

SKRIPSI

**INDUKSI PERAKARAN ANGGREK *Cattleya* DENGAN
PEMBERIAN 2,4 *Dichlorophenoxyacetic Acid* DAN *Benzyl Amino
Purin* (BAP) PADA MEDIA *Murashige and Skoog* SECARA IN
VITRO**

OLEH :

SANDY PRAMONO
NPM. 190101032



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM KUANTAN SINGINGI
TELUK KUANTAN
2023**

**INDUKSI PERAKARAN ANGGREK *Cattleya* DENGAN
PEMBERIAN 2,4 *Dichlorophenoxyacetic Acid* DAN *Benzyl Amino*
Purin (BAP) PADA MEDIA *Murashige and Skoog* SECARA IN
VITRO**

SKRIPSI

OLEH :

**SANDY PRAMONO
NPM. 190101032**

***Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Pertanian***

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM KUANTAN SINGINGI
TELUK KUANTAN
2023**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM KUANTAN SINGINGI
TELUK KUANTAN
2023**

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi yang ditulis oleh

SANDY PRAMONO

**INDUKSI PERAKARAN ANGGREK *Cattleya* DENGAN PEMBERIAN 2,4
Dichlorophenoxyacetic Acid DAN *Benzyl Amino Purin* (BAP) PADA MEDIA
Murashige And Skoog SECARA IN-VITRO**

Diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Pertanian

Menyetujui :

Pembimbing I



TRI NOPSAGIARTI, SP.,M.Si
NIDN. 1027117801

Pembimbing II



DESTA ANDRIANI, SP.,M.Si
NIDN. 1030129002

Tim Penguji	Nama	Tanda Tangan
Ketua	Chairil Ezward, SP., MP	
Sekretaris	Wahyudi, SP., MP	
Anggota	Seprido, S.Si., M.Si	

Mengetahui :

Dekan

Fakultas Pertanian



SEPRIDO, S.Si., M.Si
NIDN. 1025098802

Ketua

Program Studi Agroteknologi



DESTA ANDRIANI, SP., Msi
NIDN. 1030129002

Tanggal Lulus: 31 Agustus 2023

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ
عَذَابِي إِنْ كَفَرْتُمْ وَلَئِنْ لَّا زِيدَنَّكُمْ شُكْرُكُمْ لَئِنْ رَبُّكُمْ تَاَذَنَ وَإِذْ
لَشَدِيدٌ

“Sesungguhnya jika kamu bersyukur, niscaya Aku akan menambah (nikmat) kepadamu, tetapi jika kamu mengingkari (nikmat-Ku), sesungguhnya azab-Ku benar-benar sangat keras”. (QS. Surat Ibrahim Ayat: 7).

Segala puji syukur kehadiran Allah Subbahanahu Wa Ta’ala, yang telah memberi rahmat dan karuniaNya kepada saya, sehingga saya bisa merasakan duduk di bangku kuliah hingga menyelesaikan skripsi dengan judul “**Induksi Perakaran Anggrek *Cattleya* dengan Pemberian 2,4 *Dichlorophenoxyacetic Acid* dan *Benzyl Amino Purin* (BAP) pada Media *Murashige And Skoog* Secara *In Vitro***”. Kemudian shalawat dan salam yang selalu tercurahkan kepada baginda Nabi Muhammad Shalallahu‘alaihi wassallam yang selalu menjadi teladan kita dalam hidup.

Terimakasih Ya Allah Atas Karunia-Mu

Semoga Hambamu Ini Tergolong Orang-Orang Yang Bersyukur

Dengan Karyaku Ini Ku Pesembahkan Dengan Sepenuh Hatiku

Kepada Keluarga Ku Tercinta

Special Thank's To

Pada kesempatan ini saya ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang turut memberi bantuan, petunjuk, bimbingan dan dorongan selama saya menuntut ilmu di kampus maupun selama menyelesaikan penulisan skripsi ini, baik secara langsung maupun tidak langsung. Terimakasih kepada kedua orang tua saya yang sangat saya sayangi, Ayahanda Paetriato dan Ibunda Sri Erni Yulis serta kakak saya Kiki Sundari yang telah banyak memberikan bantuan moril dan materil selama perkuliahan berlangsung, berkat dorongan dan motivasi kalian lah saya bisa menyelesaikan karya skripsi.

Terimakasih saya ucapkan kepada Ibu Tri Nopsagiarti, SP., M,SI sebagai pembimbing I dan Ibu Desta Andriani ,SP.,M.Si sebagai pembimbing II yang telah memberikan motivasi, saran, semangat, dan meluangkan waktunya sampai saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Kepada Bapak Seprido, S.Si., M.Si dan Bapak Wahyudi SP. M.P, selaku dosen penguji yang telah banyak memberikan saran/kritikan dan sumbangan pikiran demi kesempurnaan karya skripsi ini. Terimakasih juga atas bimbingan dan bantuan selama di laboratotium kultur jaringan, kepada seluruh dosen UNIKS, terutama Fakultas Pertanian khususnya Prodi Aroteknologi yang memberikan pengajaran, bimbingan, serta bantuan kepada saya selama menempuh perkuliahan di Universitas Islam Kuantan Singingi.

Terimakasih juga kepada teman-temanku Puji Anggara, Wina Rulhayati, dan seluruh teman satu Tim kultur jaringan, Grub kelas Agroteknologi, serta teman-teman program studi Agroteknologi yang telah memberikan semangat, saran, dukungan, motivasi dan berjuang bersama-sama sampai mendapatkan gelar sarjana. Semoga skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat, terutama bagi saya dan kita semua.

**INDUKSI PERAKARAN ANGGREK *Cattleya* DENGAN PEMBERIAN 2,4
Dichlorophenoxyacetic Acid DAN *Benzyl Amino Purin* (BAP) PADA MEDIA
Murashige and Skoog SECARA IN VITRO**

Sandy Pramono, Dibawah Bimbingan
Tri Nopsagiarti dan Desta Andriani

PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM KUANTAN SINGINGI
TELUK KUANTAN
2023

ABSTRAK

Anggrek *Cattleya* merupakan salah satu jenis anggrek yang memiliki keistimewaan dan memiliki banyak variasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui induksi perakaran anggrek *Cattleya* dengan pemberian 2,4-*Dichlorophenoxyacetic acid* dan *Benzyl Amino Purin* (BAP) pada media *Murashige And Skoog* secara *in-vitro*. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial terdiri dari 2 taraf perlakuan (A= 2,4-D dan B= BAP) dengan 3 kali ulangan. Yaitu : A0 (Tanpa 2,4-D), A1 (2,4-D 1 ppm), A2 (2,4-D 2 ppm), A3 (2,4-D 3 ppm), dan B0 (Tanpa BAP), B1 (BAP 1 ppm), B2 (BAP 2 ppm), B3 (BAP 3 ppm). Berdasarkan hasil penelitian pemberian berbagai konsentrasi 2,4-*Dichlorophenoxyacetic acid* secara tunggal berpengaruh terhadap parameter yang jumlah tunas, jumlah daun, jumlah akar dan panjang akar, dimana perlakuan terbaik terdapat pada A3 untuk jumlah tunas, jumlah daun dan panjang akar dengan rata-rata jumlah tunas 3,28 buah, jumlah daun 8,17 helai, dan panjang akar 4,69 cm dan perlakuan A1 dengan rata-rata jumlah akar 3,11 buah pada eksplan anggrek *Cattleya*. Untuk perlakuan berbagai konsentrasi *Benzyl Amino Purin* (BAP) secara tunggal berpengaruh terhadap parameter jumlah akar, panjang akar dan jumlah daun dengan perlakuan terbaik terdapat pada B3 dengan rerata jumlah akar 3,14 buah dan panjang akar 3,41 cm. Perlakuan B2 untuk parameter jumlah daun dengan rerata jumlah daun 4,97 helai pada eksplan anggrek *Cattleya*. Secara interaksi berpengaruh nyata terhadap parameter yang diamati yaitu jumlah daun, jumlah akar dan panjang akar dengan perlakuan terbaik terdapat pada A3B3 dengan rerata jumlah daun 8,89 helai dan panjang akar 5,72 cm. Perlakuan A2B2 untuk parameter jumlah akar dengan rerata jumlah akar 3,89 buah pada eksplan anggrek *Cattleya*.

Kata kunci : *Cattleya*, 2,4-D, *In-vitro*, BAP.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah Subhanallahu Wata'ala yang telah memberikan kesehatan dan keselamatan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “induksi perakaran anggrek *cattleya* dengan pemberian 2,4 *Dichlorophenoxyacetic Acid* Dan *Benzyl Amino Purin* (BAP) pada media *Murashige And Skoog* secara *in vitro*” Penulis mengucapkan terima kasih kepada ibu Tri Nopsagiarti,SP.,M,Si sebagai dosen pembimbing I dan ibu Desta Andriani,SP.,M,Si sebagai dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan, petunjuk dan motivasi sampai selesainya skripsi ini. Kepada seluruh rekan-rekan yang telah banyak membantu penulis di dalam penyelesaian skripsi, yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu, penulis ucapkan terima kasih dan semoga mendapatkan balasan dari Allah Subhanallahu Wata'ala untuk kemajuan kita semua dalam menghadapi masa depan nanti.

Penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun untuk perbaikan skripsi ini. Semoga usulan penelitian ini bermanfaat bagi kita semua baik untuk masa kini maupun untuk masa yang akan datang.

Teluk Kuantan, Oktober 2023

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
SURAT PERSETUJUAN	i
UCAPAN TERIMA KASIH.....	ii
ABSTRAK.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
I. PENDAHULUAN	1
2.1. Latar Belakang	1
2.2. Tujuan Penelitian.....	4
2.3. Manfaat Penelitian.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Tinjauan Umum Tanaman anggrek <i>cattleya</i>	6
2.2. Kultur Jaringan.....	11
2.3. Media <i>Murashige and Schoog</i> (MS)	12
2.4. Zat Pengatur Tumbuh (ZPT).....	13
2.5. 2,4 <i>Dichlorophenoxyacetic Acid</i> (2,4-D)	15
2.6. <i>Benzly Amino Purin</i> (BAP).....	16
III. METODOLOGI PENELITIAN	18
3.1. Tempat dan Waktu	18
3.2. Alat dan Bahan	18
3.3. Metode Penelitian.....	18
3.4. Analisis Statistik.....	20
3.5. Pelaksanaan Penelitian.....	23
3.6. Pengamatan	27
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1. Jumlah Tunas	29
4.2. Jumlah Daun.....	32
4.3. Jumlah Akar	37
4.4. Panjang Akar	41
V. KESIMPULAN DAN SARAN	46
5.1. Kesimpulan	46
5.2. Saran	47
DAFTAR PUSTAKA.....	48
LAMPIRAN	53

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kombinasi Perlakuan Pemberian 2,4-D dan BAP	19
2. Parameter Pengamatan Eksplan Anggrek <i>cattleya</i> dengan Pemberian 2,4-D dan BAP.....	21
3. Analisis Sidik Ragam (ANSIRA)	22
4. Rerata jumlah tunas eksplan anggrek <i>Cattleya</i> dengan pemberian 2,4-D dan BAP pada media MS (buah).....	29
5. Rerata Jumlah daun eksplan anggrek <i>Cattleya</i> dengan pemberian 2,4-D dan BAP pada media MS (helai).....	33
6. Rerata Jumlah akar eksplan anggrek <i>Cattleya</i> dengan pemberian 2,4-D dan BAP pada media MS (buah)	37
7. Rerata panjang akar eksplan anggrek <i>Cattleya</i> dengan pemberian 2,4-D dan BAP pada media MS (cm).....	41

