiri) dan 24 MST (kanan)	27

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
4.1	Rangkuman analisis data ANOVA pada masing-masing Parameter	15



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
1.	Perhitungan Pembuatan Konsentrasi Kitosan	34
2.	Analisis Data Presentase Hidup Planlet	36
3.	Analisis Data Jumlah Daun	37
4.	Analisis Data Panjang Daun	38
5.	Analisis Data Lebar Daun	39
6.	Analisis Data Panjang Akar	40
7.	Analisis Data Jumlah Akar	41
8.	Analisis Data Berat Segar tanaman	42
10.	Dokumentasi Kegiatan	43

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Anggrek merupakan salah satu tanaman hias yang bernilai ekonomis tinggi. Keindahan bunga anggrek dinilai unik karena memiliki bentuk dan ciri masing-masing sehingga menambah nilai estetika pada setiap jenisnya. Jenis tanaman anggrek yang tersebar Nusantara sangat bervariasi hingga mencapai 5000 spesies (BPTH, 2012). *Dendrobium* merupakan salah satu jenis anggrek yang paling banyak diminati oleh masyarakat. Berdasarkan analisis pasar minat masyarakat didominasi pada jenis anggrek *Dendrobium*. Presentase peminat anggrek *Dendrobium* mencapai 34% dan menjadi presentase tertinggi dibandingkan dengan jenis anggrek lainnya (Andri *et al.*, 2015). Ciri khas anggrek *Dendrobium* yaitu antara lain kedua kelopak bunga membentuk tugu sedangkan pangkal kelopak samping melekat pada tugu. Warna dan corak pada setiap anggrek *Dendrobium* menjadi daya tarik sehingga permintaannya dari tahun ke tahun meningkat (Sarwono, 2002). Jenis anggrek ini paling diminati karena warnanya yang cerah. Bunga *Dendrobium sonia* dihasilkan setiap tahun dengan jumlah bunga dapat mencapai lebih dari enam kuntum. Beberapa alasan tersebut menyebabkan anggrek jenis ini banyak digunakan sebagai bunga hias baik sebagai bunga potong maupun bunga pot (Abdullakasim *et al.*, 2015).

Kebutuhan anggrek yang banyak dan belum dapat terpenuhi oleh produksi lokal sehingga angka impor anggrek cukup tinggi. Impor anggrek yang dilakukan sebagian besar dalam bentuk bibit dari beberapa negara yang paling besar yaitu negara Taiwan berkisar 51,52 dari total impor anggrek keseluruhan Indonesia. Nilai rata-rata impor anggrek hingga tahun 2014 mengalami kenaikan hingga 37,12% (Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, 2015). Produksi anggrek sebagai kebutuhan bunga hias mengalami penurunan yang cukup signifikan pada 2016. Penurunan produksi anggrek tersebut mencapai 7,14% dari tahun sebelumnya (BPS, 2016). Kualitas bibit menjadi salah satu resiko produksi pada tanaman anggrek. Masalah tersebut kemudian menyebabkan sebagian besar impor anggrek berupa bibit. Kondisi tersebut terjadi karena bibit dari luar memiliki

kualitas yang lebih baik karena dilakukan dengan teknologi yang tepat dan juga memiliki nilai yang lebih ekonomis. Ketersediaan bibit anggrek merupakan hal penting dalam menunjang budidaya tanaman anggrek. Teknologi produksi bibit anggrek yang tepat diperlukan agar dapat menghasilkan bibit dengan kualitas yang baik.

Perbanyak anggrek pada saat ini banyak menggunakan teknik invitro karena dinilai dapat dengan mudah menghasilkan tanaman dalam skala besar. Teknik in vitro merupakan cara penanaman yang dilakukan pada kondisi aseptik. Tahapan penting dalam penumbuhan tanaman melalui teknik in vitro yaitu aklimatisasi. Aklimatisasi merupakan tahapan adaptasi planlet anggrek dari media yang terkontrol ke lingkungan alami dengan iklim yang berbeda dari sebelumnya. Anggrek akan mengalami kesulitan dalam penyerapan unsur hara dan juga rawan terhadap transpirasi yang berlebihan. Berbagai hal tersebut akan menyebabkan anggrek mengalami pertumbuhan yang terganggu. Efek abiotik sangat berpengaruh terhadap proses aklimatisasi yaitu suhu dan kelembapan. Terhambatnya perkembangan fungsional kutikula dan alat stomata selama tanaman dalam botol menyebabkan transpirasi stomata dan kutikula daun yang tinggi pada saat planlet keluar dari botol saat tahap aklimatisasi. Permasalahan tersebut selanjutnya akan menyebabkan tanaman menjadi kering atau layu dengan cepat dan kemudian mati. Tahapan aklimatisasi sangat berpengaruh terhadap keberhasilan planlet anggrek untuk tumbuh dan berkembang dengan baik (Silva *et al.*, 2017). Menurut penelitian Priyadi dan Hendriyani (2016) menyatakan jika keberhasilan tumbuh pada tanaman anggrek berkisar antara 25% - 45% saat tahap aklimatisasi. Kehilangan air tersebut mempengaruhi tingkat metabolisme dalam tubuh tanaman sehingga akan mengganggu pertumbuhan tanaman.

Kematian anggrek ini berkaitan dengan fase kritis anggrek sehingga tanaman anggrek karena adanya kondisi abiotik di lingkungan *ex vitro* yang berpengaruh pada pertahana tanaman. Beberapa upaya yang sudah dilakukan antara lain dengan penyiraman dan pemupukan yang dilakukan secara intensif. Penunjang dengan pemberian nutrisi sangat dibutuhkan yaitu dengan pemberian pupuk yang mengandung unsur makro dan mikro sehingga tanaman dapat tumbuh

dengan baik (Suradinata *et al.*, 2012).Tingkat transpirasi tanaman yang tinggi pada tanaman pada tahap aklimatisasi juga menyebabkan nutrisi yang diberikan tidak dapat diserap.Salah satu bahan organik yang berfungsi sebagai antitranspirasi adalah kitosan.

Kitosan merupakan bahan organik yang merupakan turunan kitin dari cangkang hewan antropoda. Bahan organik ini memiliki banyak manfaat dari berbagai bidang. Manfaat kitosan pada bidang pertanian yaitu dapat membentuk pertahanan pada tumbuhan dan menstimulasi pertumbuhan serta merangsang enzim yang berguna bagi tanaman (Pratiwi, 2014).Sharif *et al.*,(2018) menyatakan jika kitosan pada tanaman hortikultura dapat mengurangi stres abiotik yang disebabkan oleh kekeringan dan juga panas. Stres abiotik ini sering sekali dialami tanaman pada tahap aklimatisasi karena adanya perbedaan kondisi antara di dalam dan luar botol kultur. Kitosan merupakan senyawa turunan dari hasil proses deasetilasi kitin yang banyak terdapat dalam hewan laut seperti udang dan kepiting. Proses deasetilasi adalah proses menghilangkan gugus asetil ($\text{CH}_3\text{-CO}$) dengan atom hydrogen (H) (Younes and Rinaudo, 2015). Berdasarkan keunggulan kitosan dan permasalahan anggrek pada tahap aklimatisasi tersebut maka perlu dilakukan penelitian mengenai Aplikasi itosan Terhadap Pertumbuhan Anggrek *Dendrobium soni* pada tahap aklimatisasi.

