

**SKRIPSI**

**PENGARUH PENAMBAHAN HORMON *Benzylaminopurine*  
(BAP) TERHADAP PERKECAMBAHAN BIJI JERUK PAMELO  
*Citrus maxima* (Burm.) Merr. ASAL PANGKEP SECARA *IN VITRO***

**NURUL IZZAH**

**H0411 18 1018**



**DEPARTEMEN BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2022**

**PENGARUH PENAMBAHAN HORMON *Benzylaminopurine*  
(BAP) TERHADAP PERKECAMBAHAN BIJI JERUK PAMELO  
*Citrus maxima* (Burm.) Merr. ASAL PANGKEP SECARA *IN VITRO***

Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana pada  
program studi strata satu (S1) pada Departemen Biologi  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Hasanuddin

**NURUL IZZAH**

**H041181018**

**DEPARTEMEN BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2022**

**LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI**

**PENGARUH PENAMBAHAN HORMON *Benzylaminopurine*  
(BAP) TERHADAP PERKECAMBAHAN BIJI JERUK PAMELO  
*Citrus maxima* (Burm.) Merr. ASAL PANGKEP SECARA *IN VITRO***

**Disusun dan diajukan oleh**

**NURUL IZZAH**

**H041181018**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian dibentuk dalam rangka Penyelesaian Program Sarjana Program Studi Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin Pada tanggal 4 Juli 2022 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan.

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pertama


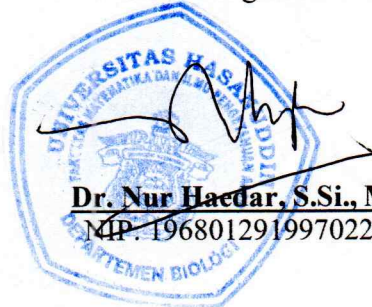


**Dr. Andi Ilham Latunra, M.Si.**  
NIP. 196702071992031001



**Mustika Tuwo, S.Si., M.Sc.**  
NIP. 198608172019016001

Ketua Program Studi,

**Dr. Nur Haedar, S.Si., M.Si.**  
NIP. 196801291997022001

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nurul Izzah  
NIM : H041181018  
Program Studi : Biologi  
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa Skripsi dengan judul Pengaruh Penambahan Hormon *Benzylaminopurine* (BAP) Terhadap Perkecambahan Biji Jeruk Pamelo *Citrus maxima* (Burm.) Merr. Asal Pangkep Secara *In Vitro* adalah karya saya sendiri dan tidak melanggar hak cipta pihak lain. Apabila dikemudian hari Skripsi karya saya ini terbukti bahwa sebagian atau keseluruhannya adalah hasil karya orang lain yang saya gunakan dengan cara melanggar hak cipta pihak lain, maka saya bersedia menerima sanksi.

Makassar, 4 Juli 2022  
Yang meyakakan,

  
Nurul Izzah)

## KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur atas kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya sehingga penulis akhirnya dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul Pengaruh Penambahan Hormon *Benzylaminopurine* (BAP) Terhadap Perkecambahan Biji Jeruk Pamelo *Citrus maxima* (Burm.) Merr. Asal Pangkep Secara *In-vitro* sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan Pendidikan dan memperoleh gelar Sarjana Sains di Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin, Makassar.

Penulis menyadari bahwa dalam skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan karena penulis menyadari segala keterbatasan yang ada. Untuk itu penulis membutuhkan dukungan dan sumbangsih pikiran yang berupa kritik dan saran yang bersifat membangun.

Selama proses perwujudan skripsi ini tidak lepas dari dukungan dan doa yang tulus untuk penulis. Pada kesempatan kali ini, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada seluruh pihak yang dengan senantiasa mendoakan, memberi dukungan, semangat, motivasi dan bantuan selama proses pencapaian gelar sarjana. Oleh sebab itu, penulis sangat berterima kasih kepada orangtua, ayahanda Muhammad Useng dan ibunda Padilah. Terima kasih karena selalu mendoakan, membantu dan menjadi motivasi sehingga skripsi ini dapat selesai.

Kepada bapak Dr. Andi Ilham Latunra, M.Si., selaku pembimbing utama dan ibu Mustika Tuwo, S.Si., M.Sc., selaku pembimbing pertama, penulis mengucapkan terima kasih atas bimbingan, arahan dan ilmunya, terima kasih atas

motivasi dan saran-saran yang telah diberikan selama menyusun skripsi ini, terima kasih karena selalu meluangkan waktu untuk bimbingan. Terima kasih juga kepada

