

**KARAKTER EKSPRESI SPESIFIK PLANLET ANGGREK
Dendrobium sp. HASIL SELEKSI *IN VITRO* TERHADAP CEKAMAN
KEKERINGAN DENGAN *POLY ETHYLENE GLYCOL* (PEG) 6000**

(Skripsi)

Oleh

**FERIZA YOLANDA PUTRI
1817021021**



**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2022**

ABSTRAK

KARAKTER EKSPRESI SPESIFIK PLANLET ANGGREK *Dendrobium* sp. HASIL SELEKSI *IN VITRO* TERHADAP CEKAMAN KEKERINGAN DENGAN *POLY ETHYLENE GLYCOL* (PEG) 6000

Oleh

FERIZA YOLANDA PUTRI

Anggrek *Dendrobium* sp. adalah salah satu jenis anggrek dengan cukup diminati dalam pasar anggrek. Keunggulan yang dimiliki oleh anggrek *Dendrobium* sp. yaitu warna yang bervariasi dan bentuk bunga yang sempurna, mudah ditanam, mudah dirangkai karena batang yang lentur, serta bunga yang dapat berkembang terus menerus. Masalah kekeringan merupakan salah satu kendala dalam aktivitas pertumbuhan anggrek secara fisiologis maupun morfologis. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mengembangkan kultivar anggrek *Dendrobium* sp. yang resisten terhadap cekaman kekeringan yaitu dengan seleksi kultur *in vitro* planlet dengan PEG 6000. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kisaran konsentrasi PEG 6000 yang toleran terhadap cekaman kekeringan serta menganalisis karakter ekspresi spesifik pada planlet anggrek *Dendrobium* sp. yang mengalami kekeringan. Penelitian ini dilakukan dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 1 faktor, yaitu PEG 6000 dengan 5 taraf : 0%, 5%, 10%, 15%, dan 20% dengan 5 kali ulangan. Parameter yang diamati meliputi: persentase jumlah planlet yang hidup, visualisasi planlet, pengamatan indeks stomata, dan analisis kandungan klorofil. Analisis data berupa data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif disajikan dalam bentuk foto, sedangkan data kuantitatif dilakukan homogenitas dengan uji levene pada taraf nyata 5% lalu dilanjutkan dengan analisis *Anova One Way* pada taraf nyata 5%. Setelah itu, jika data menunjukkan berbeda nyata maka dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf nyata 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi PEG 6000 yang toleran terhadap cekaman kekeringan pada planlet anggrek *Dendrobium* sp. yaitu 20%. Semakin besar konsentrasi PEG 6000 maka kandungan klorofil a, b, total, dan indeks stomata pada planlet anggrek *Dendrobium* sp. semakin menurun.

Kata kunci : Karakter spesifik, *Dendrobium* sp., cekaman kekeringan, *in vitro*, PEG 6000.

**KARAKTER EKSPRESI SPESIFIK PLANLET ANGGREK *Dendrobium* sp.
HASIL SELEKSI *IN VITRO* TERHADAP CEKAMAN KEKERINGAN
DENGAN *POLY ETHYLENE GLYCOL* (PEG) 6000**

Oleh

FERIZA YOLANDA PUTRI

1817021021

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA SAINS**

Pada

Jurusan Biologi

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung



**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
2022**

Judul Skripsi : **KARAKTER EKSPRESI SPESIFIK
PLANLET ANGGREK *Dendrobium* sp. HASIL
SELEKSI *IN VITRO* TERHADAP CEKAMAN
KEKERINGAN DENGAN *POLY ETHYLEN
GLYCOL* (PEG) 6000**

Nama Mahasiswa : **Feriza Yolanda Putri**

Nomor Mahasiswa : **1817021021**

Jurusan : **Biologi**

Fakultas : **Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**



MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Endang Nurcahyani, M. Si.
NIP. 196510311992032003

Dr. Sri Wahyuningsih, M. Si.
NIP. 196111251990032001

2. Ketua Jurusan Biologi FMIPA

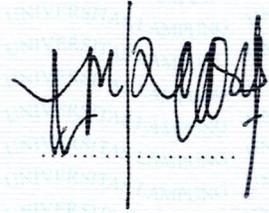
Drs. M. Kanedi, M. Si.
NIP. 196101121991031002

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua

: **Dr. Endang Nurcahyani, M.Si.**



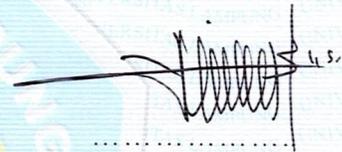
Sekretaris

: **Dr. Sri Wahyuningsih, M. Si.**



Penguji Utama

: **Dra. Yulianty, M.Si.**



2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



Dr. Eng. Suripto Dwi Yuwono, S.Si., M.T.

NIP. 197407052000031001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 15 Juni 2022

**SURAT PERNYATAAN
KEASLIAN SKRIPSI**

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Feriza Yolanda Putri

NPM : 1817021021

Dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam karya ilmiah ini adalah hasil karya sendiri berdasarkan pengetahuan dan informasi yang telah saya dapatkan. Karya ilmiah ini tidak berisi material yang telah dipublikasikan sebelumnya dengan kata lain hasil plagiat karya orang lain.

Demikian pernyataan ini saya buat dan dapat dipertanggungjawabkan. Apabila dikemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ilmiah ini, maka saya siap mempertanggungjawabkannya.

Bandar Lampung, 27 Juli 2022

Yang menyatakan,



Feriza Yolanda Putri

NPM. 1817021021

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Bandar Lampung pada tanggal 17 Juli 2001, merupakan putri keempat dari empat bersaudara, dari pasangan Bapak Ersanuddin Ari (alm) dan Ibu Ratna. Mempunyai 3 orang kakak yang bernama Fernando Sanjaya, Ferdian Sanjaya, dan Ferides Sanjaya.

Penulis menempuh pendidikan Taman Kanak-Kanak pada tahun 2005-2006 di TK Diniyyah Putri Lampung, pendidikan dasar pada tahun 2006-2008 di MI Diniyyah Putri lalu pada tahun 2008-2013 di SD N 2 Rajabasa. Pendidikan tingkat menengah hingga tahun 2016 di SMP N 8 Bandar Lampung. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan di SMA N 9 Bandar Lampung dan menyelesaikannya pada tahun 2018. Pada tahun yang sama penulis berhasil diterima sebagai mahasiswa jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN).

Selama menempuh pendidikan di kampus penulis pernah menjadi asisten praktikum di beberapa mata kuliah. Selain itu, penulis juga melaksanakan kuliah praktik di UPTD Balai Laboratorium Kesehatan Daerah Provinsi Lampung pada Februari – Maret 2021. Penulis juga aktif di dunia organisasi kampus maupun luar kampus. Organisasi kampus yang diikuti oleh penulis yaitu Himpunan Mahasiswa

Biologi (HIMBIO) FMIPA Unila sebagai anggota bidang KOMINHUM (Periode 2019) dan sekretaris bidang KOMINHUM (Periode 2020). Sedangkan organisasi luar kampus yang diikuti oleh penulis yaitu Word CleanUp Day (WCD) Provinsi Lampung sebagai anggota *Event Management* pada tahun 2020.

PERSEMBAHAN

Puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan nikmat kesehatan, kemudahan serta kesabaran untuk menyelesaikan skripsi ini.

Skripsi ini kupersembahkan kepada:

Orangtuaku tercinta yang selalu menyemangati, menyayangi, memberi dukungan, dan selalu mendo'akan dengan tulus.

Kakak dan keponakan tercinta, yang selalu memberikan semangat dan motivasi untukku.

Bapak dan Ibu Dosen pembimbing yang senantiasa sabar dan tak pernah lelah dalam membimbing dan memberikan ilmu.

Sahabat seperjuanganku Aura, Putri, Rizka, Tiffany, Galih dan Gilang yang selalu memberikan semangat, kritik, saran, dan kebahagiaan yang tiada hentinya.

Serta Almamaterku tercinta

MOTTO

"Hatiku tenang karena mengetahui bahwa apa yang melewatkanmu tidak akan pernah menjadi takdirmu, dan apa yang ditakdirkan untukmu tidak akan pernah melewatkanmu."

(Umar bin Khattab)

"Great things aren't done by impulse, but by a series of small things brought together."

(Vincent van Gogh)

"Apapun yang menjadi takdirmu, akan mencari jalannya menemukanmu."

(Ali bin Abi Thalib)

"Cukuplah Allah menjadi penolong bagi kami dan Dia sebaik-baik pelindung"

(Ali Imran)

"Jangan menyerah selama masih ada sesuatu yang bisa kita lakukan. Kita hanya benar-benar kalah, kalau berhenti berusaha."