1.2 Perumusan Masalah

Tahap aklimatisasi merupakan bagian penting dalam budidaya tanaman anggrek. Perkembangan kutikula dan stomata yang terhambat pada saat *in vitro* berpengaruh besar terhadap anggrek ketika dipindahkan ke lingkungan diluar botol. Tanaman akan mengalami transpirasi stomata dan kutikula daun yang tinggi sehingga rawan layu atau kering dan kemudian mati.Kitosan digunakan sebagai antitranspirasi pada beberapa tanaman. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian tentang aplikasi kitosan terhadap pertumbuhan anggrek *Dendrobium sonia* pada tahap aklimatisasi untuk menunjang keberhasilan budidaya anggrek.

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui konsentrasi terbaik dalam Aplikasi Kitosan terhadap Pertumbuhan Anggrek *Dendrobium sonia* Pada Tahap Aklimatisasi

1.4 Manfaat Penelitian

1. Memberikan informasi tentang perkembangan budidaya tanaman anggrek melalui aplikasi kitosan pada tahap aklimatisasi.
2. Mengetahui pengaruh aplikasi kitosan terhadap pertumbuhan anggrek *Dendrobium* sp pada tahap aklimatisasi
3. Memberikan referensi pada penelitian selanjutnya untuk meningkatkan pertumbuhan produksi bibit anggrek terutama pada tahap aklimatisasi.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.2 Taksonomi dan morfologi Anggrek *Dendrobium sonia*

Tanaman anggrek banyak tumbuh diberbagai negara dengan berbagai jenis, salah satunya *Dendrobium*. Anggrek *Dendrobium* merupakan salah satu dari tiga genus terbesar dalam *Orchidaceae* yang tersebar pada berbagai habitat. (Qiu *et al.*, 2015). Klasifikasi taksonomi *Dendrobium* menurut Tohir (2016) adalah sebagai berikut :

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Kelas	: <i>Monocotyledoneae</i>
Ordo	: <i>Orchidales</i>
Familli	: <i>Orchidaceae</i>
Suku	: <i>Epidendreae</i>
Genus	: <i>Dendrobium</i>
Spesies	: <i>Dendrobium sonia</i>

Salah satu keistimewaan anggrek yaitu memiliki warna dan bentuk bunga yang beragam. Beberapa keistimewaan tersebut sehingga anaman anggrek termasuk tanaman hias yang banyak diminati oleh masyarakat. Anggrek *Dendrobium sonia* memiliki bunga yang terdiri dari kelopak bunga (sepal), mahkota bunga (petal), pollini atau polen (alat kelami jantan), Gymnostenum atau putih (alat kelamik betina), bakal buah (ovari), bibir (labelun), lidah dan tugu bunga (coloumn) yang ditunjukkan oleh gambar 2.1. Kelopak bunga berwarna cerah terdiri dari 3 helai, berbentuk lanset meruncing atau bulat dengan ukuran yang bervariasi. Sepal yang berada ditengah disebut dengan sepalluum dorsalis atau kelopak punggung. Dua sepal yang lain berada disamping masing masing bagian disebut dengan sepal lateralis atau kelopak samping (Darmono, D. W., 2007).

Petal atau mahkota bunga juga terdiri dari 3 helai, dan petal ketiga berada dibagian tengah yang menyatu dan membentuk bibir bunga. Bentuk petal biasanya memiliki bentuk lebih bulat, besar dan bertekstur lebih halus disbanding dengan

sepal. Warna petal hampir sama dengan sepal, sedangkan petal yang berbentuk bibir bunga berwarna lebih cerah. Polen atau serbuk sari berjumlah 4, tersusun dalam 2 rostellum kecil dan bulat. Warna polen kuning pucat hingga kuning cerah dan muncul dibagian atas tugu. Bagian dalam tugu terdapat putik yang merupakan alat kelamin betina. Daun tanaman anggrek *Dendrobium* berbentuk pendek dan tebal bersusun secara berseling pada tangkai tanaman. Akar tanaman anggrek dapat menempel pada media atau inang yang ditempatinya. Akar tanaman anggrek memiliki vilamen yaitu bagian luar yang terdiri dari beberapa lapisan berongga dan transparan yang berfungsi sebagai pelindung pada sistem perakaran. Vilamen tersebut sangat penting karena melindungi akar dari kehilangan air berlebihan dan proses transpirasi maupun evaporasi. Akar anggrek sangat kuat sehingga memperkokoh kedudukannya. Anggrek bersifat epifit yaitu tidak mengambil nutrisi tanaman inang yang ditumpanginya (Susanto, 2018).



Gambar 2.1 . Morfologi bunga *Dendrobium sonia*
(Sumber : Darmono, D. W., 2007)

2.2 Teknik in Vitro dan Aklimatisasi

Teknik perkembangbiakan yang sering digunakan pada tanaman anggrek *Dendrobium* pada saat ini yaitu Teknik in vitro. Teknik in vitro merupakan teknik pembiakan tanaman dengan menggunakan bagian-bagian tanaman, seperti akar, batang, daun, dan biji yang ditanaman dalam media yang aseptik (Amalia *et al.*, 2013). Teknik ini dipilih karena lebih mudah dan efisien dibandingkan dengan cara perkembangbiakan secara vegetatif lainnya antara lain dengan menggunakan

teknik pemisahan rumpun atau anakan anggrek. Tahapan penting dalam teknik in vitro yaitu aklimatisasi.

Aklimatisasi adalah pemindahan planlet tanaman dari lingkungan in vitro ke lingkungan yang memiliki kondisi tidak terkontrol dan tidak dapat menyediakan makanan sendiri bagi tanaman. Aklimatisasi merupakan tahapan adaptasi dari lingkungan in vitro yang terkontrol ke lingkungan ex vitro yang tidak terkontrol. Hingga saat ini aklimatisasi masih menjadi permasalahan yang berat dalam usaha budidaya anggrek (Mirani *et al.*, 2017). Tahap aklimatisasi ini yang menjadi faktor pembatas dalam budidaya anggrek untuk mendapatkan bibit anggrek yang baik dan mampu tumbuh menjadi anggrek dewasa serta siap untuk berbunga. Tahapan ini merupakan kondisi yang kritis bagi tanaman karena kondisi diluar berbeda jauh dengan kondisi in vitro di dalam botol kultur (Marlina, 2007).

