

**SELEKSI PLANLET JERUK KEPROK BW (*Citrus reticulata* Blanco)
SETELAH DIINDUKSI LARUTAN ATONIK DALAM KONDISI
CEKAMAN KEKERINGAN SECARA *IN VITRO***

(Skripsi)

Ni Made Nada Elsika



**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
2023**

ABSTRAK

SELEKSI PLANLET JERUK KEPROK BW (*Citrus reticulata* Blanco) SETELAH DIINDUKSI LARUTAN ATONIK DALAM KONDISI CEKAMAN KEKERINGAN SECARA *IN VITRO*

Oleh

Ni Made Nada Elsika

Buah jeruk keprok BW (*Citrus reticulata* Blanco) sangat terkenal dan banyak dibudidayakan di Propinsi Lampung. Kendala budidaya jeruk keprok BW adalah tingkat curah hujan yang rendah sehingga menyebabkan pasokan air ke lahan pertanian menurun dan kondisi tanah menjadi kering. Atonik dipakai sebagai Zat Pengatur Tumbuh. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi larutan atonik yang optimum dan konsentrasi toleran PEG 6000 untuk seleksi planlet jeruk keprok BW yang resisten terhadap cekaman kekeringan dan mengetahui interaksi larutan atonik dengan *Polyethylene Glycol* (PEG) 6000 terhadap pertumbuhan, kandungan klorofil dan kandungan karbohidrat planlet jeruk keprok BW. Penelitian ini dilaksanakan di ruang *in vitro*, Laboratorium Botani, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial, yang terdiri dari 2 faktor yaitu faktor A larutan Atonik dengan 3 taraf perlakuan (0 mL/L (a1), 3 mL/L (a2), 6 mL/L (a3)), faktor B PEG 6000 dengan taraf konsentrasi (0% dan 10%) dengan 4 kali ulangan. Homogenitas ragam menggunakan uji Levene pada taraf nyata 5%, kemudian dilanjutkan dengan Uji *Two Way Factorial* Anova pada taraf nyata 5% dan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf nyata 5%. Hasil penelitian menunjukkan konsentrasi larutan atonik yang optimum terhadap cekaman kekeringan untuk seleksi planlet jeruk BW adalah 6ml/l secara *in vitro*. Konsentrasi toleran PEG 6000 untuk seleksi planlet jeruk BW yang resisten terhadap cekaman kekeringan secara *in vitro* adalah 10%. Interaksi larutan atonik 6ml/l dengan Polyethylene Glycol (PEG) 6000 0% dapat meningkatkan pertumbuhan, kandungan klorofil a, klorofil b, dan klorofil total. Kombinasi atonik 0ml/l dan PEG 6000 10% dapat meningkatkan kandungan karbohidrat terlarut total pada planlet jeruk BW (*Citrus reticulata* Blanco).

Kata kunci : Atonik, *Citrus reticulata* Blanco, *In Vitro*, PEG 6000.

**SELEKSI PLANLET JERUK KEPROK BW (*Citrus reticulata* Blanco)
SETELAH DIINDUKSI LARUTAN ATONIK DALAM KONDISI
CEKAMAN KEKERINGAN SECARA *IN VITRO***

Oleh

Ni Made Nada Elsika

Skripsi

**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
BANDAR LAMPUNG
2023**

Judul Skripsi : **SELEKSI PLANLET JERUK KEPROK BW
(*Citrus reticulata* Blanco) SETELAH DIINDUKSI
LARUTAN ATONIK DALAM KONDISI CEKAMAN
KEKERINGAN SECARA *IN VITRO***

Nama Mahasiswa : **Ni Made Nada Elsika**

NPM : 1617021097

Jurusan : Biologi

Fakultas : Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam


MENYETUJUI

1. *Komisi Pembimbing*


PEMBIMBING I


Dr. Endang Nurcahyani, M.Si.
NIP. 19651031992032003

PEMBIMBING II


Dra. Yulianty, M.Si.
NIP. 196507131991032002

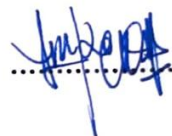
2. Ketua Jurusan Biologi FMIPA


Dr. Jani Master, M.Si.
NIP. 198301312008121001

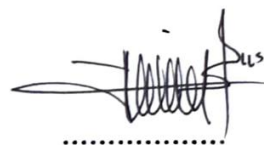
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Dr. Endang Nurcahyani, M.Si.



Sekretaris : Dra. Yulianty, M.Si.



Penguji
Bukan Pembimbing : Dr. Sri Wahyuningsih, M.Si.



2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dr. Eng. Heri Satria, S.Si. M.Si.
NIDN 197110012005011002



Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 20 Juni 2023

**SURAT PERNYATAAN
KEASLIAN SKRIPSI**

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ni Made Nada Elsika
NPM : 1617021097
Judul : **SELEKSI PLANLET JERUK KEPROK BW
(*Citrus reticulata* Blanco) SETELAH
DIINDUKSILARUTAN ATONIK DALAM KONDISI
CEKAMAN KEKERINGAN SECARA *IN VITRO***

Dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam karya ilmiah ini adalah hasil karya saya sendiri dan mengikuti kaidah karya penulisan ilmiah Universitas Lampung. Demikian pernyataan ini saya buat dan dapat dipertanggungjawabkan.

Bandar Lampung, 20 Juni 2023

Yang menyatakan



Ni Made Nada Elsika

NPM. 1617021097

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Sumber Nadi, Kecamatan Ketapang, Kabupaten Lampung Selatan pada tanggal 14 Juli 1997. Penulis menempuh pendidikan tingkat dasar di SD Negeri Sumber Nadi pada tahun 2004-2010. Pendidikan tingkat pertama di SMP Negeri 1 Ketapang pada tahun 2010-2013. Dan pendidikan menengah atas di SMA Negeri 2 Kalianda pada tahun 2013-2016. Pada tahun 2016 penulis melanjutkan pendidikan perguruan tinggi di program studi S1 Biologi, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.

Penulis juga pernah menjadi asisten praktikum Fisiologi Hewan, Parasitologi, Kultur Jaringan, *In Vitro* dan Orchidologi. Penulis juga menjadi anggota aktif dalam organisasi Himpunan Mahasiswa Biologi (HIMBIO) FMIPA Unila sebagai anggota Bidang Dana dan Usaha periode 2017-2018. Penulis juga bergabung dalam organisasi kerohanian Unit Kegiatan Mahasiswa Hindu Unila (UKM Hindu Unila) periode 2016-2018 sebagai anggota aktif dalam bidang Kewirausahaan.

Pada tahun 2019 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di desa Bali Sadhar Selatan, Way Kanan. Penulis melaksanakan Kerja Praktik (KP) di Balai Veteriner Lampung pada juli 2019 dengan Laporan Kerja Praktik berjudul **“Identifikasi Jenis Telur Nematoda Pada Sampel Feses Kuda (*Equus caballus*) Dengan Metode Egg Per Gram MC. Master di Laboratorium Parasitologi Balai Veteriner Lampung”**.

PERSEMBAHAN

Puji Syukur atas Anugerah Tuhan Yang Maha Esa, atas semua yang diberikan baik akal, kesehatan dan kebahagiaan. Bahkan kesedihan dan keburukan pun memiliki makna terbaik dari-Nya. Bersyukur karya ilmiah ini dapat terselesaikan, maka saya persembahkan kepada yang terkasih:

Bapak dan Ibu yang selalu menjadi sandaran terbaik, pendengar terbaik serta kasih sayang yang begitu tulus yang tidak mungkin akan tergantikan. Sosok yang selalu membuka tangan untuk anak-anaknya. Terima kasih telah menjadi orang tua terbaik untukku. Aku akan selalu bangga dilahirkan dan dibesarkan oleh bapak dan ibu.

Saudara ku satu-satunya, kakak ku yang memberikan semangat dan motivasi disetiap langkah ku.

Mendiang Nenekku, meski hari berganti tapi kenangan bersamamu selalu ada dalam ingatanku. Terima kasih untuk nasihatmu yang selalu aku rindukkan.

Almamaterku Tercinta

MOTTO HIDUP

“ Tat Tvam Asi, aku adalah kamu, kamu adalah aku. Hidup dengan saling mengasihi”

(Hindu)

“Hidup bukan tentang kecepatan, tapi arah”

(Kim Namjoon)

“Tidak ada kata gagal, yang ada hanya sukses atau belajar”

(Tung Desem Waringin)

SANWACANA

Puji syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas kesehatan yang dilimpahkan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Seleksi Planlet Jeruk keprok BW (*Citrus reticulata* Blanco) Setelah diinduksi Larutan Atonik Dalam Kondisi Cekaman Kekeringan Secara *In Vitro*”** .

Dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis mendapatkan bimbingan, dukungan dan saran dari berbagai pihak. Dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang tulus kepada :

1. Ibu Dr. Endang Nurcahyani, M.Si. selaku pembimbing I yang senantiasa sabar dan meluangkan waktu untuk penulis. Memberikan arahan dan saran kepada penulis, sampai akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan.
2. Dra. Yulianty, M.Si. selaku pembimbing II yang senantiasa membimbing dan memberikan saran yang membangun selama penyusunan skripsi.
3. Dr. Sri Wahyuningsih, M.Si. selaku dosen penguji/pembahas yang telah memberikan masukan, kritik dan saran dalam penulisan skripsi.
4. Dr. Jani Master, M.Si. selaku Pembimbing Akademik.
5. Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A.IPM, selaku Rektor Universitas Lampung.
6. Dr. Eng. Heri Satria, S.Si. M.Si. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung.
7. Dr. Jani Master, M.Si. selaku Ketua Jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung.

8. Kepala Laboratorium Biologi beserta staf teknisi Jurusan Biologi yang telah memberikan izin dan fasilitas selama penulis melaksanakan penelitian.
9. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Biologi yang telah memberikan ilmu dan pengalamannya selama masa perkuliahan.
10. Teman – teman Biologi angkatan 2016, kelas B (My B).
11. Teman – teman 9 Oktober 2016.
12. Untuk sahabat yang selalu mendukung satu sama lain, Meri, Ketut, Rika dan Tiara, Nada Unch, Hani, Helmi, Rolly, Yosi, Nican, Priatul, Ima, Irma, Enjel, Mumun, Dina, dan Linda yang senantiasa menemani dan memberikan semangat selama masa penyusunan skripsi.
13. Dan semua pihak yang sudah membantu dalam proses penyelesaian skripsi ini.
14. Almamater tercinta.

Bandar Lampung, 20 Juni 2023.

Penulis,

Ni Made Nada Elsika

DAFTAR ISI

	Halaman
SAMPUL	i
ABSTRAK.....	ii
HALAMAN JUDUL DALAM.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	vi
RIWAYAT HIDUP.....	vii
PERSEMBAHAN	viii
MOTTO HIDUP	ix
SANWACANA.....	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL.....	xvii

I. PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang	1
1.2.Tujuan Penelitian	3
1.3.Kerangka pemikiran	3
1.4.Hipotesis	4

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1.Tanaman Jeruk	5
2.2.Morfologi Tanaman Jeruk.....	5
2.3.Kultur Jaringan.....	8
2.4.Cekaman Kekeringan	8
2.5.PolyEthylene Glycol (PEG)	9
2.6.Atonik	9
2.7.Klorofil	10
2.8.Karbohidrat	11

III. METODE PENELITIAN

3.1.Waktu dan Tempat	12
3.2.Alat dan Bahan.....	12
3.3.Rancangan Penelitian	13
3.4.Bagan Alir Penelitian	15
3.5.Pelaksanaan Penelitian	17
3.5.1. Sterilisasi Alat	17
3.5.2. Persiapan Media Tanam.....	17
3.5.3. Persiapan Media Seleksi	17
3.5.4. Sterilisasi Bij	18
3.5.5. Penanaman	18
3.5.6. Induksi Planlet dengan Larutan Atonik	18
3.5.7. Penanaman Pada Medium Seleksi	19
3.5.8. Pengamatan	19
a. Persentase Jumlah Planlet Yang Hidup.....	19
b. Visualisasi Planlet	19
c. Analisis Kandungan Klorofil	20
d. Analisis kandungan Karbohidrat	20
e. Analisis Data	21

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Persentase Jumlah Planlet Hidup dan Visualisasi Planlet.....	22
4.2.Kandungan Klorofil Planlet <i>Citrus reticulata</i> Blanco	26

4.2.1. Kandungan klorofil a.....	26
4.2.2. Kandungan klorofil b	28
4.2.3. Kandungan Klorofil Total	29
4.3.Kandungan Karbohidrat Terlarut Total.....	32

V. KESIMPULAN

5.1. Simpulan	35
5.2. Saran	35

DAFTAR PUSTAKA	36
----------------------	----

LAMPIRAN	42
----------------	----

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Tanaman Jeruk Keprok BW	7
Gambar 2. Tata Letak Percobaan	14
Gambar 3. Bagan Air Penelitian	16
Gambar 4. Planlet Jeruk Keprok BW Setelah 3 Minggu diberi Perlakuan Kombinasi Atonik dan PEG 6000.....	25
Gambar 5. <i>Main Effect</i> Larutan Atonik Terhadap Kandungan Klorofil b Planlet Jeruk BW	29
Gambar 6. <i>Main Effect</i> Larutan Atonik Terhadap Kandungan Klorofil Total Planlet Jeruk BW.....	31
Gambar 7. <i>Simple Effect</i> Larutan Atonik dan PEG 6000 Terhadap Kandungan Karbohidrat Terlarut Total Planlet Jeruk BW	33
Gambar 8. Persiapan Media MS	50
Gambar 9. Sterilisasi Biji Jeruk BW	50
Gambar 10. Penanaman Biji Jeruk.....	50
Gambar 11. Pembuatan Larutan PEG	50
Gambar 12. Pembuatan Larutan Atonik.....	51
Gambar 13. Planlet Jeruk BW yang direndam Larutan Atonik	51
Gambar 14. Penanaman Planlet pada Medium MS	51

Gambar 15. Pengamatan Planlet	51
Gambar 16. Planlet yang ditanam pada Medium MS	52
Gambar 17. Ekstraksi untuk Analisis Kandungan Karbohidrat dan Klorofil ..	52
Gambar 18. Analisis Klorofil	52
Gambar 19. Analisis Karbohidrat	52

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Notasi faktor taraf kombinasi perlakuan.....	13
Tabel 2. Persentase Jumlah Planlet Jeruk keprok BW yang Hidup Hasil Seleksi dengan Larutan Atonik dan PEG 6000 pada Berbagai Konsentrasi..	23
Tabel 3. Persentase Visualisasi Planlet Jeruk Keprok BW Hasil Seleksi dengan Larutan Atonik dan PEG 6000 pada Berbagai Konsentrasi.....	24
Tabel 4. Kandungan klorofil a planlet jeruk BW 3 minggu setelah perlakuan kombinasi atonik dan PEG 6000.....	27
Tabel 5. Kandungan Klorofil b planlet jeruk BW 3 minggu setelah perlakuan kombinasi atonik dan PEG 6000.....	28
Tabel 6. Kandungan Klorofil Total planlet jeruk BW 3 minggu setelah perlakuan kombinasi atonik dan PEG 6000.....	30
Tabel 7. Kandungan Karbohidrat Terlarut Total Planlet Jeruk BW 3 minggu setelah perlakuan kombinasi atonik dan PEG 6000.....	32

I. PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

Buah jeruk keprok BW (*Citrus reticulata* Blanco) sangat terkenal dan banyak dibudidayakan di Propinsi Lampung. Jeruk keprok BW berpotensi menjadi produk unggulan daerah yang dapat dikembangkan dan diarahkan untuk keperluan ekspor sehingga meningkatkan pendapatan petani sekitar (Suhandy, 2010).

Jeruk keprok BW memiliki rasa buah yang segar dari kombinasi manis dan asam, membuat harga jual jeruk BW ini relatif tinggi, namun masih ada kendala yakni presentase pecah buah mencapai 60% sehingga hasil panen hanya 40% (Balai Penelitian Tanah, 2020). Menurut Sutopo (2020), pecah buah yang terjadi pada jeruk BW disebabkan karena fluktuasi suhu, buah yang terlalu lebat dan ratio nutrisi hara yang tidak tepat. Maka kendali suhu dan kelembapan tanah harus stabil dengan mengairi dan melakukan pemeliharaan serta pemupukan tanaman jeruk.

Permintaan untuk konsumsi rumah tangga buah jeruk dari tahun 2015 sampai 2019 meningkat sebesar 0,52%/kg/kapita/tahun. Namun produksi buah jeruk setiap tahunnya belum stabil dilihat dari perkembangan produksi buah jeruk tahun 2011 sampai 2015 yang menurun sebesar 1,49%/tahun (Pusdatin, 2015). Indonesia termasuk daerah tropika yang umumnya memiliki tingkat curah hujan yang rendah sehingga menyebabkan pasokan air ke lahan pertanian menurun. Air adalah faktor

penting dalam pertumbuhan tanaman jeruk manis, pembentukan buah, fotosintesis dan lain-lain (Peter, 2012). Jumlah curah hujan dan distribusinya yang beragam sangat menentukan ketersediaan air bagi tanaman (Lee and Kader, 2000).

