

**PENGARUH AIR KELAPA MUDA DAN BAP TERHADAP
PERTUMBUHAN ORGANOGENESIS BUNGA KOL
(*Brassica oleracea* L.) SECARA IN VITRO**

**ALFINA
2102406114**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS COKROAMINOTO PALOPO
2025**

**PENGARUH AIR KELAPA MUDA DAN BAP TERHADAP
PERTUMBUHAN ORGANOGENESIS BUNGA KOL
(*Brassica oleracea* L.) SECARA IN VITRO**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian pada
Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian
Universitas Cokroaminoto Palopo

**ALFINA
2102406114**

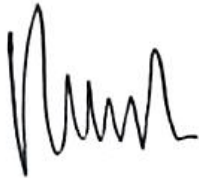
**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS COKROAMINOTO PALOPO
2025**

PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : Pengaruh Air Kelapa Muda dan BAP terhadap Pertumbuhan
Organogenesis Bunga Kol (*Brassica oleracea* L.) secara In
Vitro
Nama : Alfina
NIM : 2102406114
Program Studi : Agroteknologi
Tanggal Ujian : 29 Agustus 2025

Menyetujui,

Pembimbing II,



Dr. Rahmawasih, S.P., M.Si.

Pembimbing I,



Ulfah Zakkyah Hamdani, S.Pd., M.Sc.

Mengesahkan,

Ketua Program Studi Agroteknologi,



I Nyoman Arnana, S.P., M.Si.
Tanggal: 05/11/2025

Dekan Fakultas Pertanian,



Dr. Masluki, S.P., M.Pd.
Tanggal: 05/11/2025

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN NASKAH SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Alfina
NIM : 2102406114
Program Studi : Agroteknologi
Fakultas : Pertanian

Menyatakan bahwa naskah skripsi saya dengan:

Judul : Pengaruh Air Kelapa Muda dan BAP terhadap
Pertumbuhan Organogenesis Bunga Kol (*Brassica
oleracea* L.) secara In Vitro

Adalah benar merupakan karya asli saya yang dibuat serangkaian gagasan, rumusan, metode, dan penelitian yang telah saya laksanakan sendiri. Sumber informasi dalam karya ini telah dituliskan sesuai dengan kaidah pengutipan yang berlaku dan telah dicantumkan dalam daftar pustaka dan belum pernah dipublikasikan.

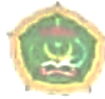
Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebaik-baiknya tanpa ada paksaan dari pihak manapun dan apabila dikemudian hari ditemukan keterangan yang tidak benar maka saya bertanggung jawab atas segala akibat yang ditimbulkan.

Palopo, 06 Oktober 2025



Alfina

NIM. 2102406114



UNIVERSITAS COKROAMINOTO PALOPO
LEMBAGA PENJAMINAN MUTU

KETERANGAN HASIL SIMILARITY CHECK TUGAS AKHIR
NOMOR: 6/LPM-UNCP/IX/2025

Assalamu Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.
Salam Sejahtera untuk kita semua.

Menindaklanjuti surat Lembaga layanan Pendidikan Tinggi (LLDIKT) Wilayah IX nomor 601/II9/EP/2020 dan edaran Rektor Universitas Cokroaminoto Palopo Nomor: 202/R/UNCP/IV/2020 tentang similarity check maka Lembaga Penjaminan Mutu Telah melaksanakan proses **SIMILARITY CHECK** dengan menggunakan aplikasi deteksi plagiasi terstandar terhadap tugas akhir mahasiswa.

Sehubungan dengan hal tersebut, melalui surat ini Tugas Akhir Mahasiswa dengan identitas sebagai berikut:

JUDUL	: Pengaruh air kelapa muda dan BAP terhadap Pertumbuhan organogenesis bunga kol menggunakan metode kultur jaringan
NAMA MAHASISWA	: ALFINA
NIM	: 2102406114
PROGRAM STUDI	: AGROTEKNOLOGI
PEMBIMBING 1	: ULFAH ZAKIYAH HAMDANI, S.Pd., M.Sc..
PEMBIMBING 2	: DR. RAHMAWASIAH, S.P., M.Si.
WAKTU SUBMIT	: "18 Agustus 2025"
WAKTU SELESAI UJI	: "21 Agustus 2025"
PERSENTASE KEMIRIPAN	: 22%

telah melalui proses similarity check dan dinyatakan

LAYAK

untuk dilanjutkan ketahap selanjutnya. Demikian Keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Palopo, 7 September 2025

Ketua Lembaga Penjaminan Mutu



Suparman, S.S., M.Hum
NIDN. 0926038701

* Keterangan ini diletakkan di halaman depan setelah Lembar Pernyataan Keaslian Skripsi

Lembaga Penjaminan Mutu Universitas Cokroaminoto Palopo, Gedung A,
Kecamatan Wara, Kota Palopo, Sulawesi Selatan. www.uncp.ac.id

Checked by



Excluded: 1. Bibliography
2. Quoted Material
3. 25 Small Sources
4. No Repository Submit



ABSTRAK

Alfina, 2025. Pengaruh Air Kelapa Muda dan Bap terhadap Pertumbuhan Organogenesis Bunga Kol (*Brassica oleracea* L.) Secara In Vitro (dibimbing oleh Ulfah Zakiya dan Rahmawasih).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui berapa respon Pengaruh Air Kelapa Muda dan BAP terhadap Pertumbuhan organogenesis bunga kol (*Brassica oleracea* L.) secara in vitro . Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kultur Jaringan Fakultas Pertanian Kampus 2 Universitas Cokroaminoto Palopo, Jl Lamaranginang, Kelurahan Salubulo, Kecamatan Wara Utara, Kota Palopo. Waktu Penelitian dilakukan pada bulan Februari sampai Mei 2025. Metode yang digunakan dalam penelitian ini Rancangan Acak Lengkap. Penelitian ini terdiri dari 4 perlakuan dan 3 ulangan, sehingga dalam penelitian ini terdapat 15 unit percobaan. Adapun perlakuan dalam penelitian ini sebagai berikut : P0 tanpa perlakuan (Kontrol), P1 (3 ml air kelapa muda + 1 ppm BAP), P2 (4 ml air kelapa muda + 4 ppm BAP), P3 (5 ml air kelapa muda + 5 ppm BAP). Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian hormon auksin dan sitokinin tidak berpengaruh nyata terhadap semua parameter pengamatan. Waktu muncul akar dan waktu muncul tunas tercepat pada perlakuan P2 (0,2 ppm NAA + 3 ppm BAP). Perlakuan terbaik ditujukan pada perlakuan P0 tanpa perlakuan (kontrol) yaitu dengan tinggi tunas rata-rata 1,27 cm.

Kata kunci: In Vitro, Auksin, Organogenesis, Tanaman bunga kol

KATA PENGANTAR

Puja dan puji syukur kami panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat dan hidayah-Nyalah, sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal penelitian yang berjudul "Pengaruh Air Kelapa Muda dan BAP Terhadap Pertumbuhan organogenesis kembang kol (*Brassica oleracea* L.) secara in vitro".

Selesainya penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan, support, arahan dan bimbingan banyak pihak. Oleh sebab itu penulis ingin sampaikan terima kasih kepada:

1. Dr. Sri Hastuty Saruman, SE., M.Pd., selaku Rektor Universitas Cokroaminoto Palopo.
2. Dr. Masluki, S.P., M.P., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Cokroaminoto Palopo dan selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyusun skripsi ini.
3. Abdul Rais, S.Si., M.Ling. selaku wakil Dekan Fakultas Pertanian yang telah membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyusun skripsi ini
4. Ulfah Zakiyah Hamdani, S.Pd., M.Sc. selaku Dosen Pembimbing I.
5. Dr. Rahmawasih, S.P. M. Si. Selaku Dosen Pembimbing II.
6. I Nyoman Arnama, S.P.,M.Si. selaku Dosen Ketua Program Studi Agroteknologi.
7. Para dosen Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Cokroaminoto Palopo yang telah memberi bimbingan dan ilmu pengetahuan.
8. Kedua orang tua dan keluarga yang selalu memberikan kasih sayang, doa, nasehat serta kesabaran yang luar biasa dalam mendukung penulis.

Penulisan skripsi ini, tidak lepas dari kesalahan oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat kami harapkan. Akhirnya, Penulis mengucapkan rasa terima kasih kepada semua pihak, dengan besar harapan semoga skripsi yang ditulis oleh penulis ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis sendiri dan umumnya bagi pembaca.

Palopo, Januari 2025

Alfina

RIWAYAT HIDUP



ALFINA, lahir pada tanggal 20 Januari 2003 di Palandan Kecamatan Baebunta Kabupaten Luwu Utara yang merupakan anak ke 3 dari 5 bersaudara dari pasangan Bapak jasmin dan Ibu jumhana. Penulis ini memasuki jenjang pendidikan mulai TK (Taman Kanak-Kanak) Aisyiyah Bustanul Athfal dan lulus pada tahun 2009, penulis kemudian melanjutkan pendidikan Sekolah Dasar Negeri (SDN) 036 palandan dan lulus pada tahun 2015, penulis kemudian melanjutkan pendidikan ke SMP Negeri 3 Baebunta dan lulus pada tahun 2018, kemudian penulis melanjutkan pendidikan ke SMA Negeri 16 Luwu Utara dan lulus pada tahun 2021 Selanjutnya penulis melanjutkan pendidikan ke perguruan tinggi dan diterima sebagai mahasiswa pada program studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Cokroaminoto Palopo pada tahun 2021 dan menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Air Kelapa Muda dan Bap terhadap Pertumbuhan organogenesis bunga kol (*Brassica oleracea* L.) Secara In Vitro” Selama menempuh pendidikan pada perguruan tinggi, penulis pernah mengikuti Program kampus mengajar angkatan 8 tahun 2024 di SD MUHAMMADIYAH II palopo Selanjutnya penulis juga pernah melakukan Praktek Kerja Lapang (PKL) di BPP sendana kota palopo pada tahun 2024.

wakil Dekan Fakultas Pertanian sekaligus

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN NASKAH SKRIPSI	iii
SURAT KETERANGAN HASIL UJI SIMILARITY.....	iv
ABSTRAK.....	v
KATA PENGANTAR	vi
RIWAYAT HIDUP	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Kajian Teori.....	4
2.2 Hasil Penelitian yang Relevan.....	8
2.3 Kerangka Pikir.....	9
2.4 Hipotesis.....	12
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Tempat dan Waktu	12
3.2 Bahan dan Alat	12
3.3 Metode Percobaan	12
3.4 Metode Pelaksanaan	13
3.5 Parameter Pengamatan	14
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil	16
4.2 Pembahasan.....	19

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan.....	23
5.2 Saran.....	23
DAFTAR PUSTAKA	24
LAMPIRAN.....	27