1. Bapak Dr. Eng. Amiruddin, M.Sc., selaku dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin serta seluruh staff yang telah membantu penulis dalam hal akademik dan administrasi.
2. Ibu Dr. Nur Haedar, M.Si., selaku ketua Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin. Terima kasih atas ilmu yang telah diberikan kepada penulis.
3. Ibu Dr. Zohra Hasyim, M.Si., selaku dosen Penasehat Akademik (PA) dan selaku penguji serta ibu Dr. Magdalena Litaay, M.Sc., selaku penguji, terima kasih untuk ilmu, saran dan kritik yang diberikan kepada penulis.
4. Seluruh Bapak/Ibu Dosen Departemen Biologi yang senantiasa berbagi ilmu dengan tulus dan sabar kepada penulis selama proses perkuliahan, serta kepada seluruh staf pegawai di Departemen Biologi yang senantiasa menolong dalam menyelesaikan administrasi penulis selama ini.
5. Kepada Ikhwanul Khair, terima kasih selalu hadir disaat yang tepat, terima kasih untuk selalu mendengar keluh kesah, memberikan pertolongan, saran, kritik, motivasi dan waktunya selama penyusunan proposal, penelitian hingga akhir penyusunan skripsi.
6. Kepada teman-teman sepenelitian Andi Nurhiqmah Dewi dan Nicen Marianty, terima kasih selalu membantu, mendoakan, menyemangati serta memberikan motivasi selama penelitian hingga menyelesaikan skripsi Bersama.

7. Kepada teman-teman Biologi 2018 (Bioaffinity), terima kasih selalu memberikan semangat, memotivasi dan menemani mulai dari maba hingga akhir penyusunan skripsi.
8. Kepada kak Nurindah Rezky, S.Si., terima kasih selalu meluangkan waktu untuk mendengarkan keluh kesah, memberikan saran, serta memberikan ilmu selama proposal, penelitian, hingga penyusunan skripsi.

Penulis mengucapkan terima kasih banyak untuk seluruh pihak yang mendukung dan terkait dalam penelitian dan penyusunan skripsi ini, semoga skripsi ini dapat berguna sebagai referensi kepada masyarakat.

Makassar, 7 Juni 2022

Penulis

## ABSTRAK

Pamelo *Citrus maxima* (Burm.) Merr. merupakan komoditi hortikultura yang memiliki potensi untuk dikembangkan di Indonesia dengan prospek pemasaran yang baik. Beberapa faktor pembatas dalam budidaya jeruk pamelo, yaitu penyakit *Citrus Vein Phloem Degeneration* (CVPD), rendahnya produktivitas dan kualitas jeruk serta penggunaan pupuk pestisida yang tidak sesuai. Upaya yang dapat dilakukan adalah aplikasi kultur jaringan untuk mendapatkan bibit unggul. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan konsentrasi *Benzylminopurine* (BAP) yang optimal terhadap perkecambahan biji jeruk pamelo pangkep *Citrus maxima* (Burm.) Merr. secara *in vitro*. Penelitian dilaksanakan di Lab Kultur Jaringan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin pada bulan Desember 2021 hingga Maret 2022. Penelitian ini menggunakan 3 jenis biji jeruk pamelo (pangkep putih, merah dan maria sigolla-golla) yang kemudian ditanam pada media perlakuan dengan penambahan hormon BAP sebanyak 6 konsentrasi (0; 0.5; 1; 1.5; 2; dan 2.5 ppm). Parameter yang diamati adalah waktu tumbuh tunas dan akar yang dianalisis secara deskriptif, kemudian jumlah tunas, jumlah akar dan jumlah daun pada setiap perlakuan dianalisis menggunakan uji *Kruskal-Wallis* pada taraf 5% dan jika terdapat pengaruh maka dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan hormon BAP memberikan pengaruh signifikan terhadap jumlah tunas pamelo merah pada konsentrasi 1.5 ppm BAP dan jumlah akar pamelo merah pada konsentrasi 0 ppm BAP.

**Kata Kunci :** Kultivar Pamelo Pangkep Putih, Pangkep Merah, Maria Sigolla-golla, Kultur Biji



## ABSTRACT

Pamelo *Citrus maxima* (Burm.) Merr. is a horticultural commodity that has the potential to be developed in Indonesia with good marketing prospects. Several limiting factors in the cultivation of pamelos, namely *Citrus Vein Phloem Degeneration* (CVPD), low productivity and quality of citrus and inappropriate use of pesticide fertilizers. Efforts that can be made are the application of tissue culture to obtain superior seeds. The purpose of this study was to obtain the optimal concentration of *Benzylminopurine* (BAP) on the germination of pamelo citrus *Citrus maxima* (Burm.) Merr. seeds in vitro. The study was carried out at the Tissue Culture Laboratory, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Hasanuddin University from December 2021 to March 2022. This study used 3 types of orange pamelo pangkep seeds (white, red and maria sigolla-golla) which were then planted on treatment media with the addition of 6 concentrations of BAP hormone (0 ppm; 0.5 ppm; 1 ppm; 1.5 ppm; 2 ppm; and 2.5 ppm). The parameters observed in this study were shoot and root growth time which were analyzed descriptively, then the number of shoots, number of roots and number of leaves in each treatment was analyzed using the *Kruskal-Wallis* test at a level of 5% and if there was an effect then continued with the *Mann-Whitney* test. The results showed that the BAP hormone treatment had a significant effect on the number of red pamelo shoots at a concentration of 1.5 ppm BAP and the number of red pamelo roots at a concentration of 0 ppm BAP.