Kekurangan air pada tanaman akan mengakibatkan terganggunya aktivitas fisiologis maupun morfologis (Haryati, 2003). Proses – proses biokimia yang terjadi di dalam sel akan terganggu sehingga laju fotosintesis menurun karena kekurangan pasokan air dan menghambat sintesis protein (Fitter and Hay, 1994).

Teknik *in vitro* merupakan cara untuk mendapatkan bibit yang baik. Menggunakan varietas yang tahan terhadap kekeringan merupakan alternatif yang dapat digunakan untuk mengatasi masalah cekaman kekeringan pada tanaman. Seleksi cekaman kekeringan secara *in vitro* dilakukan dengan pemberian agen penyeleksi ke dalam medium tanam (Muliani dkk., 2014).

Polyethylene Glycol (PEG) 6000 dapat digunakan untuk seleksi ketahanan terhadap kekeringan dengan menginduksi *Polyethylene Glycol* (PEG) dengan berat lebih dari 4000 pada medium *in vitro*, karena tidak menyebabkan keracunan pada tanaman (Lawyer, 1970). PEG dapat menurunkan potensial air saat larut sempurna di dalam air. PEG yang ditambahkan pada medium cair maupun padat dapat menciptakan kondisi kekeringan sehingga dapat mengetahui respon jaringan dan menyeleksi tanaman yang tahan terhadap cekaman kekeringan (Badami dan Amzeri, 2010).

Upaya peningkatan produktivitas jeruk BW dapat dilakukan dengan pemberian Zat Pengatur Tumbuh (ZPT). Atonik merupakan zat yang berfungsi mempercepat tumbuhnya akar, mengaktifkan penyerapan unsur

hara, meningkatkan keluarnya kuncup dan buah serta memperbaiki kualitas tanaman budidaya (Sumiati, 2001).

Sejauh ini belum ada dilakukan penelitian tentang seleksi planlet jeruk chokun BW (*Citrus reticulata* Blanco) setelah diinduksi larutan atonik dalam kondisi cekaman kekeringan secara *in vitro*, oleh karena itu penelitian ini perlu dilakukan untuk meningkatkan kualitas dan produktivitas tanaman jeruk BW di Lampung.

1.2. Tujuan Penelitian

- a. Mengetahui konsentrasi larutan atonik yang optimum terhadap cekaman kekeringan untuk seleksi planlet jeruk BW secara *in vitro*.
- b. Mengetahui konsentrasi toleran PEG 6000 untuk seleksi planlet jeruk BW yang resisten terhadap cekaman kekeringan secara *in vitro*.
- c. Mengetahui interaksi larutan atonik dengan *Polyethylene Glycol* (PEG) 6000 terhadap pertumbuhan, kandungan klorofil dan kandungan karbohidrat planlet jeruk BW.

1.3. Kerangka Pemikiran

Tanaman buah jeruk merupakan tanaman yang banyak diminati di Indonesia dan bernilai ekonomi tinggi. Namun produksi buah jeruk di Indonesia belum mampu memenuhi permintaan yang tinggi sehingga perlu perhatian dalam pengembangan tanaman buah jeruk.

Jeruk BW di Lampung banyak mengalami pecah buah. Pecah buah disebabkan karena kurangnya pasokan air, sehingga para petani mengalami kerugian. Cekaman kekeringan membuat produksi jeruk BW menurun. Penggunaan *Polyethylene Glycol* (PEG) 6000 mempunyai kemampuan menstimulasi keadaan cekaman kekeringan dengan menurunkan potensial air. Teknik *in vitro* digunakan untuk mendapatkan

bibit yang baik dengan memperbaiki karakter dan ketahanan tanaman. Upaya meningkatkan produktivitas jeruk BW dilakukan dengan pemberian Zat Pengatur Tumbuh (ZPT). Atonik dapat merangsang pertumbuhan akar dan memperbaiki kualitas tanaman.

Planlet yang dapat tumbuh pada medium yang mengandung *Polyethylene Glycol* (PEG) 6000 dan diinduksi larutan atonik diduga mampu bertahan di lingkungan alaminya dalam keadaan kekeringan. Perkecambahan jeruk BW secara *in vitro* dengan penambahan larutan atonik dan PEG 6000 dapat digunakan sebagai indikator stimulasi cekaman kekeringan dalam medium *in vitro*.

1.4. Hipotesis

- a. Terdapat konsentrasi larutan atonik yang optimum terhadap cekaman kekeringan untuk seleksi planlet jeruk BW secara *in vitro*.
- b. Terdapat konsentrasi toleran PEG 6000 untuk seleksi planlet jeruk BW yang resisten terhadap cekaman kekeringan secara *in vitro*.
- c. Terdapat interaksi antara larutan atonik dengan *Polyethylene Glycol* (PEG) 6000 terhadap pertumbuhan, kandungan klorofil dan kandungan karbohidrat planlet jeruk BW.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tanaman Jeruk

Klasifikasi tanaman jeruk keprok BW menurut sistem klasifikasi

Cronquist (1981) adalah sebagai berikut :

Kerajaan	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Bangsa	: Sapindales
Suku	: Rutaceae
Marga	: <i>Citrus</i>
Jenis	: <i>Citrus reticulata</i> Blanco

2.2. Morfologi tanaman jeruk

1. Akar

Tanaman jeruk keprok BW (*Citrus reticulata* Blanco) memiliki akar tunggang panjang dan akar serabut yang bercabang serta akar-akar rambut. Ujung akar terdapat sel-sel epidermis seperti pipa yang panjang dan bulu-bulu rambut akan menghisap air dan garam – garam mineral yang menembus ke dalam tanah (Soelarso, 1996).

2. Batang

Batang jeruk keprok BW mampu tumbuh mencapai 20 meter jika tidak dilakukan pemangkasan. Warna batang kecoklatan, bercabang dan ranting berwarna coklat kehijauan. Permukaan kulit nampak kasar (Aksi Agraris Kanisius, 1994).

3. Daun

Daun jeruk tebal dan berwarna hijau gelap, posisi daun berhadapan. Tepi daun meruncing, bergerigi dan oval tumpul. Daun terdiri dari lembaran daun besar dan lembaran daun kecil, lembaran daun kecil biasanya terletak di dekat tangkai daun. Di ujung ranting terdapat daun muda (Aksi Agraris Kanisius, 1994).

4. Bunga

Bunga jeruk merupakan bunga berbentuk majemuk, berkelamin dua, jumlah kelopak bunga 4 – 5 buah dan berdaun lebar. Di dalam benang sari terdapat tonjolan dasar bunga, bunga jeruk berwarna putih dan harum serta banyak mengandung nektar (Pracaya, 1996).

5. Buah

Buah berbentuk bulat lonjong, kulit buah tidak terlalu tebal, dinding kulit berpori-pori, mengandung pektin pada lapisan dalam kulit (albedo) dan bagian luar kulit (flavedo). Daging buah berwarna kuning segar, dan terdapat biji di dalam buah (Aksi Agraris Kanisius, 1994). Morfologi tanaman jeruk keprok BW disajikan pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Tanaman Jeruk keprok BW
Sumber : (elsika, 2021)

Jeruk keprok banyak dibudidayakan di Indonesia bahkan dalam perdagangan, kebutuhan buah jeruk 60% dipenuhi oleh jeruk keprok (Sarwono, 1995). Jeruk keprok merupakan komoditas hortikultura yang memiliki nilai ekonomis tinggi sehingga dapat dikembangkan untuk meningkatkan perekonomian nasional.

Jeruk mengandung vitamin C yang melimpah dan vitamin A yang mencukupi kebutuhan gizi bagi tubuh. Mengandung flavonoid, pektin, kalsium, serta asam fosfat yang baik untuk tubuh. Tidak hanya buah yang dapat dimakan, jeruk juga dikelola dalam berbagai macam produk seperti farfum, sabun mandi, pewangi ruangan dan lain-lain. jeruk juga digunakan sebagai terapi kesehatan seperti pertahanan tubuh, anti kanker, memerangi infeksi virus, dan menurunkan kadar kolesterol (Ball, 1997).

Perbanyakan jeruk dilakukan secara vegetatif dan generatif. Sebagian besar secara vegetatif yaitu penyambungan dan okulasi. Perbanyakan biji dapat dilakukan hanya pada batang bawah saja. Perbanyakan jeruk BW juga dapat dilakukan secara *in vitro* untuk mendapatkan bibit jeruk keprok yang berkualitas (Nurwahyuni dkk., 2012).