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

Permasalahan pada Teknik in vitro tersebut disebut juga dengan istilah vitrifikasi. Vitrifikasi merupakan gangguan yang terjadi pada jaringan tanaman terutama karena adanya faktor lingkungan. Faktor lingkungan yang dimaksud antara lain suhu dan kelembapan (Mastuti, 2017). Kondisi tersebut menunjukkan

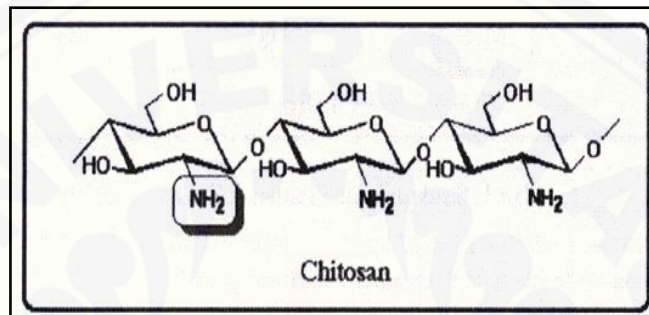
adanya masalah yang utama pada Teknik In vitro seperti pertumbuhan tidak normal pada tanaman dan daun yang tidak memiliki jaringan palisade. Jaringan palisade adalah salah satu jaringan pada mesofil daun yang memiliki fungsi utama sebagai tempat fotosintesis. Fungsi lainnya dari jaringan palisade yaitu membantu fungsi epidermis daun yaitu mengatur transpirasi air pada daun. Apabila jaringan epidermis tidak sempurna penyusunannya maka akan terjadi gangguan pada fungsinya. Penguapan air pada daun akan berlangsung tidak terkontrol sehingga tanaman akan memurungan air dan mengalami gangguan pada pertumbuhannya (Yuliarti, 2010).

2.3 Kitosan

Kitosan merupakan turunan sederhana dari kitin dan memiliki berbagai karakteristik fisik, kimia, dan biologi yang dapat dikombinasikan sehingga bersifat non-toksik, biokompatibel, biodegradabel. Gambar 2.2 menunjukkan struktur kimia dari kitosan. Sifat-sifat tersebut menyebabkan kitosan bermanfaat di bidang pertanian, kosmetik, pengolahan lingkungan, dan obat (Aam *et al.*, 2010). Kitin merupakan komponen utama dari exoskeleton invertebrata, krustasea dan serangga di mana komponen ini berfungsi sebagai komponen pendukung dan pelindung. Senyawa kitin dideasetilasi melalui hidrolisis basa kuat dan pekat sehingga diperoleh kitosan. Deasetilasi adalah (Pratiwi, 2014)

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

Kitosan dapat menstimulasi pertumbuhan dan merangsang enzim tertentu dan dapat digunakan sebagai mekanisme pertahanan bagi tanaman. Kitosan digunakan oleh banyak industri karena fungsinya untuk melindungi keamanan produk yang dapat dimakan, dan menginduksi toleransi stress abiotik dan biotik dalam berbagai komoditas hortikultura. Kitosan dijadikan inovasi ramah lingkungan terutama dalam pertanian untuk mengurangi penggunaan pupuk dan pestisida kimia yang berlebihan (Malerba *et al.*, 2016).



Gambar 2.2 Struktur Kitosan (Pratiwi, 2014)

2.4 Hipotesis

H₀ : Tidak terdapat konsentrasi kitosan yang tepat untuk respon Pertumbuhan Anggrek *Dendrobium sonia* pada Tahap Aklimatisasi.

H₁ : Terdapat konsentrasi kitosan yang tepat untuk respon Pertumbuhan Anggrek *Dendrobium sonia* pada Tahap Aklimatisasi.

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Kegiatan penelitian Aplikasi Kitosan Terhadap Pertumbuhan Anggrek *Dendrobium sonia* pada Tahap Aklimatisasi telah dilaksanakan di *Green house* Agrotechnopark (ATP) Universitas Jember pada bulan Maret 2019 hingga Juli 2019.

3.2 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan planlet anggrek *Dendrobium sp*, media tanam *sphagnum moss*, arang, kitosan murni, pupuk daun, fungisida *Dithane*, insektisida *Torso*, aquades. Planlet anggrek *Dendrobium sonia* yang digunakan pada penelitian ini menggunakan hasil perbanyakan dari Agrotechnopark (ATP) Universitas Jember. Alat yang digunakan pada penelitian ini antara lain gelas ukur, timbangan, kawat U, pot, alat semprot (handsprayer) 100 ml, tray anggrek, wadah aklimatisasi, *thermohigro* dan kertas Koran.

3.3 Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dengan faktor tunggal yaitu konsentrasi kitosan. Percobaan menggunakan 8 perlakuan antara lain A0 (0 ppm), A1 (2 ppm), A2 (2,5 ppm), A3 (3 ppm), A4 (3,5 ppm), A5 (4 ppm), A6 (4,5 ppm) dan A7 (5 ppm). Perlakuan tersebut dilakukan dengan 5 kali ulangan sehingga menghasilkan 40 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan terdapat 10 tanaman sehingga terdapat 400 tanaman.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor yaitu konsentrai kitosan yang terdiri dari perlakuan sebagai berikut

A0	= 0 ppm	A4	= 3,5 ppm
A1	= 2 ppm	A5	= 4 ppm
A2	= 2,5 ppm	A6	= 4,5 ppm
A3	= 3 ppm	A7	= 5 ppm

Perlakuan tersebut dilakukan dengan 5 kali ulangan sehingga menghasilkan 40 satuan percobaan. Pada setiap satuan percobaan terdapat 10 tanaman per satuan percobaan sehingga terdapat 400 tanaman. Satuan percobaan tersebut kemudian diaplikasikan menggunakan denah penelitian pada gambar 3.1 dibawah ini,

A3 ₁	A0 ₄	A7 ₁	A2 ₃	A2 ₂	A4 ₅	A1 ₂	A4 ₁
A4 ₃	A4 ₄	A3 ₃	A1 ₃	A7 ₄	A3 ₁	A7 ₂	A1 ₄
A5 ₆	A6 ₁	A1 ₁	A6 ₄	A3 ₂	A6 ₅	A7 ₃	A2 ₄
A5 ₁	A0 ₅	A0 ₁	A5 ₄	A2 ₅	A5 ₂	A3 ₄	A1 ₅
A0 ₃	A6 ₃	A6 ₂	A7 ₅	A4 ₂	A2 ₁	A0 ₂	A5 ₃

Gambar 3.1 Denah Penelitian

3.5 Pelaksanaan Penelitian

3.5.1 Persiapan Media

Media yang digunakan dalam penelitian ini berupa *Sphagnum moss* dan arang. Sebelum digunakan *Sphagnum moss* direndam ke dalam air selama 10 menit terlebih dahulu agar menjadi lembab. *Sphagnum moss* yang telah direndam kemudian diangkat dan diperas hingga media terasa cukup lembab. Media kemudian dimasukkan pada pot sehingga dapat digunakan sebagai media tanam.

3.3.2 Aklimatisasi

Aklimatisasi dilakukan dengan caramempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan antara lain planlet tanaman anggrek *Dendrobium sonia* dalam botol, wadah, fungisida, kawat U dan koran. Tahap selanjutnya mengisi botol dengan air hingga setengah penuh. Botol yang berisi air digoyang-goyangkan perlahan hingga media agar padat dalam botol hancur. Selanjutnya, planlet dalam botol dikeluarkan dengan menggunakan kawat U dengan hati-hati agar bagian

anggrek tidak rusak. Anggrek yang keluar dari botol dibilas dengan air mengalir untuk menghilangkan media agar yang masih menempel, kemudian rendam planlet dalam larutan fungisida selama 10 – 15 menit. Planlet anggrek yang telah direndam kemudian ditiriskan diatas kertas koran hingga kering angin. Tanaman anggrek yang kering angin kemudian ditanam pada pot yang telah berisi media.