**Keywords :** Cultivars Pamelo Pangkep White, Pangkep Red, Maria Sigolla-golla, Seed Culture.

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Tujuan Penelitian.....	4
I.3 Manfaat Penelitian.....	4
I.4 Waktu dan Tempat Penelitian.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
II.1 Tanaman Jeruk Pamelo <i>Citrus maxima</i> (Burm.) Merr.....	5
II.2 Jeruk Pamelo <i>Citrus maxima</i> (Burm.) Merr. Asal Pangkep.....	6
II.3 Karakteristik Jeruk Pamelo <i>Citrus maxima</i> (Burm.) Merr. ....	7
II.4 Kultur <i>In Vitro</i> .....	9
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>12</b>
III.1 Alat dan Bahan.....	12
III.2 Rancangan Penelitian.....	12

III.3 Pelaksanaan.....	13
III.3.1 Sterilisasi Alat .....	13
III.3.2 Pembuatan Medium.....	13
III.3.3 Penanaman Biji.....	14
III.3.4 Pengamatan .....	14
III.3.5 Analisis Data .....	14
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>16</b>
IV.1 Pengaruh Hormon <i>Benzylaminopurine</i> (BAP) terhadap Jumlah Akar, tunas dan daun Jeruk Pamelopangkep Putih <i>Citrus maxima</i> Burm. Merr. ....	16
IV.2 Pengaruh Hormon <i>Benzylaminopurine</i> (BAP) terhadap Jumlah Akar, tunas dan daun Jeruk Pamelopangkep Merah <i>Citrus maxima</i> Burm. Merr. ....	19
IV.3 Pengaruh Hormon <i>Benzylaminopurine</i> (BAP) terhadap Jumlah Akar, tunas dan daun Jeruk Pamelopangkep Maria Sigolla-golla <i>Citrus maxima</i> Burm. Merr.....	25
IV.4 Waktu Muncul Akar dan Tunas Hari Setelah Tanam (HST) .....	28
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>32</b>
V.1 Kesimpulan .....	32
V.2 Saran .....	32
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>33</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>39</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Rancangan Penelitian.....	13
2. Hasil Uji Normalitas Jeruk Pamelos Pangkep Putih .....	16
3. Hasil Uji Homogenitas Jeruk Pamelos Pangkep Putih.....	17
4. Hasil Uji <i>Kruskal-Wallis</i> Jeruk Pamelos Pangkep Putih.....	18
5. Hasil Uji Normalitas Jeruk Pamelos Pangkep Merah .....	19
6. Hasil Uji Homogenitas Jeruk Pamelos Pangkep Merah.....	20
7. Hasil Uji <i>Kruskal-Wallis</i> Jeruk Pamelos Pangkep Merah.....	20
8. Hasil Uji <i>Mann-Whitney</i> pada Akar dan Tunas Jeruk Pamelos Pangkep Merah .....	21
9. Hasil Uji Normalitas Jeruk Pamelos Pangkep Maria sigolla-golla .....	25
10. Hasil Uji Homogenitas Jeruk Pamelos Pangkep Maria sigolla-golla.....	26
11. Hasil Uji <i>Kruskal-Wallis</i> Jeruk Pamelos Pangkep Maria sigolla-golla.....	26
12. Hasil Uji <i>Mann-Whitney</i> terhadap Jumlah Daun .....	27
13. Hari Muncul Akar dan Tunas Jeruk Pamelos Putih (HST) .....	28
14. Hari Muncul Akar dan Tunas Jeruk Pamelos Merah (HST) .....	28
15. Hari Muncul Akar dan Tunas Jeruk Pamelos Maria si Golla-golla (HST) .....	28

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
1. Morfologi Jeruk Pamelo <i>Citrus maxima</i> (Burm.) Merr. ....	9
2. Perbandingan Jumlah Akar Pamelo Pangkep Merah <i>Citrus maxima</i> (Burm.) Merr.....	24
3. Perbandingan Jumlah Daun Jeruk Pamelo Pangkep Merah <i>Citrus maxima</i> (Burm.) Merr.....	24
4. Perbandingan Jumlah daun Jeruk Pamelo Pangkep Maria Sigolla-golla	
5. <i>Citrus maxima</i> (Burm.) Merr. ....	28