Menurut Nurwahyuni dkk. (2012), menanam jeruk harus di lahan ideal yang memiliki lapisan tanah dalam sekitar 150 cm dan tidak kedap air. Kedalaman air tanah 75cm, bertekstur lempung berpasir dan memiliki

pH 6. Jika pH dibawah 5 tanaman jeruk akan teracuni oleh unsur mikro sedangkan pH diatas 7 menyebabkan tanaman kekurangan unsur mikro. Iklim yang sesuai yaitu sinar matahari penuh dengan suhu 13°C – 35°C serta curah hujan 1000 – 3000 mm/tahun. Masa panen buah secara optimal sekitar 8 bulan setelah pembungaan.

2.3. Kultur Jaringan

Kultur jaringan digunakan untuk perbanyak tanaman yang memungkinkan perbanyak skala besar dengan waktu relatif singkat (Santoso dan Nursandi, 2003). Kultur jaringan merupakan metode untuk mengisolasi bagian tanaman (protoplasma, sel, jaringan dan organ) dengan kondisi lingkungan terkendali dan dalam keadaan aseptik (Gunawan, 1992).

Faktor keberhasilan teknik kultur *in vitro* selain kondisi aseptik dan terkontrol juga penambahan Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) pada medium (Sugiono dan Hasbianto, 2014). Faktor lingkungan juga berpengaruh terhadap pertumbuhan kultur jaringan yaitu pH, kelembapan, cahaya dan temperatur (Nugroho, 2010). Teknik kultur jaringan menggunakan bagian tanaman yang dinamakan eksplan. Eksplan biasanya diambil dari bagian tanaman seperti ujung tunas, batang, daun, bunga, ujung akar dan bagian biji (Cahyono, 2005).

2.4. Cekaman Kekeringan

Cekaman kekeringan berpengaruh negatif terhadap pertumbuhan tanaman karena ketersediaan air yang kurang sehingga menjadi salah satu kendala dalam budidaya tanaman jeruk (Hendaryono, 2000). Ketersediaan air yang kurang mengakibatkan tanaman berada di titik kritis sehingga berpengaruh terhadap produksi tanaman (Rahadian, 2013). Air berperan sebagai pelarut, medium transport senyawa, medium reaksi biokimia, fotosintesis, menjaga suhu tanaman tetap

konstan. Kebutuhan air makin banyak seiring pertumbuhan tanaman (Suhartono, 2008).

Tanaman yang berada dalam kondisi kekeringan akan bereaksi dengan merespon dengan cara menghindari kekeringan (*avoidance*), tanaman yang toleransi terhadap kekeringan (*tolerance*) dan resisten terhadap kekeringan. Perubahan tanaman terjadi secara anatomi dan fisiologi akibat kekeringan seperti kecepatan fotosintesis menurun, menutupnya stomata dan tanaman layu bahkan mati (Ashraf and Fooland, 2007).

2.5. Poly Ethylene Glycol (PEG)

PEG ditambahkan pada medium untuk menurunkan potensial osmotik sehingga upaya ini dapat menyebabkan ketersediaan air berkurang dan menirukan kondisi cekaman kekeringan (Rahayu dkk., 2005).

Menurut Jiang and Lafitte (2007), PEG merupakan zat inert dan non toksis yang memiliki berat molekul tinggi.

PEG bersifat stabil, mudah larut dalam air hangat, tidak beracun, tidak bau, tidak berwarna, titik lebur tinggi (580), mudah menguap, dan dapat mengikat pigmen. Seperti lilin putih, berbentuk padat pada suhu ruang dan berbentuk cair pada suhu 104°C dengan berat molekul rata – rata 1000 (Mitchel, 1972). Menurut Mirbahar *et al.* (2013), PEG 6000 dapat menginduksi kondisi cekaman kekeringan seperti pada tanah kering dengan konsentrasi tertentu.

2.6. Atonik

Zat Pengatur tumbuh atonik mengandung auksin yang memiliki kemampuan untuk menstimulasi perkembangan sel – sel meristem dalam proses pertumbuhan tanaman. Senyawa nitro aromatik yang terkandung dalam atonik dapat merangsang perkembangan akar dan meningkatkan pertumbuhan tunas. Senyawa lain seperti dinitrophenol

pada atonik berfungsi mengaktifkan penyerapan hara dan mempercepat keluarnya kuncup (Hidayanto dkk., 2010).

ZPT yang banyak ditemukan di pasaran adalah atonik. Atonik mengandung garam natrium senyawa fenol berwarna coklat, larut dalam air dan memiliki aroma khas. Komponen utama terdiri dari natrium 5-nitroguaiakol ($C_7H_6NO_4Na$), natrium ortonitrofenol ($C_6H_4NO_3Na$), natrium para-nitrofenol ($C_6H_4NO_3Na$) dan natrium 2,4-dinitrofenol ($C_6H_3N_2O_5Na$) yang berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman seperti mempercepat aliran protoplasma, perangsang tumbuhnya akar, merangsang pembungaan dan pertunasan serta perkembangan serbuk sari, memecah dormansi, mempercepat fertilisasi dan pembuahan, serta meningkatkan dan memperbaiki kualitas buah (Budi dkk, 2020).

2.7. Klorofil

Klorofil menjadi faktor penting dalam proses fotosintesis. Fotosintesis merupakan proses pembentukan senyawa organik berupa karbohidrat dan O_2 dari senyawa anorganik (CO_2 dan H_2O) dibantu cahaya matahari. Terdapat 2 macam klorofil yaitu klorofil a ($C_{55}H_{72}O_5N_4Mg$) yang berwarna hijau tua dan klorofil b ($C_{55}H_{70}O_6N_4Mg$) yang berwarna hijau muda. Panjang gelombang yang diserap keduanya mencapai 600 – 700 nm dengan cahaya berwarna merah sedangkan cahaya warna hijau paling sedikit diserap dengan panjang gelombang 500 – 600 nm. Klorofil merupakan pigmen utama di dalam kloroplas. (Song, 2011).

Kloroplas berasal dari plastida yang belum dewasa (proplastida) tidak berwarna dan kecil. Kloroplas pada tanaman tingkat tinggi terletak di dalam jaringan parenkim spons dan parenkim palisade (Salisbury dan Ross, 1991). Klorofil berkaitan dengan cekaman kekeringan sebagai respon fisiologis tumbuhan. Dengan terjadinya kekeringan maka

konsentrasi klorofil menurun, disebabkan penyerapan unsur hara yang terhambat (Nio song dan Banyo, 2011). Kurangnya ketersediaan air menyebabkan terhambatnya sintesis klorofil pada daun karena laju fotosintesis menurun (Hendriyani dan Setiari, 2009).

2.8.Karbohidrat

Karbohidrat merupakan senyawa organik yang memiliki kandungan karbon, hidrogen dan oksigen dalam bentuk molekul sederhana maupun kompleks (Christian and Vaclavik, 2003). Karbohidrat terlarut memiliki beberapa macam seperti sukrosa, glukosa dan fruktan. Karbohidrat terlarut total dapat dijadikan sebagai indikator dalam analisis cekaman kekeringan. Bagian batang sering digunakan untuk mengukur kandungan karbohidrat karena bagian batang mengandung banyak konsentrasi gula dan menunjukkan karakterisasi perubahan genotip pada keadaan tercekam (Kerepesi and Galiba, 2000).

Karbohidrat menjadi sumber energi utama untuk metabolisme. Karbohidrat meliputi 90% lebih dari berat kering tanaman (Fennema, 1996). Metode Fenol-sulfur merupakan salah satu metode untuk menganalisis kandungan karbohidrat, metode ini cukup mudah dan akurat dalam pengukuran gula murni seperti oligosakarida, proteoglikan, glikoprotein dan glikolipid. Adanya kandungan karbohidrat terlarut total membantu tanaman bertahan hidup dalam keadaan kekeringan (Masuko *et al.*, 2005).

III. METODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari 2021 sampai dengan bulan Maret 2021 di ruang *in vitro*, Laboratorium Botani, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung.

3.2. Alat dan Bahan

Alat – alat yang digunakan pada penelitian ini adalah autoklaf, botol kultur, cawan petri, tabung reaksi, gelas ukur, *Erlenmeyer*, labu takar, beaker glass, pH meter, bunsen, pinset, gunting, mikropipet, batang pengaduk, kompor, *laminar air flow cabinet* (L AFC) merk ESCO, *magnetic stirrer*, timbangan analitik, spektrofotometer UV, pisau scalpel, mata pisau scalpel (One Med), peralatan diseksi, tisu, alat tulis, solasi, kertas label, *hand sprayer*, *plastic wrap*, dan *aluminium foil*.