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Jadwal Kegiatan Penelitian September - November 2021	53
2. Komposisi Media Dasar MS (<i>Murashige and Schoog</i>) dan Pengelompokan senyawa kimia dalam pembuatan larutan stok.....	54
3. <i>Lay Out</i> Dalam Laboratorium Penelitian Dengan Rancangan Acak Lengkap Faktorial.....	55
4. Data Hasil Analisis Sidik Ragam Jumlah Tunas (Buah)	56
5. Data Hasil Analisis Sidik Ragam Jumlah Daun (Helai).....	58
6. Data Hasil Analisis Sidik Ragam Jumlah Akar (Buah)	60
7. Data Hasil Analisis Sidik Ragam Panjang Akar (Cm).....	62
8. Dokumentasi Penelitian.....	64

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia memiliki kekayaan alam yang beragam dan diperkirakan terdapat sekitar 5.000 spesies anggrek, setengah dari spesies anggrek tersebut terdapat di Papua, sedangkan 2.000 spesies lainnya terdapat di Kalimantan dan sisanya tersebar di pulau lain di Indonesia. Jenis, ukuran, bentuk dan warna bunga anggrek berbeda-beda sesuai dengan habitat tumbuhnya (Lubis, 2010). Produksi tanaman anggrek di Indonesia pada tahun 2009 – 2014 mengalami peningkatan. Pada tahun 2009 kebutuhan anggrek 16.205.949, tahun 2010 14.050.445, tahun 2011 15.490.256, tahun 2012 20.727.891, tahun 2013 20.277.672 dan pada tahun 2014 24.633.789 (Badan Pusat Statistik, 2015).

Anggrek *Cattleya* merupakan salah satu jenis anggrek yang bervariasi dan meliputi sekitar 113 spesies, varietas dan forma yang tak terhitung jumlahnya serta ribuan hibrid baik alami maupun buatan (Kartohardiprodjo dan Gandhi, 2009). Habitat asli *Cattleya* berasal dari daerah Amerika Tengah Selatan, termasuk Venezuela, Brasil, Peru, Meksiko, Guyana dan Argentina dan *Cattleya* merupakan tanaman epifit dan memiliki pseudobulb tebal yang dapat menyimpan banyak air dan cadangan makanan (Parnata, 2005).

Anggrek *Cattleya* memiliki keistimewaan yaitu bunganya yang besar, indah, warna bunganya cerah dan baunya harum. Anggrek *Cattleya* pada umumnya memiliki ukuran bunga yang lebih besar dibandingkan dengan anggrek lainnya, sehingga *Cattleya* dijuluki *The Queen of Orchid* (Kasim, 2006).

Pengembangan anggrek di Indonesia menghadapi berbagai masalah diantaranya penyediaan bibit yang terbatas, kualitas bibit yang masih rendah dan

teknik budidaya yang belum dilakukan dengan baik, karena dilakukan dengan pemisahan anakan. Dengan cara mikropropagasi akan diperoleh bibit dalam jumlah banyak dalam waktu yang relatif singkat dan seragam (Yuswanti *et al* 2014). Produksi tanaman anggrek di Indonesia masih relatif lambat karena kesulitan dalam mengembangbiakan secara konvensional karena biji anggrek tidak memiliki endosperm. Untuk itu strategi yang dapat dilakukan adalah dengan memperbanyak melalui kultur jaringan.

Kultur jaringan merupakan teknik perbanyakan tanaman dengan menumbuhkan kembangkan bagian tanaman, baik berupa sel, jaringan atau organ dalam kondisi aseptik secara *in-vitro*. Teknik ini dicirikan dengan kondisi kultur yang aseptik, penggunaan media kultur buatan dengan kandungan nutrisi lengkap dan ZPT (zat pengatur tumbuh), serta kondisi ruang kultur yang suhu dan pencahayaannya terkontrol. Keberhasilan perbanyakan tanaman dengan kultur jaringan sangat ditentukan dengan media yang digunakan, salah satunya media *Murashige And Schoog* (MS) (Yusnita 2003).

Mardin (2002) mengatakan bahwa media *Murashige and schoog* (MS) merupakan media yang sangat luas pemakaiannya karena mengandung unsur hara makro dan mikro yang lengkap sehingga dapat digunakan untuk berbagai spesies tanaman. Akan tetapi kandungan hara pada media MS masih bersifat universal sehingga belum sempurna untuk mempercepat pertumbuhan eksplan anggrek yang lambat.

Pertumbuhan anggrek *Cattleya* tergolong lambat ketika memasuki fase induksi perakaran sehingga perlu ditambah ZPT mempercepat pertumbuhan perakaran pada eksplan salah satu 2,4-D. 2,4-D merupakan gugus auksin yang

tidak mudah terdegradasi akibat dari aktivitas enzim dalam sel tanaman. Kestabilan hormon 2,4-D mengakibatkan kerja hormon tersebut akan optimal (Rosmaida & Aryani, 2015).

Menurut Kurniati (2012) zat pengatur tumbuh 2,4-D memiliki sifat yang lebih baik dibandingkan jenis auksin sintetik lainnya, karena lebih mudah diserap tanaman, tidak mudah terurai dan berfungsi memicu aktivitas morfogenik. Selain itu 2,4-D juga merupakan auksin yang tahan terhadap fotooksidasi. Kartikasari (2013) menambahkan, 2,4-D merupakan golongan auksin sintesis yang mempunyai sifat stabil, karena tidak mudah terurai oleh enzim-enzim yang dikeluarkan sel atau pemanasan pada proses sterilisasi dan senyawa 2,4-D berperan dalam memacu hipermethylasi pada DNA, sehingga pembelahan sel selalu dalam fase mitosis. Dengan demikian maka pembentukan kalus menjadi optimal. Hasil penelitian Khalida *et al* (2019), pemberian 2,4-D dengan konsentrasi 1 ppm berpengaruh signifikan terhadap persentase hidup Anggrek Lilin (*Aerides odorata* Lour.) yaitu 100%.

NiPutu *et al* (2019), pemberian 2,4-D dengan konsentrasi 1,5 ppm adalah perlakuan terbaik dan berpengaruh signifikan terhadap persentase tumbuh kalus hidup Anggrek Bulan (*Pollen Phalaenopsis*) yaitu 53,3%. Selain ZPT 2,4-D yang mengandung auksin, ZPT lain yang berpengaruh salah satu nya adalah sitokinin adalah *Benzly Amino Purin* (BAP) .

Benzly Amino Purin (BAP) merupakan ZPT yang biasa digunakan dalam kultur jaringan, yang berfungsi dapat membantu pembelahan sel, merangsang pertumbuhan tunas pucuk, morfogenesis, merangsang pertumbuhan cabang samping, merangsang perluasan daun atau merangsang pemanjangan titik tumbuh

daun, merangsang pembentukan akar cabang, merangsang tumbuhnya tunas, serta mematahkan dormansi biji (Rahmi *et al* 2010). Keberadaan BAP konsentrasi tinggi hanya mampu memberikan respon pembengkakan, karena itu diperlukan penambahan konsentrasi sitokinin yang seimbang diharapkan mampu memicu pembelahan sel lebih cepat. Selain ZPT media pertumbuhan juga mempengaruhi pertumbuhan eksplan.

Hasil penelitian Hartati *et al* (2016), pemberian *Benzyl Amino Purin* (BAP) dengan konsentrasi 3 ppm berpengaruh signifikan terhadap tinggi tanaman dan tinggi planlet pertumbuhan anggrek *Dendrobium biggibum X Dendrobium liniale*.

Hasil penelitian Ainun *et al* (2015), pemberian *Benzyl Amino Purin* (BAP) dengan konsentrasi 2,5 ppm berpengaruh signifikan terhadap waktu muncul tunas, tinggi tunas dan jumlah tunas untuk pertumbuhan nodus anggrek bulan (*phalaenopsis amabilis*).

Berdasarkan hal dan pemikiran di atas, maka penulis telah melakukan penelitian dengan judul induksi perakaran anggrek *Cattleya* dengan pemberian 2,4-D dan *Benzyl Amino Purin* (BAP) pada media *Murashige And Skoog* secara *in-vitro*.

1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui “induksi perakaran anggrek *Cattleya* dengan pemberian 2,4-Dichlorophenoxyacetic acid dan *Benzyl Amino Purin* (BAP) pada media *Murashige And Skoog* secara *in-vitro*”.

1.3 Manfaat Penelitian

1. Sebagai rujukan dalam penggunaan perlakuan konsentrasi 2,4-*Dichlorophenoxyacetic acid* dan *Benzyl Amino Purin* (BAP) terhadap kultur jaringan tanaman anggrek pada media MS
2. Sebagai bacaan bagi peneliti, mahasiswa, petani maupun bagi pihak-pihak yang memerlukan untuk melakukan penelitian lanjutan terhadap tanaman anggrek *Cattlya*.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum Tanaman Anggrek *Cattleya*

Anggrek mempunyai prospek yang cukup baik dalam dunia bisnis tanaman hias karena nilai jualnya yang tinggi dan menjanjikan keuntungan yang besar. Anggrek memiliki nilai ekonomi yang tinggi bila dibandingkan dengan tanaman hias lainnya, baik untuk bunga potong maupun bunga pot (Bey *et al.*, 2006) . Famili *Orchidaceae* yang lebih dikenal dengan nama anggrek adalah salah satu famili terbesar dalam *angiospermae*. *Orchidaceae* terdiri dari sekitar 700 genus dan 35.000 spesies yang tersebar di seluruh dunia, dimana anggrek digunakan untuk berbagai keperluan sebagai tanaman hias, bunga potong, diekstrak untuk parfum, dan koleksi terutama untuk jenis anggrek spesies yang unik dan langka (Oliveira dan Faria, 2005).

Anggrek *Cattleya* merupakan salah satu komoditas tanaman hortikultura yang mempunyai peranan penting dalam pertanian, khususnya tanaman hias (Widyas, 2009). Anggrek *Cattleya* memiliki nilai ekonomi yang tinggi dan merupakan salah satu anggrek yang paling banyak diminati oleh berbagai kalangan karena keindahan bentuk dan warna bunganya, tetapi produksi anggrek *Cattleya* di Indonesia masih tertinggal jauh dibandingkan dengan negara-negara lain seperti Thailand, Taiwan, Singapura, dan Australia (Purwati, 2012).

Cattleya diambil dari nama William Cattley, seorang hortikultoris dari Inggris yang mengimpor tanaman dari Brasil. Pada saat pengiriman tanaman-tanamannya, diantara daun-daun yang digunakan sebagai bahan pengemas

terdapat semacam umbi (bulb) yang tidak dikenalnya, lalu Cattley menanam bulb ini didalam pot dan menyimpannya ditempat yang panas.

Pada November 1818, tanaman dari Brasil ini berbunga sangat indah dengan warna ungu. Dr. John Lindley, seorang botanis terkenal pada waktu itu kemudian memberi nama *Cattleya labiata autumnalis* yang berarti 9 bunga *Cattleya* dengan belum yang bagus berbunga pada musim gugur (Gunawan, 2005).

Klasifikasi anggrek *Cattleya* (Plantamor, 2011) adalah Kerajaan : *Plantae*, Divisi : *Spermatophyta*, Sub divisi : *Angiospermae*, Kelas : *Monocotyledoneae*, Bangsa : *Asparagales*, Suku : *Orchidaceae*, Marga : *Cattleya*.