## DAFTAR LAMPIRAN

Gambar	Halaman
1. Komposisi Media <i>Murashige and Skoog</i> (MS) .....	39
2. Skema Kerja Pengaruh Penambahan Hormon <i>Benzylaminopurine</i> (BAP) terhadap Perkecambahan Biji Jeruk Pamelo <i>Citrus Maxima</i> (Burm.) Merr. Asal Pangkep Secara In Vitro .....	40
3. Proses Pembuatan Media .....	41
4. Proses Sterilisasi Biji Jeruk Pamelo Pangkep <i>Citrus maxima</i> (Burm.) Merr. ....	42
5. Proses Penanaman Biji Jeruk Pamelo Pangkep <i>Citrus maxima</i> (Burm.) Merr. ....	43
6. Hasil Data Jumlah Akar, tunas dan daun Jeruk Pamelo Pangkep Putih <i>Citrus maxima</i> (Burm.) Merr. ....	44
7. Hasil Uji Normalitas <i>Shapiro-Wilk</i> Jumlah Akar, tunas dan daun Jeruk Pamelo Pangkep Putih <i>Citrus maxima</i> (Burm.) Merr. ....	45
8. Hasil Uji Homogenitas <i>Levene's</i> Jumlah Akar, tunas dan daun Jeruk Pamelo Pangkep Putih <i>Citrus maxima</i> (Burm.) Merr. ....	46
9. Hasil Uji <i>Kruskal-Wallis</i> Jumlah Akar, tunas dan daun Jeruk Pamelo Pangkep Putih <i>Citrus maxima</i> (Burm.) Merr. ....	47
10. Hasil Data Jumlah Akar, tunas dan daun Jeruk Pamelo Pangkep Merah <i>Citrus maxima</i> (Burm.) Merr. ....	48
11. Hasil Uji Normalitas <i>Shapiro-Wilk</i> Jumlah Akar, tunas dan daun Jeruk Pamelo Pangkep Merah <i>Citrus maxima</i> (Burm.) Merr. ....	49
12. Hasil Uji Homogenitas <i>Levene's</i> Jumlah Akar, tunas dan daun Jeruk Pamelo Pangkep Merah <i>Citrus maxima</i> (Burm.) Merr. ....	50
13. Hasil Uji <i>Kruskal-Wallis</i> Jumlah Akar, tunas dan daun Jeruk Pamelo Pangkep Merah <i>Citrus maxima</i> (Burm.) Merr. ....	51
14. Hasil Uji Lanjut <i>Mann-Whitney</i> Jumlah Akar, tunas dan daun Jeruk Pamelo Pangkep Merah <i>Citrus maxima</i> (Burm.) Merr. ....	52
15. Hasil Data Jumlah Akar, tunas dan daun Jeruk Pamelo Pangkep Maria Sigolla-golla <i>Citrus maxima</i> (Burm.) Merr. ....	54

16. Hasil Uji Normalitas <i>Shapiro-Wilk</i> Jumlah Akar, tunas dan daun Jeruk Pamelopangkep Maria Sigolla-golla <i>Citrus maxima</i> (Burm.) Merr. ....	55
17. Hasil Uji Homogenitas <i>Levene's</i> Jumlah Akar, tunas dan daun Jeruk Pamelopangkep Maria Sigolla-golla <i>Citrus maxima</i> (Burm.) Merr. ....	56
18. Hasil Uji <i>Kruskal-Wallis</i> Jumlah Akar, tunas dan daun Jeruk Pamelopangkep Maria Sigolla-golla <i>Citrus maxima</i> (Burm.) Merr. ....	57
19. Hasil Uji Lanjut <i>Mann-Whitney</i> Jumlah Akar, tunas dan daun Jeruk Pamelopangkep Maria Sigolla-golla <i>Citrus maxima</i> (Burm.) Merr. ....	58
20. Fase Pertumbuhan Jeruk Pamelopangkep Putih <i>Citrus maxima</i> (Burm) Merr. ....	59
21. Fase Pertumbuhan Jeruk Pamelopangkep Merah <i>Citrus maxima</i> (Burm) Merr. ....	60
22. Fase Pertumbuhan Jeruk Pamelopangkep Maria Sigolla-golla <i>Citrus maxima</i> (Burm) Merr. ....	61

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Jeruk *Citrus* sp. merupakan salah satu tanaman buah tahunan yang berasal dari Asia (Adelina *et al.*, 2017). Jeruk termasuk famili *Rutaceae* adalah salah satu buah yang paling banyak dikonsumsi dan tersebar luas di dunia. Buah jeruk dapat diklasifikasikan ke dalam berbagai jenis termasuk mandarin, jeruk keprok, pampelo, hibrida, lemon, limau dan lainnya (Lin *et al.*, 2019). Jeruk *Citrus* sp. mengandung vitamin C (asam askorbat), senyawa fenolik, flavonoid, asam folat, kalium, pektin dan sifat antioksidan (Kusumaningrum *et al.*, 2018). Sari buah jeruk mengandung 40-70 mg vitamin C per 100 g bahan (Adelina *et al.*, 2017).

Jeruk pampelo *Citrus maxima* (Burm.) Merr. merupakan salah satu jenis jeruk khas Asia yang terkenal dan banyak ditanam dan dikonsumsi segar atau diolah menjadi jus (Tocmo *et al.*, 2020). Jeruk pampelo merupakan spesies jeruk yang memiliki ukuran yang paling besar diantara jeruk jenis spesies jeruk yang lain (Yora *et al.*, 2017). Jeruk ini terdiri dari dua jenis yaitu berdaging merah muda dan putih (Singh dan Navneet, 2017). Jeruk pampelo merupakan salah satu produk agribisnis hortikultura yang mempunyai potensi untuk dikembangkan di Indonesia. Hal ini karena semakin meningkatnya kebutuhan akan buah-buahan seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk serta pendapatan masyarakat (Rahmawati *et al.*, 2018). Berdasarkan data BPS tercatat bahwa pada tahun 2016-2017 produksi jeruk pampelo mengalami peningkatan, kemudian pada tahun 2018 mengalami penurunan sebesar 21.31%, lalu pada 2019-2020 mengalami peningkatan 0.78% yaitu sebanyak 129,568 ton di tahun 2020 (BPS, 2021).