Bahan – bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *polyethylene glycol* (PEG) 6000, alkohol 70% untuk sterilisasi alat, larutan atonik (natrium para-nitrofenol, natrium 5-nitroguaiacol, natrium ortonitrofenol, natrium 2,4 dinitrofenol), reagen biuret, albumin, akuadest, *Benzine Amino Purine* (BAP), sukrosa, *Plant Preservative Mixture* (PPM), *Kalium Hidroksida* (KOH), *Asam Klorida* (HCL), dan bahan kimia medium *Murashige* dan *Skoog* (MS) padat, agar, larutan stok organik yaitu sukrosa, vitamin, asam amino, detergen dan baycline (digunakan untuk sterilisasi eksplan).

3.3.Rancangan Penelitian

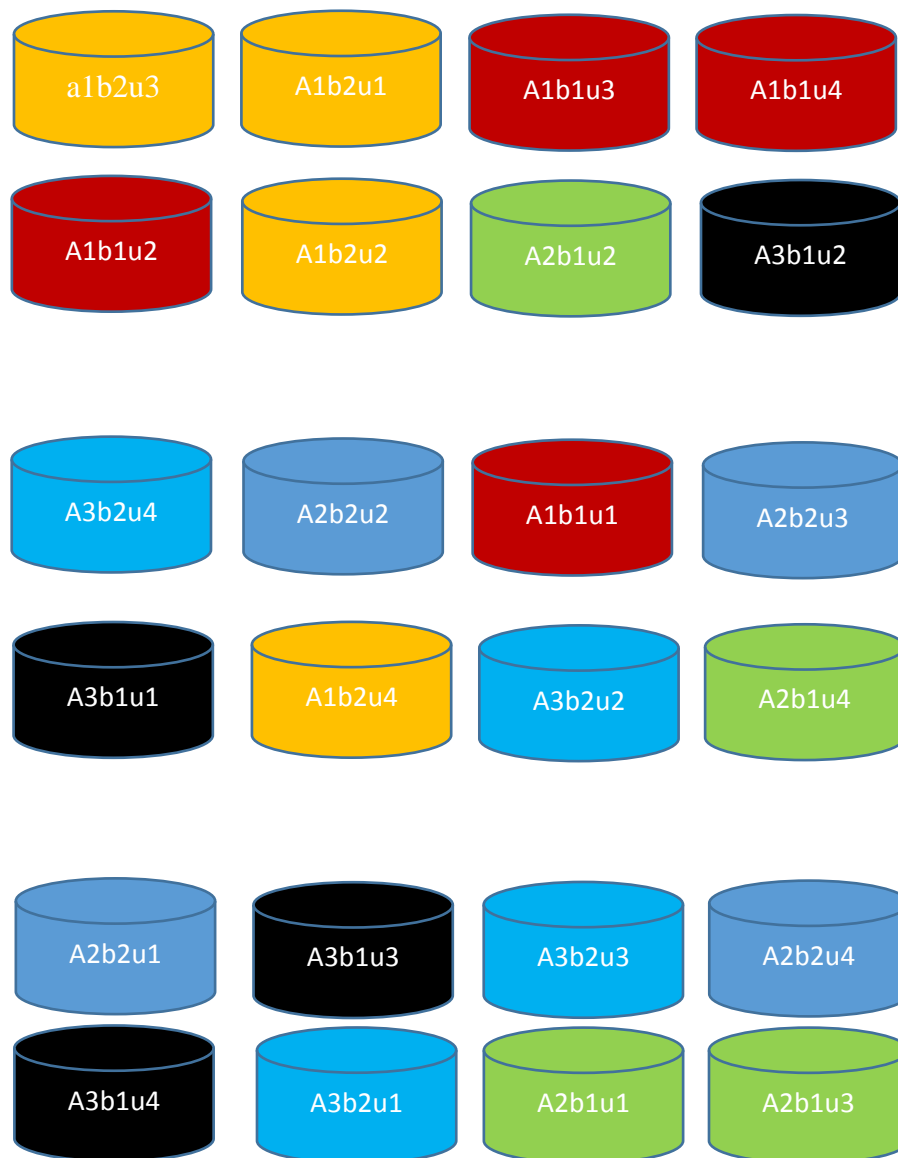
Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan percobaan faktorial yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RALF) yang terdiri atas dua faktor yaitu faktor A : larutan atonik yang terdiri dari 3 taraf perlakuan 0 mL/L (a1), 3 mL/L (a2), 6 mL/L (a3) dan faktor B: konsentrasi *Polyethylene Glycol* (PEG) 6000 yang terdiri atas 2 taraf perlakuan 0% dan 10%. Masing-masing konsentrasi dilakukan 4 kali pengulangan dan setiap ulangan terdiri dari 4 planlet jeruk dalam setiap botol kultur. Notasi faktor taraf kombinasi perlakuan disajikan pada **Tabel 1** dan tata letak percobaan disajikan pada **Gambar 2**.

Tabel 1. Notasi faktor taraf kombinasi perlakuan

Faktor	A (Larutan Atonik)			
	Taraf	a ₁	a ₂	a ₃
B (PEG 6000)	b ₁	a ₁ b ₁	a ₂ b ₁	a ₃ b ₁
	b ₂	a ₁ b ₂	a ₂ b ₂	a ₃ b ₂

Keterangan :

a1b1 : larutan atonik 0 ml/l, PEG 6000 0%
a1b2 : larutan atonik 0 ml/l, PEG 6000 10%
a2b1 : larutan atonik 3 ml/l, PEG 6000 0%
a2b2 : larutan atonik 3 ml/l, PEG 6000 10%
a3b1 : larutan atonik 6 ml/l, PEG 6000 0%
a3b2 : larutan atonik 6 ml/l, PEG 6000 10%



Gambar 2. Tata letak suatu percobaan

Keterangan :