3.3.3 Pembuatan dan Aplikasi Larutan

Larutan kitosan dibuat dengan cara membuat larutan stok terlebih dahulu. Pembuatan larutan stok dengan melarutkan 100 mg kitosan murni dalam 1 ml HCL 1% kemudian ditambahkan hingga mencapai 1000 ml aquades. Larutan stok tersebut memiliki konsentrasi 100 ppm. Kemudian dilakukan pengenceran dengan 100 ml aquades sesuai perlakuan dengan menggunakan rumus :

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

Keterangan :
M₁=Konsentrasi Larutan Yang diencerkan
V₁=Volume larutan yang diencerkan
M₂= Konsentrasi larutan pengencer
V₂= Volume larutan yang diencerkan

Rumus tersebut digunakan untuk menemukan jumlah larutan stok yang digunakan untuk mendapat konsentrasi sesuai perlakuan. Berdasarkan rumus tersebut didapatkan volume larutan stok yang dibutuhkan dalam 100 ml larutan yang akan digunakan. Volume larutan stok yang dibutuhkan antara lain 2 ml (2 pp), 2,5 ppm (2,5 ml), 3 ppm (3 ml), 3,5 ppm (3,5 ml), 4 ppm (4 ml), 4,5 ppm (4,5 ml) dan 5 ppm (5 ml). Volume larutan stok yang digunakan pada setiap perlakuan antara lain 2 ml/100ml (2 ppm). Pembuatan 2 ppm membutuhkan 2 ml larutan stok yang dilarutkan dengan aquades hingga 100 ml dan seterusnya sesuai perlakuan. Larutan kitosan yang telah dibuat kemudian diletakkan pada botol semprot 100 ml untuk pengaplikasian. Penyemprotan dilakukan pada pagi hari pada jam 7 hingga jam 9 pagi. Aplikasi larutan dilakukan dengan volume semprot 10 ml/ tanaman.

3.4.4 Pemeliharaan

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

3.5 Variable Pengamatan

Variabel percobaan yang diamati meliputi :

1. Presentase Tumbuh Planlet

Presentase tumbuh planlet dihitung pada akhir pengamatan dengan rumus :

$$\text{Presentase tumbuh} = \frac{\text{Jumlah awal planlet} \times 100\%}{\text{Jumlah akhir planlet}}$$

Hasilnya didapat berupa persentase tanaman yang hidup hingga akhir penelitian

2. Tinggi Tanaman (cm)

Pengukuran tinggi tanaman dilakukan setiap 1 bulan sekali sampai akhir pengamatan dengan menggunakan penggaris (cm). Pengukuran tinggi tanaman dimulai dari leher akar hingga pucuk daun.

3. Jumlah Daun (helai)

Perhitungan jumlah daun dilakukan pada 1 bulan sekali hingga akhir pengamatan. Penghitungan jumlah daun dilakukan secara manual dengan menghitung helai daun pada tanaman percobaan.

4. Lebar Daun (cm)

Perhitungan lebar daun dilakukan pada 1 bulan sekali hingga akhir pengamatan. Penghitungan lebar daun dilakukan dengan menggunakan penggaris (cm). Penghitungan lebar daun dilakukan pada sisi melintang pada daun.

5. Panjang Daun (cm)

Perhitungan panjang daun dilakukan pada 1 bulan sekali hingga akhir pengamatan. Penghitungan panjang daun dilakukan dengan menggunakan penggaris (cm). Penghitungan dengan menghitung sisi daun yang searah dengan tulang daun.

6. Jumlah Akar

Perhitungan jumlah akar dilakukan pada akhir penelitian dengan cara membongkar media dan menghitung secara manual jumlah akar tanaman percobaan.

7. Panjang Akar (cm)

Perhitungan panjang akar dilakukan pada akhir penelitian dengan cara membongkar media dan menghitung panjang akar dengan menggunakan penggaris (cm) mulai dari titik tumbuh hingga ujung akar paling panjang.

8. Berat Segar Tanaman (gram)

Perhitungan panjang akar dilakukan pada akhir penelitian dengan cara membongkar media dan menghitung berat segar tanaman dengan timbangan analitik (gram).

3.4 Analisa Data

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

BAB 5. PENUTUP

5.1 Simpulan

Pemberian konsentrasi 3 ppm menghasilkan presentase tumbuh mencapai 98%, rata-rata tinggi tanaman 5,10 cm, jumlah daun 4,54, panjang daun 4,25 cm, lebar daun 1,06 cm, jumlah akar 6,92, panjang akar 3,61 cm dan berat segar tanaman 1,59 g. Berdasarkan hasil tersebut konsentrasi kitosan 3 ppm merupakan konsentrasi terbaik untuk anggrek *Dendrobium sonia* pada tahap aklimatisasi.

5.2 Saran

Penggunaan kitosan pada tahap aklimatisasi disarankan tidak melebihi dari konsentrasi 3 ppm. Konsentrasi tinggi yang diberikan pada bibit akan berpengaruh pada pertumbuhan vegetative tanaman yang kurang optimal.

DAFTAR ISI

- Andalasari, T.D., Yafisham, Dan Nuraini. 2014. Respon Pertumbuhan Anggrek *Dendrobium* Terhadap Jenis Media Tanam Dan Pupuk Daun. *Pertanian Terapan*. 14 (1): 76-82.
- Andri, K. B dan W. J. F. A. Tumbuan. 2015. Potensi Pengembangan Agribisnis Bunga Anggrek di Kota Batu Jawa Timur. *LPPM*. 2(1) : 19-30.
- Anonim. 2015. *Outlook Komoditas Pertanian Subsektor Hortikultura Anggrek. Pusat Data Dan Sistem Informasi Pertanian*. 50 Halaman.
- Badan Pusat Statistik. 2017. *Statistik Tanaman Hias Tahun 2016*. Jakarta : Badan Pusat Statistik.
- Budiana, N. S. 2007. *Memupuk Tanaman Hias*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Chandrkrachang, S., P. Sompongchaiyakul, and S. Sangtain. 2005. Profitablespin-off from using Chitosan in orchid farming in Thailand. *Material and Minerals*. 15(1):45-48.
- Charoenwattana, P and U. Petrapai. 2013. Effects of Chitosan and Lotus Extracts as Growth Promoter in *Dendrobium* Orchid. *International Journal of Environmental and Rural Development*. 4(2) : 133-137
- Darmono, D. W. 2007. *Agar Anggrek Rajin Berbunga*. Jakarta Penebar : Swadaya
- Gunawan, L.W. 2005. *Budidaya Anggrek*. Bogor : Penebar Swadaya.
- Hasanah, U., E. Suwarsi dan Sumadi. 2014. Pemanfaatan Pupuk Daun, Air Kelapa dan Bubur Pisang sebagai Komponen Medium Pertumbuhan Plantlet Anggrek *Dendrobium Kelemense*. *Biology and Biology Education*. 6(2) : 161-168.
- Hidangmayun, A., P. Dwivedi, D. Katiyar and A. Hemantaranjan. 2019. Application of Chitosan on Plant Responses with Special Reference to Abiotic Stress. *Physiology And Molecular Biology Of Plants*. 18(1) : 1-15.
- Kartikaningrum, S dan D. S. Badriah. 2012. Inovasi Pemuliaan Anggrek Mendukung Tersedianya Varietas Unggul untuk Substitusi Produk Impor. *Prosiding Seminar Anggrek 2012*. 1(1) : 1-12
- Katiyar, D., A. Hemantaranjan and B. Singh. 2015. Kitosan as A Promising Natural Compound to Enhance Potential Physiological Responses in Plant: A Review. *Plant Physiol*. 20(1) : 1-9.