DAFTAR GAMBAR

1. Tanaman Bunga Kol	4
2. Kerangka Pikir	10
3. Diagram Rata-rata Panjang Akar Tanaman Bunga Kol (<i>Brassica oleracea</i> L.)	16
4. Diagram Rata-rata Waktu Muncul Tunas Tanaman Bunga Kol (<i>Brassica oleracea</i> L.)	17
5. Diagram Rata-rata Tinggi Kecambah Tanaman Bunga Kol (<i>Brassica oleracea</i> L.)	18
6. Diagram Rata-rata Panjang Planlet Bunga Kol (<i>Brassica oleracea</i>)	19

DAFTAR LAMPIRAN

1. Denah Penelitian Rancangan Acak Lengkap	28
2. Deskripsi Tanaman Bunga Kol (<i>Brassica oleracea</i> L.)	29
3. Tabel Hasil Parameter Pengamatan	30
4. Dokumentasi Penelitian	32

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sayuran adalah sumber makanan utama yang sangat dibutuhkan oleh masyarakat Indonesia setiap hari sebagai sumber asupan Vitamin dan mineral merupakan kandungan penting. Sebagai contoh, salah satu jenis sayuran yang memiliki nutrisi tersebut adalah dikenal luas dan banyak dikonsumsi ialah bunga kol. Bunga kol memiliki peran yang sangat penting untuk kesehatan manusia karena mengandung vitamin dan mineral yang sangat dibutuhkan oleh tubuh, sehingga permintaan akan sayuran ini terus meningkat. meningkatkan (Marlia, 2013). bunga kol dikenal sebagai sayuran yang memiliki cita rasa yang enak dan lezat sebagai makanan yang digemari oleh masyarakat.

Bunga kol adalah salah satu jenis sayuran yang memiliki nilai jual ekonomis dan proses potensi yang tinggi di Indonesia disebabkan oleh sifat tanaman ini yang memiliki nilai ekonomi dan sosial yang besar. Selain itu, tanaman ini mempunyai Kelebihan dan kandungan nutrisi yang menunjang kesehatan dalam 100 g bunga kol mengandung 2,4 gram protein, 0,2 gram lemak, dan 4,9 gram karbohidrat; kalsium mengandung 22,0 miligram ; fosfor mengandung 72,0 gram zat utama, 1,1 gram zinc (Zn), 90,0 miligram vitamin A, 10,1 miligram vitamin B, 69,0 miligram vitamin C, serta 91,7 gram udara (Rukmana, 2014).

Berdasarkan badan pusat statistik provinsi riau pada tahun 2017 produksi bunga kol sebesar 2 ton. Namun pada tahun 2018 dan tahun 2019 tidak terdapat data produksi bunga kol di riau dari data di atas dapat kita simpulkan bahwasanya budidaya bunga kol terutama di riau masih dapat untuk ditingkatkan, mengingat untuk mencukupi kebutuhan bunga kol masih bergantung kepada provinsi sumatra barat. Dalam melakukan budidaya tanaman bunga kol, menurut susilo dan Renda (2012), budidaya bunga kol memiliki peluang usaha yang sangat baik karena permintaan yang tinggi, masa panen yang relatif singkat dan teknik budidaya yang sederhana.

Air kelapa (*Cocos nucifera* L.) merupakan endosperma atau cadangan makanan cair yang digunakan sebagai sumber unsur hara bagi embrio. Air kelapa muda yang daging buahnya masih berwarna putih dan bertekstur lembut sangat baik digunakan sebagai media dalam kultur jaringan. Air kelapa mengandung berbagai hormon alami seperti sitokinin, giberelin, dan auksin yang berperan sebagai zat mengatur tumbuh tanaman. Hormon-hormon tersebut berfungsi membantu pembentukan dan respon pertumbuhan tanaman. Selain hormon, air kelapa juga kaya akan vitamin, glukosa, asam amino, dan asam organik yang mendukung perkembangan tanaman dalam kultur jaringan.

Menurut Kasutjaningati (2013), air kelapa mengandung hormon sitokinin sebesar 5,8 mg/l, auksin sebanyak 0,07 mg/l, serta giberelin yang berperan dalam menstimulasi perkecambahan dan pertumbuhan tanaman dan berfungsi sebagai penstimulir dalam proliferasi jaringan, memperlancar metabolisme dan giberelin. Hormon dalam air kelapa mampu merangsang pertumbuhan serta pertumbuhan tanaman dan berperan sebagai stimulator dalam proliferasi jaringan, sekaligus membantu kelancaran metabolisme dan respirasi. Oleh karena itu, air kelapa memiliki potensi besar untuk mendukung pembelahan sel dan proses diferensiasi. Kandungan sukrosa dalam air kelapa yang ditambahkan ke dalam media sudah mencukupi sebagai sumber energi untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan jaringan yang dikulturkan (Djajanegara, 2010).

Benzyl Amino Purine (BAP) Termasuk dalam kategori sitokinin, yaitu Hormon tanaman yang berfungsi merangsang proses pembelahan sel, pembentukan tunas, dan perkembangan eksplan dalam kultur jaringan. BAP sering digunakan dalam media kultur karena kemampuannya dalam merangsang proses tumbuh dan berkembang tanaman secara kultur jaringan.

BAP yang digunakan dalam media kultur menunjukkan dampak yang jelas pada pertumbuhan organogenesis bunga kol. Stabilitas genetik tanaman hasil kultur jaringan sangat tergantung pada jenis eksplan, durasi kultur, genotip tanaman, kondisi kultur, serta metode regenerasi yang digunakan (Route 2006).

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh air kelapa muda dan BAP pada pertumbuhan organogenesis bunga kol secara in vitro?
2. Berapa konsentrasi air kelapa muda dan BAP yang efektif pada Pertumbuhan organogenesis bunga kol secara in vitro?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Mengetahui pengaruh air kelapa muda dan BAP terhadap Pertumbuhan organogenesis bunga kol secara in vitro?
2. Mengetahui konsentrasi air kelapa muda dan BAP pertumbuhan organogenesis bunga kol secara in vitro?

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat pada penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Hasil penelitian ini diharapkan bermanfaat dalam memberikan informasi mengenai waktu pemberian dan konsentrasi air kelapa yang terdapat untuk meningkatkan hasil tanaman bunga kol secara in vitro.
2. Sebagai referensi bagi peneliti selanjutnya tentang pengaruh air kelapa muda dan BAP terhadap pertumbuhan tanaman bunga kol secara in vitro.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Teori

1. Tanaman Bunga kol

Tanaman Bunga kol (*Brassica oleracea* L.), yang umum dikenal sebagai kembang kol, adalah tanaman yang diduga berasal dari kawasan Eropa. Bunga kol tergolong tanaman semusim, artinya hanya tumbuh dan berkembang selama satu musim tanam sebelum mati setelah dipanen (Haryanti, 2019). Sayuran ini populer di kalangan masyarakat karena kaya akan berbagai nutrisi penting yang memberikan manfaat bagi kesehatan. Kandungan gizi dalam kembang kol meliputi kalsium, fosfor, magnesium, kalium, serta lemak jenuh dalam jumlah rendah yang berkhasiat bagi tubuh kesehatan misalkan berfungsi sebagai agen anti kanker dan penanganan masalah pencernaan (Wadhani, 2021). Klasifikasi tanaman bunga kol adalah sebagai berikut:

a. Klasifikasi Tanaman Bunga kol

Kingdom : Plantae
Divisi : Spermatophyta
Sub Divisi : Angiospermae
Kelas : Dicotyledonae
Family : Cruciferae
Genus : Brassica
Spesies : *Brassica oleracea* L.



Gambar 2.1 Kembang kol (*Brassica oleracea* L.)
(Sumber: Leonova, 2021)

b. Morfologi Bunga kol

Adapun morfologi bunga kol terdiri atas beberapa bagian yaitu akar, batang, daun, kepala bunga, bunga dan biji.

1) Bagian akar

Bagian akar bunga kol memiliki dua jenis sistem akar, yaitu akar tunggang dan akar serabut. Akar tunggang menuju berkembangnya kedalaman tanah, sementara akar serabut menyebar lebih luas.

2) Batang

Batangnya pendek, tebal, dan lunak, serta berwarna hijau. Batang ini berfungsi sebagai penopang kepala bunga.

3) Daun

Daun bunga kol berbentuk oval, agak memanjang, dan bergerigi di tepi. Daunnya berwarna hijau dan tumbuh berselang-seling. Daun-daun ini juga berperan dalam melindungi kepala bunga yang sedang berkembang.

4) Kepala Bunga (Curd)

Bagian yang paling dikenal dari bunga kol adalah kepala bunga atau curd. Curd ini sebenarnya adalah kumpulan bunga yang belum mekar, yang tersusun rapat dan membentuk massa yang padat. Warnanya bisa putih, krem, atau bahkan hijau pucat, tergantung varietasnya.

5) Bunga

Jika kepala bunga dibiarkan tumbuh, bunga-bunga kecil akan mulai mekar buah dan biji dengan mahkota berwarna kuning.

6) Biji

Setelah penyerbukan, bunga kol dapat menghasilkan buah berbentuk polong yang berisi biji. Biji-biji ini kecil, bulat, dan berwarna coklat kehitaman.

c. Syarat Tumbuh Tanaman bunga kol

Adapun syarat tumbuh tanaman bunga kol adalah sebagai berikut:

1) Kelembaban

Kelembaban udara yang ideal untuk pertumbuhan bunga kol adalah antara 80-90%.

2) Ketinggian Tempat:

Meskipun bisa ditanam di dataran rendah, bunga kol lebih cocok ditanam di dataran tinggi antara 1000-2000 meter di atas permukaan laut yang memiliki suhu lebih dingin dan lembab.

3) Suhu

Suhu optimum untuk pertumbuhan dan pembentukan bunga adalah 15,5–18°C, dengan suhu maksimum sekitar 24°C.

4) Tanah

Tanaman bunga kol memerlukan tanah. Memiliki tanah yang subur, gembur, serta kaya tanah yang paling baik untuk pertumbuhan tanaman adalah tanah dengan bahan organik yang melimpah. Meskipun tanahnya lempung berpasir, tanaman ini juga mampu tumbuh dengan baik pada tanah berpasir atau liat berpasir, dengan pH tanah yang ideal adalah 5,5 sampai 6,5. Pertumbuhan akan terganggu jika pH di bawah 5,0. Tanah harus memiliki pengairan dan drainase yang baik, tidak mudah becek atau tergenang air.