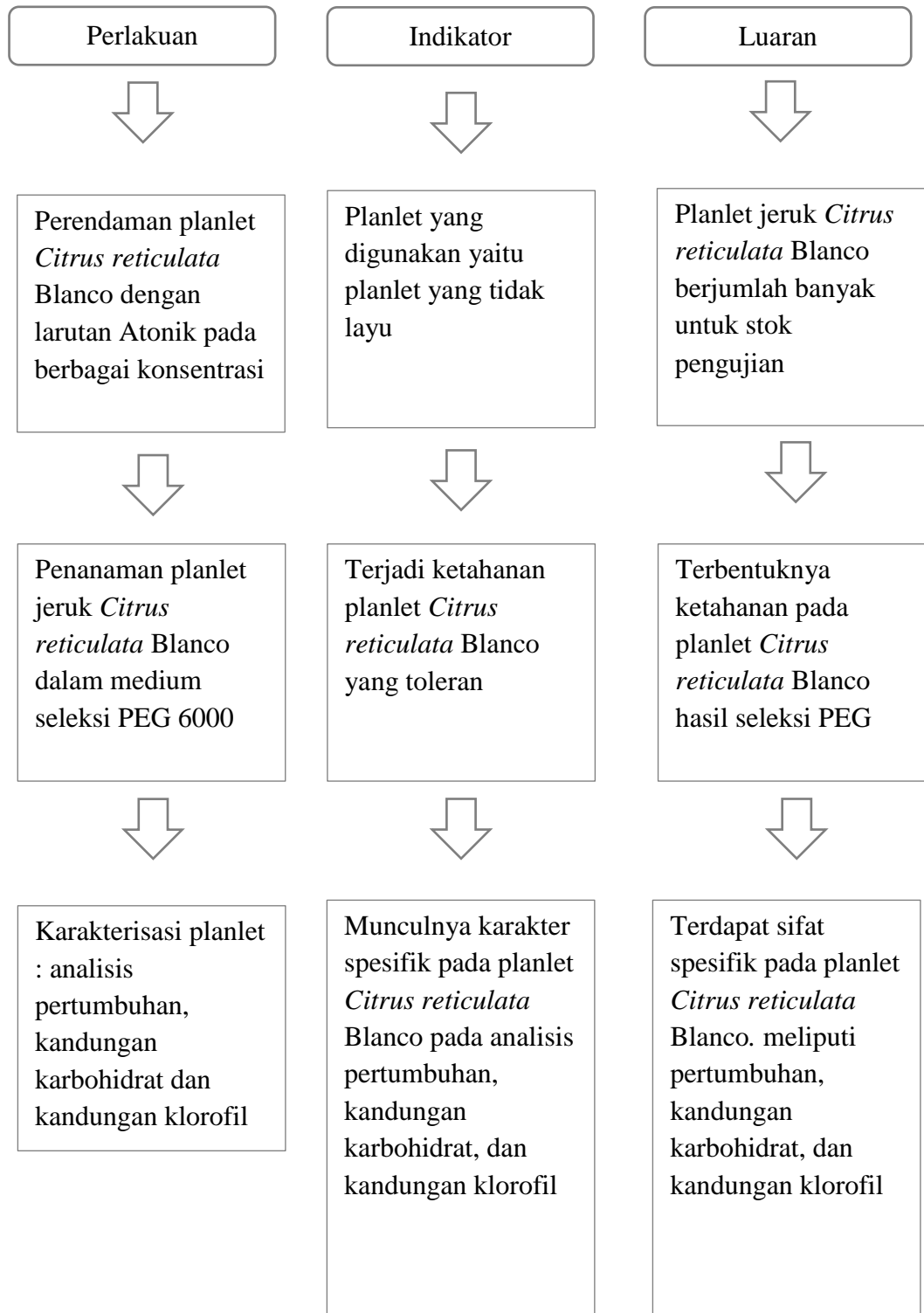
a1 – a3 : Konsentrasi Atonik

b1 – b2 : Konsentrasi PEG

u1 – u4 : Ulangan 1 – Ulangan 4

3.4. Bagan Alir Penelitian

Penelitian ini terdiri atas beberapa tahap, yaitu: (1.) Perendaman planlet jeruk keprok BW dengan larutan atonik dengan konsentrasi yang ditentukan sebelum penanaman dalam medium, (2.) Penanaman planlet jeruk keprok BW ke dalam medium MS yang sudah ditambahkan PEG sesuai konsentrasi, (3.) Analisis karakter ekspresi yang spesifik pada planlet jeruk keprok BW resisten cekaman kekeringan meliputi analisis presentase jumlah planlet yang hidup, visualisasi planlet, klorofil a, klorofil b, klorofil total, dan kandungan karbohidrat. Pengamatan dilakukan setiap hari selama 3 minggu. Tahap penelitian disajikan dalam bentuk diagram alir yang tercantum pada **Gambar 3**.



Gambar 3. Bagan Alir Penelitian

3.5. Pelaksanaan Penelitian

Adapun langkah dalam pelaksanaan penelitian sebagai berikut :

3.5.1. Sterilisasi Alat

Alat-alat glass dan dissecting set (scalpel, mata pisau scalpel dan pinset) dicuci menggunakan detergen dan dibilas dengan air mengalir dan disterilisasi dengan autoklaf. Alat-alat yang terbuat dari bahan gelas dibungkus plastik, sedangkan alat-alat yang terbuat dari bahan logam dan cawan petri dibungkus menggunakan kertas HVS kemudian disterilisasi dalam autoklaf pada temperatur 121°C dan tekanan 1 atm selama 30 menit.

3.5.2. Persiapan Medium Tanam

Medium yang digunakan dalam penelitian ini adalah *murashige* dan *schoog* (MS) padat. Pembuatan medium tanam MS 1 liter dilakukan dengan menimbang larutan stok sebanyak 4,43 gram ke dalam labu takar 1 liter. Akuades ditambahkan sampai tanda 1 liter dan pH diatur sampai 5,5. Penambahan KOH 1 N dan HCl 1 N untuk mendapatkan pH 5,5. Larutan tersebut dipindahkan ke dalam wadah yang lebih besar lalu ditambahkan agar-agar sebanyak 7g/L, sukrosa 30g/L, dan PPM 0,5ml/L. Larutan medium dipanaskan sampai mendidih (sambil diaduk) untuk melarutkan agar-agar. Penambahan ZPT (Zat Pengatur Tumbuh) dilakukan setelah larutan medium selesai dipanaskan dengan tekanan 17,5 psi, 121°C selama 15 menit-30menit. Kemudian dituangkan ke dalam botol kultur 20ml/botol.

3.5.3. Persiapan Medium Seleksi

Medium *Murashige* dan *Schoog* (MS) padat ditambahkan *Polyethylene Glycol* (PEG) 6000 dengan konsentrasi 0%, dan 10%. Sebelum digunakan, PEG 6000 yang telah dilarutkan dengan akuades disaring menggunakan *syringe filter* yang mempunyai

diameter 0,45 µm sebanyak 2 kali, dilanjutkan filter berdiameter 22 µm satu kali. Penyaringan dilakukan dalam ruang steril di dalam LAF Cabinet. Selanjutnya PEG 6000 ditambahkan ke dalam medium MS. Sebelum digunakan, medium diinkubasi selama 7 hari pada suhu kamar (25°C) untuk memastikan PEG 6000 telah tersaring dengan baik. Apabila dalam waktu 7 hari tidak terjadi kontaminasi pada medium, maka medium siap digunakan.

3.5.4. Sterilisasi Biji

Biji jeruk keprok dikupas dari kulitnya kemudian direndam dalam larutan bendix (fungisida) selama 30 menit, kemudian dibilas dengan akuades sebanyak 3 kali, lalu biji dikupas lapisan kulit arinya. Setelah itu biji direndam menggunakan bayclean 10% selama 10 menit dilanjutkan dengan bayclean 5% selama 15 menit. Biji dibilas dengan menggunakan akuades steril sebanyak 3 kali pengulangan. Semua kegiatan ini dilakukan dalam ruang steril di dalam *Laminar Air Flow Cabinet*.

3.5.5. Penanaman

Biji yang telah steril kemudian dipindahkan ke cawan petri. Selanjutnya biji ditanam pada medium MS yang dilakukan dalam ruang steril di dalam *Laminar Air Flow*. Setiap botol kultur ditanami 10 biji, sehingga total biji yang ditanam sebanyak 100 biji dalam 10 botol kultur. Biji jeruk keprok BW ditumbuhkan hingga menjadi planlet selama 2 minggu. Inkubasi kultur dilakukan pada ruangan dengan penyinaran 1000 lux, 24jam/hari dan suhu sekitar 20°C.

3.5.6. Induksi Planlet Dengan Larutan Atonik

Akar planlet jeruk keprok BW direndam menggunakan larutan atonik selama 10 menit terlebih dahulu sebelum ditanam. Larutan atonik dilarutkan dengan akuades pada 3 konsentrasi yaitu 0ml/L, 3ml/L, dan 6ml/L, kemudian disaring dengan *syringe filter* dengan

diameter 45 µm sebanyak 2 kali dan dilanjutkan filter berdiameter 22 µm sebanyak 1 kali.

3.5.7. Penanaman Pada Medium Seleksi

Planlet yang telah direndam dengan larutan atonik dipindahkan ke dalam cawan petri, lalu ditanam pada medium *Murashige* dan *Skoog* yang telah diberi PEG 6000 dengan berbagai konsentrasi. Penanaman planlet jeruk keprok BW dilakukan dalam LAF *Cabinet*. Setiap botol kultur ditanami 4 planlet, sehingga total planlet yang ditanam sebanyak 96 planlet dalam 24 botol kultur.

3.5.8. Pengamatan

Pengamatan dilakukan pada akhir minggu ke-3 dan dievaluasi untuk mengetahui konsentrasi PEG 6000 yang toleran terhadap planlet jeruk keprok BW secara *in vitro*. Setelah 3 minggu diinkubasi, planlet yang masih hidup dalam botol kultur kemudian dikarakterisasi dengan parameter sebagai berikut :

a. Persentase Jumlah Planlet yang Hidup

Rumus yang digunakan untuk menghitung persentase jumlah planlet jeruk keprok BW menurut Nurcahyani dkk. (2014) yaitu

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

b. Visualisasi Planlet

Setelah diseleksi PEG 6000, visualisasi planlet meliputi warna jeruk keprok BW dengan klasifikasi sebagai berikut : hijau, hijau kecokelatan dan cokelat. Menurut Nurcahyani dkk. (2014), rumus yang digunakan untuk menghitung persentase data visualisasi yaitu

$$\frac{\text{Jumlah planlet berwarna hijau/ hijau cokelat/ cokelat}}{\text{Jumlah seluruh planlet}} \times 100\%$$

c. Analisis Kandungan Klorofil

Analisis kandungan klorofil menggunakan metode Miazek (2002) dengan menggunakan spektrofotometer, bahan yang digunakan yaitu bagian daun planlet jeruk keprok BW yang sudah diseleksi dengan PEG 6000. Daun planlet jeruk keprok BW yang seragam diambil dan dihilangkan ibu tulang daunnya, kemudian digerus dengan mortar (pestle) dan ditambahkan 5mL ethanol 96%. Lalu larutan disaring dengan kertas Whatmann No.1 dan dimasukkan ke dalam flakon lalu tutup rapat. Larutan sampel dan larutan standar (ethanol 96%) diambil sebanyak 1mL, dimasukkan ke dalam kuvet. Setelah itu dilakukan pembacaan serapan dengan spektrofotometer UV pada panjang gelombang (λ) 649 nm dan 665 nm, dengan ulangan sampel sebanyak 3 kali.