- Larrieu, A and T. Vernoux. 2016. Q&A: How Does Jasmonate Signaling Enable Plants to Adapt and Survive?. *BMC Biology*. 14 (79) : 1-8.
- Limarni, L., N. Akhir., I. Suliansyah., dan A. Riyadi. 2008. Pertumbuhan Bibit Anggrek (*Dendrobium sonia*) dalam Kompot Pada Beberapa Jenis Median dan Konsentrasi Vitamin B1. *Penelitian Jerami*. 1(1): 87-89.
- Malerba, M and R. Cerana. 2016. Chitosan Effects on Plant System. *Molecular Sciences*. 17(996) : 1-15.
- Marlina, N Dan Rusnandi, D. 2007. Teknik Aklimatisasi Planlet Anthurlum Pada Beberapa Media Tanam. *Teknik Pertanian*. 12(1): 38-39.
- Mastuti, R. 2017. *Dasar – Dasar Teknik in vitro Tumbuhan*. Malang : UB Press.
- Mirani, A. A., A. A. Abul-Soad and G. S. Markhand. 2017. Effect of Different Substrates on Survival and Growth of Transplanted Orchids (*Dendrobium Nobile* cv.) into Net House. *Horticulture and Floriculture*. 5(4): 310-317.
- Mukta, J. A., M. Rahman, A. A. Sabir, D. R. Gupta, M. Z. Surovy, M. Rahman and M. T. Islam. 2017. Chitosan and Plant Probiotics Application Enhance Growth and Yield of Strawberry. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*. 11 (1) : 9-18.
- Ningrum, D. A. K., E. Prihastanti, E. D. Hastuti dan A. Subagyo. 2016. Pengaruh Cara Pemupukan Pupuk Cair Nanosilika melalui Medium dan Penyemprotan pada Pertumbuhan Subkultur Bibit Anggrek. *Biologi*. 5(2) : 29-37.
- Noer, I, F., D. Sukma dan S. A. Aziz. 2015. Pengaruh Pupuk Organik Guano dan Chitosan terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Anggrek *Phalaenopsis* spp. *Agrohorti*. 3(3) : 301-308.
- Noir, S., M. Bomer, N. Takahashi, T. Ishida, T. Tsui, V. Balbi, H. Shanahan, k. Sugimoto and A. Devoto. 2013. Jasmonate Controls Leaf Growth by Repressing Cell Proliferation and the Onset of Endoreduplication While Maintaining a Potential Stand-By Mode. *Plant Physiology*. 161(1) : 1930-1951.
- Pandey, P., M. K. Verma and N. De. 2018. Chitosan in Agricultural Context-A Review. *Bulletin of Environment, Pharmacology and Life Sciences*. 7(4) : 87-96.

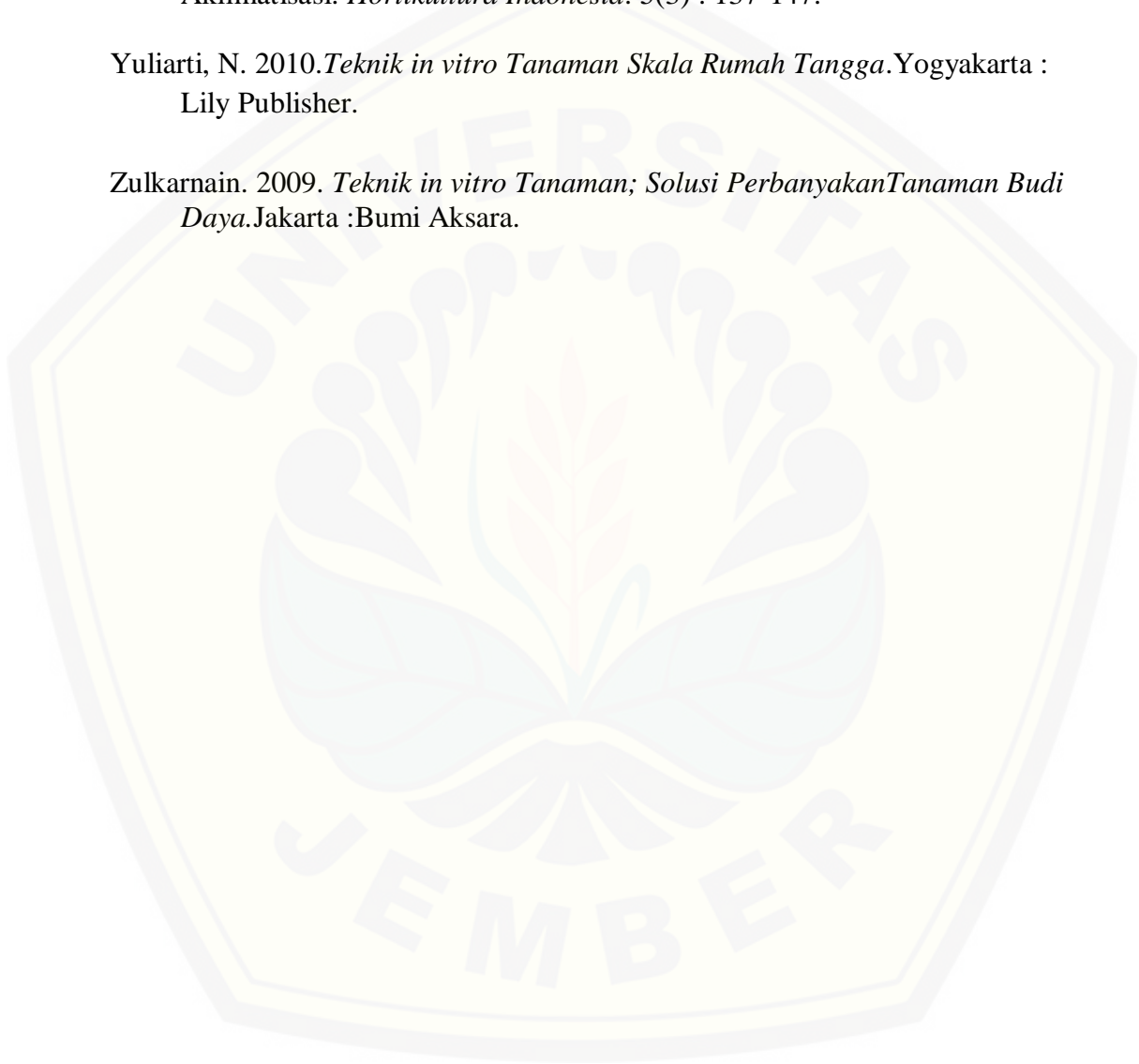
- Pitoyo, A., M. R. Hani and E. Anggarwulan. 2015. Application of Chitosan Spraying on Acclimatization Success of Tiger Orchid (*Grammatophyllum Scriptum*) Plantlets. *Nusantara Bioscience*. 7 (2) : 185-191.
- Photi, R and C. D. Theerakarunwong. 2017. Effect of Chitosan on Physiology, Photosynthesis and Biomass of Rice (*Oryza sativa* L.) Under Elevated Ozone.11(05) : 624-630.
- Pratiwi, R. 2014. Manfaat Kitin dan Kitosan bagi Kehidupan Manusia. *Oseana*. 39(1) : 35-43.
- Priyadi, A dan E. Hendriyani. 2016. Karakter Morfo-Fisiologi Daun Tiga Jenis Planlet Anggrek pada Tahapan Aklimatisasi. *Hortikultura*.26(2) : 143-152.
- Qiu, S., Sultana, S., Liu, Z. D., Yin, L. Y., Wang, C. Y. (2015). Identification of obligate C₃ photosynthesis in *Dendrobium*. *Photosynthetica*, 53(2): 168–176.
- Rahman, M., J. A. Mukta, A. A. Sabir, D. R. Gupta, M. M. U. Din, M. Hasanuzzaman, M. G. Miah, M. Rahman and M. T. Islam. 2018. Chitosan Biopolymer Promotes Yield and Stimulates Accumulation Of Antioxidants in Strawberry Fruit. *PLOS ONE*.1(1) : 1-14.
- Salacna, P., A. Byczynska, I. Jeziorska and E. Udydz. 2017. Plant Growth of *Verbena Bonariensis* L. After Chitosan, Gellan Gum or Iota-Carrageenan Foliar Applications. *Word Scientific News*. 62 (1) : 111-123.
- Sarwono, B. 2002. *Menghasilkan Anggrek Potong Kualitas Prima*. Jakarta : Agromedia Pustaka
- Sharif, R., M. Mujtaba, M. U. Rahman, A. Shalmani, H. Ahmad, T. Anwar, D. Tianchan and X. Wang. 2018. The Multifunctional Role of Chitosan in Horticultural Crops. *Molecules*. 23(874) : 1-20.
- Shehata, S. A., Z. F. Fawzy and H. R. El-Ramady. 2012. Response of Cucumber Plants to Foliar Application of Chitosan and Yeast Under Greenhouse Conditions. *Basic and Applied Sciences*. 6(4) : 63-71.
- Silva, J. A. T., M. M. Hossain, M. Sharma, J. Dobranszki, J. C. Cardoso dan Z. Songjun. 2017. Acclimatization of in Vitro-derived *Dendrobium*. *Horticultural Plant Journal*. 3(3) : 110-124.
- Sulistiana, E dan D. Sukma. 2014. Pertumbuhan Anggrek *Phalaenopsis amabilis* pada Perlakuan Chitosan dan Asam Salisilat. *Agrohorti*. 2(1) : 75-85.