1. Kultur In Vitro

Teknik kultur in vitro merupakan metode alternatif yang dapat digunakan untuk tanaman menghasilkan obat. Metode ini memiliki keunggulan yaitu produksi dilakukan dalam lingkungan yang steril dan terkendali, sehingga tidak mempengaruhi kondisi iklim. Selain itu, kultur in vitro memungkinkan produksi tanaman secara massal dalam waktu singkat dengan kualitas seragam dan peningkatan produksi metabolit sekunder. Jumlah banyak memiliki keseragaman tinggi dan peningkatan produksi metabolit sekunder (Cardoso, 2019).

Permukaan tanaman terutama yang terespos di lapang secara inheren mengandung berbagai patogen, bakteri, jamur, dan kontaminan lain yang perlu dihilangkan untuk tujuan kultur in vitro (Webster, 2003; Hiremath 2006). Selain itu kontaminan juga dapat berasal dari instrumen laboratorium, kondisi di laboratorium maupun laboran (Leifert & Cassells, 2001). Sifat proliferasi yang cepat dan kompetitif dalam nutrisi menyebabkan kontaminan menjadi ancaman utama kultur in vitro. Instrumen sterilisasi dapat berbeda tergantung jenis eksplan dan genotipe tanaman (Rezadost, 2013). Beberapa

faktor sterilisasi yang menentukan kesuksesannya diantaranya jenis bahan, konsentrasi, dan waktu pemaparan eksplan (Qin, 2012).

2. Air Kelapa Muda

Air kelapa (*Cocos nucifera* L.) adalah endosperma atau cadangan makanan cair yang berfungsi sebagai sumber nutrisi bagi embrio. Air kelapa muda dengan daging buah yang masih putih dan tekstur lunak merupakan jenis yang ideal untuk digunakan dalam jaringan kultur. Selain mengandung hormon alami seperti sitokinin, giberelin, dan auksin yang berperan sebagai pengatur tumbuh tanaman, air kelapa juga kaya akan vitamin, glukosa, asam amino, dan asam organik yang mendukung proses pertumbuhan tanaman.

3. BAP

Benzyl Amino Purine (BAP) merupakan senyawa pengatur pertumbuhan (ZPT) senyawa sintetis yang termasuk dalam kelompok sitokinin BAP digunakan untuk merangsang pertumbuhan tunas pada tanaman.

Martins, (2022), benzil aminopurin (BAP) adalah jenis sitokinin yang banyak digunakan untuk banyak tuna karena sifatnya yang stabil, tahan terhadap degradasi, dan mudah diperoleh. Penelitian oleh Yulizar, Noli, dan Idris (2014) menunjukkan bahwa budaya in vitro 'temu putih' pada media MS yang diperkaya dengan BAP hingga 4,5 ppm dan sukrosa 4,5 ppm menghasilkan peningkatan pertumbuhan tunas hingga enam kali lipat dan tunas jumlah tiga kali lipat dibandingkan kontrol. Studi oleh Grzegorz-Karolak dkk. (2021) mengungkapkan bahwa penggunaan medium yang mengandung dua jenis sitokinin seperti BAP dan thidiazuron (TDZ) dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas tuna dibandingkan dengan penggunaan satu jenis saja. Sementara itu, penelitian Thohirah, Flora, dan Kamalkshi (2010) pada *Curcuma alismatifolia* menemukan bahwa BAP pada konsentrasi 100 mg/L dapat merangsang pertumbuhan mata tuna dengan jumlah tertinggi. pemberian ethephon sebanyak 750 mg/L menghasilkan tunas paling tinggi. Teknik yang diterapkan oleh Thohirah, Flora, dan Kamalkshi (2010) serupa dengan yang dilakukan dalam penelitian ini, yaitu menggunakan sitokinin BAP.

BAP (Benzyl Amino Purine) termasuk dalam golongan sitokinin aktif yang, ketika diaplikasikan pada pucuk tunas, dapat merangsang proliferasi tunas, yaitu

munculnya lebih dari satu tunas (Yusnita, 2015). Sebagai sitokinin sintetis, BAP banyak dimanfaatkan dalam memperbanyak tanaman secara *in vitro*. BAP dikenal memiliki efektivitas tinggi dalam memperbanyak tunas, mudah diperoleh, serta harganya relatif terjangkau (Lestari, 2018). Untuk memperoleh tunas aksilar yang optimal, perlu dilakukan uji pengukuran konsentrasi BAP, yakni pada 0 ppm, 0,5 ppm, 1 ppm, 1,5 ppm, dan 2 ppm. BAP bekerja secara maksimal pada konsentrasi yang tepat dengan berperan penting dalam pembelahan sel dan pembentukan tunas (Wirawan, 2003).

2.2 Hasil Penelitian Relevan

1. Penelitian yang dilakukan oleh Ratna kartika putri, Habibi Firmansah, Rika Miftakhul Jannah dengan judul induksi organogenesis eksplan cauliflower pada media cair dengan beberapa perlakuan sterilisasi. Penelitian bertujuan untuk mengetahui metode terbaik dalam sterilisasi tanaman kembang kol untuk mendukung organogenesis dalam media cair. Diantara metode sterilisasi berbeda yang diuji, perlakuan sterilisasi menggunakan perendaman clorox 30% selama 15 menit, pembilasan tiga kali air steril, perendaman clorox 10% selama 10 menit, dan pembilasan satu kali air steril adalah menunjukkan persentase eksplan hidup 100% pada 27 hari setelah inisiasi. Metode sterilisasi yang menggunakan clorox tersebut berpotensi untuk studi lebih lanjut dan menjadi protokol sterilisasi yang efektif dan efisien untuk tanaman kembang kol.
2. Penelitian yang dilakukan oleh Para peneliti Edy F. Lengkong, Wenny Tilaar, serta Arthur Pinaria dengan judul Evaluasi zat yang terkandung sulforafan pada fase kecambah dari beberapa varietas brokoli yang dibudidayakan secara *in vitro* dalam media MS yang diperkaya dengan zat pengatur tumbuh NAA dan BAP. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengukur kandungan sulforafan pada kecambah brokoli tersebut. beberapa jenis kecambah brokoli. Mengetahui perbedaan kandungan sulforafan pada kombinasi NAA, BAP dan jenis brokoli yang Penelitian ini dilakukan dengan menumbuhkan kecambah brokoli pada media MS untuk mengetahui perbedaan kandungan sulforafan pada kombinasi pemberian NAA dan jenis kecambah brokoli, serta pada kombinasi BAP dan jenis kecambah yang sama. Desain penelitian

menggunakan rencana acak lengkap (RAL) dengan perlakuan faktorial, yaitu faktor A berupa konsentrasi NAA 0, 0,5, dan 1 ppm; faktor B berupa konsentrasi BAP 0, 1, dan 2 ppm; serta faktor C berupa dua jenis brokoli. Variabel yang diamati meliputi waktu berkecambah, berat kecambah, dan kandungan sulforafan, yang dianalisis menggunakan analisis ragam dan dilanjutkan dengan uji BNT pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa waktu awal berkecambah mulai terlihat pada hari ketiga, dengan seluruh benih berhasil berkecambah. Berat kecambah menunjukkan variasi yang signifikan, di mana kombinasi perlakuan N1B0BR2 menghasilkan nilai berat rata-rata dan konsentrasi sulforafan tertinggi, diikuti oleh perlakuan N0B2BR2 dan N0,5B0BR1.

3. Penelitian yang dilakukan oleh Arifah Husna, Mohamad Ihsan, Tri Pamujiasih dengan judul respon pemberian dan hasil microgreens kembang kol terhadap Menambahkan air kelapa ke dalam media tanam. penelitian Tujuan dari hal ini adalah untuk mengkaji Dampak pemberian air kelapa pada pertumbuhan dan hasil microgreens kembang kol pada berbagai media tanam. Penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian air kelapa memiliki pengaruh yang signifikan terhadap tinggi tanaman, Jumlah helai daun, panjang akar, berat basah, dan persentase perkecambahan. Media tanam cocopeat terbukti sebagai yang terbaik untuk pertumbuhan microgreens kembang kol, meskipun Tidak ditemukan interaksi signifikan antara penambahan air kelapa serta media tanam Mengenai beberapa parameter Perkembangan lainnya. Penelitian ini juga menyarankan untuk penelitian lebih lanjut mengenai dosis air kelapa dan pengujian kandungan gizi microgreens kembang kol.