Kadar klorofil dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Klorofil a} = 13.36 A_{665} - 5.19 A_{649} \left(\frac{v}{w \times 1000} \right)$$

$$\text{Klorofil b} = 27.43 A_{649} - 8.12 A_{665} \left(\frac{v}{w \times 1000} \right)$$

$$\text{Klorofil total} = 22.24 A_{649} - 5.24 A_{665} \left(\frac{v}{w \times 1000} \right)$$

Keterangan :

A_{665} : Absorbansi pada panjang gelombang 665 nm

A_{649} : Absorbansi pada panjang gelombang 649 nm

V : Volume ethanol

W : Berat daun

d. Analisis Kandungan Karbohidrat

Analisis kandungan karbohidrat terlarut total menggunakan metode fenol-sulfur (Witham *et al.*, 1993). Daun planlet jeruk keprok BW diambil dan ditimbang sebanyak 0,1 gram. Daun ditumbuk menggunakan mortar lalu diberi 10ml akuades.

Disaring dengan kertas *Whatman* No.1 lalu dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Selanjutnya filtrat diambil sebanyak 1ml lalu ditambahkan 1ml H₂SO₄ kemudian ditambahkan fenol sebanyak 2ml. kemudian, filtrate dimasukkan ke dalam kuvet dibaca pada panjang gelombang 490 nm.

Kandungan karbohidrat terlarut total dihitung dengan cara membuat larutan standar glukosa yang terdiri dari beberapa konsentrasi lalu diukur pada spektrofotometer dengan panjang gelombang 490 nm.

3.6. Analisis Data

Data pertumbuhan planlet Jeruk BW selama seleksi dengan *Poly Ethylene Glycol* (PEG) 6000 berupa data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif disajikan dalam bentuk deskriptif komparatif dan didukung foto. Data kuantitatif yang didapat dari setiap parameter diuji homegenitas terlebih dahulu dengan uji levene pada taraf nyata 5%, kemudian dilanjutkan analisis dengan menggunakan Uji *Two Way Factorial* Anova pada taraf nyata 5% dan apabila diperoleh hasil berbeda nyata maka dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf nyata 5%.

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Konsentrasi larutan atonik yang optimum untuk seleksi planlet jeruk BW (*Citrus reticulata* Blanco) terhadap cekaman kekeringan secara *in vitro* adalah 6ml/l.
2. Konsentrasi PEG 6000 yang toleran untuk seleksi planlet jeruk BW (*Citrus reticulata* Blanco) secara *in vitro* adalah 10%.
3. Terdapat interaksi antara PEG 6000 dan atonik. Kombinasi perlakuan PEG 0% dan atonik 6ml/l dapat meningkatkan kandungan klorofil. Kombinasi perlakuan PEG 10% dan atonik 0ml/l dapat meningkatkan kandungan karbohidrat.

5.2. Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan terhadap planlet jeruk keprok BW (*Citrus reticulata* Blanco) dengan ekstrak tanaman lain. Melakukan analisis prolin dan analisis molekuler.

DAFTAR PUSTAKA

- Adelia, P, P. 2020. Seleksi *In Vitro* dan Karakterisasi Planlet Sawi Caisim (*Brassica rapa* L.) dengan *Poly Ethylene Gclycol* (PEG) 6000. *Skripsi*. Universitas Lampung. Lampung.
- Aksi Agraris Kanisius. 1994. *Budidaya Tanaman Jeruk*. Kanisius. Yogyakarta. pp:29-35.
- Ashari, A., Nurcahyani, E., Qudus, H.I., and Zulkifli. 2018. Analisis Kandungan Prolin Planlet Jeruk Keprok Batu 55 (*Citrus reticulata* Blanco var. *crenatifolia*) Setelah Diinduksi Larutan Atonik Dalam Kondisi Cekaman Kekeringan Secara *In Vitro*. *Analytical and Environmental Chemistry Journal* 3 (01):69-78.
- Ashraf, M., dan M.R. Fooland. 2007. Roles of Glycine Betaine and Proline in Improving Plant Abiotic Stress Resistance. *Environmental and Experimental Botany*. 59(2):206-216.
- Badami K dan Amzeri, A. 2010. Seleksi *In Vitro* untuk Toleransi Terhadap Kekeringan pada Jagung (*Zea mays* L.) dengan Polyethylene Glycol (PEG). *Agrovigor*. 3 (1).
- Balai Penelitian Tanah, 2020. Manis Asamnya BW Lampung Tak Luput Andilnya Jeranti (<http://balittanah.litbang.pertanian.go.id/ind/index.php/berita/1526-manis-asamnya-bw-lampung-tak-luput-andilnya-jeranti>). Diakses pada tanggal 5 Desember 2020, Pukul 18:30 WIB.
- Ball, J. S. 1997. *Fruit Growing*. Kalyani Publishers. New Delhi.
- Cahyono, B. 2005. *Budidaya Jeruk Mandarin*. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta.
- Christian, V.A., dan Vaclavik E.W. 2003. *Essential of Food Science Second Edition*. Kluwer Academic. London.

- Fennema, O.R. 1996. *Food Chemistry Third Edition*. Marcel Dekker Inc. New York.
- Fitter, A.H. dan R.K.M Hay. 1994. *Fisiologi Lingkungan Tanaman*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Giyanti, N. 2001. *Inventarisasi dan Identifikasi Jeruk Keprok (Citrus reticulata Blanco) Asli Tawangmangu di Kecamatan Tawangmangu*. Surakarta: Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret.
- Gunawan, L. W. 1992. *Teknik Kultur Jaringan*. PAU Bioteknologi. IPB. Bogor.
- Habeahan, K.B., Cahyaningrum, H., dan Bayu H.A., 2021. Pengaruh Komposisi Media Tanam Dan Zpt Atonik Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao L.*). *JUPI*. 23(2), 106-111.
- Haryati. 2003. *Pengaruh Cekaman Kekeringan Air Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman*. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Hendaryono, D.P.S. 2000. *Budidaya Anggrek Dalam Botol*. Kanisius. Yogyakarta.
- Hendriyani, I.S. dan Setiari, N. 2009. Kandungan Klorofil dan Pertumbuhan Kacang Panjang (*Vigna sinensis*) pada Tingkat Penyediaan Air yang Berbeda. *J. Sains & Mat* 17 (3):150.
- Hidayanto, M., S. Nurjanah dan F. Yosita. 2003 pengaruh Panjang Stek Akar dan Konsentrasi Natriumnitrofenol Terhadap pertumbuhan Stek Akar Sukun (*Artocarpus communis*). *Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian*. 6 (2): 154-160.
- Jiang, W., dan Lafitte, R. 2007. Ascertain the effect of PEG and exogenous ABA on rice growth at germination stage and their contribution to selecting drought tolerant genotypes. *Asia J. Plant Sci*. 6:684-687.
- Karsinah, S., Purnomo, Sudjidjo, dan Sukarmin. 2002. *Perbaikan Tekstur Buah Jeruk Siam Melalui Hibridasi*. Seminar Hasil Penelitian Tahun 2002. Solok: Balai Penelitian Tanaman Buah.
- Kerepesi, I. dan Galiba, G. 2000. Osmotic and Salt Stress-Induced Alteration in Soluble Carbohydrate Content in Wheat Seedlings. *CropScience*, 40: 482-487.