Suradinata, Y.R., A. Nuraini, dan A. Setiadi. 2012. Pengaruh Kombinasi Media Tanam Dan Konsentrasi Pupuk Daun Terhadap Pertumbuhan Tanaman Anggrek *Dendrobium sonia*. Pada Tahap Aklimatisasi. *Agrivigor*. 2 (11) : 2-14.

Wulandari, T dan D. Sukma. 2014. Karakterisasi Morfologi dan Pertumbuhan Populasi Planlet Anggrek *Phalaenopsis* Hasil Persilangan Selama Tahap Aklimatisasi. *Hortikultura Indonesia*. 5(3) : 137-147.

Yuliarti, N. 2010. *Teknik in vitro Tanaman Skala Rumah Tangga*. Yogyakarta : Lily Publisher.

Zulkarnain. 2009. *Teknik in vitro Tanaman; Solusi Perbanyak Tanaman Budi Daya*. Jakarta : Bumi Aksara.



Lampiran 1. Perhitungan Pembuatan Konsentrasi Kitosan

1. Pembuatan Larutan Stok Kitosan

Melarutkan 100 mg kitosan dalam 1000ml aquades

$$\frac{100 \text{ mg}}{1000 \text{ ml}} = 100 \text{ ppm}$$

2. Mengencerkan larutan stok sesuai perlakuan dengan 100 ml Aquades :

a. 2 ppm

$$\begin{array}{l} N_1 \times V_1 = N_2 \times V_2 \\ 100 \text{ ppm} \times V_1 = 2 \text{ ppm} \times 100 \text{ ml} \\ V_1 = 2 \text{ ml} \end{array}$$

Kitosan 2 ml kemudian ditambahkan aquades hingga mencapai 100 ml.

b. 2,5 ppm

$$\begin{array}{l} N_1 \times V_1 = N_2 \times V_2 \\ 100 \text{ ppm} \times V_1 = 2,5 \text{ ppm} \times 100 \text{ ml} \\ V_1 = 2,5 \text{ ml} \end{array}$$

Kitosan 2,5 ml kemudian ditambahkan aquades hingga mencapai 100 ml.

c. 3 ppm

$$\begin{array}{l} N_1 \times V_1 = N_2 \times V_2 \\ 100 \text{ ppm} \times V_1 = 3 \text{ ppm} \times 100 \text{ ml} \\ V_1 = 3 \text{ ml} \end{array}$$

Kitosan 3 ml kemudian ditambahkan aquades hingga mencapai 100 ml.

d. 3,5 ppm

$$\begin{array}{l} N_1 \times V_1 = N_2 \times V_2 \\ 100 \text{ ppm} \times V_1 = 3,5 \text{ ppm} \times 100 \text{ ml} \\ V_1 = 3,5 \text{ ml} \end{array}$$

Kitosan 3,5 ml kemudian ditambahkan aquades hingga mencapai 100 ml.

e. 4 ppm

$$\begin{array}{l} N_1 \times V_1 = N_2 \times V_2 \\ 100 \text{ ppm} \times V_1 = 4 \text{ ppm} \times 100 \text{ ml} \\ V_1 = 4 \text{ ml} \end{array}$$

Kitosan 4 ml kemudian ditambahkan aquades hingga mencapai 100 ml.

f. 4,5 ppm

$$\begin{aligned} N_1 \times V_1 &= N_2 \times V_2 \\ 100 \text{ ppm} \times V_1 &= 4,5 \text{ ppm} \times 100 \text{ ml} \\ V_1 &= 4,5 \text{ ml} \end{aligned}$$

Kitosan 4,5 ml kemudian ditambahkan aquades hingga mencapai 100 ml.

g. 5 ppm

$$\begin{aligned} N_1 \times V_1 &= N_2 \times V_2 \\ 100 \text{ ppm} \times V_1 &= 5 \text{ ppm} \times 100 \text{ ml} \\ V_1 &= 5 \text{ ml} \end{aligned}$$

Kitosan 5 ml kemudian ditambahkan aquades hingga mencapai 100 ml.