Akar epifit tumbuh dengan menumpang pada pohon lain tanpa merugikan inangnya dan membutuhkan cahaya matahari. Anggrek jenis ini menyerap makanan dari air hujan, kabut, dan udara sekitar, contohnya adalah *Cattleya* (Puspita, 2019).

Bentuk daun anggrek terdiri dari berbagai macam bentuk seperti agak bulat, lonjong, sampai lanset. Tebal daun beragam, dari tipis sampai berdaging, dan kaku serta permukaannya rata. Daun tidak bertangkai, sepenuhnya duduk pada batang, bagian tepi bergerigi ataupun rata, tulang daun sejajar dengan tepi daun 10 dan berakhir diujung daun serta daun anggrek muncul pada ruas-ruas batang dengan posisi berhadapan atau berpasangan (Widiastoety, 2005).

Berdasarkan pertumbuhan anggrek *Cattleya* termasuk golongan evergreen yaitu daun tetap segar/hijau dan tidak gugur secara serentak. Daun anggrek *Cattleya* berbentuk lanset ataupun lebar, tebal dan berdaging. Sandra (2003), menyebutkan bahwa anggrek *Cattleya* termasuk anggrek berdaun lebar, bentuk

daunnya sederhana, bertulang daun lurus serta jumlahnya satu atau dua helai tiap batang. Anggrek berdaun lebar biasanya lebih gampang berbunga dibandingkan yang berdaun sempit karena proses fotosintesis dan transpirasi juga semakin cepat sehingga makanan yang dihasilkan lebih banyak. Akar anggrek *Cattleya* yang merupakan anggrek simpodial, diproduksi pada bagian dasar pseudobulb atau sepanjang rhizoma yang menghubungkan pseudobulb satu dengan lainnya. Anggrek *Cattleya* memiliki akar lekat dan akar udara. Fungsi akar lekat diduga hanya untuk menahan tanaman tetap pada posisinya, sedangkan akar udara lebih berperan dalam proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman dikarenakan akar udara mampu menyerap unsur-unsur hara (Gunawan, 2005).

Bentuk batang anggrek beraneka ragam, ada yang ramping, gemuk berdaging seluruhnya atau menebal dibagian tertentu saja, dengan atau tanpa umbi semu (pseudobulb). Pseudobulb berfungsi sebagai tempat cadangan makanan untuk pertumbuhan dan perkembangan generatif atau pembungaan. Ukuran bervariasi mulai dari yang sangat besar, sangat pendek, ataupun sangat panjang (Widiastoety, 2005). Berdasarkan pertumbuhannya, batang anggrek dapat dibagi menjadi dua golongan, yaitu tipe simpodial dan tipe monopodial.

Anggrek *Cattleya* termasuk golongan anggrek tipe simpodial yakni mempunyai batang yang berumbi semu (pseudobulb) dengan pertumbuhan ujung batang terbatas, dimana tangkai bunga keluar dari ujung pseudobulb. Pertumbuhan batang akan berhenti bila mencapai maksimal. Pertumbuhan baru dilanjutkan oleh tunas anakan yang tumbuh disampingnya. Tunas anakan tersebut tumbuh dari rhizoma (batang dibawah media) yang menghubungkannya dengan tanaman induk (Widiastoety, 2005)

Bunga anggrek tersusun dalam karangan bunga dan jumlah kuntum bunga pada satu karangan dapat terdiri dari satu sampai banyak kuntum. Karangan bunga pada beberapa spesies letaknya terminal, sedangkan pada sebagian besar spesies lain letaknya lateral. Bunga anggrek memiliki lima bagian utama yaitu sepal (daun kelopak), petal (daun mahkota), stamen (benang sari), pistil (putik), ovarium (bakal buah), dan labellum (bibir bunga) (Widiastoety, 2005). Menurut Hidayani (2007), setiap bunga anggrek terdiri dari tiga sepal luar dan tiga petal dalam, namun tipe sepal dan petal dari masing-masing jenis bunga anggrek berbeda-beda berdasarkan bentuk, warna, dan ukurannya. Sepal tengah disebut dengan sepallum dorsalis atau kelompok punggung, sementara sepal samping disebut sepallum lateralis atau kelopak samping. Petal atau daun mahkota bunga pada umumnya berukuran lebih besar serta bertekstur halus dibandingkan dengan sepal dan labellum merupakan perkembangan dari salah satu 11 petal Collum (tugu bunga) yang merupakan tempat kumpulan alat-alat kelamin bunga anggrek mempunyai serbuk sari yang disebut polinia (Gunawan, 2005).



Gambar 1. Anggrek *Cattleya*

Dibagian tengah bunga terdapat alat reproduksi jantan dan betina, serbeksari (alat reproduksi jantan) berwarna kuning dan tertutup oleh anther cap,

sementara putik (alat reproduksi betina) terletak dibawah cap dan plinia serta menghadap ke labellum (Purwanto dan Semiarti, 2009).

Bunga anggrek *Cattleya* terbentuk pada pucuk/ujung tanaman (Gunawan, 2005). Jumlah kuntum bunga untuk jenis *Cattleya* berdaun satu berjumlah 1-2 kuntum bunga dan berukuran besar, sementara jenis *Cattleya* berdaun 2-3 mempunyai bunga 3-8 kuntum dan berukuran kecil. Panjang tangkai bunga termasuk pendek, diameter bunga 5 hingga lebih dari 16 cm, dan daya tahan bunga bertahan 1-2 minggu bila tidak dipotong dan kurang lebih 3-4 hari bila digunakan sebagai bunga potong. Struktur bunga pada genus *Cattleya* pada dasarnya agak sederhana, mekar secara khusus, sepal lebar, petal yang menjuntai diatas bibir (labelum) yang besar, indah dan biasanya labellum berwarna berbeda (Widiastoety, 2005)

Buah anggrek merupakan buah kapsular yang berwarna hijau, berbelah enam, jika masak mengering dan terbuka dari samping. Bijinya sangat kecil dan ringan sehingga mudah terbawa angin. Biji anggrek tidak memiliki jaringan penyimpan cadangan makanan (endosperm). Oleh karena itu, untuk perkecambahan dan pertumbuhan awal biji anggrek dibutuhkan gulan dan persenyawaan-persenyawaan lain dari luar atau dari lingkungan sekelilingnya (Gunawan, 2005).

Bentuk buah anggrek umumnya berbeda-beda, bergantung pada jenisnya. Biasanya, setelah bunga diserbuki dan dibuahi, 3-9 bulan kemudian muncul buah yang sudah tua. Kematangan buah sangat bergantung pada jenis anggreknya. Buah pada anggrek *Cattleya* baru matang setelah sembilan bulan. bagian awal

yang terbuka adalah tengahnya bukan diujung atau pangkal buah. didalam buah terdapat biji yang dapat mencapai 5 juta biji (Iswanto, 2010).

2.2 Kultur Jaringan

Kultur jaringan adalah salah satu bidang bioteknologi yang tidak hanya didominasi oleh kalangan akademis, akan tetapi telah meluas menjadi alat yang penting dalam usaha perbanyakan tanaman dan untuk menghasilkan varietas tanaman baru oleh industri hortukultura dan tanaman pangan (Sudrajad, 2016).

Penggunaan teknik kultur jaringan selain dimanfaatkan sebagai cara untuk perbanyakan tanaman juga dimanfaatkan sebagai wadah untuk melindungi plasma nutfah yang di anggap sudah mulai punah, variasi monoklonal dan sebagai sarana bagi rekayasa genetika untuk memperoleh tanaman yang bernilai tinggi (Mariska, 2001).

Jumlah pada tanaman baru yang dapat dihasilkan tidak hanya satu, akan tetapi bisa hingga puluhan hingga ratusan (dari satu bahan tanam atau eksplan) sehingga teknik kultur jaringan digunakan sebagai metode perbanyakan tanaman. Metode perbanyakan tanaman yang dilakukan dengan teknik kultur jaringan tergolong perbanyakan vegetatif, artinya tidak melibatkan adanya fertilisasi antara sel telur dan sel kelamin jantan seperti halnya pembentukan biji pada tanaman, itu sebabnya plantlet yang dihasilkan identik dengan induknya. Perbanyakan tanaman dengan teknik kultur jaringan disebut juga mikropopagasi atau perbanyakan mikro. Kata ‘mikro’ mengacu pada bahan tanam awal yang digunakan yaitu eksplan yang berukuran kecil (micro=kecil), bahkan dapat mencapai ≤ 1 mm pada kultur meristem (Dwiyani, 2015).

Nugroho dan Sugito (2001) menyatakan bahwa keberhasilan teknik in vitro didasari oleh tiga langkah dasar, yakni dalam pemilihan eksplan perlu diketahui asal usul dan varietasnya, pengaruh media kultur yang cocok, aseptik, dan pengaturan udara yang baik. Media yang memenuhi syarat yang telah ditentukan ialah media yang terkandung didalamnya unsur hara makro dan mikro dengan kadar perbandingan tertentu serta bahan sumber energi.

Keberhasilan penggunaan teknik kultur jaringan salah satunya ditentukan oleh media tanam. Media tanam pada kultur jaringan harus memenuhi unsur-unsur yang penting diperlukan oleh tanaman dengan jumlah yang memadai. Unsur-unsur tersebut yakni terdapat unsur makro dan unsur mikro. Unsur makro terdiri dari : karbon (C), hidrogen (H), oksigen (O), nitrogen (N), belerang/sulfur (S), posfor (P), kalium (K), kalsium (Ca), dan magnesium (Mg). Sedangkan unsur mikro terdiri dari : seng (Zincum=Zn), mangan (Mn), tembaga (Cuprum=Cu), boron (B), molibdenum (Mo), silisium (Si), aluminium (Al), klor (Cl), kobalt (Co), dan besi (Ferum=Fe). Sitokinin yang paling banyak digunakan dalam kultur jaringan adalah kinetin, benzyl amino purine, dan zeatin. Sedangkan dari golongan auksin yang sering digunakan adalah IAA dan NAA (Zulkarnain, 2009).

2.3. Media *Murashige and Skoog* (MS)

Media MS merupakan media yang sangat luas pemakaiannya karena mengandung unsur hara makro dan mikro yang lengkap sehingga dapat digunakan untuk berbagai spesies tanaman (Mardin, 2002). MS banyak mengandung garam dan nitrat dengan konsentrasi Media yang lebih tinggi di banding media lain. Media MS mengandung berbagai zat an-organik yang akan memicu jaringan untuk tumbuh membentuk tanaman baru. Jaringan tumbuh berkembang akan

menyerap nutrisi yang terdapat pada media MS sehingga dapat melangsungkan proses metabolisme untuk terus tumbuh.

Media *Murashige* dan *Skoog* adalah media pertumbuhan digunakan di laboratorium untuk budidaya kultur jaringan, media MS ditemukan oleh ilmuwan tanaman Toshio Murashige dan Folker K. Skoog pada tahun 1962 selama pencarian murashige pada pengatur pertumbuhan tanaman baru. Angka dibelakang huruf MS digunakan untuk menunjukan konsentrasi sukrosa dalam medium, misalnya MS0 tidak mengandung sukrosa dan MS20 mengandung 20 g/l sukrosa. Seiring dengan modifikasinya ini adalah media yang paling umum digunakan dalam percobaan kultur jaringan.