(Merry Riana)

SANWACANA

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh, Alhamdulillahilahi Robbilalamin. Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT. karena berkat rahmat dan hidayah- NYA penulis dapat menyelesaikan tugas akhir Skripsi yang berjudul **“KARAKTER EKSPRESI SPESIFIK PLANLET ANGGREK *Dendrobium* sp. HASIL SELEKSI *IN VITRO* TERHADAP CEKAMAN KEKERINGAN DENGAN *POLY ETHYLENE GLYCOL* (PEG) 6000”** dengan baik dan tepat waktunya.

Penulisan skripsi ini tidak lepas dari motivasi, bimbingan, masukan, arahan, nasehat, curahan waktu, dan perhatian yang tiada henti selama dalam penelitian, penulisan, dan proses menyelesaikan studi. Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan ucapan terimakasih dan penghargaan yang tinggi kepada Ibu **Dr. Endang Nurcahyani, M.Si.**, selaku pembimbing utama, serta kepada ibu **Dr. Sri Wahyuningsih, M. Si.** selaku pembimbing kedua.

Penulis sangat menyadari bahwa selama proses penulisan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan. Namun, atas bantuan Allah SWT. dan pihak-pihak yang terlibat sehingga semua kendala dapat teratasi. Untuk itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Ibu Dra. Yulianty, M.Si., selaku pembahas yang telah sabar memberi masukan dan mengarahkan penulis dalam proses pembuatan skripsi ini.
2. Bapak Prof. Dr. Karomani, M.Si. selaku Rektor Universitas Lampung.
3. Bapak Dr. Eng. Suropto Dwi Yuwono, S.Si., M.T. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung.

4. Bapak Drs. M. Kanedi, M.Si., selaku Ketua Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.
5. Ibu Dr. Kusuma Handayani, S.Si., M.Si., selaku Ketua Program Studi S1 Biologi Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.
6. Ibu Dra. Endang Linirin Widiastuti, M. Sc., Ph.D. selaku pembimbing akademik.
7. Ibu Dr. Sri Wahyuningsih, M.Si., selaku kepala Laboratorium Botani, Jurusan Biologi FMIPA Unila beserta seluruh staf yang telah memberi izin, fasilitas dan bantuan kepada penulis selama melakukan penelitian.
8. Bapak Ibu Dosen serta staf yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu atas ilmu dan bimbingan yang diberikan kepada penulis selama menempuh Pendidikan di Jurusan Biologi.
9. Orang tua ku tercinta Bapak Ersanuddin (alm) dan Ibu Ratna yang tiada hentinya selalu mendoakan, mendukung baik moril maupun materil, kasih sayang, kesabaran serta motivasi kepada penulis.
10. Kakakku dan keponakanku tercinta yang selalu mendo'akan, memberikan semangat kepada penulis.
11. Sahabat- sahabat tersayang Aura Priscilla Sabatini, Putri Oktariana, Rizka Dwi Damayanti, Tiffany Nurya Safitri, Galih Adi Kusuma, Gilang Pratama Indra Putra Duarsa yang selalu setia menemani, mendengarkan segala isi hati dan melakukan hal-hal konyol yang indah bersama.
12. Sahabat seperjuangan penelitian bioteknologi tumbuhan kultur jaringan, Zelfi Suci, Dwi, Desti, Asrini, Syavira, Meilyana, Vega dan Jabar atas kerjasama, kebersamaan, kritik dan saran serta semangat yang telah diberikan kepada penulis.
13. Kak Yuli dan Elsi (S2 Biologi) seperjuangan penelitian bioteknologi tumbuhan-kultur jaringan, atas masukan, saran, motivasi, dan membantu dalam menuntun pelaksanaan penelitian.
14. Teman teman Asisten Laboratorium Botani periode 2019 (Aura, Tiffany, Vira, Sisil, Sofia, Gilang) yang mewarnai kisah penulis selama perkuliahan.

15. Kak Yosi Dwi Saputra, S. Si soon to be M. Si. dan Mba Ado Parentia, S. Si. yang memberikan semangat, arahan dan ilmu yang sangat bermanfaat selama penulis kuliah.
16. Teman-teman Biologi FMIPA Unila 2018 yang selalu menyemangati penulis dalam melaksanakan penelitian dan penulisan skripsi.
17. Kakak dan adik tingkat serta semua yang telah membantu penulis menyelesaikan skripsi, yang tidak dapat disebutkan namanya satu per satu.
18. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan, yang telah ikut serta membantu dalam penulisan skripsi ini.
19. *Last but not least, i wanna thank me, i wanna thank me for believing in me, i wanna thank me for doing all this hard work, i wanna thank me for having no days off, i wanna thank me for, for never quitting, i wanna thank me for always being a giver and tryna give more than i recieve, i wanna thank me for tryna do more right than wrong, i wanna thank me for just being me at all times.*

Akhir kata, penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun sangat diperlukan dalam penulisan dikemudian hari supaya menjadi lebih baik dan semoga penulisan ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Bandar Lampung, Juli 2022

Penulis,

Feriza Yolanda Putri

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL DEPAN	i
ABSTRAK	ii
HALAMAN SAMPUL DALAM	iii
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	vi
RIWAYAT HIDUP	vii
PERSEMBAHAN	ix
MOTTO	x
SANWACANA	xi
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	3
1.3 Kerangka Pikir	3
1.4 Hipotesis	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Tanaman Anggrek <i>Dendrobium</i> sp.	6

2.1.1	Klasifikasi.....	6
2.1.2	Morfologi.....	6
2.1.3	Syarat Tumbuh	8
2.2	Cekaman Kekeringan.....	8
2.3	Kultur In Vitro	9
2.4	<i>Poly Ethylene Glycol (PEG)</i>	11
2.5	Biosintesis Klorofil	12
2.6	Indeks Stomata.....	13
III.	METODE PENELITIAN	16
3.1	Waktu dan Tempat.....	16
3.2	Alat dan Bahan.....	16
3.2.1	Alat	16
3.2.2	Bahan	17
3.3	Rancangan Percobaan	17
3.4	Bagan Alir Penelitian.....	19
3.5	Pelaksanaan.....	21
3.5.1	Sterilisasi Alat	21
3.5.2	Persiapan Medium Tanam	21
3.5.3	Persiapan Medium Seleksi	22
3.5.4	Penanaman Eksplan.....	22
3.5.5	Pengamatan.....	22
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	26
4.1.	Persentase Jumlah Planlet Hidup dan Visualisasi Planlet.....	26
4.2	Kandungan Klorofil	29
4.2.1.	Kandungan Klorofil a	29
4.2.2.	Kandungan Klorofil b.....	33
4.2.3.	Kandungan Klorofil total.....	36
4.3.	Indeks Stomata.....	39
V.	KESIMPULAN.....	45
5.1.	Kesimpulan	45
5.2	Saran	45
	DAFTAR PUSTAKA	46
	LAMPIRAN.....	53

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Notasi faktor perlakuan dan ulangan.....	18
2. Persentase Jumlah Planlet Hidup	26
3. Persentase dan Visualisasi Planlet	27
4. Rata-rata kandungan klorofil a planlet <i>Dendrobium</i> sp. pada beberapa konsentrasi PEG 6000.	30
5. Rata-rata kandungan klorofil b planlet <i>Dendrobium</i> sp. pada beberapa konsentrasi PEG 6000.	33
6. Rata-rata kandungan klorofil total planlet <i>Dendrobium</i> sp. pada beberapa konsentrasi PEG 6000.	36
7. Indeks stomata pada planlet anggrek <i>Dendrobium</i> sp. pada beberapa konsentrasi PEG 6000	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Bunga Anggrek <i>Dendrobium</i> sp.....	8
2. Struktur <i>Poly Ethylen Glycol</i> (PEG) 6000	12
3. Tata letak percobaan setelah pengacakan	18
4. Bagan alir penelitian	20
5. Planlet anggrek <i>Dendrobium</i> sp. yang ditanam pada medium VW dengan penambahan PEG 6000 sebagai konsentrasi pada minggu ke-4..	28
6. Grafik kandungan klorofil a planlet anggrek <i>Dendrobium</i> sp.	31
7. Kurva regresi linear yang menunjukkan hubungan antara klorofil a planlet anggrek <i>Dendrobium</i> sp. dan konsentrasi PEG 6000.....	32
8. Grafik kandungan klorofil b planlet anggrek <i>Dendrobium</i> sp.	34
9. Kurva regresi linear yang menunjukkan hubungan antara klorofil b planlet anggrek <i>Dendrobium</i> sp. dan konsentrasi PEG 6000.....	35
10. Grafik kandungan klorofil total planlet anggrek <i>Dendrobium</i> sp.	37
11. Kurva regresi linear yang menunjukkan hubungan antara klorofil total planlet anggrek <i>Dendrobium</i> sp. dan konsentrasi PEG 6000	38
12. Stomata planlet anggrek <i>Dendrobium</i> sp. pada penambahan PEG 6000 dengan berbagai konsentrasi.....	40
13. Grafik indeks stomata pada planlet anggrek <i>Dendrobium</i> sp.	42
14. Kurva regresi linear yang menunjukkan hubungan antara indeks stomata planlet anggrek <i>Dendrobium</i> sp. dan konsentrasi PEG 6000.....	43
15. Sterilisasi alat	65
16. Penimbangan bahan dan pembuatan media VW.....	65
17. Penanaman planlet	65
18. Pengamatan planlet anggrek <i>Dendrobium</i> sp.....	65

19. Pemberian cat kuku pada permukaan bawah daun	65
20. Pengamatan stomata pada daun <i>Dendrobium</i> sp.....	65
21. Pembuatan ekstrak daun untuk uji klorofil	65
22. Pembacaan absorban pada uji klorofil	65

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Menurut Sucandra dkk. (2015) suku orchidaceae merupakan tanaman hias yang sangat digemari akhir-akhir ini karena tanaman ini memiliki warna dan bentuk yang beragam sehingga dapat menarik minat banyak orang untuk dijadikan sebagai tanaman hias. Faktanya banyak sekali spesies anggrek di dunia, kurang lebih sekitar 17.000 – 35.000 (Rohimah dkk., 2018). Hal ini menempati sekitar 7 – 10% tumbuhan berbunga di seluruh dunia. Seluruh spesies tersebut tersebar sekitar 4.000 – 5.000 spesies anggrek di Indonesia (Setia dkk., 2018).