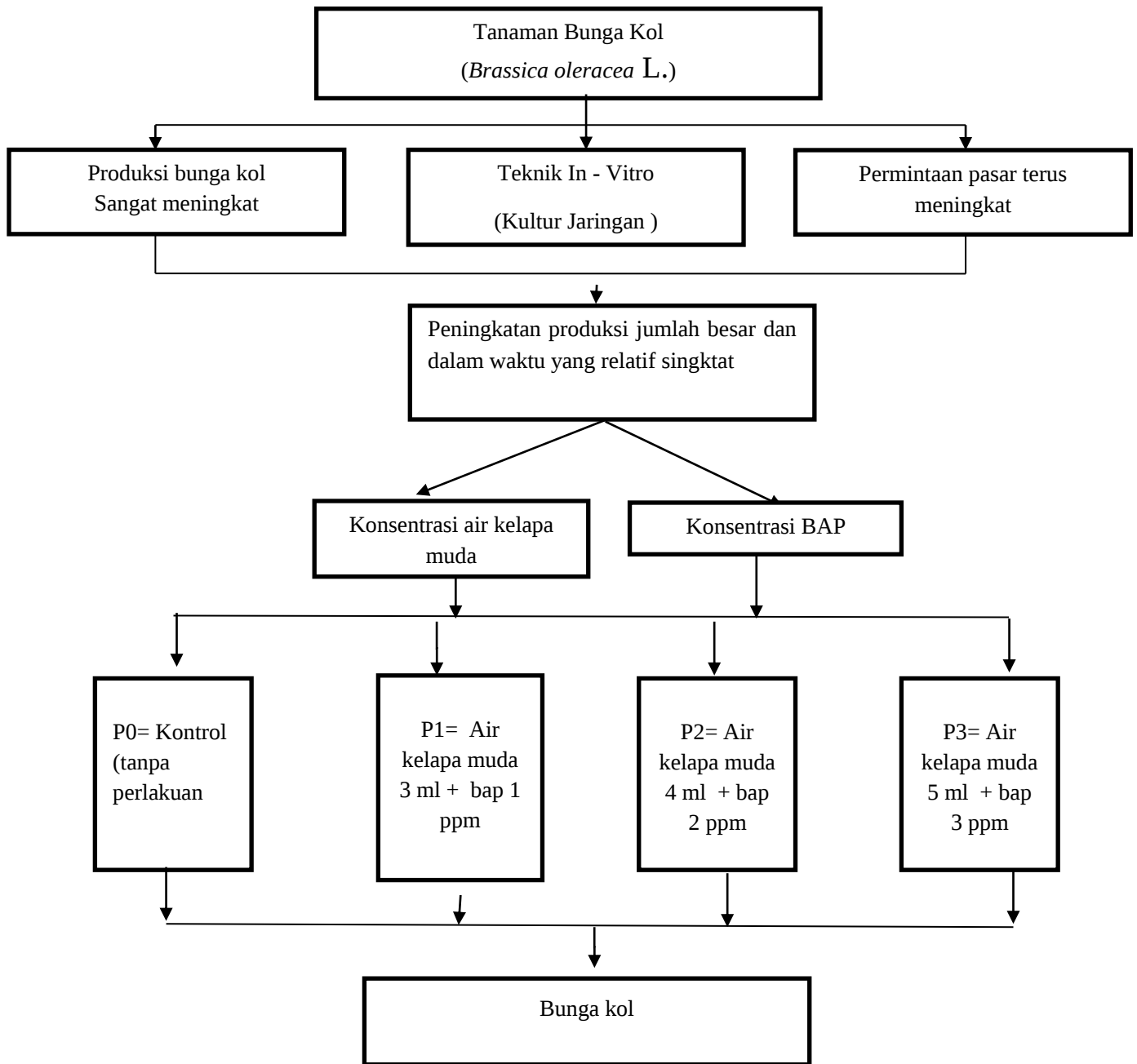
2.3 Kerangka Pikir

Bunga kol (*Brassica oleracea* var. botrytis) dikenal berifat polimorfik dan memiliki hubungan kerabat dekat dengan kale, kubis, dan brokoli (Vinterhalter, 2007). Bunga kol memiliki manfaat bagi kesehatan yaitu mengurangi resiko kanker dan menurunkan kolestrol darah, sistem regenerasi bunga kol banyak dikembangkan salah satunya melalui kultur in vitro (Spini & Kerr 2006). Organogenesis bunga kol telah dilaporkan berhasil menggunakan eksplan tunas maupun akar (Qin, 2012). Keberhasilan organogenesis salah satunya ditentukan

oleh jenis dan ukuran eksplan, media kultur serta kondisi lingkungan. Media cair dapat digunakan dalam organogenesis bunga kol dengan keunggulan persiapan media yang lebih mudah (penggantian dan penuangan), ukuran botol kultur dapat lebih besar dan seluruh permukaan eksplan terendam dalam media sehingga lebih optimal dalam penyerapan nutrisi di seluruh bagian eksplan (Etienne & Berthouly, 2002).

Air kelapa mengandung berbagai asam amino (Kumar, 2020), salah satunya adalah metionin yang berperan meningkatkan kadar sulforafan (Rumondor, 2013). Metionin sendiri merupakan prekursor utama dalam sintesis sulforafan. Selanjutnya Widiwurjani (2020) juga mengungkapkan bahwa pemanfaatan air kelapa mampu meningkatkan mutu dan jumlah tanaman bunga kol.

Benzyl Amino Purine (BAP) adalah zat pengatur tumbuh yang termasuk dalam golongan sitokinin aktif, mampu merangsang pembentukan tunas dalam jumlah banyak (Mahadi, 2015). Selain itu, BAP mudah diperoleh, harganya relatif terjangkau (Lestari, 2011), dan efektif dalam merangsang pertumbuhan stek mikro (Wattimena, 1992).



Gambar 2. Skema Kerangka Pikir

2.4 Hipotesis

1. Diduga ada pengaruh pemberian air kelapa muda dan BAP pada tanaman bunga kol secara in vitro.
2. Diduga ada satu atau beberapa konsentrasi yang efektif dalam pemberian air kelapa muda Serta bap Terhadap bunga kol dalam kondisi laboratorium.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian dilakukan di dalam laboratorium kultur jaringan Kampus II Fakultas Pertanian Universitas Cokroaminoto Palopo yang beralamat di Jl. Lamaranginang, di Kelurahan Salubulo, Kecamatan Wara Utara, Kota Palopo di laksanakan dari bulan Juni - bulan Juli 2025.

3.2 Bahan dan Alat

Komponen yang digunakan dalam penelitian tersebut merupakan tanaman biji bunga kol, agar media padat, substrat agar, akuades dekontaminasi udara, air murni, air suling, alkohol 70% larutan alkohol 70 persen, etanol 70%, campuran alkohol 70%, gula sukrosa, gula pasir, karbohidrat sederhana larutan stok larutan konsentrasi tinggi, larutan induk, larutan dasar media murashigedan media MS Murashige & Skoog, air kelapa muda serta BAP.

Peralatan yang dipakai dalam penelitian ini ialah wadah kultur, gunting, pH meter, silet, piring petri, penjepit, lemari aliran udara laminar, alat sterilisasi uap, timbangan analitik, gelas takar, gelas beaker, pengaduk kaca, pisau, hand sprayer, Api bunsen, spoid, rak media kultur, alat perekam gambar, alat pengukur panjang, pena, buku catatan, panci.

3.3 Metode Percobaan

Penelitian ini akan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan Sehingga diperoleh 12 unit. Adapun perlakuan yang digunakan yaitu :

P0 = Kontrol (tanpa perlakuan)

P1 = Konsentrasi media cair Air kelapa muda 3 ml + BAP 1 ppm

P2 = Konsentrasi media cair Air kelapa muda 4 ml + BAP 2 ppm

P3 = Konsentrasi cairan Air kelapa muda 5 ml + BAP 3 ppm

3.4 Metode Pelaksanaan

1. Sterilisasi Ruangan

Ruangan yang digunakan sebagai tempat penelitian harus steril/bersih, dengan membersihkan ruangan dari debu dan sampah, kemudian lantai dipel.

2. Sterilisasi Alat

Botol yang dipakai dalam penelitian disterilkan melalui proses pencucian terlebih dahulu dengan menggunakan deterjen untuk mencuci lalu dibersihkan dengan cara dibilas air bersih. Kemudian wadah kultur direndam ke dalam larutan dengan penambahan larutan direndam dalam larutan pemutih dan udara selama 24 jam. Selanjutnya botol di tiriskan dengan cara diletakkan di dalam keranjang. di sterilisasi lebih lanjut melakukan sterilisasi dengan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Botol yang sudah melalui proses sterilisasi dikeluarkan berasal dari alat autoklaf dan disimpan didalam lemari steril.

Alat tanam seperti pinset, cawan petri, dan botol yang digunakan dalam kondisi steril dengan cara dibersihkan dengan menggunakan sabun cuci dan disterilisasi menggunakan autoklaf.

3. Pembuatan Media

Media yang dipakai dalam penelitian ini adalah media MS (Murashige and Skoog) 25 ml/botol, sukrosa 40 g/L, dan agar 8 g/L. Cara pembuatan media dilakukan dengan tahapan sebagai berikut menyiapkan Peralatan dan bahan yang digunakan. Setelah itu, masing-masing dilarutkan stok bahan dari A hingga H, serta zat pengatur tumbuh tanaman (ZPT) air kelapa muda dan juga bap disertai dengan sitokinin dimasukan dengan takaran yang sudah ditetapkan, ke dalam gelas piala, kemudian ditambahkan BAP sebanyak 100 ml dan aquades ditambahkan sampai mencapai volume tertentu sampai takaran 980 mililiter. Kemudian dicampurkan Seluruh larutan stok yang sudah tersedia di dalam gelas piala kemudian diaduk sampai merata. Menuangkan Stok bahan media ke dalam Panci dipanaskan sampai muncul gelembung-gelembung. Setelah media siap, dituangkan ke dalam botol kultur kemudian ditutup dengan alumunium foil. Botol kultur yang sudah ditutup rapat dengan foil menggunakan alumunim penutup foil disterilisasikan dengan memakai auktoklaf sampai hingga temperatur

sampai mencapai suhu. Sampai pada suhu 121°C, kompor dimatikan. Setelah suhu autoklaf menjadi stabil, media diambil dan disimpan di rak penyimpanan.

4. Pembuatan larutan sitokinin

Pembuatan larutan sitokinin 6-benzylaminopurine (BAP) dimulai dengan menyiapkan 0,1 g bubuk BAP yang kemudian dimasukkan ke dalam wadah seperti *Beaker Glass*. Kemudian, tambahkan 100 ml aquades steril ke dalam *Beaker Glass* dan aduk hingga BAP larut sepenuhnya. Terakhir, simpan larutan stok BAP dalam lemari pendingin untuk menjaga kestabilan dan efektivitasnya.

5. Sterilisasi eksplan

Sterilisasi yang dilakukan pada eksplan bunga kol proses dilakukan dengan cara mencuci eksplan terlebih dahulu menggunakan aliran air mengalir kemudian sterilisasi eksplan dilakukan di dalam laminar air flow cabinet dengan merendam eksplan dalam larutan Ridomil selama 20 menit, kemudian dibilas. aquades dalam keadaan bersih dan bebas kontaminasi 5 Menit diulang tiga kali, lalu selanjutnya eksplan disterilkan dengan cara perendaman di Perendaman dengan rifampisin selama 30 menit di bilas aquades disterilkan selama 5 menit sebanyak 3 kali, kemudian di sterilisasikan kembali lagi di Chlorox digunakan selama 3 menit serta di bilas aquades dalam keadaan bersih dan bebas kontaminasi 3sebanyak kali dengan durasi 5 menit, yang terakhir, dilakukan perendaman eksplan di cairan alkohol 70% dalam kurun waktu 5 beberapa saat yang lalu dalam hitungan detik di bilas menggunakan aquades steril dengan konsistensi tiga kali selama 5 menit. Setelah itu di keringkan dengan menggunakan tissue atau kertas saring.

6. Pengamatan

Pengamatan dilakukan pada akhir penelitian dengan mengamati waktu munculnya tunas, umur berakar, umur berdaun, jumlah daun, jumlah akar, panjang akar dan perubahan morfologi.

3.5 Parameter Pengamatan

Parameter pengamatan pada penelitian ini adalah:

1. Panjang akar

Pengukuran panjang akar dilakukan setelah akar telah muncul. pengukuran panjang akar pada tanaman sebagai indikator daya serap dan pertumbuhan akar,

dilakukan dengan cara membongkar, membersihkan, dan mengukur akar menggunakan alat ukur pada waktu tertentu selama atau setelah penelitian.

2. Waktu muncul tunas (HST)

Pengambilan data waktu muncul tunas juga dilakukan secara harian sejak eksplan ditanam. Tunas dianggap muncul apabila terdapat titik tumbuh baru yang keluar dari bagian permukaan eksplan dan dapat dibedakan secara visual dari bagian eksplan lainnya. Data dicatat pada hari ke berapa setelah tanam (HST) tunas pertama kali muncul. Nilai ini merupakan rata-rata dari seluruh eksplan dalam setiap perlakuan.