Media yang dibuat oleh Murashige dan Skoog disebut pula media MS, merupakan media dengan kadar salin (garam) tinggi, mengacu kepada kandungan mineral K dan N di dalamnya. Media kultur jaringan terdiri dari berbagai komponen, antara lain makronutrien, mikronutrien, vitamin, asam amino atau suplemen nitrogen lainnya, gula, bahan-bahan organik, agar-agar dan zat pengatur tumbuh (Mayang *et. al.*, 2011).

Media MS merupakan media padat berbentuk agar/jeli yang dapat mengikat molekul air dan nutrisi sehingga di serap oleh jaringan. Formulasi dasar dari garam mineral buatan *Murashige and Skoog* merupakan media kultur jaringan yang khas dan bisa digunakan dalam propagasi tanaman. Lebih lanjut Marlina (2004) menyatakan bahwa media MS sering digunakan karena cukup memenuhi unsur hara makro, mikro dan vitamin untuk pertumbuhan tanaman.

2.4 Zat Pengatur Tumbuh (ZPT)

Zat pengatur tumbuh atau biasa dikenal dengan hormon pada tumbuhan sebagai salah satu pemicu pertumbuhan organ vegetatif dan generatif pada tanaman. Zat pengatur tumbuh merupakan senyawa organik non hara yang diberikan pada tanaman dalam konsentrasi rendah sehingga tidak mengganggu atau menghambat pertumbuhan tanaman. Konsentrasi zat pengatur tumbuh yang dibutuhkan setiap tanaman tidak selalu sama bergantung jenis tanamannya (Hariadi, Yusnita, Riniarti dan Hapsoro 2019)

Menurut Zulkarnain (2009), Zat pengatur tumbuh tanaman adalah senyawa organik yang bukan hara, yang dalam jumlah sedikit dapat mendukung, menghambat dan merubah proses fisiologis tumbuhan. Zat pengatur tumbuh adalah salah satu faktor pendukung yang menunjang pertumbuhan dan perkembangan suatu tanaman. Zat pengatur tumbuh digunakan sesuai target pertumbuhan tanaman yang diinginkan, sebab perbedaan konsentrasi zat pengatur tumbuh mempengaruhi hasil pertumbuhan tanaman. Salah satu zat pengatur tumbuh yang sering digunakan adalah auksin dan sitokinin.

Zat pengatur tumbuh atau biasa dikenal dengan hormon pada tumbuhan sebagai salah satu pemicu pertumbuhan organ vegetatif dan generatif pada tanaman. Zat pengatur tumbuh merupakan senyawa organik non hara yang diberikan pada tanaman dalam konsentrasi rendah sehingga tidak mengganggu atau menghambat pertumbuhan tanaman. Konsentrasi zat pengatur tumbuh yang dibutuhkan setiap tanaman tidak selalu sama bergantung jenis tanamannya (Hariadi,et al 2019).

Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) memegang peranan penting dalam pertumbuhan dan perkembangan eksplan dalam kultur jaringan. Berkembangnya biokimia dan dengan majunya industri kimia, maka ditemukan banyak senyawa-senyawa yang mempunyai pengaruh fisiologis yang serupa dengan hormon tanaman. Senyawa-senyawa sintetik ini pada umumnya dikenal dengan nama zat pengatur tumbuh tanaman. Zat pengatur tumbuh adalah senyawa organik bukan nutrisi yang dalam konsentrasi rendah dapat mendorong, menghambat, atau secara kualitatif mengubah pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Widyastuti, 2006).

2.5 2,4 Dichlorophenoxyacetic Acid (2,4-D)

2,4-Dichlorophenoxy acetic acid (2,4-D) merupakan auksin tiruan yang paling efektif dalam produksi kultur embriogenik. dibandingkan dengan golongan auksin IAA, 2,4-D memiliki sifat lebih stabil karena tidak mudah terurai oleh enzim-enzim yang dikeluarkan oleh sel tanaman ataupun oleh pemanasan pada proses sterilisasi (Indah, 2013). Menurut Indah dan Ermavitalini (2013), 2,4-D memiliki sifat lebih stabil dibanding dengan golongan auksin lainnya, karena tidak mudah terurai oleh enzim-enzim yang dikeluarkan oleh sel tanaman ataupun oleh pemanasan saat sterilisasi.

Zat pengatur tumbuh yang dikenal, auksin kuat seperti 2,4-D dikenal sebagai komponen media tumbuh yang mampu menginduksi kalus embriogenik pada berbagai jenis tanaman. Menurut Rahayu (2002) Penambahan ZPT 2,4-D dapat merangsang pembelahan dan pembesaran sel pada eksplan sehingga dapat memacu pembentukan dan pertumbuhan kalus.

Penggunaan 2,4-D dapat menaikkan tekanan osmotik, meningkatkan permeabilitas sel terhadap air, meningkatkan sintesis protein, menyebabkan pengurangan tekanan pada dinding sel, meningkatkan plastisitas dan pengembangan dinding sel (Robles-Martinez et al., 2016).

Kisaran konsentrasi hormon 2,4-D yang cocok untuk menginduksi pembentukan kalus adalah antara 0,5-2 mg/l. Pada kultur kalus beberapa kultivar padi penambahan 2,4-D saja dalam media mampu menginduksi kalus. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Harahap (2005) pada kultur kalus dengan perlakuan 2,4-D saja menghasilkan pengaruh secara nyata terhadap berat basah dan kering kalus yang berasal dari daun dan tangkai daun pada umur 8 dan 16 minggu setelah tanam. Pada kultur kalus pegangan 2,4-D hanya dibutuhkan dalam konsentrasi yang rendah dimana secara umum rata-rata berat basah kalus 1,4 mg/l mengalami penurunan pada konsentrasi 2,4-D yang tinggi (3 mg/l dan 5 mg/l).

Pembentukan kalus pegangan yang baik diperoleh dengan penambahan zat pengatur tumbuh 2,4-D dalam konsentrasi rendah (0,1 mg/l – 1,0 mg/l). Nazza (2013) juga mengemukakan bahwa media yang disuplementasi dengan 2 mg/L 2,4-D merupakan media yang tepat untuk induksi kalus pegangan dengan cepat yakni 1,25 hari.

2.5 Benzyl Amino Purin (BAP)

Zat pengatur tumbuh yang tergolong sitokinin yang biasa dalam kultur jaringan adalah *Benzyl Amino Purin* (BAP) yang dapat membantu pembelahan sel, merangsang pertumbuhan tunas pucuk dan morfogenesis. Zat pengatur tumbuh memegang peranan penting dalam pertumbuhan dan perkembangan.

Benzyl Amino Purin (BAP) adalah ZPT bahan sintesis berfungsi untuk merangsang pembelahan sel, morfogenesis, merangsang pertumbuhan cabang samping, merangsang perluasan daun atau merangsang pemanjangan titik tumbuh daun, merangsang pembentukan akar cabang, merangsang tumbuhnya tunas, serta mematahkan dormansi biji (Rahmi, Suliansyah dan Bustanur, 2010).

BAP merupakan salah satu jenis zat pengatur tumbuh yang lebih baik dalam kelompok sitokinin. Sitokinin berperan untuk merangsang pertumbuhan dan pembelahan sel pada tanaman. Kurnianingsing (2009), sitokinin dalam hal ini BAP berperan memacu terjadinya sintesis RNA dan protein pada berbagai jaringan yang selanjutnya dapat mendorong terjadinya pembelahan sel. Selain itu, BAP juga dapat memacu jaringan untuk menyerap air dari sekitarnya, sehingga proses sintesis protein dan pembelahan sel dapat berjalan dengan baik. Adapun secara spesifik fungsi hormon sitokinin yaitu : merangsang sel-sel tanaman, morfogenesis, merangsang pertumbuhan cabang samping, merangsang perluasan daun atau merangsang pemanjangan titik tumbuh daun, merangsang pembentukan akar cabang serta mematahkan dormansi biji (Rahmi, 2010).

Hasil penelitian Meklin *et al* (2016) mengatakan pemberian BAP pada konsentrasi 3 ppm memberikan hasil yang lebih pada pertumbuhan tinggi tanaman dan jumlah daun yaitu tanaman tertinggi 1.676 cm dan jumlah daun 9.81 helai pada tanaman anggrek *Dendrobium* sp.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Fithriyandini (2015) mengatakan pemberian konsentrasi BAP 2,5 ppm mengalami peningkatan pada pengamatan jumlah tunas yaitu 3,33 buah pada 12 MST pada media MS tanaman anggrek bulan (*Phalaenopsis amabilis*).

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium kultur jaringan. UPT pembenihan dan sertifikasi benih Dinas Tanaman Pangan dan Hortikultura Provinsi Riau, Jalan Kaharudin Nasution No. 33 Kelurahan Simpang Tiga, Kecamatan Bukit Raya, Kota Pekanbaru. Penelitian ini dilaksanakan selama 4 bulan, terhitung mulai September sampai Desember 2022. Jadwal kegiatan dapat dilihat pada Lampiran 1.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah laminar air flow cabinet, gelas ukur, gelas piala, petridish, pipet, autoclave, timbangan analitik, erlenmayer, magnetic stirrer, pengaduk kaca, pinset, skarpel, lampu spritus, hand sprayer, pH meter, pisau, botol kultur, kompor gas, labu ukur, tabung reaksi, karet plastik, gunting, aluminium foil, alat tulis dan perlengkapan pencucian yang mendukung kegiatan dalam penelitian kultur jaringan.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksplan Anggrek *Cattleya* dapatkan di kota Magelang Jawa Tengah, zat pengatur tumbuh 2,4-D dan BAP, media MS, alkohol, tepung agar, aquades steril, deterjen, karet gelang, kertas label dan bahan-bahan lain yang mendukung pembuatan media tanam kultur jaringan. Untuk lebih lengkapnya alat dan bahan dapat dilihat pada lampiran 2.

3.3. Metode Penelitian

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang terdiri dari dua faktor yaitu 2,4-D dan BAP. Faktor pertama pemberian 2,4-D (faktor A) dan BAP(faktor B). Pemberian 2,4-D dari 4 taraf perlakuan dan pemberian BAP terdiri dari 4 taraf perlakuan, sehingga terdapat 16 kombinasi perlakuan dengan 3 kali ulangan. Dengan demikian penelitian ini terdiri dari 48 unit (botol) percobaan.

Setiap unit percobaan terdiri dari 1 botol kultur yang masing-masing terdiri dari 4 eksplan. Adapun perlakuan nya adalah :

1. 2,4-D (Faktor A) terdiri dari 4 taraf yaitu

A0 : Tanpa 2,4-D

A1 : 1 ppm

A2 : 2 ppm

A3 : 3 ppm

2. BAP (Faktor B) terdiri dari 4 taraf :

B0 : Tanpa BAP

B1 : 1 ppm

B2 : 2 ppm

B3 : 3 ppm

Tabel 1. Kombinasi perlakuan 2,4-D dan BAP

2,4-D	BAP			
	B0	B1	B2	B3
A0	A0B0	A0B1	A0B2	A0A3
A1	A1B0	A1B1	A1B2	A1B3
A2	A2B0	A2B1	A2B2	A2B3
A3	A3B0	A3B1	A3B2	A3B3

Data hasil pengamatan dari masing-masing perlakuan dianalisis secara statistik dengan menggunakan analisis sidik ragam (ANSIRA). Jika F hitung yang diperoleh lebih besar dari F tabel, maka dilakukan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5 %.