Salah satu syarat anggrek agar dapat tumbuh dengan baik yaitu berada di daerah yang beriklim tropis seperti Indonesia. Kondisi lingkungan seperti ini yang menjadi alasan mengapa anggrek di Indonesia dapat menjadi primadona oleh sebagian orang (Setia dkk., 2018). Salah satu jenis anggrek yang cukup diminati dalam pasar anggrek yaitu jenis *Dendrobium* sp. (Novianto dkk., 2012). *Dendrobium* ini mempunyai keunggulan dibandingkan anggrek lain yaitu warna yang sangat bervariasi dan bentuk bunga yang sempurna, mudah ditanam, mudah dirangkai karena batang

yang lentur, serta bunga yang dapat berkembang terus menerus (Setiawati dkk., 2016).

Sebagai negara penghasil anggrek yang cukup banyak, tak dipungkiri masalah kekeringan air pada media tanam sering kali kita jumpai. Hal ini dikarenakan iklim di Indonesia yang terus menerus mengalami perubahan, seperti perubahan iklim yang ekstrim. Jika air yang diberikan kepada anggrek melebihi batas yang dianjurkan akan membuat akar busuk bahkan mati. Hal ini tentu saja akan mengganggu dalam aktivitas pertumbuhan anggrek baik fisiologis maupun morfologis (Amini dkk., 2020).

Menurut Effendi (2008) istilah untuk tanaman yang mengalami keterbatasan air dari lingkungan tanaman tempat tumbuh adalah cekaman kekeringan. Keterbatasan air biasanya terletak pada medium tanam dari tanaman tersebut. Salah satu cara yang efektif dan efisien untuk mengatasi cekaman kekeringan adalah menggunakan varietas yang tahan terhadap cekaman kekeringan. Untuk mendapatkan varietas yang tahan terhadap cekaman kekeringan dapat dilakukan dengan teknik *in vitro*. Teknik *in vitro* dilakukan pada medium tanam dengan memberikan agen penyeleksi di dalamnya (Sri dkk., 2018).

Poly ethylene glycol (PEG) adalah salah satu senyawa osmotikum yang banyak digunakan untuk membantu dalam proses cekaman kekeringan pada tanaman secara *in vitro*. Senyawa ini dipilih karena lebih unggul

dibandingkan senyawa lain yang fungsinya untuk menurunkan potensial air. Menurut Shofiatul (2010) PEG 6000 ini dapat mengakibatkan kekurangan air pada tanaman karena akan menurunkan potensial air pada tanaman sehingga akan mengganggu proses pertumbuhan pada tanaman tersebut.

Penggunaan PEG dalam konsentrasi yang toleran untuk anggrek *Dendrobium* sp. sejauh ini belum banyak dilakukan. Oleh karena itu, perlu dilakukannya penelitian lebih lanjut tentang konsentrasi PEG yang toleran terhadap cekaman kekeringan pada planlet anggrek *Dendrobium* sp.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari dilakukannya penelitian ini sebagai berikut :

1. Mengetahui konsentrasi *Poly Ethylene Glycol* (PEG) 6000 yang toleran terhadap cekaman kekeringan untuk seleksi planlet anggrek *Dendrobium* sp. secara *in vitro*.
2. Menganalisis karakter ekspresi spesifik pada planlet anggrek *Dendrobium* sp. yang mengalami cekaman kekeringan.

1.3 Kerangka Pikir

Kondisi lingkungan di Indonesia yang beriklim tropis merupakan salah satu syarat anggrek dapat tumbuh dengan baik. Salah satu anggrek yang cukup diminati dalam pasar anggrek yaitu *Dendrobium* sp. Keunggulan yang

dimiliki oleh anggrek *Dendrobium* sp. yaitu warna yang sangat bervariasi dan bentuk bunga yang sempurna, mudah ditanam, mudah dirangkai karena batang yang lentur, serta bunga yang dapat berkembang terus menerus.

Sebagai negara penghasil anggrek yang cukup banyak, tak dipungkiri masalah kekeringan air pada media tanam sering kali kita jumpai.

Keterbatasan air di lingkungan sekitar tanaman akan mengganggu dalam aktivitas pertumbuhan anggrek baik fisiologis maupun morfologis. Salah satu cara yang efektif dan efisien untuk mengatasi cekaman kekeringan adalah menggunakan varietas yang tahan terhadap cekaman kekeringan.

Untuk mendapatkan varietas yang tahan terhadap cekaman kekeringan dapat dilakukan teknik *in vitro*. Teknik *in vitro* dilakukan pada medium tanam dengan memberikan agen penyeleksi didalamnya.

Seleksi dengan teknik kultur *in vitro* planlet dengan PEG 6000 adalah salah satu cara yang dapat digunakan untuk mengembangkan kultivar anggrek *Dendrobium* sp. yang resisten terhadap cekaman kekeringan. Jika ada planlet yang berhasil tumbuh dalam medium yang didalamnya terdapat PEG 6000 diduga dalam kondisi alaminya planlet atau anggrek tersebut akan mampu untuk bertahan dalam kondisi kekeringan.

PEG 6000 dapat mengakibatkan kekurangan air di tanaman karena akan menurunkan potensial air pada tanaman sehingga akan mengganggu proses

pertumbuhan pada tanaman. Senyawa ini dipilih karena lebih unggul dibandingkan senyawa lain yang fungsinya untuk menurunkan potensial air.

Setelah didapatkan planlet yang dapat bertahan dalam medium yang mengandung PEG 6000, dilakukan karakterisasi dengan menganalisis kandungan klorofil a, klorofil b, klorofil total, dan indeks stomata.

1.4 Hipotesis

Hipotesis pada penelitian ini adalah :

1. Terdapat konsentrasi *Poly Ethylene Glycol* (PEG) 6000 yang toleran terhadap cekaman kekeringan untuk seleksi planlet anggrek *Dendrobium* sp. secara *in vitro*.
2. Terdapat karakter ekspresi yang spesifik pada planlet anggrek *Dendrobium* sp. yang mengalami cekaman kekeringan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Anggrek *Dendrobium* sp.

2.1.1 Klasifikasi

Klasifikasi anggrek *Dendrobium* sp. menurut sistem klasifikasi Cronquist (1981) dan APG II (2003) adalah sebagai berikut.

Kerajaan	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Liliopsida
Bangsa	: Asparagales
Suku	: Orchidaceae
Marga	: <i>Dendrobium</i>
Jenis	: <i>Dendrobium</i> sp.

2.1.2 Morfologi

Anggrek *Dendrobium* adalah salah satu genus anggrek yang paling besar dari suku Orchidaceae. Jumlah anggrek *Dendrobium* di Indonesia diperkirakan sekitar 275 spesies dari 2.000 spesies anggrek *Dendrobium* di dunia (Gandawidjaya dan Sastrapradja, 1980). Semua jenis tersebut tersebar di kawasan timur Indonesia seperti Papua dan Maluku. Banyak sekali yang memakai anggrek *Dendrobium* sp. ini

menjadi rangkaian bunga dan bunga potong sebagai hiasan. Hal ini dikarenakan kesegaran bunga yang relatif lama, warna dan bentuk bunga yang bervariasi serta tangkai bunga yang lentur sehingga mudah dirangkai (Puchooa, 2004).

Bunga merupakan bagian yang terpenting dari tanaman anggrek. Hal ini dikarenakan letak daya tarik tanaman ini terletak pada *petal* (daun mahkota). Menurut Ayu (2016) terdapat lima bagian utama pada bunga anggrek, yaitu *petal* (daun mahkota), *sepal* (daun kelopak) yang berjumlah tiga buah, *stamen* (benang sari), *pistil* (putik), dan *ovari* (bakal buah). Bentuk daun pada anggrek ini menyerupai dengan jenis tanaman monokotil pada umumnya yaitu memanjang seperti pedang.