Sulawesi Selatan merupakan salah satu sentra pengembangan jeruk di Indonesia, yaitu Kabupaten Bantaeng, Selayar, Bulukumba, Wajo dan Pangkep (Baharuddin, 2002). Jeruk pamelon pangkep termasuk dalam kultivar jenis unggul yang dikembangkan di Kabupaten Pangkep (Halid, 2016). Jeruk ini menjadi usahatani komersial di daerah Pangkep, hal ini dilakukan untuk meningkatkan daya saing daerah sehingga dapat mendorong pertumbuhan ekonomi dan juga untuk meningkatkan kesejahteraan petani (Marhawati, 2019). Menurut Susanto *et al* (2011) jeruk pamelon di Kabupaten Pangkep ini memiliki beberapa kultivar, diantaranya ada kultivar jeruk pamelon pangkep putih, pangkep merah, maria sigola-gola dan pangkep bencong.

*Citrus Vein Phloem Degeneration* (CVPD) yang biasa disebut dengan *citrus greening* atau *huanglongbin* merupakan salah satu penyakit jeruk yang menyebabkan kerusakan dari segi produksi jeruk di Benua Afrika, Amerika dan Asia termasuk Indonesia. Penyakit ini disebarkan oleh serangga vector *Diphorina citri* yang dapat menyebabkan gagal panen dan juga menyebabkan penurunan produksi jeruk (Winjalista *et al.*, 2019). Penyakit CVPD di Indonesia menyerang hampir di seluruh provinsi, termasuk Sulawesi Selatan, di Kabupaten Luwu Utara, Malangke, Kabupaten Sidrap dan Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan (Taufik *et. al.*, 2010). Permasalahan berikutnya yaitu rendahnya produksi, produktivitas dan kualitas jeruk pamelon diduga karena kemampuan petani untuk mengelola usahatani jeruk pamelon masih kurang, masalah produksi juga terganggu karena penggunaan faktor input seperti pupuk kimia yang tidak sesuai dengan anjuran, serta serangan hama dan penyakit yang menyebabkan tingginya resiko kegagalan produksi (Marhawati, 2019). Salah satu upaya yang dapat diterapkan untuk meminimalisir permasalahan tersebut adalah dengan aplikasi teknologi kultur jaringan, yaitu

teknik mengisolasi bagian tanaman seperti protoplas, sel jaringan dan organ yang kemudian ditumbuhkan dalam media buatan dalam lingkungan aseptik (Indriani *et al.*, 2020). Teknik ini merupakan cara terbaik untuk memperbanyak tanaman dengan kualitas terbaik, bebas penyakit, dan menghasilkan jumlah besar dalam waktu singkat dibandingkan dengan metode perbanyakan tradisional yang dapat memakan waktu yang cukup lama (Baday, 2018).

Teknik kultur jaringan membutuhkan zat pengatur tumbuh (ZPT) yang berfungsi untuk mengontrol organogenesis dan morfogenesis pada pembentukan dan perkembangan tunas, akar serta pembentukan kalus (Lestari, 2011). Pada penelitian ini digunakan ZPT *benzylaminopurine* (BAP) untuk merangsang perkecambahan biji jeruk. Penggunaan BAP dalam perkecambahan biji jeruk telah banyak dilakukan. Kaur *et. al* (2019) berhasil menumbuhkan jeruk pamelu dengan menggunakan hormon BAP. Handayani *et al.* (2020) juga telah berhasil melakukan perkecambahan biji pamelu asal aceh secara *in vitro* dengan menggunakan hormon BAP. Berdasarkan hal tersebut, dapat diketahui bahwa dengan penambahan BAP dapat merangsang perkecambahan biji pamelu. Oleh karena itu, melalui penelitian ini diharapkan akan diperoleh konsentrasi BAP yang optimal terhadap perkecambahan biji jeruk pamelu *Citrus maxima* (Burm.) Merr. asal Pangkep secara *in vitro*.

## **I.2 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini untuk mendapatkan konsentrasi *benzylaminopurine* (BAP) yang optimal terhadap perkecambahan biji jeruk pamelo *Citrus maxima* (Burm.) Merr. Asal Pangkep secara *in vitro*.

## **I.3 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah memberikan informasi ilmiah mengenai pengaruh dari penambahan zat pengatur tumbuh *Benzylaminopurin* (BAP) terhadap perkecambahan biji jeruk pamelo *Citrus maxima* (Burm.) Merr. asal Pangkep secara *in vitro*.

## **I.4 Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2021 hingga Maret 2022, bertempat di Laboratorium Kultur Jaringan, Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin, Makassar, Sulawesi Selatan.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### **II.1 Tanaman Jeruk Pamelo *Citrus maxima* (Burm.) Merr.**

Tanaman jeruk merupakan salah satu jenis buah-buahan yang banyak digemari oleh masyarakat khususnya di Indonesia. Selain itu tanaman jeruk ini selalu tersedia di sepanjang tahun karena tanaman ini tidak mengenal musim berbunga khusus seperti tanaman lain. Tanaman ini juga dapat ditanam di dataran tinggi maupun dataran rendah (Amelia, 2017).