Lampiran 2. Analisis Data Presentase Hidup Planlet

Rep	Perlakuan								Total	s.d
	A0 (0 ppm)	A1 (2 ppm)	A2 (2,5 ppm)	A3 (3 ppm)	A4 (3,5 ppm)	A5 (4 ppm)	A6 (4,5 ppm)	A7 (5 ppm)		
1	7.11	8.97	9.51	10.02	10.02	8.40	8.40	7.11	69.54	2.79
2	7.11	7.78	8.97	9.51	8.97	8.97	8.97	7.78	68.06	0.84
3	7.78	8.97	9.51	10.02	8.97	8.97	8.40	7.78	70.41	0.79
4	7.11	8.40	9.51	10.02	8.40	8.97	8.97	7.11	68.49	1.05
5	7.11	7.78	8.97	10.02	8.97	8.97	8.40	7.78	68.00	0.93
Total	36.20	41.90	46.48	49.61	45.34	44.29	43.13	37.55	344.50	
Rata-rata	7.24	8.38	9.30	9.92	9.07	8.86	8.63	7.51	68.90	8.61
s.d	0.30	0.60	0.30	0.23	0.59	0.26	0.32	0.37		

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F-Tabel 5%	Notasi
Perlakuan	7	28.02291153	4.003273076	25.89642302	2.312741	**
Error (Galat)	32	4.946812088	0.154587878			
TOTAL	39	32.96972362				

$$CV = (\sqrt{KT \text{ Error} / \text{Rata-rata}}) * 100\% = 13.397452 \%$$

Lampiran 3. Analisis Data Tinggi Tanaman

Rep	Perlakuan								Total	s.d
	A0 (0 ppm)	A1 (2 ppm)	A2 (2,5 ppm)	A3 (3 ppm)	A4 (3,5 ppm)	A5 (4 ppm)	A6 (4,5 ppm)	A7 (5 ppm)		
1	3.00	3.40	4.20	5.74	4.10	4.00	3.00	3.30	30.74	1.27
2	3.10	3.20	4.00	4.88	4.00	3.20	3.20	3.00	28.58	0.66
3	3.20	3.20	4.00	5.50	4.00	3.20	3.20	3.00	29.30	0.84
4	3.00	3.30	4.20	4.80	4.30	4.00	3.00	3.00	29.60	0.71
5	3.00	3.40	4.00	4.60	4.20	3.20	3.20	3.20	28.80	0.59
Total	15.30	16.50	20.40	25.52	20.60	17.60	15.60	15.50	147.02	
Rata-rata	3.06	3.30	4.08	5.10	4.12	3.52	3.12	3.10	29.40	3.68
s.d	0.09	0.10	0.11	0.49	0.13	0.44	0.11	0.14		

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F-Tabel 5%	Notasi
Perlakuan	7	17.92807	2.561152857	40.137170 6	2.3127412	**
Error (Galat)	32	2.04192	0.06381			
TOTAL	39	19.96999				

CV = $(\sqrt{\text{KT Error/Rata-rata}}) * 100\% = 13.17607805 \%$

Lampiran 4. Analisis Data Jumlah Daun

Rep	Perlakuan								Total	s.d
	A0 (0 ppm)	A1 (2 ppm)	A2 (2,5 ppm)	A3 (3 ppm)	A4 (3,5 ppm)	A5 (4 ppm)	A6 (4,5 ppm)	A7 (5 ppm)		
1	3.00	3.60	4.00	4.50	4.40	4.40	3.20	3.00	30.10	1.10
2	3.00	3.40	4.40	4.50	4.20	4.20	3.40	3.40	30.50	0.57
3	3.40	3.40	4.60	5.00	4.20	4.20	3.20	3.20	31.20	0.69
4	3.20	3.40	3.60	4.40	4.80	4.00	3.40	3.40	30.20	0.57
5	3.20	3.60	4.20	4.20	4.40	4.20	3.20	3.20	30.20	0.53
Total	15.80	17.40	20.80	22.60	22.00	21.00	16.40	16.20	152.20	
Rata-rata	3.16	3.48	4.16	4.52	4.40	4.20	3.28	3.24	30.44	3.81
s.d	0.17	0.11	0.38	0.29	0.24	0.14	0.11	0.17		

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F-Tabel 5%	Notasi
Perlakuan	7	11.319	1.617	32.75	2.31	**
Error (Galat)	32	1.58	0.049375			
TOTAL	39	12.899				

CV = $(\sqrt{\text{KT Error/Rata-rata}}) * 100\% = 11.391377 \%$

Lampiran 5. Analisis Data Panjang Daun

Rep	Perlakuan								Total	s.d
	A0 (0 ppm)	A1 (2 ppm)	A2 (2,5 ppm)	A3 (3 ppm)	A4 (3,5 ppm)	A5 (4 ppm)	A6 (4,5 ppm)	A7 (5 ppm)		
1	2.00	2.52	2.26	4.40	3.20	3.00	2.30	2.60	22.28	0.93
2	2.00	2.45	3.30	4.23	4.00	3.00	2.60	2.00	23.58	0.85
3	2.40	2.50	3.22	4.26	3.55	3.20	2.50	2.20	23.83	0.70
4	2.22	2.55	3.30	4.23	4.00	4.00	2.55	2.20	25.05	0.86
5	2.32	2.50	3.52	4.14	3.23	3.50	2.40	2.80	24.41	0.65
Total	10.94	12.52	15.60	21.26	17.98	16.70	12.35	11.80		
Rata-rata	2.19	2.50	3.12	4.25	3.60	3.34	2.47	2.36	23.83	2.98
s.d	0.18	0.04	0.49	0.09	0.39	0.42	0.12	0.33		

Sumber Keragaman	Db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F-Tabel 5%	Notasi
Perlakuan	7	18.2248375	2.603548214	28.05	2.31	**
Error (Galat)	32	2.9706	0.09283125			
TOTAL	39	21.1954375				

$$CV = \frac{(\sqrt{KT \text{ Error} / \text{Rata-rata}}) * 100\%}{\text{Rata-rata}} = \frac{17.653469}{23.83} = 0.736\%$$

Lampiran 6. Analisis data Panjang Daun

Rep	Perlakuan								Total	s.d
	A0 (0 ppm)	A1 (2 ppm)	A2 (2,5 ppm)	A3 (3 ppm)	A4 (3,5 ppm)	A5 (4 ppm)	A6 (4,5 ppm)	A7 (5 ppm)		
1	2	2.52	2.26	4.4	3.2	3	2.3	2.6	22.28	0.93
2	2	2.45	3.3	4.23	4	3	2.6	2	23.58	0.85
3	2.4	2.5	3.22	4.26	3.55	3.2	2.5	2.2	23.83	0.70
4	2.22	2.55	3.3	4.23	4	4	2.55	2.2	25.05	0.86
5	2.32	2.5	3.52	4.14	3.23	3.5	2.4	2.8	24.41	0.65
Total	10.94	12.52	15.6	21.26	17.98	16.7	12.35	11.8	119.15	
Rata-rata	2.188	2.504	3.12	4.252	3.596	3.34	2.47	2.36	23.83	2.98
s.d	0.18	0.04	0.49	0.09	0.39	0.42	0.12	0.33		

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F-Tabel 5%	notasi
Perlakuan	7	18.2248375	2.603548214	28.05	2.31	**
Error (Galat)	32	2.9706	0.09283125			
TOTAL	39	21.1954375				