Dendrobium termasuk anggrek yang memiliki pola tumbuh simpodial yaitu batang atau batang semu majemuk yang bertumpuk pada rhizome. Sebagai anggrek epifit, *Dendrobium* sp. mempunyai sifat menumpang tetapi tidak merugikan inang yang ditumpangnya. Lapisan velamen berongga pada akar anggrek berfungsi untuk memudahkan dalam penyerapan air (Iswanto, 2002). Bunga Anggrek *Dendrobium* sp. disajikan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Bunga Anggrek *Dendrobium* sp. Keterangan : (a) sepal dorsal, (b) petal, (c) columna, (d) sepalum lateral, dan (e) labellum (Abdullakasim *et al.*, 2015).

2.1.3 Syarat Tumbuh

Menurut Andarini (2013) syarat tumbuh anggrek *Dendrobium* sp. memerlukan cahaya 50 – 60% dengan suhu sekitar 28 – 30 °C. Suhu minimal anggrek ini yaitu 15 °C. Media yang terlalu basah akan menyebabkan tunas menjadi busuk. Lingkungan yang tidak terlalu basah dengan tingkat kelembaban yang tinggi sekitar 65 – 70% menjadi syarat tumbuh lainnya dari anggrek *Dendrobium* sp..

2.2 Cekaman Kekeringan

Kondisi lingkungan yang baik sangat dibutuhkan tanaman untuk tumbuh dan berkembang. Seluruh proses yang terjadi pada tanaman dipengaruhi oleh ada atau tidaknya air dalam tanaman baik dalam tanah ataupun tanaman. Gejala kekeringan dapat terlihat jika 60% air di perakaran telah

terpakai. Kondisi lingkungan yang berubah – ubah menyebabkan tanaman harus beradaptasi dengan kondisi lingkungan yang baru sampai batas toleransi tanaman (Gloria dkk., 2019).

Kekeringan adalah suatu peristiwa jika kurangnya ketersediaan air di dalam tanah yang nantinya akan mengakibatkan kegagalan dalam berproduksi suatu tanaman (Fatchul dkk., 2021). Cekaman kekeringan akan mempengaruhi laju respirasi yang selanjutnya akan memperlambat tumbuhnya daun sehingga akan menyebabkan tertutupnya stomata. Hal tersebut terjadi karena akan mengakibatkan turunnya daya serap unsur hara dan menyebabkan turunnya penyerapan CO₂ akibat stomata yang tertutup. Laju fotosintesis juga akan terganggu dan asimilat yang dihasilkan akan menurun (Song dan Banyo, 2011). Tanaman yang sudah mengalami kekeringan akan mempengaruhi semua aspek pertumbuhan baik anatomi maupun morfologi. Proses fisiologis dan biokimia ikut dalam pengaruhnya. Pada proses fisiologis, analisis kandungan klorofil adalah salah satu cara untuk mempelajari pengaruh kekeringan dengan pertumbuhan serta berkaitan erat dengan laju fotosintesis (Li *et al.*, 2006).

2.3 Kultur *In Vitro*

Keragaman jenis anggrek yang melimpah menjadikan Indonesia sebagai negara penyimpan kekayaan plasma nutfah terbesar di dunia yakni dimana 23,07% spesies anggrek di dunia ada di Indonesia (Setia dkk., 2018). Akhir – akhir ini permintaan pasar akan adanya bunga anggrek semakin besar,

karena banyaknya kolektor anggrek dalam maupun luar negeri. Salah satu jenis yang sangat diminati oleh pencinta anggrek yaitu *Dendrobium* sp. Kelebihan yang dimiliki oleh anggrek tersebut yaitu bunga yang tahan lama, bentuk dan warnanya sangat bervariasi dan mudah dibentuk (Tuhuteru dkk., 2012).

Menurut data Pusdatin Kementan (2015) bahwa rata – rata pertumbuhan sasaran produksi anggrek periode 2015 – 2019 lebih tinggi 0,93% dibandingkan proyeksi produksinya dengan perbedaan produksi antar keduanya per tahun berkisar antara 1.218.321 – 4.324.626 tangkai. Oleh karena itu, dibutuhkan perbanyak anggrek yang cepat tetapi tepat untuk dapat tercapainya sasaran produksi anggrek tersebut. Salah satunya dengan cara kultur *in vitro*. Kultur *in vitro* merupakan teknik yang digunakan untuk memperbanyak tanaman dalam jumlah banyak dan hanya membutuhkan waktu yang singkat. Keberhasilan teknik ini ditentukan oleh media komposisi yang dimilikinya yaitu zat pengatur tumbuh yang ditambahkan, eksplan beserta media yang sesuai, dan cara aklimatisasi yang tepat (Ridhawati dkk., 2017).

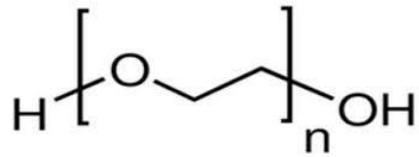
Menurut Bakar dkk. (2015) pada anggrek *Dendrobium* sp. jika dilakukan perbanyak dengan cara kultur *in vitro*, salah satu faktor yang mempengaruhi yaitu Zat Pengatur Tumbuh (ZPT). Contoh golongan ZPT yang penting yaitu sitokinin dan auksin. ZPT dalam sitokinin dan auksin tidak bekerja sendiri – sendiri, keduanya bekerja dalam mengarahkan pertumbuhan dan pengembangan eksplan. Sitokinin akan merangsang

pembelahan sel tanaman lalu berinteraksi dengan auksin untuk menentukan arah diferensiasi sel.

2.4 *Poly Ethylene Glycol (PEG)*

Sebagai upaya untuk mendapatkan tanaman yang toleran dengan cekaman kekeringan, tanaman perlu diberikan suatu larutan osmotik yang berfungsi untuk mengontrol potensial air. Salah satu larutan osmotikum yang berperan dalam mengontrol potensial air tersebut yaitu *Poly Ethylene Glycol (PEG)*. Besarnya potensial air sangat bergantung pada berat molekul PEG yang digunakan (Fabrini dkk., 2015). PEG dengan berat molekul 6000 disarankan karena mampu bekerja lebih baik dibandingkan dengan berat molekul dengan nilai dibawahnya.

Menurut Widoretno dkk. (2003) PEG 6000 merupakan senyawa non ionik yang stabil, larut dalam air dan dapat digunakan dalam bobot molekul yang luas. Beberapa sifat dari PEG diantaranya yaitu larut dalam air, tidak beracun, akan menjadi kental jika dilarutkan, berbentuk kristal putih, dan digunakan untuk agen seleksi seperti gen toleran terhadap kekeringan (Haris, 1997). PEG 6000 yang digunakan sebagai agen penyeleksi biasanya dilakukan secara *in vitro* sehingga didapatkan varian yang toleran terhadap cekaman kekeringan (Rai *et al.*, 2011). Menurut Paletri dkk. (2019) penggunaan PEG ini dipercaya mampu untuk mengontrol potensial air pada tanaman. Berikut struktur bangun PEG 6000 disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Struktur *Poly Ethylen Glycol* (PEG) 6000 (Leuner and Dressman, 2000).

Pemberian PEG di dalam media kultur dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman, baik tinggi, jumlah daun, maupun jumlah tunas yang dihasilkan (Hassanpanah, 2009). Selain itu, menurut penelitian Irawan dkk. (2015) PEG 6000 secara signifikan mempengaruhi kandungan klorofil a, klorofil b, dan klorofil total pada daun planlet pisang raja bulu (*Musa paradisiaca* L. var *sapientum*).

2.5 Biosintesis Klorofil

Klorofil adalah media dalam fotosintesis. Klorofil tersebar dalam organ daun. Fotosintesis memerlukan klorofil dan cahaya untuk dapat menghasilkan energi. Hasil dari kedua tersebut berupa energi yang terbagi atas karbohidrat dan oksigen (Song dan Banyo, 2011). Proses fotosintesis memerlukan cahaya yang memiliki peran sangat penting. Adanya perbedaan spektrum dari cahaya mempengaruhi laju fotosintesis. Laju fotosintesis ini yang akan mempengaruhi biosintesis klorofil (Handoko dan Yunie, 2013). Biosintesis klorofil terjadi pada membran tilakoid yang berupa klorofil a dan b. Biosintesis klorofil b berasal dari klorofil a (Mauled dan Ainun,

2015). Klorofil a dan klorofil b mempunyai peran dalam pigmen utama fotosintesis sebagai penyerap cahaya merah, violet, dan biru serta memantulkan cahaya hijau (Sumenda *et al.*, 2011). Menurut Sumaryati *et al.* (2011) rentang panjang gelombang pada kedua klorofil ini yaitu klorofil a dengan rentang 400 nm – 490 nm sedangkan pada klorofil b yaitu 620 nm – 680 nm.