3.4. Analisis Statistik

Data hasil penelitian yang diperoleh dari lapangan dianalisis secara statistik dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$H_{ijk} = \mu + A_i + B_j + (AB)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Keterangan:

H_{ijk} = Nilai hasil pengamatan dari faktor A pada taraf ke-i dan faktor B taraf ke-j serta ulangan sampai ke-k

μ = Efek pengaruh nilai tengah

A_i = Pengaruh faktor A pada taraf ke-i

B_j = Pengaruh faktor B pada taraf ke-j

$(AB)_{ij}$ = Pengaruh faktor interaksi antara faktor A pada taraf ke-i dan faktor B pada taraf ke-j

ϵ_{ijk} = Efek error dari faktor A pada taraf ke-i dan faktor B pada taraf ke-j pada ulangan ke-k

Keterangan:

i : 0,1,2,3 (banyaknya taraf pemberian 2,4-D)

j : 0,1,2,3 (banyaknya taraf pemberian BAP)

k : 1,2,3 (ulangan)

Tabel 2. Parameter pengamatan

Faktor A	Ulangan	Faktor B				Jumlah	Rerata
		B0	B1	B2	B3		
A0	1	A0B0	A0B1	A0B2	A0B3		
	2	A0B0	A0B1	A0B2	A0B3		
	3	A0B0	A0B1	A0B2	A0B3		
Jumlah		J00.	J01.	J02.	J03.	J0...	
Rerata		H00.	H01.	H03.	H04.		H0...
A1	1	A1B0	A1B1	A1B2	A1B3		
	2	A1B0	A1B1	A1B2	A1B3		
	3	A1B0	A1B1	A1B2	A1B3		
Jumlah		J10.	J11.	J12.	J13.	J1...	
Rerata		H10.	H11.	H12.	H13.		H1...
A2	1	A2B0	A2B1	A2B2	A2B3		
	2	A2B0	A2B1	A2B2	A2B3		
	3	A2B0	A2B1	A2B2	A2B3		
Jumlah		J20.	J21.	J22.	J23.	J2...	
Rerata		H20.	H21.	H22.	H23.		H2...
A3	1	A3A0	A3B1	A3B2	A3B3		
	2	A3B0	A3B1	A3B2	A3B3		
	3	A3B0	A3B1	A3B2	A3B3		
Jumlah		J30.	J31.	J32.	J33.	J3...	
Rerata		H30.	H31.	H32.	H33.		H3...
Jumlah besar		J.0.	J.1.	J.2.	J.3.	J...	
Rerata besar		H.0.	H.1.	H.2.	H.3.		H...

Analisis sidik ragam :

$$FK = \frac{(J...)^2}{a.b.r}$$

$$JKT = (H001)^2 + \dots (H002)^2 - FK$$

$$JK A = \frac{(J0...)2 + (J1...)2 + (J2...)2 + (J3...)2 - FK}{Jxr}$$

$$JK B = \frac{(J0...)2 + (J1...)2 + (J2...)2 + (J3...)2 - FK}{Ixr}$$

$$JKAB = \frac{(J00...)2 + (J01...)2 + \dots (J33...)2 - FK - JKA - JKB}{r}$$

$$JKE = JKT - JKA - JKB - JKAB$$

Keterangan:

FK = Faktor Koreksi

JKT = Jumlah Kuadrat Total

JKA = Jumlah Kuadrat untuk semua faktor A (pemberian 2,4-D)

JKB = Jumlah Kuadrat untuk semua faktor B (pemberian BAP)

JKAB = Jumlah Kuadrat untuk interaksi faktor A dan B

JKE = Jumlah Kuadrat Error

r = Ulangan

Tabel 3. Analisis Sidik Ragam (ANSIRA)

Sumber Variasi	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 5%
A	a-1=3	JKA	JKA/3	KTA/KTE	DBA ; DBE
B	b-1=3	JKB	JKB/3	KTb/KTE	DBB ; DBE
AB	(a-1)(b-1)=9	JKAB	JKAB/9	KTAB/KTE	DBAB;DBE
Error	a.b(r-1)=32	JKE	JKE/32		
Total	a.b.r-1=47	JKT			

$$KK = \frac{\sqrt{KT_{Error}}}{\bar{y}} \times 100\%$$

Keterangan:

DB = Derajat Bebas

JK = Jumlah Kuadrat

KT = Kuadrat Tengah

KK = Koefisien Keragaman

Jika dalam analisa sidik ragam memberikan pengaruh yang berbeda nyata dimana F hitung lebih besar dari F tabel 5% maka dilanjutkan dengan uji lanjut beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5% untuk mengetahui perbedaan masing-masing perlakuan dengan pengujian rumus sebagai berikut :

1. Menghitung nilai BNJ faktor A dengan rumus:

$$\text{BNJ A} = \alpha (i ; \text{DBE}) \times \sqrt{\frac{KTE_{\text{Error}}}{jxr}}$$

2. Menghitung nilai BNJ faktor B dengan rumus :

$$\text{BNJ B} = \alpha (j ; \text{DBE}) \times \sqrt{\frac{KTE_{\text{Error}}}{ixr}}$$

3. Menghitung nilai BNJ faktor A dan B dengan rumus:

$$\text{BNJ AB} = \alpha (i,j ; \text{DBE}) \times \sqrt{\frac{KTE_{\text{Error}}}{r}}$$

3.5. Pelaksanaan Penelitian

3.5.1. Sterilisasi Alat

Alat – alat yang digunakan untuk penanaman harus dalam keadaan steril. Alat yang bersifat logam dan kaca atau gelas disterilkan dalam *autoklaf*. Alat – alat tersebut dibungkus dengan kertas aluminium foil kemudian disterilisasi pada suhu 121°C selama satu jam pada tekanan 17.5 psi Sterilisasi botol dilakukan setelah botol dicuci terlebih dahulu. Botol kultur steril selanjutnya disimpan pada tempat yang bersih dan siap digunakan. Alat –alat tanam yang digunakan seperti pinset dan scalpel dapat disterilkan kembali dengan pemanasan diatas api spiritus, setelah dicelupkan pada alkohol 90% sebelum penanaman eksplan dilakukan.

3.5.2. Sterilisasi Aquades

Aquades yang digunakan terlebih dahulu disterilkan dalam *autoklaf*. Aquades disterilisasi menggunakan *erlenmeyer* yang berisi 1000 ml aquades dan ditutup dengan aluminium foil dan plastik setelah itu di *autoklaf* selama 1 jam pada suhu 121°C dengan tekanan 17,5 psi.

3.5.3. Sterilisasi Ruang Inokulasi (LAF)

Bagian dalam *laminar air flow cabinet* disemprot dengan alkohol 90%, kemudian lampu ultraviolet (UV) dinyalakan selama 1 jam saat akan digunakan lampu neon dan blower dinyalakan.

3.5.4 Pemasangan Label

Pemasangan label dilakukan sebelum pemberian perlakuan, label ditempel pada masing-masing botol kultur, yang bertujuan untuk memudahkan pada saat pemberian perlakuan dan pengamatan. Pemasangan label disesuaikan dengan layout penelitian (Lampiran 3).

3.5.5 Pemberian Perlakuan

a. Pemberian Larutan 2,4-D

Pembuatan larutan stok 2,4-D 1000 ml yaitu bahan ditimbang sebanyak 10 mg dan ditambahkan 100 ml aquades dan digoyang sampai larut lalu dicukupkan 1000 ml aquades steril kedalam erlenmeyer 1000 ml. Setelah bahan larut, larutan Stok zat pengatur tumbuh disimpan dalam erlenmeyer 1000 ml dan permukaan botol ditutup dengan aluminium foil dan plastik serta diberi label. Untuk perlakuan jumlah larutan yang di ubah sesuai dengan konsentrasi perlakuan, 1 liter media MS.

Rumus pengenceran $V_1 \times K_1 = V_2 \times K_2$

Keterangan :

V_1 = volume 2,4-D stok

V_2 = volume pengenceran yang akan dibuat

K_1 = konsentrasi larutan stok

K_2 = konsentrasi 2,4-D sesuai perlakuan

b. Pemberian Larutan BAP

Sebelum pemberian perlakuan BAP, perlu dilakukan pembuatan larutan stok dengan cara menimbang bubuk BAP sebanyak 10 mg/l dilarutkan dengan 100 ml aquades dan tambahkan NaOH, Baru dicukupkan aquades sampai volume larutan 1.000 ml. Setelah larutan sempurna selanjutnya permukaan botol ditutup dengan aluminium foil dan plastik serta diberi label. Kemudian larutan stok disimpan dalam lemari pendingin.

Rumus pengenceran $V_1 \times K_1 = V_2 \times K_2$

Keterangan :

V_1 = volume Kinetin stok

V_2 = volume pengenceran yang akan dibuat

K_1 = konsentrasi larutan stok

K_2 = konsentrasi BAP sesuai perlakuan

3.5.6. Pembuatan Media *Murashige and Skoog*

Media kultur yang digunakan ialah media *Murashige and Skoog* (MS) modifikasi yang terdiri dari sukrosa, vitamin, agar, ZPT 2,4-D (1 ppm, 2 ppm, 3 ppm) dan BAP (1 ppm, 2 ppm, 3 ppm), unsur - unsur makro (KNO_3), (KH_2PO_4) (NH_4NO_3 , $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$), dan unsur- unsur mikro ($\text{MnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, H_3BO_4 , KI , $\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, $\text{CuCO}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, dan $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$). Larutan stok ini diambil sesuai dengan volume yang ditetapkan dan dimasukkan kedalam gelas ukuran 1000 ml dengan ditambahkan glukosa 40 gram/l dan tepung agar 7 gram/l, kemudian dicukupkan volumenya menjadi 1000 ml dengan menambahkan aquades steril.

Langkah selanjutnya yaitu mengukur pH larutan media pada kisaran 5,6-5,8 dengan menggunakan pH meter, pH kisaran 4,6 maka di tambahkan NaOH hingga mencapai pH 5,6-5,8. Kemudian media *Murashige and skoog* di didihkan dan diaduk hingga agar-agar larut dan tercampur rata kemudian dimasukkan sekitar 20 ml/botol kedalam botol kultur dalam keadaan masih cair. Botol kultur ditutup rapat dengan penutup plastik dan diikat menggunakan karet gelang. Media *Murashige and skoog* selanjutnya disterilisasi menggunakan *autoklaf* selama kurang lebih 15 menit pada tekanan 17,5 psi dengan suhu 121°C. Media *Murashige and skoog* (MS) yang telah disterilisasi dibiarkan membeku, lalu disimpan selama 1 minggu di ruang transfer sebelum dilakukan penanaman eksplan, untuk menghindari terjadinya kontaminasi.

3.5.7 Persiapan Eksplan

Eksplan yang digunakan adalah eksplan di Laboratorium Kultur Jaringan UPT Benih Tanaman Pangan dan Hortikultura Provinsi Riau, eksplan yang masih berupa kalus di dikeluarkan dari botol kultur dan di letakan di cawan petri, planlet tersebut lalu dipotong dengan menggunakan pisau scalpel, kemudian potongan eksplan yang diambil selanjutnya ditanam pada media baru.

3.5.8 Penanaman Eksplan

Penanaman dilakukan dalam *laminar air flow cabinet* (LAFC), yang disterilkan dengan cara menyalakan lampu UV (*ultra violet*) selama satu jam dan disemprot alkohol 90% sebelum digunakan. Sedangkan semua alat yang digunakan dalam penanaman disemprot dengan alkohol 70% terlebih dulu.