CV = $(\sqrt{\text{KT Error/Rata-rata}}) \times 100\% = 17.653469\%$

Lampiran 7. Analisis Data Lebar Daun

Rep	Perlakuan								Total	s.d
	A0 (0 ppm)	A1 (2 ppm)	A2 (2,5 ppm)	A3 (3 ppm)	A4 (3,5 ppm)	A5 (4 ppm)	A6 (4,5 ppm)	A7 (5 ppm)		
1	0.52	0.58	0,8	1.00	1.20	0.60	0.60	0.52	5.02	0.27
2	0.50	0.52	0.75	1.00	0.62	1.00	0.75	0.58	5.72	0.20
3	0.52	0.68	0.60	1.04	1.00	0.80	0.60	0.56	5.80	0.20
4	0.50	0.54	1.00	1.20	0.82	0.62	0.80	0.64	6.12	0.24
5	0.58	0.60	0.65	1.06	1.00	1.20	0.65	0.58	6.32	0.25
Total	2.62	2.92	3.00	5.30	4.64	4.22	3.40	2.88	28.98	
Rata-rata	0.52	0.58	0.75	1.06	0.93	0.84	0.68	0.58	5.95	0.74
s.d	0.03	0.06	0.18	0.08	0.22	0.26	0.09	0.04		

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F-Tabel 5%	Notasi
Perlakuan	7	0.800270769	0.114324396	3.37	2.31	*
Error (Galat)	32	1.08616	0.0339425			
TOTAL	39	1.886430769				

$$CV = (\sqrt{KT \text{ Error} / \text{Rata-rata}}) * 100\% = 21.369997 \%$$

Lampiran 8. Analisis Data Panjang Akar

Rep	Perlakuan								Total	s.d
	A0 (0 ppm)	A1 (2 ppm)	A2 (2,5 ppm)	A3 (3 ppm)	A4 (3,5 ppm)	A5 (4 ppm)	A6 (4,5 ppm)	A7 (5 ppm)		
1	2.00	2.10	3.10	4.00	2.56	2.45	2.30	2.15	20.66	0.82
2	2.00	2.00	2.30	3.40	3.22	3.18	2.53	2.55	21.18	0.56
3	2.34	2.52	2.36	3.64	2.85	3.00	2.21	2.30	21.22	0.49
4	2.94	2.70	2.50	3.58	3.40	3.22	2.36	2.25	22.95	0.50
5	2.06	2.48	2.60	3.42	2.86	2.55	2.50	2.35	20.82	0.40
Total	11.34	11.80	12.86	18.04	14.89	14.40	11.90	11.60	106.83	
Rata-rata	2.27	2.36	2.57	3.61	2.98	2.88	2.38	2.32	21.37	2.67
s.d	0.40	0.30	0.32	0.24	0.33	0.36	0.13	0.15		

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F-Tabel 5%	Notasi
Perlakuan	7	7.4635575	1.0662225	12.41	2.31	**
Error (Galat)	32	2.75032	0.0859475			
TOTAL	39	10.2138775				

$$CV = (\sqrt{KT \text{ Error} / \text{Rata-rata}}) * 100\% = 17.939073 \%$$

Lampiran 9. Analisis Data Jumlah Akar

Rep	Perlakuan								Total	s.d
	A0 (0 ppm)	A1 (2 ppm)	A2 (2,5 ppm)	A3 (3 ppm)	A4 (3,5 ppm)	A5 (4 ppm)	A6 (4,5 ppm)	A7 (5 ppm)		
1	2.00	2.52	2.26	4.40	3.20	3.00	2.30	2.60	22.28	0.93
2	2.00	2.45	3.30	4.23	4.00	3.00	2.60	2.00	23.58	0.85
3	2.40	2.50	3.22	4.26	3.55	3.20	2.50	2.20	23.83	0.70
4	2.22	2.55	3.30	4.23	4.00	4.00	2.55	2.20	25.05	0.86
5	2.32	2.50	3.52	4.14	3.23	3.50	2.40	2.80	24.41	0.65
Total	10.94	12.52	15.60	21.26	17.98	16.70	12.35	11.80	119.15	
Rata-rata	2.19	2.50	3.12	4.25	3.60	3.34	2.47	2.36	23.83	2.98
s.d	0.18	0.04	0.49	0.09	0.39	0.42	0.12	0.33		

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F-Tabel 5%	notasi
Perlakuan	7	18.2248375	2.603548214	28.05	2.31	**
Error (Galat)	32	2.9706	0.09283125			
TOTAL	39	21.1954375				

$$CV = (\sqrt{KT \text{ Error} / \text{Rata-rata}}) * 100\% = 27.9729 \%$$

Lampiran 10. Analisis Data Berat Segar Tanaman

Rep	Perlakuan								Total	s.d
	A0 (0 ppm)	A1 (2 ppm)	A2 (2,5 ppm)	A3 (3 ppm)	A4 (3,5 ppm)	A5 (4 ppm)	A6 (4,5 ppm)	A7 (5 ppm)		
1	0.74	0.75	1.59	1.55	1.48	1.37	0.78	0.82	9.08	0.37
2	0.80	1.10	1.40	1.74	1.37	1.19	0.95	0.77	9.32	0.42
3	0.80	1.10	1.44	1.39	1.40	1.05	0.82	0.83	8.83	0.68
4	0.87	0.76	1.50	1.70	1.50	1.28	0.84	0.93	9.38	1.00
5	1.06	0.88	1.39	1.59	1.65	1.08	1.00	0.80	9.45	1.31
Total	4.27	4.59	7.32	7.97	7.40	5.97	4.40	4.16	46.07	
Rata-rata	0.85	0.92	1.46	1.59	1.48	1.19	0.88	0.83	9.21	1.15
s.d	0.12	0.17	0.08	0.14	0.11	0.13	0.09	0.06		

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F-Tabel 5%	Notasi
Perlakuan	7	3.6131151	0.5161593	36.40	2.31	**
Error (Galat)	32	0.453712	0.0141785			
TOTAL	39	4.0668271				

$$CV = (\sqrt{KT \text{ Error} / \text{Rata-rata}}) * 100\% = 11.094741 \%$$

Lampiran 11. Dokumentasi Kegiatan



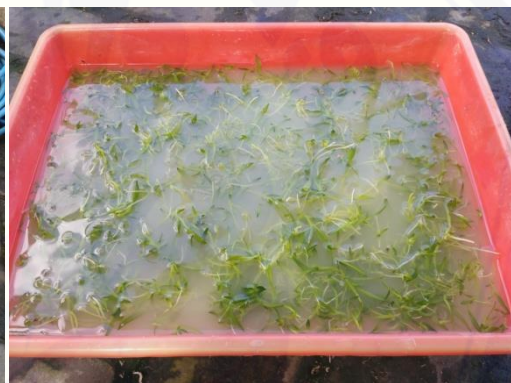
Planlet Angrek Dalam Botol



Media Tanam Spagnum Moss Putih



Proses Aklimatisasi Angrek dalam botol



Angrek direndam dalam larutan fungisida



Proses penanaman bibit pada media tanam



Tanaman Angrek yang telah ditanaman dalam media



Pembuatan Larutan Kitosan



Larutan kitosan dengan konsentrasi berbeda siap digunakan



Pengukuran suhu dan kelembapan



Aplikasi Kitosan pada tanaman



Pengukuran tanaman



Menimbang berat segar tanaman