3. Tinggi kecambah

Pengamatan data tinggi kecambah dilakukan secara harian sejak eksplan ditanam. Ukuran panjang tumbuhan muda yang baru berkembang dari embrio di dalam biji (kecambah) yang diukur dari pangkal hingga ujung bagian atas kecambah, biasanya termasuk hipokotil dan plumula (batang muda dan daun lembaga pertama).

4. Panjang planlet

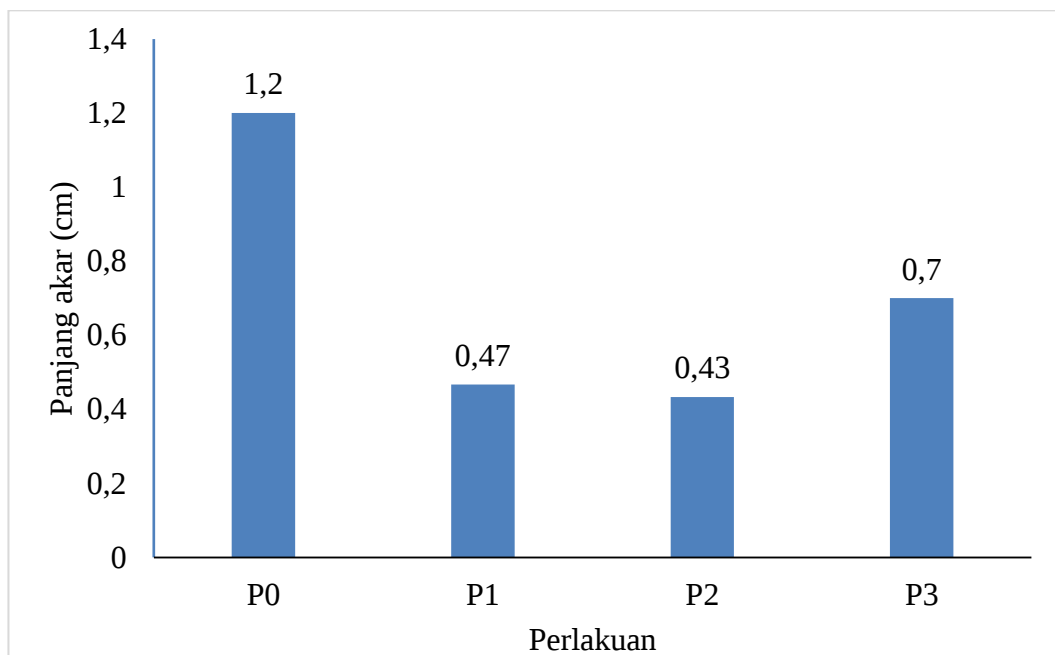
Pengamatan data panjang planlet dilakukan secara harian sejak eksplan ditanam. Ukuran panjang fisik dari planlet, yaitu tanaman muda hasil kultur jaringan yang sudah memiliki struktur seperti tanaman asli, termasuk akar, batang, dan daun. Ukuran planlet biasanya diukur mulai dari pangkal batang sampai ke ujung bagian atas planlet dan digunakan sebagai parameter untuk menilai pertumbuhan dan vigor tanaman hasil kultur jaringan sebelum proses aklimatisasi atau penanaman ke media luar.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

1. Panjang akar (cm)

Hasil dari analisis mengenai panjang akar tumbuhan bunga kol dalam Penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian air kelapa muda dan BAP tidak menimbulkan perubahan signifikan terhadap waktu Panjangnya akarr tanaman bunga kol hasil tersebut dapat terlihat pada gambar nomor 3.

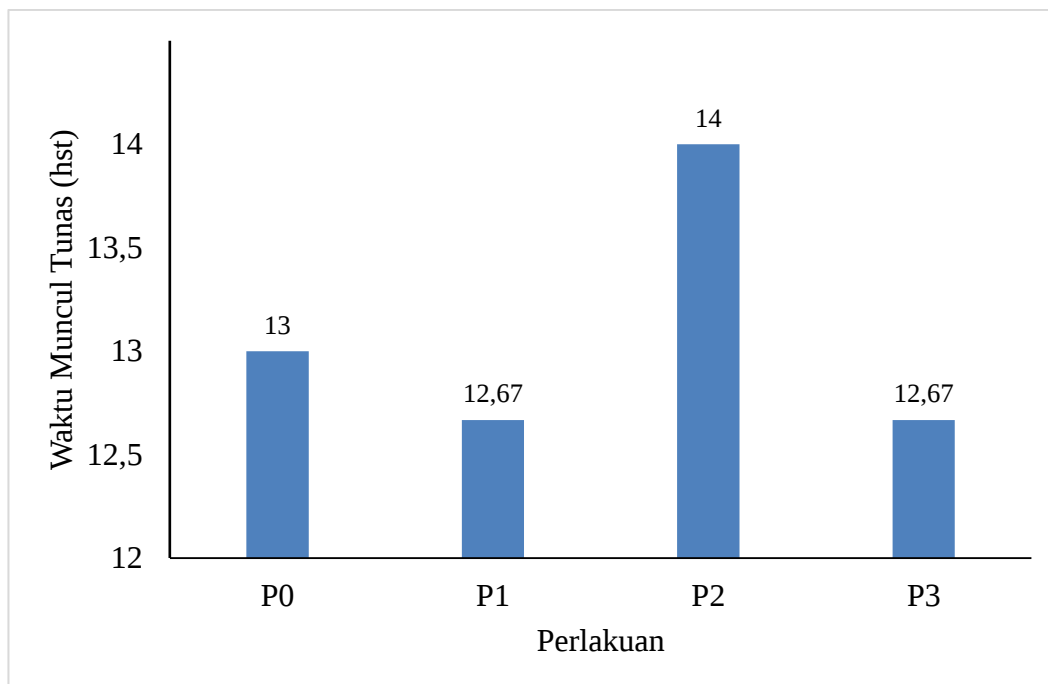


Gambar 3. Diagram mengenai rata-rata panjang akar tanaman bunga kol

Berdasarkan gambar 3 menunjukkan rata-rata untuk parameter pengukuran panjang akar pada tanaman bunga kol melalui pemberian cairan air kelapa muda dan BAP berbeda pada media, dari perlakuan P0 (Kontrol) sampai perlakuan P3 menampilkan nilai rata-rata parameter waktu panjang akar, yang tercepat P0 (kontrol) menunjukkan rata-rata nilai 1,2 cm, selanjutnya P3 (5 ml air kelapa muda + 3 ppm BAP) memiliki nilai rata-rata 0,7 cm, berikutnya adalah P1 (3 ml air kelapa muda + 1 ppm BAP) dengan nilai rata-rata sebesar 0,47 cm, kemudian dilanjutkan dengan P2 (4 ml air kelapa muda + 2 ppm BAP) dengan nilai rata-rata 0,43 cm.

2. Waktu Muncul Tunas (HST)

Pada hasil penelitian mengenai waktun muncul tunas tanaman bunga kol pada penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian air kelapa muda dan BAP tidak menimbulkan perubahan signifikan terhadap waktu muncul tunas tumbuhan bunga kol hasil tersebut terlihat pada gambar 4.



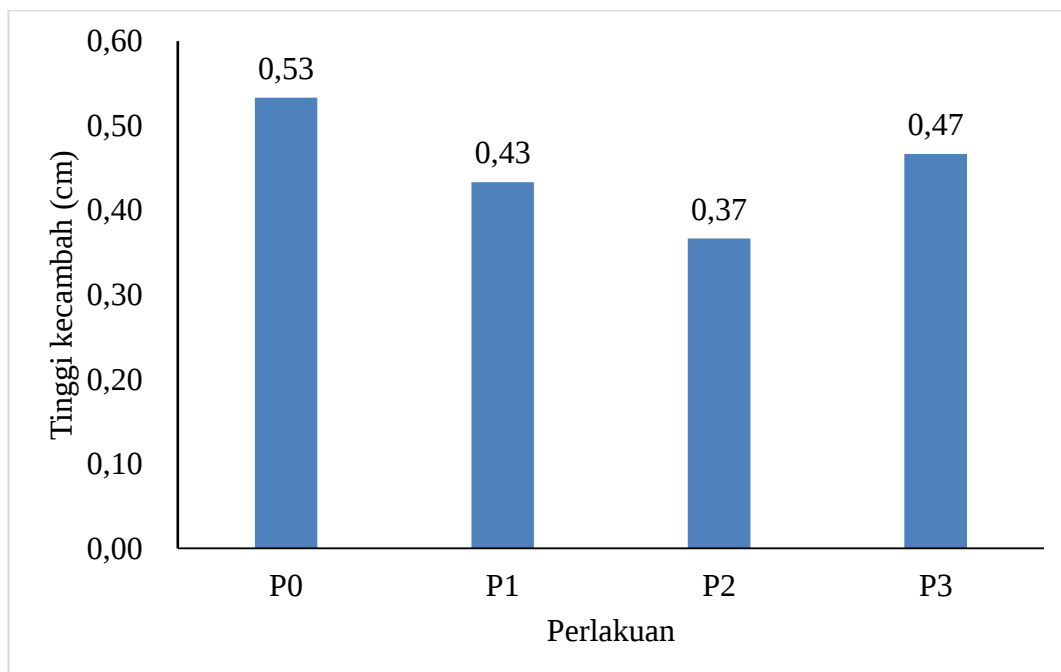
Gambar 4. Diagram Rata-rata Waktu Tunas Tanaman Bunga Kol

Berdasarkan gambar 4 menunjukkan rata-rata untuk parameter pengamatan waktu muncul tunas tanaman bunga kol dengan pemberian air kelapa muda dan BAP berbeda pada media, pada perlakuan P0 (Kontrol) hingga perlakuan P3 menunjukkan rata-rata parameter waktu muncul tunas yang tercepat ke lambat yakni pada perlakuan P1 (3 ml air kelapa muda + 1 ppm BAP) dengan nilai rata-rata 21,67 hari setelah tanam dan P3 (5 ml air kelapa muda + 3 ppm BAP) dengan nilai rata -rata 12,67 hari setelah tanam, selanjutnya P0 (kontrol) dengan nilai rata -rata 13 hari setelah tanam, selanjutnya P2 (4 ml air kelapa muda + 2 ppm BAP) dengan nilai rata -rata 14 hari setelah tanam.

3. Tinggi kecambah (cm)

Pada hasil penelitian mengenai tinggi kecambah tanaman bunga kol pada Hasil penelitian ini menampilkan bahwa pemberian air kelapa muda serta BAP

tidak berpengaruh nyata terhadap waktu tinggi kecambah tanaman bunga kol hasil tersebut dapat dilihat pada gambar 5.