Salah satu tanaman jeruk di Indonesia yaitu jeruk pamelo *Citrus maxima* (Burm.) Merr. Tanaman ini merupakan tanaman dengan buah asli Indonesia yang memiliki nilai ekonomis tinggi. Susanto *et al* (2011) mengatakan bahwa jeruk pamelo ini tersebar di berbagai daerah di Indonesia dan memiliki berbagai kultivar seperti buah pamelo asal Sumedang (Cikoneng ST'), Pati ('Bangeng'), Kudus ('Muria Merah 1' dan Muriah Merah 2') Magetan ('Nambangan', 'Magetan', 'Srinjanya', 'Jawa 1', 'Jawa 2' 'Bali Merah 1', 'Bali Merah 2', 'Bali Putih') Aceh ('Putih Manis', 'Merah Asam', dan 'Putih Asam') serta asal Pangkep ('Pangkep Merah', Pangkep Putih', dan 'Maria Sigola-gola'). Jeruk pamelo ini dapat tumbuh dengan baik di daerah tropis sehingga sangat berpotensi untuk dikembangkan diberbagai daerah di Indonesia. Jeruk ini juga memiliki karakteristik yang khas yaitu berukuran besar, rasa buah segar dan daya simpan lama hingga 4 bulan (Susanto, 2004).

Jeruk pamelo mengandung beberapa senyawa yang baik untuk kesehatan, seperti senyawa antioksidan, antihiperlipidemik, protein karbohidrat dalam jumlah yang cukup besar (Ani, 2018). Senyawa yang paling banyak dikandung jeruk

pamelo *Citrus maxima* (Burm.) Merr. adalah vitamin C dari daging buahnya (Kalsum *et al.*, 2020). Vitamin C pada buah jeruk pamelo mengandung rata-rata 26.36 mg/100 g, kalsium dan mineral pada jeruk pamelo juga cukup banyak berdasarkan letak geografis suatu daerah dan varietas kultivar (Ani, 2018).

## **II.2 Jeruk Pamelo *Citrus maxima* (Burm.) Merr. Asal Pangkep**

Produksi jeruk pamelo di Indonesia Timur hanya terdapat di Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan (Pangkep) dan merupakan komoditi unggulan di Kabupaten Pangkep, yang diharapkan menjadi salah satu sumber pendapatan daerah dan petani. Usaha jeruk pamelo di Kabupaten Pangkep ini dilakukan untuk meningkatkan daya saing daerah sehingga pada muaranya mendorong pertumbuhan ekonomi dan juga untuk meningkatkan kesejahteraan petani (Marhawati, 2019). Jeruk Pamelo di Kabupaten Pangkep memiliki banyak varietas diantaranya adalah jeruk pamelo pangkep putih, pangkep merah, maria sigola-gola, dan pangkep bencong (Susanto *et al.*, 2011).

Buah pamelo memiliki rasa yang berbeda-beda, hal ini dipengaruhi oleh kandungan PTT (padatan terlarut total), ATT (asam tertitrasi total), nisbah dan naringin, yaitu salah satu flavonoid yang menyebabkan rasa getir pada pamelo (Rahayu *et al.*, 2012). Jeruk pamelo pangkep putih merupakan kultivar berbiji yang memiliki pH rendah (3.7-4.7), PTT dan ATT tinggi dengan nisbah PTT/ATT yang tinggi pula, sehingga memiliki rasa yang agak asam-manis dibanding dengan pamelo potensial tidak biji seperti pangkep merah dan maria sigola-gola, hal ini karena jeruk pamelo putih mengandung banyak biji, sedangkan biji pada jeruk pamelo dapat menyebabkan kandungan asam dan PTT meningkat (Susanto *et al.*, 2011). Pangkep merah termasuk kultivar potensial tidak berbiji, memiliki

persentase kulit rendah dan persentase bagian yang dapat dimakan tinggi. Maria sigola-gola memiliki nisbah PTT/ATT tertinggi diantara kultivar tidak berbiji dan memiliki rasa yang paling enak (Rahayu *et al.*, 2012).

### II.3 Karakteristik Jeruk Pamelo *Citrus maxima* (Burm.) Merr.

Jeruk pamelo *Citrus maxima* (Burm.) Merr. termasuk dalam famili Rutaceae, menurut Nirwana dan Mutakin (2020), suku Rutaceae adalah salah satu famili tanaman yang paling banyak memiliki aktivitas antioksidan, dengan 154 genus dan sekitar 2100 spesies yang paling banyak ditemukan di negara-negara tropis dan subtropis.