Pinset disterilisasikan dengan teknik pembakaran yaitu dilewatkan diatas api bunsen dan di celupkan di dalam aquades steril. Eksplan anggrek *Dendrobium*

SP yang ada pada cawan petri diambil dengan menggunakan pinset dan ditanam di dalam media botol kultur. Kemudian mulut botol dibakar dengan lampu bunsen secara perlahan-lahan sambil memutar nya, teknik tersebut bertujuan untuk mencegah mikroba untuk tidak masuk kedalam botol. Lalu botol ditutup dengan aluminium foil dan plastik dan diikat erat dengan karet gelang. Setelah selesai botol kultur dikeluarkan dari dalam LAFC, dan setiap botol kultur diberi label dan tanggal. Setelah itu letakkan didalam ruangan rak kultur yang disinari lampu 15 watt dan 20 watt selama 16 jam/hari, intensitas cahaya rata-rata 100 ft-c, suhu 19-25°C.

3.5.9 Pemeliharaan

Pemeliharaan eksplan dilakukan dengan mengatur kondisi ruangan (temperature dan penyiaran). Suhu ruangan kultur dijaga dengan bantuan alat pendingin (AC) tetap stabil lebih kurang 25°C. Untuk mencegah kontaminasi, ruangan kultur dijaga agar tetap steril dengan cara memisahkan eksplan yang terkontaminasi oleh jamur atau bakteri dan juga menjaga kebersihan ruangan dengan cara mengepel ruangan kultur.

3.6. Pengamatan

3.6.1 Jumlah Tunas (buah)

Pengamatan terhadap jumlah tunas dilakukan pada akhir penelitian dengan cara menghitung jumlah tunas dengan mengeluarkan tanaman dari dalam botol. Data hasil pengamatan dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel dilanjutkan dengan hasil uji lanjut beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5%.

3.6.2 Jumlah Daun (helai)

Pengamatan jumlah daun dilakukan pada akhir penelitian, dengan cara menghitung seluruh daun yang tumbuh pada setiap eksplan. Data hasil pengamatan dianalisis secara statistik kemudian disajikan dalam bentuk tabel dan dilanjutkan dengan hasil uji lanjut beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5%.

3.6.3 Jumlah Akar (buah)

Pengamatan terhadap jumlah akar diukur pada akhir penelitian, dengan cara menghitung jumlah akar tanaman yang tumbuh pada setiap eksplan. Data hasil pengamatan ini dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel BNJ) pada taraf 5%.

3.6.4 Panjang Akar (cm)

Pengamatan terhadap panjang akar dilakukan pada akhir penelitian dengan cara mengukur panjang akar tanaman. Data hasil pengamatan dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel dilanjutkan dengan hasil uji lanjut beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5%.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Jumlah tunas (Buah)

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap parameter jumlah tunas eksplan anggrek *Cettlya*, setelah di lakukan analisis statistik (lampiran 5) menunjukkan bahwa perlakuan pemberian *2,4-Dichlorophenoxyacetic acid* secara tunggal sangat berpengaruh nyata terhadap jumlah tunas eksplan anggrek *Cettlya*, pemberian *Benzyl Amino Purin* (BAP) secara tunggal tidak memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah tunas eksplan anggrek *cettlya* demikian pula dengan interaksi pemberian *2,4-Dichlorophenoxyacetic acid* dan *Benzyl Amino Purin* (BAP) tidak memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah tunas eksplan anggrek *cettlya*. Hasil uji lanjut beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5% dapat di lihat pada tabel 4.

Tabel 4. Rerata jumlah tunas eksplan anggrek *Cattleya* dengan pemberian *2,4-Dichlorophenoxyacetic acid* dan *Benzyl Amino Purin* (BAP) pada media MS (buah).

FAKTOR A	FAKTOR B				RERATA A
	B0	B1	B2	B3	
AO	1,44	1,67	1,56	1,56	1,56c
A1	1,78	2,11	1,78	1,89	1,89bc
A2	1,78	2,00	2,44	2,22	2,11b
A3	3,33	2,89	3,11	3,78	3,28a
RERATA B	2,08	2,17	2,22	2,36	
KK = 5,56%		BNJ A = 0,48			

Ket : angka-angka pada baris dan kolom yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji lanjut beda nyata (BNJ) pada taraf 5%.

Data pada tabel 4 dapat menunjukan bahwa pemberian *2,4-Dichlorophenoxyacetic acid* dengan perlakuan terbaik terdapat pada A3 (Pemberian *2,4-D* sebanyak 3 ppm media MS) yaitu dengan jumlah tunas 3,28 buah, hasil uji lanjut beda nyata (BNJ) pada taraf 5% menunjukan bahwa

perlakuan A3 berbeda nyata dengan A2 (2,11 buah) dan A1 (1,89 buah), dan A0 (1,56 buah).

Pemberian 2,4-D sebanyak 3 ppm kedalam media MS (A3) mampu memunculkan tunas yang lebih banyak di bandingkan kontrol (A0) dengan selisih 1,72 tunas hal ini dapat di artikan bahwa menambahkan 2,4-D dalam media MS dapat memperbanyak jumlah tunas pada eksplan anggrek *Cattleya*. Hal ini di karenakan ZPT yang tergolong kedalam kelompok Auksin merupakan salah satu hormon tanaman yang dapat mendukung proses fisiologi seperti pertumbuhan, pembelahan dan diferensiasi sel serta sintesa protein (Darnell et al., 1986). Auksin memiliki kemampuan mendorong pembelahan sel dengan cara mempengaruhi dinding sel. Menurut Brotowidjoyo (1995) selain mengandung auksin ZPT 2,4-D juga memiliki kandungan N sebesar 8,9 mg/ml.

Perlakuan A0 (Tanpa 2,4-D) menghasilkan jumlah tunas paling sedikit di bandingkan A3,A2 dan A1, hal ini disebabkan karena tidak ada pemberian 2,4-D kedalam media MS. Laju pembelahan sel yang terjadi dalam jaringan meristem dipengaruhi oleh persediaan bahan makanan yang dibutuhkan tanaman, seperti zat pengatur tumbuh dan Vitamin.

Hasil penelitian ini dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Isnaini (2015) maka di dadapat hasil yang berbeda, pemberian 2,4-D sebanyak 2 ppm ke dalam media MS menghasilkan jumlah tunas sebanyak 2,13 buah tanaman anggrek *Dendrobium sp.* Sedangkan pada penelitian ini pemberian 2,4-D sebanyak 3 ppm menghasilkan jumlah tunas sebanyak 3,28 buah pada tanaman anggrek *Cattleya*. Hal ini disebabkan oleh konsetrasi 2,4-D yang diberikan berbeda maka hasil dan respon yang dihasilkan juga berbeda. Selain konsentrasi

yang berbeda jenis anggrek juga berbeda sehingga memberikan respon yang berbeda.

Berdasarkan tabel 4 menunjukkan bahwa pemberian BAP tidak berbeda nyata terhadap parameter jumlah tunas eksplan anggrek *Cetellya*. Hal ini diduga karena konsentrasi BAP dengan beberapa taraf diberikan belum mampu memberikan respon baik terhadap jumlah tunas eksplan anggrek *Cattleya*. Namun jika dilihat dari nilai rerata nya yang lebih banyak menghasilkan jumlah tunas pada penelitian ini diperoleh pada perlakuan (B3) dengan pemberian konsentrasi BAP (3 ppm) yaitu 2,36 buah, diikuti B2 (BAP 2 ppm) yaitu 2,22 buah ,B1 (BAP 1 mg/l) yaitu 2,17 buah dan(tanpa BAP) yaitu 2,08 buah. apabila dikombinasikan dengan BAP konsentrasi tinggi akan memberikan kontribusi sitokinin eksogen yang terlalu tinggi, sehingga dapat memperlambat waktu kemunculan tunas bahkan cenderung menghambat (Dwiani et al., 2009). ZPT adalah senyawa organik bukan nutrisi yang dalam konsentrasi rendah dapat mendorong, tetapi jika terdapat dalam konsentrasi tinggi dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Karjadi, 2002).

Perlakuan B0 (tanpa BAP) paling sedikit untuk pertumbuhan jumlah tunas yaitu 2,08 buah. Hal ini diduga karena tidak ada penambahan BAP pada media MS, Menurut Zulkarnain (2009) peranan sitokinin sangat nyata dalam pengaturan pembelahan sel, pemanjangan sel dan diferensiasi sel. Apabila pemberian sitokinin lebih tinggi dari auksin maka hal ini akan menstimulus pertumbuhan tunas lebih baik.

Jika penelitian ini dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh melissa (2020) maka di dapat hasil yang berbeda, pemberian BAP sebanyak 1,50

mg/l dalam media MS adalah perlakuan terbaik untuk jumlah tunas yaitu 2 buah pada tanaman anggrek Bulan. Sedangkan pada penelitian ini pemberian BAP sebanyak 3 ppm menghasilkan jumlah tunas sebanyak 2,36 buah, Terdapat selisih sekitar 0,36 buah. Hal ini disebabkan konsentrasi BAP dan jenis anggrek yang diberikan berbeda maka respon yang dihasilkan juga berbeda.

Berdasarkan tabel 4 hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan secara interaksi pemberian *2,4-Dichlorophenoxyacetic acid* dan *Benzyl Amino Purin* (BAP) tidak berbeda nyata terhadap jumlah tunas pada eksplan anggrek *Cattleya*. Dilihat dari rerata perlakuan yang menghasilkan nilai rerata tertinggi ada pada perlakuan A3B3 lebih banyak jumlah tunas dibandingkan perlakuan secara tunggal yaitu 3,78 buah. hal ini disebabkan Zat pengatur tumbuh eksogen diberikan guna memberikan perimbangan terhadap hormon endogen agar mampu mempengaruhi respon fisiologis sebagai pendorong pembelahan dan perpanjangan sel saat multiplikasi tunas dan morfogenesis tunas (Kasutjianingsih *et al*, 2010).

Berdasarkan penelitian ini, rerata yang terendah terdapat pada perlakuan A0B0 dengan rerata jumlah tunas 1,44 buah, hal ini dikarenakan tidak adanya pemberian *2,4-Dichlorophenoxyacetic acid* dan *Benzyl Amino Purin* (BAP) pada media MS. Walaupun pada setiap tanaman sudah memiliki ZPT endogen namun perlu diberikan ZPT yang lebih agar kebutuhan tanaman terpenuhi dengan baik (Harjadi 2009).

4.2 Jumlah Daun (helai)

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap parameter jumlah daun eksplan anggrek *Cettlya*, setelah di lakukan analisis (lampiran 5) menunjukkan bahwa

perlakuan pemberian *2,4-Dichlorophenoxyacetic acid* secara tunggal memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah daun eksplan anggrek *Cettlya*, demikian pula dengan pemberian *Benzyl Amino Purin* (BAP) secara tunggal memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah daun eksplan anggrek *cettlya* dan secara interaksi pemberian *2,4-Dichlorophenoxyacetic acid* dan *Benzyl Amino Purin* (BAP) memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah daun eksplan anggrek *cettlya*. Hasil uji lanjut beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5% dapat di lihat pada tabel 5.

Tabel 5. Rerata jumlah daun eksplan anggrek *Cattleya* dengan pemberian *2,4-Dichlorophenoxyacetic acid* dan *Benzyl Amino Purin* (BAP) pada media MS (helai).

FAKTOR A	FAKTOR B				RERATA A
	B0	B1	B2	B3	
AO	3,33c	3,33c	3,44c	3,11d	3,31c
A1	2,89d	3,67c	4,22c	3,59c	3,59b
A2	3,11d	3,78c	3,89c	3,89c	3,67b
A3	6,78b	8,67a	8,33a	8,89a	8,17a
RERATA B	4,03b	4,86a	4,97a	4,87a	
KK = 6,40 % BNJ A = 0,35 BNJ B = 0,35 BNJ AB = 0,95					

Ket : angka-angka pada baris dan kolom yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji lanjut beda nyata (BNJ) pada taraf 5%.