Karakter fisiologis kandungan klorofil adalah salah satu pendekatan mempelajari pengaruh kurangnya air dalam pertumbuhan tanaman. Kekurangan air akan menurunkan laju fotosintesis (Banyo dkk., 2013). Pada proses fotosintesis, tumbuhan memanfaatkan cahaya matahari dengan panjang gelombang 400 – 700 nm (Song dan Banyo, 2011). Menurut Ju dan Zhang (1999) laju fotosintesis akan mengalami penurunan pada saat tanaman tersebut mengalami cekaman kekeringan. Kekurangan air mengakibatkan klorofil pada daun akan menurun. Tidak tersedianya air untuk respon fisiologis menyebabkan klorofil yang seharusnya terbentuk mengalami hambatan, turunnya enzim rubisco dan unsur hara yang seharusnya terserap banyak menjadi sedikit (Song dan Banyo, 2011)

2.6 Indeks Stomata

Stomata adalah salah satu derivat epidermis yang terdiri dari sel penutup dan sel tetangga. Tiap tanaman memiliki frekuensi stomata berbeda – beda. Adanya perubahan jumlah stomata dan epidermis dilihat melalui indeks

stomata. Indeks stomata merupakan perbandingan jumlah stomata dengan jumlah total dari epidermis ditambah dengan stomata. Tiap satu stomata dihitung sebagai satu sel. Indeks stomata ini menunjukkan tingkat kerapatan stomata (Marantika dkk., 2021).

Indeks stomata dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti faktor lingkungan yaitu ketersediaannya air, temperatur, konsentrasi CO₂ dan tentunya intensitas cahaya. Jika intensitas cahaya yang diberikan pada tanaman tinggi, maka banyaknya stomata pada tanaman juga semakin meningkat, begitu sebaliknya (Kimball, 2006). Aktivitas fotosintesis sangat bergantung pada membuka dan menutupnya stomata sebagaimana organ fotosintesis yang berfungsi sebagai tempat respirasi dan transpirasi (Janne, 2008).

Kondisi lingkungan yang kurang air akan mempengaruhi nilai indeks stomata. Daun yang tebal biasanya mengandung banyak stomata, hal ini dikarenakan tersedianya cadangan air pada daun. Menurut Hidayati dkk. (2017) bahwa ukuran dan kerapatan stomata sangat berkaitan dengan ketahanan terhadap kekeringan. Tanaman yang mengalami cekaman kekeringan, jumlah stomatanya mengalami penurunan agar pada saat transpirasi tidak mengeluarkan air yang berlebih. Planlet yang tetap hidup dalam kondisi kekeringan akan memiliki indeks stomata yang rendah. Indeks stomata rendah menunjukkan bahwa tanaman tahan terhadap

kekeringan dibandingkan tanaman yang memiliki indeks stomata yang tinggi.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Januari sampai Maret 2022 di Ruang Kultur *In Vitro*, Laboratorium Botani, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Alat – alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cawan petri, aluminium foil, pinset, erlenmeyer berukuran 50 ml, botol kultur 150 ml, mortar, pestle, sentrifuge yang digunakan untuk menghomogenkan larutan, *scalpel*, mata pisau *scalpel* sebagai alat pemotong eksplan, mikropipet, gelas ukur 100 ml dan 500 ml, tabung reaksi, rak tabung reaksi, kertas saring, tisu, *Autoklaf*, *Laminar Air Flow Cabinet (LAF)*, mikroskop, spektrofotometri, timbangan analitik, waterbatt, kamera HP, dan *object glass*.

3.2.2 Bahan

Bahan – bahan yang digunakan adalah planlet anggrek *Dendrobium* sp., akuades, alkohol 70% untuk sterilisasi alat dan bahan, aseton 80%, *Poly Ethylene Glicol* (PEG) 6000, cat kuku, bahan dasar *Vacin* dan *Went* (VW) media yang digunakan untuk menanam eksplan, *Benzine Amino Purine* (BAP), Kalium Hidroksida (KOH), Asam Klorida (HCl), sukrosa, agar bacto, larutan stok organik meliputi sukrosa, asam amino, vitamin, detergen, dan chlorox untuk sterilisasi eksplan.

3.3 Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima ulangan dengan menggunakan faktor *Poly Ethylene Glicol* (PEG) 6000. Konsentrasi PEG 6000 terdiri dari 5 taraf perlakuan yaitu 0%, 5%, 10%, 15%, dan 20%. Pada setiap botol terdiri dari 2 planlet anggrek *Dendrobium* sp.. Tata letak percobaan notasi perlakuan dan ulangan disajikan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Notasi faktor perlakuan dan ulangan

Ulangan	Konsentrasi PEG 6000 (%)				
	0	10	20	30	40
1	K ₁ U ₁	K ₂ U ₁	K ₃ U ₁	K ₄ U ₁	K ₅ U ₁
2	K ₁ U ₂	K ₂ U ₂	K ₃ U ₂	K ₄ U ₂	K ₅ U ₂
3	K ₁ U ₃	K ₂ U ₃	K ₃ U ₃	K ₄ U ₃	K ₅ U ₃
4	K ₁ U ₄	K ₂ U ₄	K ₃ U ₄	K ₄ U ₄	K ₅ U ₄
5	K ₁ U ₅	K ₂ U ₅	K ₃ U ₅	K ₄ U ₅	K ₅ U ₅

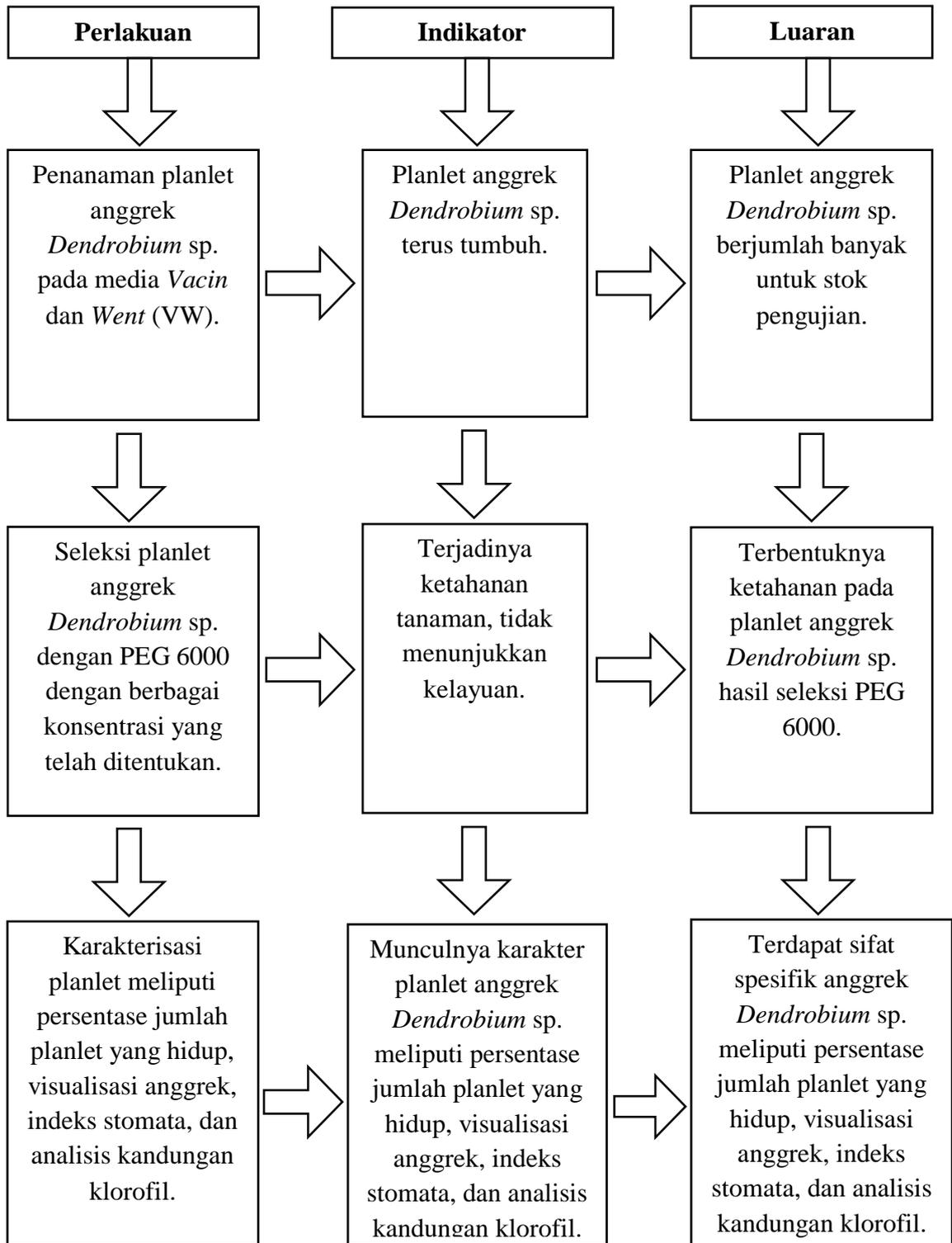
Keterangan :K₁ : Konsentrasi 0% (kontrol)K₂ : Konsentrasi 5%K₃ : Konsentrasi 10%K₄ : Konsentrasi 15%K₅ : Konsentrasi 20%U₁ – U₅: Ulangan 1 – ulangan 5