Berikut ini merupakan klasifikasi dari tanaman jeruk pamelo *Citrus maxima* (Burm.) Merr. (*Integrated Taxonomic Information System (ITIS)*), 2021:

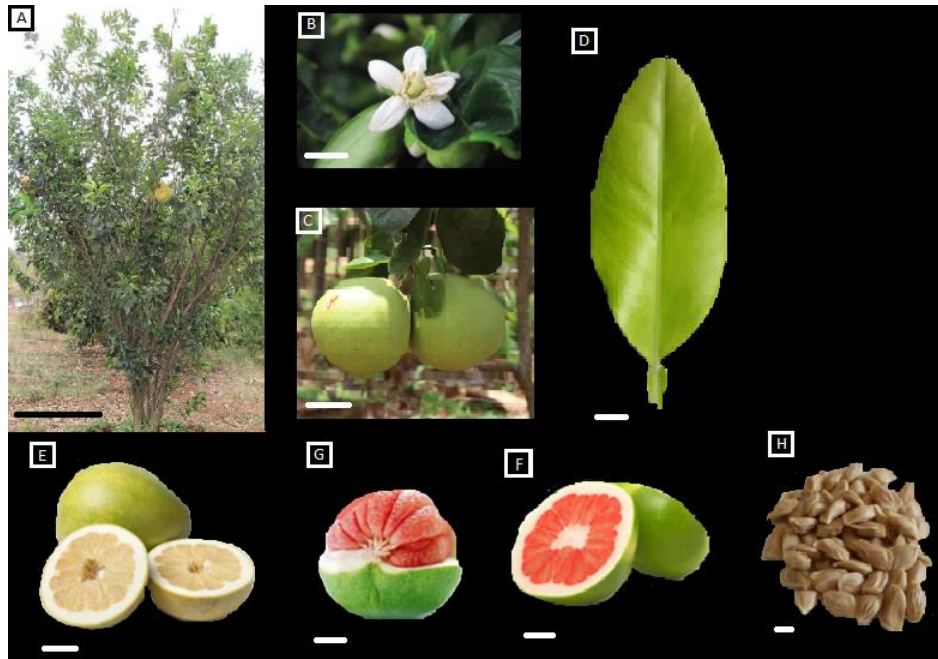
Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Viridiplantae
Infrakingdom	: Streptophyta
Superdivision	: Embryophyta
Division	: Thraacheophyta
Subdivision	: Spermatophytina
Class	: Magnoliopsida
Superorder	: Rosanae
Order	: Sapindales
Family	: Rutaceae
Genus	: <i>Citrus</i>
Species	: <i>Citrus maxima</i> (Burm.f.) Merr.

Jeruk pamelo merupakan spesies yang mudah dikenali, karena memiliki karakteristik yang menonjol, yaitu memiliki daun besar pada tangkai daun bersayap lebar, bunga yang sangat besar dan harum serta buah jeruk yang berukuran cukup besar dengan embrio tunggal (Susandarini *et al.*, 2013). Buah jeruk pamelo

memiliki ukuran yang besar dengan diameter rata-rata 15-22 cm, bahkan ada pula yang berukuran lebih dari 30 cm, dengan warna kulit kuning. Memiliki daging buah yang berwarna seperti putih, merah muda dan kekuning-kuningan. Berat buah rata-rata sekitar 1-2 kg, kadang-kadang dapat mencapai 9 kg (Christman, 2008). Buah pamelobiji pada umumnya berbentuk *spheroid* (seperti bola), dan *ellipsoid*, sedangkan yang tidak berbiji berbentuk *pyriform* (seperti buah pir). Kondisi ini membuat buah pamelobiji tidak selalu memiliki bagian dapat dimakan yang lebih besar dibanding buah berbiji, karena pada bentuk *pyriform* bagian atas buah hanya berisi mesokarp dan epikarp (Rahayu, 2012). Benih berasal dari bakal biji anatrop, bulat telur, agak pipih dan menunjukkan ujung membulat di satu sisi dengan puncak lancip. Ukuran panjang 0.4-0.7 cm dan lebar 0.3-0.5 cm. Testa berwarna kuning, rapuh dan membungkus embrio lurus besar, terbentuk dari kulit luar yang keras, kasar, berwarna jerami dan licin saat basah, dan lapisan dalam, yang tipis kering dan berwarna coklat muda (Sedeek *et al.*, 2017).

Pohon pamelobiji memiliki tinggi sekitar 16 hingga 50 kaki (515 m), dengan batang yang agak bengkok dengan tebal 4 hingga 12 inci (1,030 cm), dan rendah, cabang tidak beraturan. Daunnya berseling, bulat telur, bulat telur lonjong, atau elips, panjang 2 hingga 8 inci (520 cm), 3/4 hingga 43/4 inci (21 cm) lebar, kasar, hijau kusam, mengkilap di atas, kusam dan halus berbulu di bawahnya. (Sawant, 2017). Bunga jeruk pamelobiji *actinomorphic*, hermafrodit, dengan formula bunga. Perbungaan adalah *cymose* dan bunganya wangi, *pedicellate*, termasuk bunga tunggal. Kelopak berbulu dan persisten dengan 4-5 sepal berwarna hijau bersatu. Corolla terdiri dari 5 kelopak bebas putih kekuningan, panjang 1.5-3.5 cm dihiasi kelenjar kuning-hijau. Androecium memiliki banyak benang sari poliadelphous. Gynoecium memiliki 2-5 karpel bersatu (*syncarpous*), multilokular (lokula

sebanyak karpel) dengan banyak bakal biji, plasentasi aksila, ovarium superior, lobedstyle dan dengan stigma kecil (Sedeek *et al.*, 2017).