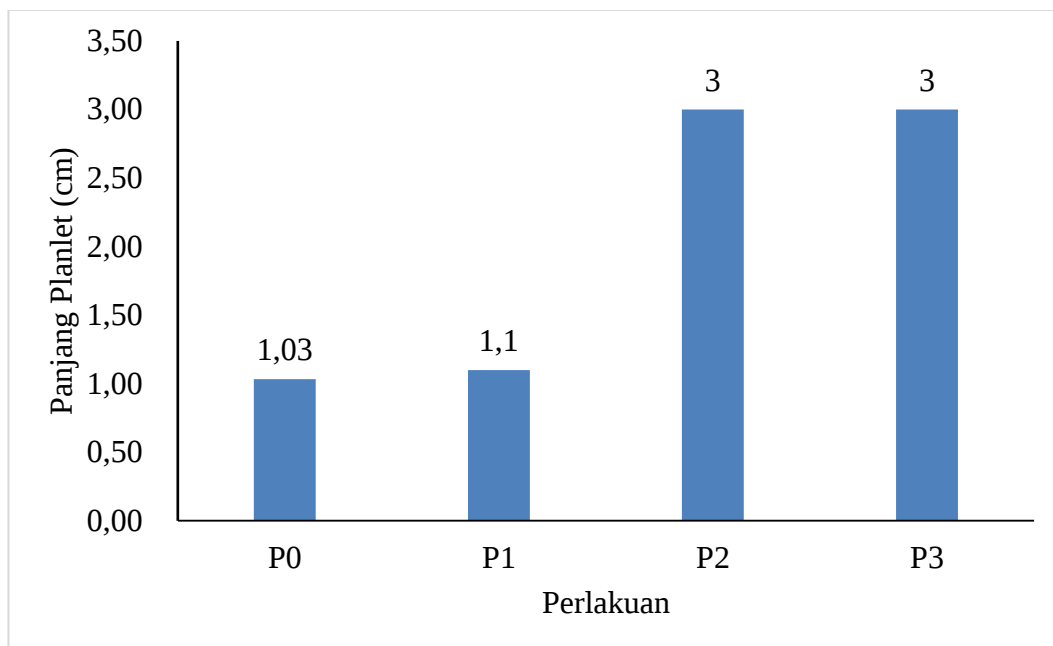


Gambar 5. Diagram Rata-rata tinggi kecambah Tanaman bunga kol

Berdasarkan Gambar 5 menampilkan nilai rata-rata untuk pengamatan parameter tinggi kecambah Tumbuhan bunga kol dengan pemberian air kelapa muda dan BAP berbeda pada media, Dari perlakuan P0 (Kontrol) sampai perlakuan P3 menunjukkan Angka rata-rata parameter tinggi kecambah yang tercepat ke lambat yakni Pada perlakuan P0 (Kontrol) yang memiliki nilai rata-rata 0,53 cm, kemudian dilanjutkan dengan perlakuan P3 (5 ml air kelapa muda + 3 ppm BAP) Dengan nilai rata-rata sebesar 0,47 cm, kemudian dilanjutkan dengan perlakuan P1 (3 ml air kelapa muda + 1 ppm BAP) Dengan nilai rata-rata sebesar 0,43 cm, kemudian dilanjutkan P2 (4 ml air kelapa muda + Pada perlakuan 2 ppm BAP, yang memiliki nilai rata-rata 0,37 cm.

4. Panjang Planlet

Pada hasil penelitian mengenai planlet tanaman bunga kol pada Studi ini mengungkapkan bahwa pemberian air kelapa muda dan BAP Tidak berpengaruh nyata pada waktu panjang planlet tanaman bunga kol hasil tersebut terlihat pada gambar 6.



Gambar 6. Diagram Rata-rata panjang Planlet Bunga Kol

Berdasarkan gambar 6 menunjukkan rata-rata untuk parameter pengamatan panjang planlet tanaman bunga kol dengan pemberian air kelapa muda dan BAP berbeda pada media, dari perlakuan P0 (kontrol) sampai perlakuan P3 menunjukkan Angka rata-rata parameter panjang planlet yang tercepat ke lambat yakni pada perlakuan P2 (4 ml air kelapa muda + 2 ppm BAP) Memiliki nilai rata-rata 3 cm, dan P3 (5 ml air kelapa muda + Pada perlakuan 3 ppm BAP, dengan nilai rata-rata 3 cm, selanjutnya P1 (3 ml air kelapa muda + 1 ppm BAP) memiliki nilai rata-rata 1,1 cm, selanjutnya Perlakuan P0 (kontrol) yang memiliki nilai rata-rata 1,03 cm.

4.2 Pembahasan

Dari penelitian dan analisis sidik ragam yang telah dilakukan, didapatkan hasil bahwa parameter tersebut tidak menunjukkan pengaruh yang nyata semua penelitian.

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam, terlihat bahwa pemberian air kelapa muda dan BAP (Benzylaminopurine) dengan berbagai konsentrasi Tidak memberikan pengaruh signifikan pada panjang akar. Berdasarkan hasil Penelitian yang ditampilkan pada diagram Gambar 3 rata-rata panjang akar yang disajikan, yang tercepat adalah P0 (Kontrol) dengan nilai rata-rata 1,2 cm, selanjutnya P3

(5 ml air kelapa muda + 3 ppm BAP) dengan nilai rata -rata 0,7 cm, selanjutnya P1 (3 ml air kelapa muda + 1 ppm BAP) Memiliki nilai rata-rata 0,47 cm, setelah itu adalah perlakuan P2 (4 air kelapa muda + 2 ppm BAP) memiliki nilai rata-rata 0,43 cm. Kondisi ini menunjukkan cairan air kelapa muda mengandung hormon auksin dan sitokinin secara alami, sedangkan BAP adalah sitokinin sintesis. Kombinasi atau konsentrasi hormon yang kurang tepat dapat menyebabkan ketidak seimbangan hormonal, yang justru menghambat pertumbuhan akar karena dominasi sitokinin dapat menghambat pembentukan akar dan lebih merangsang pembentukan tunas atau pucuk. Hal ini sejalan dengan pendapat (Amalia dkk., 2021) air kelapa memiliki zat aktif seperti protein, vitamin, mineral, dan antioksidan yang bermanfaat dalam proses pertumbuhan embrio, hormon seperti sitokinin alami yang dapat mempunyai pengaruh pada metabolisme asam nukleat dan sintesis peran protein sangat signifikan dalam mengatur pembelahan serta diferensiasi sel sel.

Dari hasil analisis sidik ragam, dapat disimpulkan bahwa pemberian air kelapa muda dan BAP ((Benzylaminopurine) pada berbagai tingkat konsentrasi tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap waktu muncul tunas. Berdasarkan hasil penelitian yang ditampilkan pada diagram gambar 4 mengenai rata-rata waktu kemunculan akar, yang tercepat adalah P1 (3 ml air kelapa muda + 1 ppm BAP) dan P3(5 ml air kelapa muda + pada konsentrasi 3 ppm BAP), didapatkan nilai rata-rata 12,67 hari setelah tanam. Selanjutnya Pada perlakuan P0 (kontrol), nilai rata-ratanya sebesar 13 hari setelah tanam, selanjutnya P2 (4 ml air kelapa muda + Perlakuan 2 ppm BAP) dengan nilai rata-rata sebesar 14 hari setelah tanam. Hal ini diduga bahwa kombinasi air kelapa muda dan BAP memberikan efek akselerasi terhadap pembentukan tunas. Ini kemungkinan karena air kelapa muda mengandung hormon alami (misalnya sitokinin), sementara BAP adalah sitokinin sintetis yang dapat meningkatkan efektivitas proses pertumbuhan tunas. Berdasarkan data tersebut, dapat disimpulkan bahwa hal ini terkait dengan sejalan pendapat (Awairaro, *et al.*, 2020) menyatakan bahwa kandungan auksin dan sitokinin dalam air kelapa berperan penting dalam proses pembelahan sel, yang mendukung pembentukan tunas serta pemanjangan batang. Auksin berfungsi

merangsang pembelahan sel secara cepat sehingga berkembang menjadi tunas dan batang.

Hasil analisis sidik ragam, menunjukkan bahwa pemberian air kelapa muda dan BAP (Benzylaminopurine) dengan berbagai konsentrasi tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi kecambah. Berdasarkan hasil penelitian pada gambar 5 Diagram yang menunjukkan nilai rata-rata tinggi kecambah yang disajikan, yang tertinggi adalah pada perlakuan P0 (kontrol), diperoleh nilai rata-rata 0,53 cm, sementara nilai rata-rata untuk P1, P2, dan P3 berkisar antara 0,37 sampai 0,47 cm. Hal ini diduga bahwa kondisi alami/tanpa penambahan air kelapa muda maupun BAP mampu memberikan pertumbuhan awal kecambah yang paling baik. Selain itu kombinasi air kelapa muda dan BAP belum seimbang untuk merangsang pertumbuhan tinggi, atau sementara hormon eksogen justru menghambat pertumbuhan awal kecambah. Hal ini diduga bahwa kondisi tanpa penambahan air kelapa muda maupun BAP lebih mendukung pertumbuhan awal kecambah secara optimal. Selain itu, penggunaan kombinasi air kelapa muda dan BAP belum menunjukkan keseimbangan hormonal yang efektif untuk meningkatkan tinggi kecambah, bahkan pemberian hormon tersebut sementara waktu dapat menghambat perkembangan awal kecambah. Hal ini sejalan dengan pendapat (Gultom, 2021) yang menyatakan kondisi alami tanpa penambahan air kelapa muda maupun BAP mampu memberikan pertumbuhan awal kecambah yang paling baik, namun kombinasi air kelapa muda dan BAP yang belum seimbang untuk merangsang pertumbuhan tinggi kecambah.

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam, terlihat bahwa pemberian air kelapa muda dan BAP (Benzylaminopurine) dengan berbagai konsentrasi tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap tinggi planlet. Berdasarkan Data penelitian pada gambar 5 diagram rata-rata tinggi kecambah yang disajikan, yang tertinggi adalah P2 (4 air kelapa muda + 2 ppm BAP) dan P3 (5 ml air kelapa muda + Pada konsentrasi 3 ppm BAP) diperoleh nilai rata-rata sebesar 3 cm selanjutnya P1 (3 ml air kelapa muda + 1 ppm BAP) Dengan rata-rata nilai sebesar 1,1 cm serta P0 (Kontrol) Dengan rata-rata nilai 1,03 cm. Diduga bahwa hal ini kombinasi air kelapa muda dan BAP pada konsentrasi tertentu mampu menyediakan hormon pertumbuhan alami seperti hormon sitokinin dan auksin

yang berperan dalam merangsang proses pembelahan sel dan pemanjangan di dalam sel tahap awal pertumbuhan planlet. Pernyataan ini sesuai dengan pendapat (Firdaus, 2021) air kelapa merupakan salah satu zat hormon tumbuh yang memiliki peran penting pada proses pembagian sel, diferensiasi jaringan, serta pengaturan pertumbuhan tanaman.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. 1. Penggunaan air kelapa muda serta BAP (Benzyl Amino Purine) pada sejumlah konsentrasi yang berbeda tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap panjang akar (cm), waktu munculnya tunas (hst), tinggi kecambah (cm), dan panjang planlet (cm). Hal tersebut mengindikasikan bahwa variasi konsentrasi air kelapa muda serta BAP (Benzyl Amino Purine) yang digunakan dalam penelitian tersebut masih belum dapat meningkatkan parameter-parameter perkembangan tersebut secara signifikan.
2. Konsentrasi air kelapa muda dan BAP (Benzyl Amino Purine) yang efektif pada organogenesis tanaman bunga kol secara in vitro adalah perlakuan yang P1 (3 ml air kelapa muda + 1 ppm BAP) dan P3 (5 ml air kelapa muda + 3 ppm BAP) pada parameter waktu muncul tunas (HST) dengan nilai rata-rata 12,67 hari setelah tanam (HST) dan perlakuan P2 (4 air kelapa muda + 2 ppm BAP) dan P3 (5 ml air kelapa muda + 3 ppm BAP) pada parameter tinggi planlet memiliki nilai rata-rata 3 cm.