K ₅ U ₅	K ₄ U ₄	K ₃ U ₃	K ₅ U ₃	K ₁ U ₁
K ₃ U ₂	K ₁ U ₂	K ₄ U ₂	K ₃ U ₄	K ₄ U ₅
K ₂ U ₁	K ₃ U ₁	K ₅ U ₄	K ₁ U ₃	K ₂ U ₄
K ₃ U ₅	K ₄ U ₃	K ₁ U ₅	K ₂ U ₂	K ₁ U ₄
K ₄ U ₁	K ₅ U ₂	K ₂ U ₅	K ₅ U ₁	K ₂ U ₃

Gambar 3. Tata letak percobaan setelah pengacakan**Keterangan :**K₁ : Konsentrasi 0% (kontrol)K₂ : Konsentrasi 5%K₃ : Konsentrasi 10%K₄ : Konsentrasi 15%K₅ : Konsentrasi 20%U₁ – U₅: Ulangan 1 – ulangan 5

3.4 Bagan Alir Penelitian

Alur dari penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan, yaitu : 1) Planlet *Dendrobium* sp. ditanam pada medium *Vacin* dan *Went* (VW) yang sudah diberikan PEG 6000 sesuai dengan konsentrasi yang telah ditentukan, 2) Kisaran konsentrasi PEG 6000 yang toleran ditentukan untuk seleksi planlet *Dendrobium* sp. secara *in vitro*, 3) Karakter ekspresi yang spesifik dianalisis pada planlet *Dendrobium* sp. yang mengalami resisten cekaman kekeringan meliputi persentase jumlah planlet yang hidup, visualisasi anggrek, indeks stomata, serta analisis kandungan klorofil. Pengamatan ini dilakukan setiap hari dalam rentang waktu empat minggu. Tahap penelitian dalam bentuk bagan seperti tercantum pada Gambar 4.



Gambar 4. Bagan alir penelitian

3.5 Pelaksanaan

Pelaksanaan penelitian meliputi beberapa tahapan sebagai berikut.

3.5.1 Sterilisasi Alat

Alat – alat yang akan digunakan seperti alat gelas, *scalpel*, mata *scalpel*, dan pinset dicuci dengan menggunakan detergen lalu dibilas dengan menggunakan air mengalir sampai bersih. Alat yang berbahan gelas dibungkus menggunakan plastik, alat logam dan cawan petri dibungkus dengan menggunakan kertas. Setelah dibungkus, alat tersebut dimasukkan ke dalam autoklaf dengan suhu 121⁰C dengan tekanan 1 atm selama 30 menit.

3.5.2 Persiapan Medium Tanam

Medium tanam yang digunakan dalam penelitian ini adalah media *Vacin and Went* (VW) padat. Media VW dibuat sebanyak 1 liter dengan cara larutan stok dimasukkan ke dalam labu ukur 1 liter. Lalu akuades dimasukkan ke dalam labu ukur sampai tanda tera dan diatur pHnya sampai 5,5 dengan penambahan senyawa HCl 1N atau NaOH 1N.

Larutan tersebut diletakkan ke dalam wadah yang lebih besar lalu di campur dengan agar – agar 7 g/l, sukrosa 30 g/l, dan PPM 0,5 ml/l.

Larutan media tersebut dihomogenkan sampai tercampur dan tidak ada yang menggumpal. ZPT ditambahkan pada saat medium telah diangkat.

Medium tersebut dituangkan ke dalam botol kultur sebanyak 20 ml/botol.

Setelah itu botol kultur yang telah berisi medium disterilkan

menggunakan autoklaf suhu 121⁰C dengan tekanan 1 atm selama 15 menit (Nurchayani, 2013).

3.5.3 Persiapan Medium Seleksi

PEG 6000 sebelum digunakan dilarutkan terlebih dahulu dengan akuades berdasarkan konsentrasi yang akan dibuat. Selanjutnya disaring menggunakan kertas saring sebanyak 2 kali. Penyaringan ini dilakukan secara steril di LAF Cabinet. Setelah itu PEG 6000 dimasukkan pada medium VW yang telah dicairkan lalu dihomogenkan keduanya. Medium tersebut diinkubasi terlebih dahulu dengan suhu kamar (27⁰C) selama 7 hari. Hal ini dikarenakan untuk memastikan bahwa PEG 6000 tersaring dengan baik. Jika dalam 7 hari tersebut medium tidak kontaminan, maka medium tersebut dapat digunakan (Nurchayani, 2013 yang dimodifikasi).

3.5.4 Penanaman Eksplan

Planlet *Dendrobium* sp. ditanam pada masing-masing botol kultur yang berisi medium VW yang mengandung PEG 6000 dengan berbagai konsentrasi. Masing– masing perlakuan dilakukan ulangan sebanyak 5 kali dan setiap ulangan terdiri dari 1 eksplan pada setiap botol kultur. Setelah itu diinkubasi pada ruangan dengan penyorotan ±1000 lux, suhu 20⁰C selama 24 jam per hari.

3.5.5 Pengamatan

Karakter ekspresi spesifik yang diamati meliputi persentase jumlah planlet yang hidup, visualisasi anggrek, indeks stomata, dan analisis

kandungan klorofil. Pengamatan dilakukan pada akhir minggu ke-4 untuk mengetahui karakterisasi planlet angrek *Dendrobium* sp. dengan parameter sebagai berikut.

a. Persentase Jumlah Planlet yang Hidup

Menurut Nurcahyani dkk. (2014) perhitungan jumlah planlet yang hidup angrek *Dendrobium* sp. dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\frac{\text{Jumlah planlet yang hidup}}{\text{Jumlah seluruh planlet}} \times 100\%$$

b. Visualisasi Planlet

Visualisasi planlet meliputi warna planlet dengan klasifikasi sebagai berikut: hijau, hijau dengan beberapa bagian tertentu berwarna coklat dan coklat (Nurcahyani, 2012). Data visualisasi planlet disajikan dalam bentuk presentase, yang dihitung dengan rumus yaitu:

$$\frac{\text{Jumlah Planlet Berwarna Hijau/Hijau Cokelat/Cokelat}}{\text{Jumlah Planlet Keseluruhan}} \times 100\%$$

c. Analisis Kandungan Klorofil

Bahan yang digunakan untuk analisis klorofil yaitu daun planlet angrek *Dendrobium* sp. yang telah diseleksi dengan PEG 6000,

menggunakan metode Miazek (2002) dengan spektrofotometer.

Daun planlet anggrek *Dendrobium* sp. yang telah ditimbang sebanyak 0,1 gram dihilangkan ibu tulang daunnya. Lalu digerus dengan menggunakan mortar dan pestle serta ditambah 10 ml aseton 80%. Setelah itu disaring dengan menggunakan kertas *Whatman* No. 1 dan dimasukkan ke dalam *flakon*, lalu ditutup dengan rapat.

Larutan sampel dan larutan standar (aseton 80%) diambil sebanyak 1 ml, lalu dimasukkan dalam kuvet. Kemudian dilakukan pembacaan serapan dengan spektrofotometer UV pada panjang gelombang (λ) 646 nm dan 663 nm, dengan tiga kali ulangan tiap sampel. Kadar klorofil dihitung dengan menggunakan rumus menurut Miazek and Ledakowicz (2013) sebagai berikut.

$$\text{Klorofil a} = 12,21 \times A_{663} - 2,81 \times A_{646} \text{ mg/l}$$

$$\text{Klorofil b} = 20,13 \times A_{646} - 5,03 \times A_{663} \text{ mg/l}$$

$$\text{Klorofil total} = 17,3 \times A_{646} + 7,18 \times A_{663} \text{ mg/l}$$

Keterangan :

A_{663} : Absorbansi pada panjang gelombang 663 nm

A_{646} : Absorbansi pada panjang gelombang 646 nm

d. Indeks Stomata

Bagian bawah daun planlet anggrek *Dendrobium* sp. diberi cat kuku lalu dikeringkan. Daun yang sudah kering kemudian ditarik sehingga lapisan permukaan daun yang menempel pada cat kuku akan terikat pada isolasi. Lalu isolasi direkatkan pada kaca preparat dan diamati dibawah mikroskop dengan perbesaran 40 x10 (Sari dan Harlita,

2018). Indeks stomata ditentukan berdasarkan rumus Janne (2008) berikut.

$$I = \frac{S}{E+S} \times 100$$

Keterangan :

I : Indeks stomata

S : Jumlah stomata

E : Jumlah sel epidermis

e. Analisis Data

Data yang diperoleh dari pertumbuhan planlet anggrek *Dendrobium* sp. selama seleksi dengan PEG 6000 berupa data kualitatif dan kuantitatif. Pada data kualitatif disajikan dalam bentuk deskriptif komparatif dengan foto. Data kuantitatif dari setiap parameter dihomogenkan terlebih dahulu dengan uji levene pada taraf nyata 5% lalu dilanjutkan dengan analisis *Anova One Way* pada taraf nyata 5%. Setelah itu, jika data menunjukkan berbeda nyata maka dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf nyata 5%.

V. KESIMPULAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut.

1. Konsentrasi PEG 6000 yang toleran terhadap cekaman kekeringan untuk seleksi planlet anggrek *Dendrobium* sp. adalah konsentrasi 20%.
2. Semakin besar konsentrasi PEG 6000 maka kandungan klorofil a, b, dan total serta indeks stomata pada planlet anggrek *Dendrobium* sp. akan semakin menurun.

5.2 Saran

Perlu dilakukannya penelitian lebih lanjut terhadap planlet *Dendrobium* sp. dengan karakter spesifik lainnya seperti kandungan karbohidrat dan analisis molekular.

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullakasm, S., K. Kaewsongsang, P. Anusornpornpong and P. Saradhuldhath. 2015. Effects of Pre-harvested N-(2-chloro-4-pyridinyl)-N'-phenylurea (CPPU) Spraying on the Improvement of Flower Quality of *Dendrobium sonia* 'Earsakul'. *J.of Applied Horticulture*.17(2): 140-144.
- Amini, N. A., Nurcahyani, E., Zulkifli, dan Mahfut. 2020. Analisis Kandungan Klorofil terhadap Pertumbuhan Eksplan Planlet Anggrek Bulan [*Phalaenopsis amabilis* (L.) Bl.] Hasil Seleksi dengan *Poly Ethylene Glycol* (PEG) 6000 secara *In Vitro*. (Skripsi). Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Andarini, Y. N. 2013. Respon planlet anggrek *Dendrobium spectabile* pada pemberian beberapa taraf paclobutrazol selama tahap aklimatisasi. (Skripsi). Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- APG (*Angiosperm Phylogeny Group*) II. 2003. An update of the Angiosperm phylogeny group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. *Botanical Journal of the Linnean Society* 141: 399-436.
- Ayu, T. R. 2016. Keanekaragaman Morfologi Bunga pada Spesies Anggrek dalam Genus *Dendrobium*. (Skripsi). Universitas Airlangga. Surabaya.
- Bakar, M., Mandang, J., Kojoh, D., dan Demmasabu, S. 2015. Penggunaan BAP dan Kinetin pada Induksi Tunas dari Protocorm Anggrek *Dendrobium* (*Dendrobium* sp.) pada Kultur *In Vitro*. *Jurnal Cocos*. 7 (4) : 1-6.
- Banyo, Y. E., Song, N. A., Siahaan, P., dan Tangao, A. M. 2013. Konsentrasi Klorofil Daun Padi pada Saat Kekurangan Air yang Diinduksi dengan Polietilen Glikol. *Jurnal Ilmiah Sains*. 13 (1) : 1-8.
- Bidabadi, S.S., Mahmood, M., Baninasah, B., and Ghobabadi, C. 2012. Influence of Salicylic Acid on Morphological and Physiological Responses of Banana (*Musa acuminata* cv. Berangan, AAA) Shoot Tips to *In Vitro* water Stress Induced by *Polyethylene Glycol*. *Plant Omics Journal*. 5(1) : 33-39.
- Campbell, N., A. 2003. *Biologi Jilid II* . Edisi Kelima, Erlangga. Jakarta.

- Cronquist, A. 1981. *An Integrated System of Classification of Flowering Plants*. Columbia University Press. New York.
- Effendi, Y. 2008. Kajian Resistensi Beberapa Varietas Padi Gogo (*Oryza sativa* L.) terhadap Cekaman Kekeringan. *Tesis*. Program Pascasarjana Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Fabrini, A. F., Khumaida, N., dan Wahyuning, A. S. 2015. Toleransi Beberapa Genotipe Gandum (*Triticum aestivum* L.) Terhadap Kekeringan pada Stadia Perkecambahan. *Jurnal Agron Indonesia*. 44 (2) : 154-161.
- Fatchul, A. A., Soemarah, K. D. T., Supriyadi, T., dan Firman, S. A. 2021. Analisis Pertumbuhan Kedelai Varietas Grobongan pada Cekaman Kekeringan. *Jurnal Ilmiah Agrineca*. 21 (2) : 25-33.
- Fauzi, W. R., dan Putra, E.T. 2019. Dampak Pemberian Kalium dan Cekaman Kekeringan Terhadap Serapan Hara dan Produksi Biomassa Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) *J. Pen. Kelapa Sawit*. 27 (01) : 41-56.
- Gandawidjaya, D. dan Sastrapradja, S. 1980. Plasma nutfah *Dendrobium* asal Indonesia. *Bull Kebun Raya*. 4 (4): 113-125.
- Gloria, N. S., Siahaan, P., dan Song, N. A. 2019. Kandungan Klorofil Total Daun Puring (*Codiaeum variegatum* L.) yang Mengalami Cekaman Kekeringan. *Jurnal MIPA UNSTRAT*. 8(2) : 55-56.
- Handoko, P., dan Yunie, F. 2013. Pengaruh Spektrum Cahaya Tampak terhadap Laju Fotosintesis Tanaman Air *Hydrilla verticillata*. *Proceeding Biology Education Conference*. 10 (2) : 1-9.
- Haris, M. J. 1997. *Polyethylene Glycol Chemistry*. Biotechnical And Biomedical Applications.
- Hassanpanah, D. 2009. *In Vitro* and *In Vivo* Screening of Potato Cultivars Against Water Stress by *Polyethylene Glycol* and *Pottasium Humate*. *Biotechnology*. 8 (1) : 132-137.
- Hidayati, N., Laksmi, H. R., Triani, A., dan Sudjino. 2017. Pengaruh Kekeringan Terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman Nyamplung (*Callophylum inophyllum* L.) dan Johar (*Cassia florida* Vahl.) dari Provenan yang Berbeda. *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan*. 11 (2) : 99-111.

- Irawan, A., Nurcahyani, E., dan Zulkifli. 2015. Kandungan Klorofil Daun Planlet Pisang Raja Bulu (*Musa paradisiaca* L. var *sapientum*) Hasil Seleksi *In vitro* terhadap Cekaman Kekeringan. *Prosiding Seminar Nasional Swasembada Pangan*. ISBN 978-602-70530-2-1 : 74-79.
- Iswanto, H. 2002. *Petunjuk Perawatan Anggrek*. AgroMedia Pustaka. Jakarta.
- Janne, J. P. 2008. Teknik Penghitungan Jumlah Stomata Beberapa Kultivar Kelapa. *Buletin Teknik Pertanian*. 13 (1) : 9-11.
- Ju, C. dan Zhang, J. 1999. Effect of Water Stress on Photosystem II Photochemistry and Its Thermostability in Wheat Plants. *Journal of Experimental Botany*. 50 (336): 1196-1206.
- Kimball, J. 2006. *Gas Exchange in Plants*.
www.jkimball.ultranet. Diakses pada 10 Oktober 2021
- Lestari, E. G. 2006. Hubungan Antara Kerapatan Stomata dengan Ketahanan Kekeringan pada Somaklon Padi Gajahmungkur, Towuti, dan IR64. *Biodiversitas*. 1(1).
- Leuner, C., and Dressman, J. 2000. Improving drug solubility for oral delivery using solid dispersions. *European Journal of Pharmaceutics and Biopharmaceutics*. 50 (1) : 47-60.
- Li, R., Guo P., Baum, M., Grando, S., Ceccarelli, S. 2006. Evaluation of Chlorophyll Content and Fluorescence Parameters as Indicators of Drought Tolerance in Barley. *Agricultural Sciences in China*. 5 (10): 751-757.
- Lilis, N.P., Enny, A., Sukka, S. 2016. Penentuan Keragaman Karakter Tanaman Manggis Melalui Identifikasi Morfologis dan Anatomi Daun Tanaman Manggis (*Gracinia mangostana* L.) di Kabupaten Morowali Utara. *Jurnal Agrotekbis*. 4(3).
- Mahajan, S., and Tuteja, N. 2010. Cold, Salinity, and drought stress. *Plant Stress Biology: From Genomics to System Biology*, 444, 137-159.
- 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.
- Mauled, R. R., dan Ainun, N. L. 2015. Kadar Total Pigmen Klorofil dan Senyawa Antosianin Ekstrak Kastuba (*Euphorbia pulcherrima*) Berdasarkan Umur

Daun. *Proceeding Seminar Nasional Konversi dan Pemanfaatan Sumber Daya Alam FKIP UNS*.