Data pada tabel 5 menghasilkan bahwa pemberian 2,4-D dengan perlakuan terbaik terdapat pada A3 (Pemberian 2,4-D 3 ppm media MS) yaitu dengan jumlah daun 8,17 helai, hasil uji lanjut beda nyata (BNJ) pada taraf 5% menunjukan bahwa perlakuan A3 berbeda nyata dengan perlakuan A0 (tanpa 2,4-D) yaitu 3,31 helai, A1 (pemberian 2,4-D sebanyak 1 ppm) yaitu 3,59 helai dan A2 (pemberian 2,4-D sebanyak 2 ppm) yaitu 3,67 helai.

Perlakuan A3 dengan pemberian konsentrasi 2,4-D (3 ppm) memberikan hasil terbaik dibandingkan dengan pemberian konsentrasi pada perlakuan A2,A1 dan A0. Hal ini disebabkan perlakuan A3 dengan konsentrasi 2,4-D (3 ppm

media MS) merupakan konsentrasi yang pas untuk diberikan pada eksplan anggrek *Cattleya*.

Perlakuan A3 (pemberian 2,4-D sebanyak 3 ppm ke media MS) menghasilkan jumlah daun terbanyak yaitu 8,15 helai. Hal ini dikarenakan ZPT 2,4-D mampu memicu pertumbuhan dan perkembangan tanaman serta hormon auksin dapat memicu pertumbuhan daun pada jumlah yang optimal. Rosita (2015) menyatakan bahwa auksin yang diberikan berperan dalam merangsang pembelahan sel yang terdapat pada pucuk tanaman. (Wahyuningtyas *et al.*, 2017) turut pula menambahkan bahwa tanaman dapat tumbuh baik karena tersedianya zat pengatur tumbuh yang cukup dalam mendorong pertumbuhan tanaman terutama dalam pembentukan daun.

Perlakuan A0 (Tanpa 2,4-D) menghasilkan jumlah daun paling sedikit dari A3 karena pada perlakuan A0 tidak ada penambahan 2,4-D, karena Auksin biasanya digunakan untuk merangsang produksi kalus, pertumbuhan sel, dan untuk inisiasi tunas perakaran, serta untuk menginduksi embriogenesis somatik dan untuk merangsang pertumbuhan tunas kultur apeks dan kultur tunas batang (Saad, 2012). Menurut Sulisbury & Ross (1995) auksin mempunyai peran besar dalam proses diferensiasi sel menjadi embrio somatik serta dapat menstimulasi terjadinya diferensiasi sel dan terbentuknya embrio. Reddy (2014) mengungkapkan bahwa auksin memiliki efek dalam merangsang pertumbuhan tunas tambahan dan adventif dan pengembangan daun dari kultur tunas pucuk.

Jika penelitian ini dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Nining (2021) maka di dapat hasil yang berbeda, pemberian 2,4-D sebanyak 3 pp pada media dasar tersebut menghasilkan jumlah daun sebanyak 4,5 helai tanaman

anggrek *Vanda*. Sedangkan pada penelitian ini pemberian 2,4-D sebanyak 3 ppm ke media MS menghasilkan jumlah daun sebanyak 8,15 helai, Terdapat selisih sekitar 3,75 helai. Hal ini disebabkan jenis yang anggrek yang digunakan berbeda maka respon yang dihasilkan juga berbeda.

Berdasarkan tabel 5 menunjukkan bahwa pemberian BAP berpengaruh nyata terhadap parameter jumlah daun eksplan anggrek *Cattleya* dengan perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan B2 (pemberian BAP sebanyak 2 ppm kedalam media MS) yaitu 4,97 helai, dari hasil uji beda lanjut beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5 % menunjukkan bahwa perlakuan B2 berbeda nyata dengan perlakuan B0 (pemberian Tanpa BAP) yaitu 4,03 helai. Namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan B3 (pemberian BAP 3 ppm) yaitu 4,87 helai dan B1 (pemberian BAP 1 ppm) yaitu 4,86 helai pada tanaman anggrek *Cattleya*.

Perlakuan B2 dengan pemberian konsentrasi BAP (2 ppm) memberikan hasil terbaik dibandingkan dengan pemberian konsentrasi pada perlakuan B3, B1 dan B0. Diduga karena BAP merupakan golongan sitokinin, yang mana salah satu tujuan penambahan sitokinin adalah kemampuannya untuk menginduksi terbentuknya organ pokok, selain itu penggunaan BAP dengan konsentrasi tinggi dapat mendorong sel melakukan pembelahan dengan cepat. Hal ini sesuai dengan yang dinyatakan oleh Fereol *et al.*, (2002) yaitu konsentrasi sitokinin tinggi penting dalam pembentukan daun. Interaksi dari perimbangan ZPT yang ditambahkan ke dalam media kultur dan yang diproduksi oleh sel tanaman (hormon endogen) menentukan kecepatan dan arah perkembangan suatu kultur (Mukarlina, 2017).

Perlakuan B0 (pemberian BAP 0 mg/l) paling sedikit dalam pertumbuhan jumlah daun yaitu 3,31 helai. Hal ini disebabkan karena tidak adanya pemberian BAP. Laju pembelahan sel yang terjadi dalam jaringan meristem dipengaruhi oleh persediaan bahan makanan yang dibutuhkan tanaman, seperti zat pengatur tumbuh dan Vitamin (Setyati, 2006).

Hasil penelitian ini jika dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Melissa (2020), maka dapat diperoleh hasil yang berbeda, beliau menyimpulkan bahwa pemberian 2,00 mg/l BAP ke dalam media MS berpengaruh nyata terhadap jumlah daun eksplan Anggrek bulan dengan rata-rata jumlah daun 14,4 helai, hal ini disebabkan oleh konsentrasi dan jenis anggrek berbeda maka respon yang dihasilkan juga berbeda.

Berdasarkan tabel 5 hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan secara interaksi pemberian *2,4-Dichlorophenoxyacetic acid* dan *Benzyl Amino Purin* (BAP) memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah daun pada eksplan anggrek *Cattleya*. Kombinasi perlakuan yang menghasilkan nilai rerata tertinggi ada pada perlakuan A3B3 lebih banyak jumlah daun dibandingkan perlakuan secara tunggal yaitu 8,89 helai. Hal ini disebabkan karena 2,4-D yang merupakan auksin sintetis serta BAP yang merupakan sitokinin sintetis yang diberikan pada percobaan ini penting dalam pengaturan pembelahan sel dan merangsang pertumbuhan daun, sehingga jumlah daun bertambah. Jumlah daun erat hubungannya dengan proses fotosintesis dan metabolisme tanaman, serta penyerapan hara, karena daun merupakan organ utama berlangsungnya proses fotosintesis. Selain itu 2,4-D berperan penting terhadap pembentukan embriogenesis somatik secara langsung (Lan et al. 2009).

Perlakuan A1B0 merupakan perlakuan terendah terhadap jumlah daun dengan rerata jumlah daun 2,89 helai, hal ini dikarenakan konsentrasi pemberian 2,4-D sebanyak 1 ppm (A1) pada media MS tidak sesuai dan tidak penambahan BAP pada media. Walaupun pada setiap tanaman sudah memiliki ZPT endogen namun perlu diberikan ZPT yang lebih agar kebutuhan tanaman terpenuhi dengan baik (Harjadi 2009).

4.3 Jumlah akar (buah)

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap parameter jumlah akar eksplan anggrek *Cattleya*, setelah dilakukan analisis (lampiran 5) menunjukkan bahwa perlakuan pemberian 2,4-Dichlorophenoxyacetic acid dan Benzyl Amino Purin (BAP) secara tunggal memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah akar eksplan anggrek *Cattleya*, dan secara interaksi pemberian 2,4-Dichlorophenoxyacetic acid dan Benzyl Amino Purin (BAP) memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah akar eksplan anggrek *cattleya*. Hasil uji lanjut beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5% dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Rerata jumlah akar eksplan anggrek *Cattleya* dengan pemberian 2,4-Dichlorophenoxyacetic acid dan Benzyl Amino Purin (BAP) pada media MS (buah).

FAKTOR A	FAKTOR B				RERATA A
	B0	B1	B2	B3	
AO	2,67bc	2,56c	2,78bc	3,00b	2,75b
A1	2,67bc	3,89a	2,78bc	3,11b	3,11a
A2	2,78bc	2,67bc	2,78b	3,78a	3,00ab
A3	2,89c	2,56c	3,89a	2,67bc	3,00ab
RERATA B	2,75c	2,92b	3,06ab	3,14a	
KK = 5,84 %		BNJ A = 0,19	BNJ B = 0,19	BNJ AB = 0,53	

Ket : angka-angka pada baris dan kolom yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji lanjut beda nyata (BNJ) pada taraf 5%.

Data pada tabel 6 menghasilkan bahwa pemberian 2,4-D dengan perlakuan terbaik terdapat pada A1 (Pemberian 2,4-D 1 ppm media MS) yaitu dengan jumlah akar 3,11 buah, hasil uji lanjut beda nyata (BNJ) pada taraf 5% menunjukkan bahwa perlakuan A1 berbeda nyata dengan perlakuan A0 (2,75 buah), dan A2 (3,00 buah) dan A3 (3,00 buah). Perlakuan A1 dengan pemberian konsentrasi 2,4-D (1 ppm) memberikan hasil terbaik dibandingkan dengan pemberian konsentrasi pada perlakuan A2, A3 dan A0. Hal ini disebabkan perlakuan A1 dengan konsentrasi 2,4-D (1 ppm media MS) merupakan konsentrasi yang pas untuk diberikan pada eksplan anggrek *Cetellya* dimana Auksin jenis 2,4-D merupakan auksin sintetis yang memiliki sifat reaksi lebih besar. Auksin memiliki peranan yang penting dalam inisiasi akar pada kultur in vitro, hal ini dijelaskan oleh Woodward (2005) bahwa auksin berperan dalam memicu pembentukan akar lateral dari kalus yang belum terdiferensiasi, tetapi pada medium yang diberi paparan cahaya respon eksplan terhadap auksin menjadi berkurang.

Perlakuan A0 (Tanpa 2,4-D) menghasilkan jumlah akar lebih sedikit yaitu 2,75 buah karena pada perlakuan A0 tidak ada penambahan 2,4-D, hal ini disebabkan tidak ada penambahan 2,4-D yang membantu untuk pertumbuhan jumlah akar tersebut.

Jika penelitian ini dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh anisa (2015) maka di dapat hasil yang berbeda, pemberian 2,4-D ,sebanyak 1 ppm pada media MS menghasilkan jumlah akar yaitu 1.00 buah tanaman anggrek *Dendrobium sp.* Sedangkan pada penelitian ini pemberian 2,4-D sebanyak 1 ppm menghasilkan jumlah akar sebanyak 3,11 buah, Terdapat selisih sekitar 2,11 buah.

Hal ini disebabkan oleh jenis anggrek yang berbeda maka respon yang dihasilkan juga berbeda.