5.2 Saran

Berdasarkan temuan penelitian yang sudah dilakukan, penulis merekomendasikan kepada peneliti berikutnya, memperluas variasi konsentrasi air kelapa muda dan BAP (Benzyl Amino Purine) untuk mengetahui pengaruhnya secara lebih mendalam terhadap pertumbuhan eksplan. Berdasarkan pengalaman penulis selama melakukan penelitian di laboratorium diharapkan kepada seluruh mahasiswa yang akan meneliti untuk senantiasa menjaga kebersihan dan melakukan sterilisasi alat maupun bahan yang digunakan selama proses penelitian sesuai standar yang telah diberlakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Awairaro, D. T. R., Namserna, H. J., Tuhumena, V. L., Asyerem, F. S. J., & Hussein, R. (2020). Pengaruh penggunaan air kelapa terhadap pertumbuhan kangkung darat (*Ipomoea reptans Poir*). *Agrotek*, 8(2), 14-22.
- Amalia, N. N., A, Ayuni, dan S. Ateng. 2021. Multiplikasi Anggrek (*Dendrobium* sp.Var Kumala) Menggunakan Kombinasi BAP dan Air Kelapa Secara In Vitro. *Seminar Nasional Biologi*, 6: 149–54.
- Cardoso, J. C., Oliveira, M. E. B. D., dan Cardoso, F. D. C. (2019). Advances and Challenges on the in Vitro Production of Secondary Metabolites from Medicinal Plants. *Horticultura Brasileira*, 37(2), 124–132.
- Djajanegara. 2010. Pemanfaatan limbah buah pisang dan air kelapa sebagai bahan media kultur jaringan anggrek bulan (*Phalaenopsis amabilis*) tipe 229.
- Etienne, H., & Berthouly, M. (2002). Temporary Immersion Systems in Plant Micropropagation. *Plant Cell Tissue Org Cult*, 69(3): 215-231.
- Firdaus, K., Purbayanti, E. and Fuskhah, E. (2023) budidaya dan kualitas pasca panen krisan(*Chrysanthemum morifolium* R.) VARIETAS WHITE FIJI akibat konsentrasi giberelin dan mulsa jerami padiAKIBAT *Jurnal Agronida*, 9(2), pp. 65–74. Available at:
- Grzegorzcyk-Karolak, I., Hnatuszko-Konka, K., Krzemińska, M., Olszewska, M. A., & Owczarek, A. (2021). Cytokinin-based tissue cultures for stable medicinal plant production: Regeneration and phytochemical profiling of *Salvia bulleyana* shoots. *Biomolecules*, 11(10), 1513.
- Hiremath, R.C. (2006). Micropropagation of Ginger *Zingiber officinale* Rosc. M.Sc. Department of Horticulture College of Agriculture, Dharma University of Agricultural Sciences, Dharma.
- Kasutjaningati RI. 2013. Media alternatif perbanyakan in vitro anggrek bulan (*Phalaenopsis amabilis*). *Jurnal Agroteknos*, Vol 3 (3): 184-189.
- Leifert, C., & Cassells, A.C. (2001). Microbial Hazards in Plant Tissue and Cell Cultures. *In Vitro Cellular & Developmental Biology-Plant*, 37: 133-138.
- Lestari, E. G. (2011). Penerapan Zat Pengatur Tumbuh dalam Perbanyakan Tanaman Melalui Kultur Jaringan. *Jurnal Eugenia*, 6 (1): 7943 – 7949.
- Lestari, F. W., Suminar, E., & Mubarak, S. (2018). Pengujian Berbagai Eksplan Kentang (*Solanum tuberosum* L.) dengan Penggunaan Konsentrasi BAP dan NAA yang Berbeda In Vitro Test Of Various Potato (*Solanum Tuberosum* L.) Explants With The Use Of Different Cytokinins And Auxins. 5(1), 66–75.

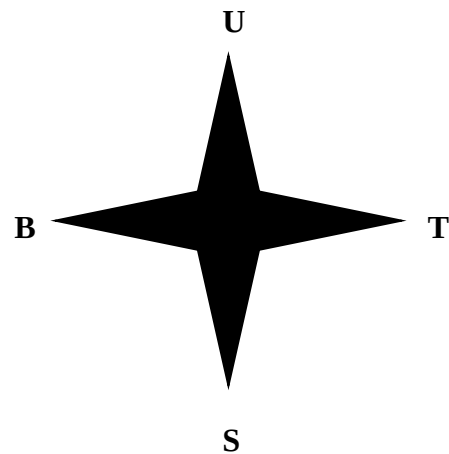
- Marlia, A., Nurhayatai, dan Riana, R. 2013. Pengaruh varietas dan konsentrasi pupuk majemuk terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bunga kol (*Brassica oleracea L.*). Jurnal Floratek (8) : 118 - 126.
- Mahadi, Imam. (2015). Mikropropagasi Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea Blackie*) dengan Menggunakan Bensyl Amino Purin (BAP) dan Indole 3 Butyric Acid (IBA) Secara In Vitro Sebagai Sumber Belajar Konsep Bioteknologi Bagi Siswa SMA. Jurnal Biogenesis, 11 (2): 105 –110.
- Martins, J. P. R., Wawrzyniak, M. K., Ley-López, J. M., Kalembe, E. M., Mendes, M. M., & Chmielarz, P. (2022). 6-Benzylaminopurine and kinetin modulations during in vitro propagation of *Quercus robur* (L.): an assessment of anatomical, biochemical, and physiological profiling of shoots. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture (PCTOC)*, 151(1), 149-164.
- Putra Michael Gultom. (2021). Pengaruh pemberian air kelapa muda terhadap pertumbuhan kecambah kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) di pre nursery (Tugas Akhir). Institut Teknologi Sawit Indonesia, Medan.
- Qin, Y., Zeng, F., Sun, X., Feng, Y., & Yang, C. (2012). Propagation of *Cleome spinosa* Jacq. Through Tissue Culture. *Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences*, 1(5): 1319-1327.
- Rukmana, R. 2014. Budidaya Bunga kol dan Broccoli. Yogyakarta: Kanisius.
- Rezadost, H.M., Sohan, M.M., Hatamzadeh, A., & Mirzai, R.M. (2013). In Vitro Regeneration of Sour Orange (*Citrus aurantium L.*) Via Direct Organogenesis. *Plant Knowledge Journal*, 2(1): 150-156
- Susilo, K. R. dan D. Renda. 2012. 19 Bisnis Tanaman Sayur Paling Diminati Pasar. Agro Media Pustaka : Jakarta.
- Spini, V.M.B.G., & Kerr, W.E. (2006). Genetic Analysis of a Cross of Gaillon (*Brassica oleracea* var. alboglabra) with Cauliflower (*B. oleracea* var. botrytis). *Genetics and Molecular Biology*, 2(3): 221-222.
- Thohirah LA, CLS Flora, N Kamalkshi. (2010). Breaking bud dormancy different shade levels for production of pot and cut *Curcuma alismatifolia*. *Amer J Agric Biol Sci* 5(3): 385-388.
- Vinterhalter, D., Sretenović-Rajičić, T., Vinterhalter, B., Ninković, S. (2007). Genetic Transformation of *Brassica oleracea* Vegetables. *Transgenic Plant Journal*, 1(2): 340–355.
- Webster, S., Mitchell, S.A., & Ahmad, M.H. (2003). A Novel Surface Sterilization Method for Reducing Fungal and Bacterial Contamination of Field Grown Medicinal Explants Intended for In Vitro Culture. *Proceedings of 17th SRC Conference Entitled Science and Technology for Economic Development: Technology Driven Agriculture and Agro Processing SRC Jamaica*.

- Wattimena, 1992. Bioteknologi tanaman. Laboratorium Kultur Jarigan Tanaman. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi: Pusat Antar Universitas Bioteknologi Institut Pertanian Bogor.
- Wirawan, D. (2003). Pengaruh Konsentrasi Bap (6-Benzyl Amino Purin) Terhadap Pertumbuhan (Kultur In Vitro) Mahkota Dewa (*Phaleria Macrocarpa* Scheff. Boerl.). IPB University.
- Yulizar, D.R., Noli, Z.A., and Idris, M. (2014). Induksi tunas kunyit putih (*Curcuma zedoaria* Roscoe) pada media MS dengan penambahan berbagai konsentrasi BAP dan sukrosas secara in vitro. *Jurnal Biologi Universitas Andalas*, 3(4): 310-316.
- Yusnita (2015). *Kultur Jaringan Tanaman Sebagai Teknik Penting Bioteknologi Untuk Menunjang Pembangunan Pertanian*. Penerbit Aura Publishing, 1–86.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Denah Penelitian

P1U1	P1U2	P1U3
P2U1	P2U2	P2U3
P3U1	P3U2	P3U3
P0U1	P0U2	P0U3



Keterangan :

P0 = Kontrol (tanpa perlakuan)

P1 = Konsentrasi Air kelapa muda 10 ml + Bap 1 ppm

P2 = Konsentrasi Air kelapa muda 20 ml + Bap 2 ppm

P3 = Konsentrasi Air kelapa muda 30 ml + Bap 3 ppm

Lampiran 2. Deskripsi Tanaman Bunga Kol (*Brassica oleraceavar* L.)