- Latif, R. A., Hasibuan, S., dan Mardiana, S. 2020. Stimulasi pertumbuhan dan perkembangan planlet anggrek (*Dendrobium* sp.) pada tahap aklimatisasi dengan pemberian vitamin B1 dan atonik. *Jurnal Ilmiah Pertanian*. 2:127-134.
- Lawyer, D.W. 1970. Absorption of Polyethylene Glycol by Plants the Effect on Plant Growth. *New Physiol*. (69): 501-513.
- Lee SK, and AA Kader. 2000. Preharvest and Postharvest Factors Influencing Mango Fruit Growth, Quality and Postharvest Behavior. *Braz. J. Plant Physiol*. 19(4): 287-298.
- Lestari, L. 2011. Kajian ZPT atonik dalam berbagai penyemprotan terhadap produktivitas tanaman bawang merah (*Allium ascolanicum* L.) *rekayasa*. 4 (1) : 33 – 37.
- Li, H., X Li., Zhang, D., Liu, H., and Guan K. 2013. Effects Of Drought Stress On The Seed Germination And Early Seedling Growth Of The Endemic Desert Plant *Eremosparton songoricum* (Fabaceae). *EXCLI Journal* 12:89-101.
- Mafakheri, A., Siosemardeh, A., Bahramnejad, B., Stuik, P.C., dan Sohrabi, Y. 2011. Effect of Drought Stress and Subsequent Recovery on Protein, Carbohydrate Content, Catalase, and Peroxidase Activities in Three Chickpea (*Cicer arietinum*) Cultivars. *Australian Journal of Crop Science*, 5 (10) : 1255 – 1260.
- Martasari, C. dan Arry S. 2005. *Jeruk Keprok Tropika Indonesia : Keragaman Kultivar dan Karakter, Sentra Produksi, dan Teknologi Inovasinya*. Prosiding Seminar Nasional Jeruk Tropika Indonesia.
- Masuko, T., Minami, A., Norimasa, I., Majima, Tokifumi., Nishimura, S dan Lee, Y. 2005. Carbohydrate Analysis by a Phenol-Sulfuric Acid Method in Microplate Format. *Anal. Biochem*. 339 (2005) 69-72.
- Miazek, Mgr Inz. 2002. *Krystian Cholophy Extraktion From Harvested Plant Material*. Supervisor. Prof. Dr. Ha. Inz Stanislaw Ledakowicz.
- Mirbahar, A. A., dan R. Saeed, G.S. Markhand. 2013. Effect of poly ethylene glycol- 6000 on wheat (*Triticum aestivum* L.) seed germination. *Int. J. Biol. Biotech*. 10:401-405.

- Mitchel, H.L. 1972. *How PEG Helps the Hobbyist Who Works with Wood*. Forest Service, U.S Department of Agriculture. Madison.
- Muliani, Y.N., F. Damayanti, dan N. Rostini. 2014. Seleksi *In Vitro* Enam Kultivar Kentang (*Solanum tuberosum* L.) Hasil Radiasi Sinar Gamma Untuk Toleransi Kekeringan Menggunakan Manitol. *Agric. Sci. J.* 1 (4): 71-79.
- Budi, M.W.A.K, F.N., Hamidah, H., dan Suroto, S. 2020. *Pengaruh Atonik Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tomat (Solanum lycopersicum L.) Varietas Servo*. *Agrifarm:Jurnal Ilmu Pertanian* 8 (2):57-61.
- Nio, S.A. dan Y. Banyo. 2011. Konsentrasi Klorofil Daun Sebagai Indikator Kekurangan Air pada Tanaman. *Jurnal Ilmiah Sains* 11 (2):166-173.
- Nugroho, A. 2010. *Pedoman Pelaksanaan Kultur Jaringan*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Nurchayani, E., Hadisutrisno, B., Sumardi, I dan Suharyanto, E. 2014. Identifikasi Galur Planlet Vanili (*Vanilla planifolia* Andrews) Resisten terhadap Infeksi *Fusarium oxysporum* 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. 1(1):272-279.
- Nurwahyuni, I., Napitulupu, J.A., Rosmayati, dan Harahap. 2012. Pertumbuhan Okulasi Jeruk Keprok Brastepu (*Citrus nobilis* Var Brastepu) Menggunakan Jeruk Asam Sebagai Batang Bawah. *Jurnal Sainik*. 12(1) :24-35.
- Pracaya. 1996. *Jeruk Keprok Batu 55 Varietas (reticulate) dan Pasca Panen*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Peter, R. H., Tatu, J. dan Johannes, E,X. 2012. Analisis Dampak Perubahan Iklim terhadap Produksi Beras Provinsi Sulawesi Utara Tahun 2013 – 2030. *Eugenia*, 18 : 3.
- Pusdatin. 2015. *Outlook Komoditas Pertanian Subsektor Hortikultura Jeruk*. Jakarta: Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Kementerian Pertanian.
- Rahadian, K. 2013. *Pengaruh Kadar Air Terhadap Pertumbuhan dan Produktivitas Tanaman Kedelai (Glycine max (L.) Merril)*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

- Rahayu E.S., Edi, G., Satriyas, I. dan Sudarsono. 2005. *Poly Etilene Glikol (PEG) dalam Media In Vitro Menyebabkan Kondisi Cekaman Kekeringan yang Menghambat Tunas Kacang Tanah (Arachis hypogea L.)*. *Berkala Penelitian Hayati*: 11(2005):39-48.
- Rosyalina, N., Nurcahyani, E., Qudus, H.I., dan Zulkifli. 2018. Pengaruh Larutan Atonik Terhadap Kandungan Karbohidrat Terlarut Total Planlet Jeruk Siam Pontianak (*Citrus nobilis* Lour. var. *microcarpa* Hassk.) Secara *In Vitro*. *Analytical and Environmental Chemistry Journal*. 3 (1):61-68.
- Salisbury, F.B dan Ross, W.C. 1991. *Fisiologi Tumbuhan*. Jilid 2. ITB, Bandung.
- Santoso, U. dan Nursandi, F. 2003. *Kultur Jaringan tanaman*. Universitas Muhammadiyah Malang Press. Malang.
- Sarwono, B., 1995. *Jeruk Dan Kerabatnya*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Soelarso, B. 1996. *Budidaya Jeruk Bebas Penyakit*. Kanisius. Yogyakarta.
- Song, N. 2011. Biomassa Dan Kandungan Klorofil Total daun Jahe (*Zingiber officinale* L.) Yang Mengalami Cekaman Kekeringan. *Jurnal Ilmiah Sains* 11(1): 1-4.
- Sugiono, C., dan Hasbianto, A. 2014. Perkembangan Penggunaan Teknik Kultur Jaringan pada Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum* L.). In *Prosiding Seminar Nasional "Inovasi Teknologi Pertanian Spesifik Lokasi" Banjarbaru 6-7 Agustus 2014* (pp. 435-443).
- Suhandy, D. 2010. Penentuan Kandungan Padatan Terlarut Buah Jeruk BW Secara Tidak Merusak Menggunakan *Near Infrared Spectroscopy*. *Jurnal Agritech* 30 (1) : 33.
- Suhartono. 2008. Pengaruh Interval Pemberian Air Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L) Merril) pada Berbagai Jenis Tanah. *Jurnal Embryo*, 5 (1).
- Sumiati, E. 2001. Pengaruh Pemberian Zat Pengatur Tumbuh terhadap Hasil, Kualitas, dan Umur Simpan Buah Tomat Kultivar Gondol. *Jurnal Hortikultura*. 11: 30-39.
- Sutopo. 2020. Manis Asamnya BW Lampung Tak Luput Andilnya Jeranti (<http://balittanah.litbang.pertanian.go.id/ind/index.php/berita/1526-manis-asamnya-bw-lampung-tak-luput-andilnya-jeranti>). Diakses pada tanggal 5 Desember 2020, pukul 19.00 WIB.

- Syamsia., Idhan, A., Noerfitryani. Reta, M.N., dan Kadir, M., 2018. Paddy Chlorophyll Concentrations In Drought Stress Condition And Endophytic Fungi Application. *IOP Conf. Series: Earth And Environmental Science*. IOP Publishing, Vancouver. 1-6.
- Trisna. N. 2013. Pengaruh Berbagai Jenis Zat Pengatur Tumbuh Terhadap Pertumbuhan Stump Jati (*Tectona grandis* L.S.). *Jurnal Warta Rimba* 1 (1).
- Tri, M., S. Y. Kusumadewi, Y. B. Charles, dan I. G. B. Adwinta. 2013. Respon Tanaman Jagung Varietas Lokal NTT Umur Sangat Genjah (Pena Tunu' Ana') terhadap Cekaman Kekeringan. *Berita Biologi*, 14 (1).
- Van Steenis, C.G., 1975. *Flora Voor de Scholen in Indonesie*, diterjemahkan oleh Sorjowinoto, M., edisi VI. Jakarta: PT. Pradnya Paramitha.
- Wahyuni, P. 2020. Seleksi *In Vitro* Planlet Angrek Bulan [*Phalaenopsis amabilis* (L.) BL] Yang Diinduksi Larutan Atonik Dalam Keadaan Cekaman Kekeringan Secara *In Vitro*. *Skripsi*. Universitas Lampung. Lampung.
- Witham, D. dan M. Robert. 1993. *Exercise in Plant Physiology*. Second Edition. Prindle, Weber & Scimdt. Boston.
- Zahara, F. 2002. Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh Terhadap Pembentukan dan Pengukuran Tunas Mikro pada *Citrus nobilis* Secara *In Vitro*. *Jurnal Kultura*, 37(2):22-25.
- Zao, D., Glaz, B., dan Comntock, J.C. 2013. Sugarcane leaf photosynthesis and growth characters during development of water deficit stress. *Crop Science*. 80:10661075.