**Gambar 1.** Morfologi jeruk pamelo *Citrus maxima* (Burm.) Merr. a. Pohon tanaman; b. Bunga; c. Buah; d. Daun; e. Daging buah putih; f. Daging buah merah; g. Daging buah maria sigola-gola (Sawant, 2017); h. Biji (Tocmo, 2020).

#### II.4 Kultur *In Vitro*

Kultur jaringan atau kultur *in vitro* dapat didefinisikan sebagai aseptik kultur sel, jaringan, organ atau seluruh tanaman di bawah kontrol nutrisi dan lingkungan yang terkendali (Garcia-Gonzales *et. al.*, 2010). Kultur jaringan tumbuhan adalah salah satu metode untuk membiakkan sel, organ jaringan dan komponen lain dari tanaman mengikuti kultur in-vitro aseptik di bawah lingkungan yang terdefinisi dengan baik. Secara sederhana, jika suatu bagian tubuh tumbuhan dipotong menjadi bagian-bagian yang kecil yang disebut eksplan dan dapat ditumbuhkan menjadi tumbuhan yang utuh (Twaij *et. al.*, 2020). Perkembangan teknik kultur jaringan bertumpu pada dua sifat sel tumbuhan, yaitu totipotensi sel



dan plastisitas sel. Totipotensi sel adalah kapasitas yang dipertahankan secara genetik yang dimiliki semua sel hidup untuk menghasilkan sel baru yang identik secara genetik dan setelah proses pembelahan dan diferensiasi seluler, untuk dapat membentuk jaringan, organ, sistem, dan individu yang lengkap. Plastisitas seluler adalah karakteristik yang menandai perbedaan antara sel tumbuhan dan hewan dalam kapasitasnya untuk memperbanyak, membagi, diferensiasi dan pembentukan individu baru (Garcia-Gonzales *et al.*, 2010).

Dalam perbanyakan secara *in vitro* komposisi media kultur merupakan salah satu faktor penting yang mempengaruhi pertumbuhan *in vitro* dan morfogenesis jaringan tanaman (Sidek *et al.*, 2018). Media kultur jaringan tanaman umumnya harus mengandung beberapa atau komponen makronutrien, mikronutrien, vitamin, asam amino atau sumpelemn nitrogen, sumber karbon, sumpelemen organik yang tidak ditentukan, zat pengatur tumbuh dan zat pepadatan. Harus diperhatikan bahwa konsentrasi optimum dari setiap nutrisi untuk mencapai tingkat pertumbuhan maksimum bervariasi antar spesies (Saad dan Elshahed, 2012). Media *Murashige dan Skoog* atau media MS merupakan media tumbuh tanaman yang banyak digunakan dalam budidaya kultur sel tanaman. MS ditemukan oleh ilmuwan tanaman Murashige dan Skoog pada tahun 1962 dan menjadi media yang paling umum digunakan dalam percobaan kultur jaringan tanaman (Sidek *et al.*, 2018). Komposisi media kultur cukup penting dalam mempengaruhi pertumbuhan eksplan, namun zat pengatur tumbuh juga memiliki peran yang sangat penting untuk mengatur pertumbuhan dan perkembangan eksplan (Nurokhman *et. al.*, 2019). Media MS juga dapat digunakan untuk menumbuhkan jeruk pameló, hal ini telah dilakukan pada penelitian Winjalista *et al* (2019) berhasil menumbuhkan jeruk pameló dengan menggunakan media MS diperkaya.

Zat pengatur tumbuh adalah senyawa sintetik yang bertindak seperti hormon tumbuhan alami yang sering dimanipulasi dalam karya kultur jaringan. Ada lima kelas utama hormon tumbuhan alami yaitu auksin, asam absisat, sitokinin, etilen dan giberelin (Nasution dan Nasution, 2019). Salah satu faktor penentu keberhasilan kultur jaringan tumbuhan adalah pengaruh Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) (Manninggolang *et al.*, 2018). Hormon auksin dan sitokinin merupakan suplemen terpenting untuk mengatur pertumbuhan dan perkembangan pada kultur jaringan dan organ tanaman (Nurokhman *et al.*, 2019). BAP merupakan jenis hormon yang sering digunakan dalam kultur *in vitro*, pemberian BAP dilakukan untuk menginduksi perkembangan dan pertumbuhan eksplan (Handayani *et al.*, 2020). Penelitian yang dilakukan oleh Tilaar & Rantung (2013) menjelaskan bahwa BAP 2 ppm mampu mempercepat waktu bertunas. Pada penelitian Handayani *et al.* (2020) perkecambahan biji jeruk pamelon asal aceh berhasil dilakukan dengan menggunakan media *Murashige and Skoog* (MS) dan ZPT berupa *Benzylaminopurine* (BAP).