Nama tanaman	: Bunga Kol
Nama Ilmiah	: <i>Brassica oleraceavar</i> L.
Dataran	: Rendah-tinggi (0- 600mdpl)
Warna bunga	: putih
Umur panen	: 60-65 bulan
Bobot perbuah	: 1800 gram

Lampiran 3. Tabel Hasil Pengamatan

Tabel 1a. Rata-rata panjang planlet (cm)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata
	1	2	3		
P0	1,1	1,5	0,5	3,1	1,03
P1	1	1,1	1,2	3,3	1,1
P2	1,2	1	1	3,2	3
P3	1,3	1,5	1,1	3,9	3
Total	4,6	5,1	3,8	13,5	8,13

Sumber : data primer (2025)

Tabel 1b. Analisis Sidik Ragam Rata-rata panjang planlet (cm)

SK	DB	JK	KT	Fhit	Ftabel		Ket
					0,05	0,01	
Perlakuan	3	0,13	0,04	0,54	4,07	7,59	tn
Galat	8	0,63	0,08				
Total	11	0,76					

Sumber : data primer (2025)

KK = 71, 52

tn = Tidak Berpengaruh Nyata

Tabel 2a. Rata-rata waktu muncul tunas (hst)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata
	1	2	3		
P0	13	14	12	39	13
P1	12	13	13	38	12,67
P2	14	14	14	42	14
P3	13	12	13	38	12,67
Total	52	53	52	157	52,33

Sumber : data primer (2025)

Tabel 2b. Analisis Sidik Ragam Rata-rata waktu muncul tunas (hst)

SK	DB	JK	KT	Fhit	Ftabel		Ket
					0,05	0,01	
Perlakuan	3	3,58	1,19	2,87	4,07	7,59	tn
Galat	8	3,33	0,42		4,07	7,59	
Total	11	6,92					

KK = 4, 93

tn = Tidak Berpengaruh Nyata

Tabel 3a. Rata-rat tinggi kecambah (cm)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata
	1	2	3		
P0	0,6	0,5	0,5	1,6	0,53
P1	0,4	0,4	0,5	1,3	0,43
P2	0,4	0,5	0,2	1,1	0,37
P3	0,5	0,4	0,5	1,4	0,47
Total	1,9	1,8	1,7	5,4	1,80

Sunber : data primer (2025)

Tabel 3b. Analisis Sidik Ragam tinggi kecambah (cm)

SK	DB	JK	KT	Fhit	Ftabel		Ket
					0,05	0,01	
Perlakuan	3	0,04	0,01	1,73	4,07	7,59	tn
Galat	8	0,07	0,01				
Total	11	0,11					

Sumber : data primer (2025)

KK = 20, 29

tn = Tidak Berpengaruh Nyata

Tabel 4a. Rata-rata panjang planlet (cm)

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata
	1	2	3		
P0	1,1	1,5	0,5	3,1	1,03
P1	1	1,1	1,2	3,3	1,1
P2	1,2	1	1	3,2	3
P3	1,3	1,5	1,1	3,9	3
Total	4,6	5,1	3,8	13,5	8,13

Sunber : data primer (2025)

Tabel 4b. Analisis Sidik Ragam panjang planlet (cm)

SK	DB	JK	KT	Fhit	Ftabel		Ket
					0,05	0,01	
Perlakuan	3	0,13	0,04	0,54	4,07	7,59	
Galat	8	0,63	0,08				tn
Total	11	0,76					

Sumber : data primer (2025)

KK = 25, 01

tn = Tidak Berpengaruh Nyata

Lampiran 4. Dokumentasi Penelitian



Gambar 1. Sterilisasi Ruangan



Gambar 2. Sterilisasi Alat dan Perendaman Botol Kultur menggunakan Bayclin



Gambar 3. Penirisan Alat dan Botol Kultur dan Sterilisasi Alat dan Botol Kultur menggunakan Autoklaf



Gambar 4. Persiapan Alat dan Bahan yang digunakan dalam pembuatan Media



Gambar 5. Penimbangan Agar-agar dan Gula



Gambar 6. Pencampuran agar-agar, gula, air kelapa, larutan stok, dan aquades dan Proses Pemasakan Media MS (Murashige and Skoog 1982)



Gambar 7. Penuangan Media MS ke botol kultur



Gambar 8. Penutupan botol kultur menggunakan aluminium foil



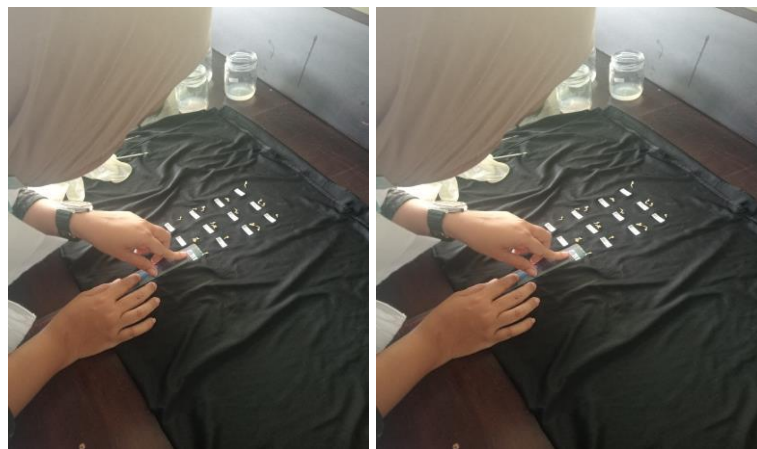
Gambar 9. Sterilisasi media MS (Murashige and Skoog 1982) dalam autoklaf dan penyimpanan dalam ruang inkubasi



Gambar 10. Pengambilan biji bunga kol dari bunga kol menggunakan pinset dan penanaman eksplan di botol kultur



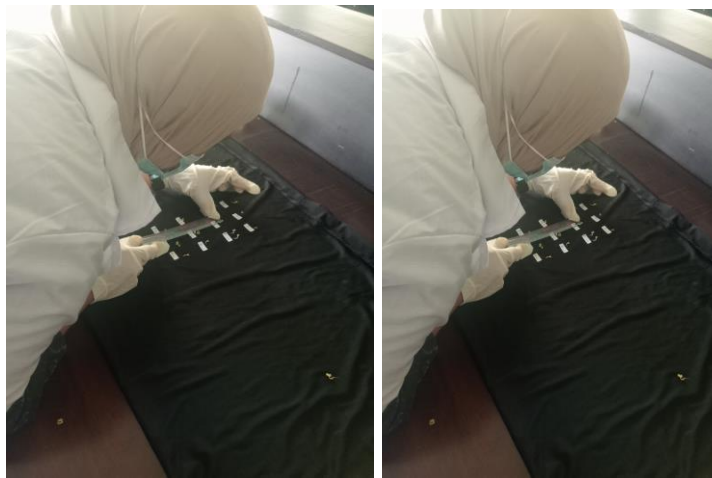
Gambar 11. Penyimpanan eksplan dalam ruang inkubasi



Gambar 12. Pengamatan panjang akar (cm)



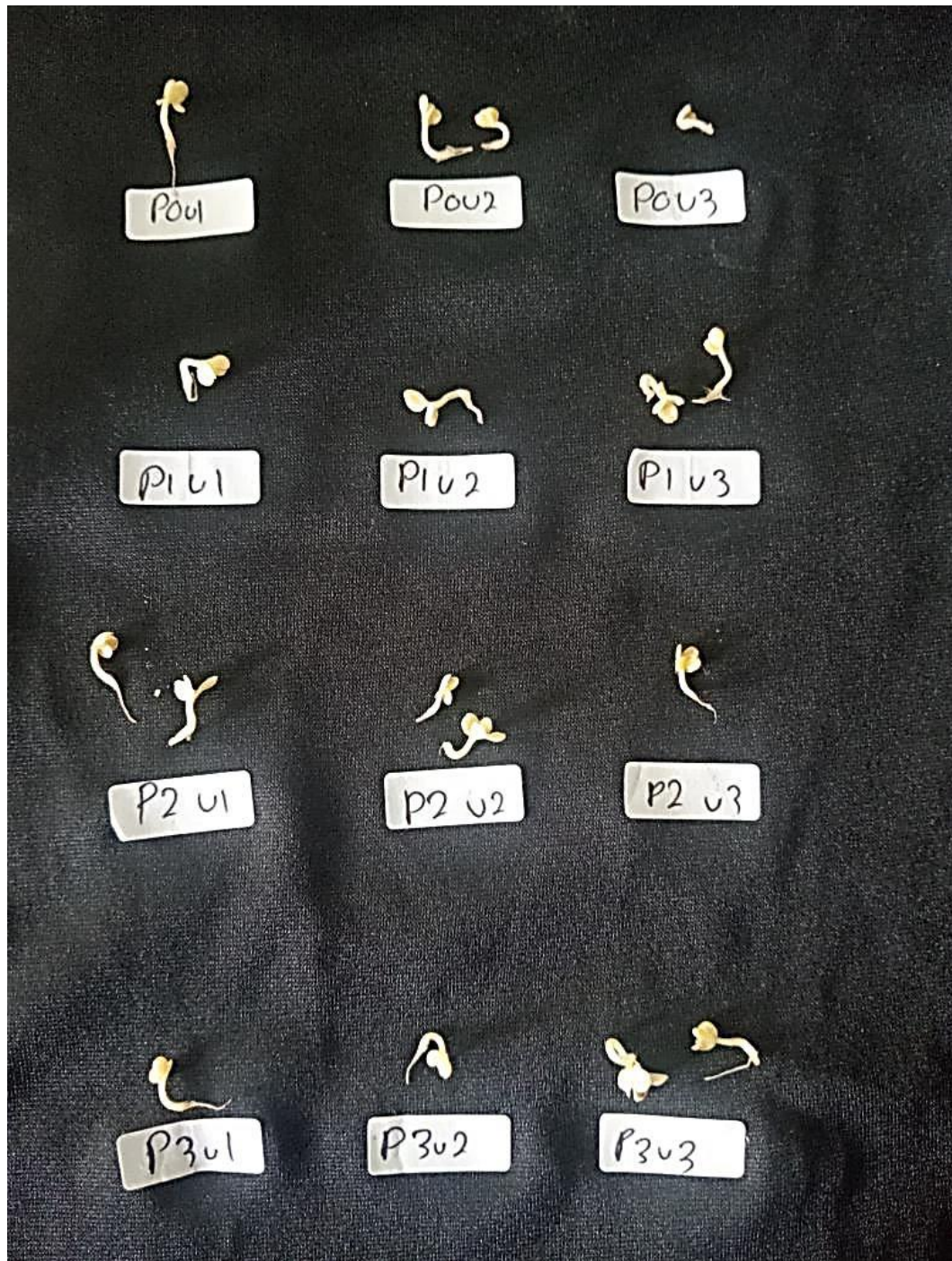
Gambar 13 Pengamatan waktu muncul tunas



Gambar 14. Pengamatan Tinggi kecambah (cm)



Gambar 15. Pengamatan panjang planlet (cm)



Gambar 16. Hasil Penelitian Tanaman bunga kol