- Miazek, M. 2002. *Krystian Chlorophyll Extraction From Harvested Plant Material*. Supervisor. Prof. Dr. Ha. Inz Stanislaw Ledakwicz.
- Miazek, K., and Ledakowicz, S. 2013. Chlorophyll extraction from leaves, needles and microalgae: A konetic approach. *International Journal of Agricultural and Biological Engineering*. 6 (2): 107-115.
- Mulyani, S.E.S. 2006. *Anatomi Tumbuhan*. Kanisius. Yogyakarta.
- Nurcahyani, E. 2013. Karakterisasi Planlet Vanili (*Vanilia panifolia* Andrews) Hasil Seleksi In Vitro dengan Asam Fusarat Terhadap *Fusarium oxyforum* f.sp. *vanillae*. (Disertasi). Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Nurcahyani, E., Alfiah, D., Wahyuningsih, S., dan Mahfut. 2020. Analisis Karbohidrat Pada Planlet Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) Secara In Vitro Hasil Induksi Kalium pada Cekaman Kekeringan. *Analit: Analytical and Enviromental Chemistry*.5 (01) : 34-51.
- Nurcahyani, E., Hadisutrisno, B., Sumardi, I., dan Suharyanto. 2014. Identifikasi Galur Planlet Vanili (*Vanilla planifolia* Andrews) Resisten terhadap Infeksi *Fusarium oxyporum* f. sp. *Vanillae* Hasil Seleksi In Vitro dengan Asam Fusarat. *Prosiding Seminar Nasional: "Pengendalian Penyakit Pada Tanaman Pertanian Ramah Lingkungan"*. Perhimpunan Fitopatologi Indonesia Komda Joglosemar- Fakultas Pertanian UGM. Pp: 272-279.
- Nurcahyani, E., Rizkci S. M., Farisi, S., dan Agustrina, R. 2019. Efek Inokulasi Rhizoctonia Solanii terhadap Kandungan Karbohidrat Terlarut Total Planlet Kacang Panjang (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) Secara In Vitro. *Analit: Analytical and Enviromental Chemistry*. 4 (01) : 81-90.
- Nurcahyani, E., Sumardi, I., Hadisutrisno, B., dan Suharyanto. 2012. Development of Stem Rot Disea suppression Vanilla (*Fusarium oxysporum* f. sp. *vanillae*) Sorting Through In Vitro Fusaric Acid. *Jurnal HPT Tropika*. 12 (1) : 12-22.
- Novianto, D. P., Adisarwanto, T., Irawati, Handoyo, F., Santoso, D. S., Mintarto, R. T., Rahayu, N., Watiningsih, Wibowo, A. Y., Yuniardi, O., dan Suwarno, E. 2012. *Anggrek spesies Indonesia*. Kementrian Pertanian Republik Indonesia. Jakarta.
- Paletri, T. S., Nurcahyani, E., Yulianty, Y., dan Agustrina, R. 2019. Stomata Index of *Catteleya* sp. Lindl., Planlet in Drought-Stress Conditions. *Jurnal Ilmiah Biologi Eksperimen dan Keanekaragaman Hayati*. 6 (1) : 15-19.

- Puchooa. 2004. Comparison of different culture media for the *in vitro* culture of *Dendrobium* (Orchidaceae). *International Journal Agriculture Biology*. 5 : 884-888
- Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian (Pusdatin). 2015. Outlook Komoditas Pertanian Subsektor Hortikultura Anggrek. Kementerian Pertanian. Jakarta Selatan. 27 halaman.
- Rai, M. K., Kalia, R.K., Singh, R., Gangola, M.P., and Dhawan, A. K. 2011. Developing Stress Tolerant Plants Through In Vitro Selection An Overview of The Recent Progress. *Environmental and Experimental Botany*. 71 (1) :89-98.
- Ridhawati, A., Dyah, A. A. T., dan Dyah, P. R. 2017. Pengaruh Komposisi Media Terhadap Induksi Tunas dan Akar Lima Genotipe Tanaman *Agave* Pada Kultur *In Vitro*. *Buletin Tanaman Tembakau, Serat & Minyak Industri*. 9 (1) : 1-9.
- Rompas, Y., Henny, L. R., dan Marhaenus, J. R. 2011. Struktur Sel Epidermis dan Stomata Daun Beberapa Tumbuhan Suku Orchidaceae. *Jurnal Bioslogos*. 1 (1): 13-19.
- Rohimah, S., Mukarramah, L., Sindiya, V., dan Veren, Y. S. 2018. Eksplorasi Jenis dan Potensi DNA Barcode Anggrek *Thrixspermum* Secara *In Silico*. *Jurnal Biodjati*. 3 (2) : 50-58.
- Sarasmı, D. I., Zulkifli, dan Tripeni, T. H. 2015. Uji Ketahanan pada Kecambah Padi Gogo (*Oryza sativa* L.) terhadap Cekaman Kekeringan yang Diinduksi oleh Polietilen Glikol 6000. *Prosiding Seminar Nasional Swasembada Pangan POLINELA*. ISBN 978-602-70530-2-1: 16-24.
- Sari, D. P., dan Harlita. 2018. Preparasi Hands Free Section dengan Teknik Replika untuk Identifikasi Stomata. *Proceeding Biology Education Conference*. 15 (1) : 660-664.
- Savitri, E., S. 2010. Pengujian *In Vitro* Beberapa Varietas Kedelai (*Glycine Max* L. Merr) Toleran Kekeringan Menggunakan *Polyethylene Glycol* (PEG) 6000 pada Media Padat dan Cair. *EL- Hayah*.1 (2).
- Setia, F. H., Ningsih, M. S., dan Nengah, K. I. 2018. Keanekaragaman Jenis Anggrek Pada Beberapa Penangkaran di Desa Ampere dan Desa Karunia Kecamatan Palolo Kabupaten Sigi. *Jurnal Warta Rimba*. 6(3) : 14-20.
- Setiawati, T., Nurzaman, M., Siti, R. E., dan Gustiani, P. G. 2016. Pertumbuhan Tunas Anggrek *Dendrobium* sp.. Menggunakan Kombinasi *Benzyl Amino*

- Purin (BAP) Dengan Ekstrak Bahan Organik Pada Media *Vacin And Went* (VW). *Jurnal Pro-Life*. 3(3) : 143-152.
- Shofiatul, I. A. 2010. Respon Kalus Kedelai (*Glycine max* L. Merr) pada Media B5 dengan Penambahan PEG (*Poly ethylene Glycol*) 6000 Sebagai Simulasi Cekaman Kekeringan. (Skripsi). UIN Maulana Malik Ibrahim Malang. Malang.
- Song, A. N., dan Banyo, Y. 2011. Konsentrasi Klorofil Daun Sebagai Indikator Kekurangan Air Pada Tanaman. *Jurnal Ilmiah Sains*. 11(2) : 166-173.
- Sucandra, A., Silvina., dan En, Y. A. 2015. Uji Pemberian Beberapa Konsentrasi Glisin Pada Media *Vacin And Went* (VW) Terhadap Pertumbuhan Plantlet Anggrek (*Dendrobium* sp.) Secara *In Vitro*. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Pertanian*. 2(1) : 1-11.
- Sumaryanti, U., Supriyanto, A., dan Purnama, B. 2011. Karakterisasi Optik Dan Listrik Larutan Klorofil *Spirulina* Sp. Sebagai *Dye Sensitized Solar Cell*. *Material dan Energi Indonesia*. 1 (3): 141 – 147.
- Sumenda, L., Henny, L. R., dan Feky, R. M. 2011. Analisis Kandungan Klorofil Daun Mangga (*Mangifera indica* L.) pada Tingkat Perkembangan Daun yang Berbeda. *J. BIOSLOGOS*. 1 (1): 21-24
- Supriyanto, B. 2013. Pengaruh Cekaman Kekeringan terhadap Pertumbuhan dan Hasil Padi Gogo Lokal Kultivar Jambu (*Oryza sativa* L.). *Jurnal Agrifor*. 12(1):77-82.
- Sri, H. R. R., Suhesti, S., Yunita, R., dan Syafaruddin. 2018. Induksi Mutasi Dengan Kolkisin Dan Seleksi *In Vitro* Tebu Toleran Kekeringan Menggunakan *Poly Ethylene Glycol*. *Ejurnal Litbag Pertanian*. 24(2) : 93-104.
- Tuhuteru, S., Hehanussa, M. L., dan Raharjo, S. H. T. 2012. Pertumbuhan dan Perkembangan Anggrek *Dendrobium anosmum* pada Media Kultur *In Vitro* dengan Beberapa Konsentrasi Air Kelapa. *Agrologia*. 1(1): 1-12.
- Widianti, P., Violita, Chatri, M. 2017. Luas dan Indeks Stomata Daun Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) Varietas Cisokan dan Batang Piaman Akibat Cekaman Kekeringan. *Bioscience*. 1 (2): 77-86.
- Widoretno, W., Arumningtyas, E., dan Sudarsono. 2003. Metode Induksi pembentukan embrio somatic dari kotiledon dan regenerasi planlet kedelai secara *in vitro*. *Jurnal Hayati*. 10: 19-24.