Berdasarkan tabel 6 menunjukkan bahwa pemberian BAP berpengaruh nyata terhadap parameter jumlah akar eksplan anggrek *Cetellya* dengan perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan B2 (pemberian BAP sebanyak 2 ppm kedalam media MS) yaitu 4,97 helai, dari hasil uji beda lanjut beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5 % menunjukkan bahwa perlakuan B2 berbeda nyata dengan perlakuan B0 (pemberian Tanpa BAP) yaitu 4,03 helai, Namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan B3 (pemberian BAP 3 ppm) yaitu 4,87 helai dan B1 (pemberian BAP 1 ppm) yaitu 4,86 helai pada tanaman anggrek *Cattleya*.

Perlakuan B2 dengan pemberian konsentrasi BAP (2 ppm) memberikan hasil terbaik dibandingkan dengan pemberian konsentrasi pada perlakuan B3, B1 dan B0. Hal ini disebabkan perlakuan B2 dengan konsentrasi BAP (3 ppm media MS) merupakan konsentrasi yang pas untuk diberikan pada eksplan anggrek *Cattleya*. hal ini disebabkan oleh hormon sitokinin berperan terhadap pembelahan sel pada eksplan. Sitokinin diproduksi pada bagian pangkal batang yang kemudian di translokasikan ke seluruh tanaman melalui aliran transpirasi (Campbell, *et al.*, 2003). Penambahan auksin dan sitokinin dalam sel (endogen) akan mengubah kadar auksin dan sitokinin dalam sel (endogen).

Perlakuan B0 (pemberian BAP 0 mg/l) paling sedikit dalam pertumbuhan jumlah akar yaitu 2,75 buah, Hal ini disebabkan karena tidak ada nya pemberian BAP, Perlakuan tanpa BAP (0 ppm) ternyata memberikan jumlah akar pada tunas dan kecenderungan jumlah akar menurun atau tidak ada akar pada tunas dengan

meningkatnya konsentrasi BAP. Keadaan ini membuktikan bahwa BAP mampu menekan pertumbuhan akar.

Hasil penelitian ini jika dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Hartati (2016), maka di dapat hasil yang berbeda , beliau menyimpulkan bahwa pemberian 2 ppm BAP kedalam media MS adalah perlakuan terbaik untuk pertumbuhan jumlah akar eksplan Anggrek *Dendrobium biggibum X Dendrobium liniale* dengan rata-rata jumlah akar 4,16 buah. sedangkan penelitian ini dengan perlakuan yang sama menghasilkan jumlah akar 4,97 buah pada tanaman anggrek *Cattleya*. maka dapat dilihat selisih sekitar 0,81 buah antara penelitian ini dengan penelitian hartati.

Berdasarkan tabel 6 hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan secara interaksi 2,4-D dan BAP memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah akar pada eksplan anggrek *Cattleya*. perlakuan A1B1 dan A3B2 adalah Kombinasi perlakuan yang menghasilkan nilai rerata tertinggi dan lebih banyak menghasilkan jumlah akar dibandingkan perlakuan secara tunggal yaitu 3,89 buah. hal ini dipengaruhi auksin dan sitokinin endogen, terjadinya pembentukan akar juga dipengaruhi oleh intensitas cahaya. Intensitas cahaya yang rendah dapat merangsang ZPT endogen untuk bekerja lebih aktif dalam melakukan proses pertumbuhan dan perkembangan akar. Menurut Martin Urdiroz et al. (2004) kondisi terang berpengaruh nyata terhadap perbaikan kemampuan regenerasi planlet. Auksin dalam jaringan tanaman dapat bekerja dengan aktif meskipun dalam keadaan gelap, tetapi sintesis auksin berlangsung dalam keadaan terang. Pertambahan panjang akar disebabkan terjadinya proses pembelahan sel pada

meristem ujung akar, selanjutnya diikuti oleh proses pemanjangan dan pembesaran sel.

Perlakuan A0B1 merupakan perlakuan terendah terhadap jumlah akar dengan rerata jumlah akar 2,56 buah, hal ini dikarenakan tidak adanya pemberian 2,5-D dan konsentrasi pemberian BAP pada media belum pas. Walaupun pada setiap tanaman sudah memiliki ZPT endogen namun perlu diberikan ZPT yang lebih yang lebih agar kebutuhan tanaman terpenuhi dengan baik (Harjadi 2009).

4.4 Panjang Akar (cm)

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap parameter panjang akar eksplan anggrek *Cettlya*, setelah di lakukan analisis (lampiran 5) menunjukkan bahwa perlakuan pemberian 2,4-*Dichlorophenoxyacetic acid* secara tunggal memberikan pengaruh nyata terhadap panjang akar eksplan anggrek *Cettlya*, pemberian *Benzyl Amino Purin* (BAP) secara tunggal memberikan pengaruh nyata terhadap panjang akar eksplan anggrek *cettlya* dan secara interaksi pemberian 2,4-*Dichlorophenoxyacetic acid* dan *Benzyl Amino Purin* (BAP) memberikan pengaruh nyata terhadap panjang akar eksplan anggrek *cettlya*. Hasil uji lanjut beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5% dapat di lihat pada tabel 7.

Tabel 7. Rerata panjang akar eksplan anggrek *Cattleya* dengan pemberian 2,4-Dichlorophenoxyacetic acid dan Benzyl Amino Purin (BAP) pada media MS (cm).

FAKTOR A	FAKTOR B				RERATA A
	B0	B1	B2	B3	
AO	2,00d	2,24d	2,58c	2,49c	2,33c
A1	2,22d	2,71d	2,63b	2,52bc	2,52bc
A2	2,61b	2,61b	2,61b	2,89b	2,68b
A3	3,48c	4,56b	5,00a	5,72a	4,69a
RERATA B	2,58b	3,03ab	3,21ab	3,41a	
KK = 5,84 %		BNJ A = 0,33	BNJ B = 0,33	BNJ AB = 0,90	

Ket : angka-angka pada baris dan kolom yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji lanjut beda nyata (BNJ) pada taraf 5%.

Data pada tabel 6 menghasilkan bahwa pemberian 2,4-D dengan perlakuan terbaik terdapat pada A3 (Pemberian 2,4-D 3 ppm media MS) yaitu dengan panjang akar 4,69 buah, hasil uji lanjut beda nyata (BNJ) pada taraf 5% menunjukkan bahwa perlakuan A3 berbeda nyata dengan perlakuan A0 (2,33 buah), dan A1 (2,52 buah) dan A2 (2,68 buah).

Perlakuan A3 dengan pemberian konsentrasi 2,4-D (3 ppm) memberikan hasil terbaik dibandingkan dengan pemberian konsentrasi pada perlakuan A2,A1dan A0. Hal ini disebabkan perlakuan A3dengan konsentrasi 2,4-D (3 ppm media MS) merupakan konsentrasi yang pas untuk diberikan pada pertumbuhan eksplan anggrek *Cattleya*.

Perlakuan A3 (pemberian 2,4-D sebanyak 3 ppm ke media MS) menghasilkan panjang akar terpanjang yaitu 4,69 cm, Hal ini dikarenakan konsentrasi yang pas untuk diberikan pada eksplan anggrek *Cattleya*. Pertumbuhan panjang akar dapat dipengaruhi oleh dua faktor, yaitu faktor genetik dan faktor jumlah daun. Faktor genetik berperan dalam mengkoordinasikan gen yang membangun sistem perakaran, sedangkan faktor jumlah daun bertanggung

jawab dalam meningkatkan perkembangan akar, karena daun merupakan tempat sintesis makanan melalui proses fotosintesis, dan selanjutnya makanan akan ditranslokasikan menuju akar untuk perkembangan akar (Husain dan Khan, 2004).

Perlakuan A0 (Tanpa 2,4-D) menghasilkan panjang akar paling sedikit 2,33 cm karena pada perlakuan A0 tidak ada penambahan 2,4-D, hal ini karena auksin yang tinggi mempengaruhi pembentukan akar yang banyak tetapi dapat menghambat pemanjangan akar. Karjadi dan Buchory (2007) berpendapat bahwa pada umumnya kultur jaringan tanaman membutuhkan auksin dalam pembentukan akar. Kebutuhan ini tidak konstan karena setelah inisiasi akar, pembesaran primordia akar membutuhkan konsentrasi auksin rendah. Dengan alasan ini maka inisiasi akar akan dilakukan secara *in vitro* dengan konsentrasi auksin tinggi, dan pembesaran primordia akar.

Jika penelitian ini dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Anisa (2015) maka di dapat hasil yang berbeda, pemberian 2,4-D sebanyak 0,75 ppm pada media dasar menghasilkan panjang akar 1,2 cm tanaman anggrek *Dendrobium sp.* Sedangkan pada penelitian ini pemberian 2,4-D sebanyak 3 ppm menghasilkan panjang akar 4,69 cm pada tanaman anggrek *Cattleya*. Hal ini disebabkan oleh konsentrasi 2,4-D yang diberikan berbeda maka respon yang dihasilkan juga berbeda.

Berdasarkan tabel 7 menunjukkan bahwa pemberian BAP berpengaruh nyata terhadap parameter panjang akar eksplan anggrek *Cattleya* dengan perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan B3 (pemberian BAP sebanyak 3 ppm kedalam media MS) yaitu 3,41 cm, dari hasil uji beda lanjut beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5 % menunjukkan bahwa perlakuan B2 berbeda nyata dengan

perlakuan B0 (pemberian Tanpa BAP) yaitu 2,58 cm, B1 (pemberian BAP 1 ppm) yaitu 3,03 cmdan B2 (pemberian BAP 2 ppm) yaitu 3,21 cm pada tanaman anggrek *Cattleya*.

Perlakuan B2 dengan pemberian konsentrasi BAP (3 ppm) memberikan hasil terbaik dibandingkan dengan pemberian konsentrasi pada perlakuan B2,B1 dan B0. Hal ini disebabkan perlakuan B3 dengan konsentrasi BAP (3 ppm media MS) merupakan konsentrasi yang pas untuk diberikan pada eksplan anggrek *Cetellya* dan BAP merupakan ZPT golongan sitokinin yang dapat mendorong pembelahan sel, membantu perkembangan embrio secara teratur, menghambat degradasi klorofil dan menghambat senescence (Panjaitan, 2005).

Perlakuan B0 (pemberian BAP 0 mg/l) paling pendek dalam pertumbuhan panjang akar, Hal ini disebabkan karena tidak ada nya pemberian BAP, karena Peranan BAP dalam pertumbuhan tanaman antara lain berhubungan dengan proses pembelahan sel, proliferasi tunas, dan morfogenesis. Wattimena (1991) mengemukakan bahwa BAP termasuk golongan sitokinin yang dapat mempengaruhi berbagai proses pada tingkat pembuatan protein mengingat keasaman struktur sitokinin dengan adenine yang merupakan komponen dari DNA dan RNA.

Hasil penelitian ini jika dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Dewi (2014), maka di dapat hasil yang berbeda, beliau menyimpulkan bahwa pemberian 1 ppm BAP kedalam media MS berpengaruh nyata terhadap panjang akar eksplan Anggrek *Cattleya* dengan rata-rata jumlah daun 2,07cm, hal ini disebabkan oleh konsentrasi BAP yang diberikan berbeda maka respon yang dihasilkan juga berbeda.

Berdasarkan tabel 7 hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan secara interaksi pemberian *2,4-Dichlorophenoxyacetic acid* dan *Benzyl Amino Purin* (BAP) memberikan pengaruh nyata terhadap panjang akar pada eksplan anggrek *Cattleya*. Kombinasi perlakuan yang menghasilkan nilai rerata tertinggi ada pada perlakuan A3B3 lebih panjang akar dibandingkan perlakuan secara tunggal yaitu 5,72 cm. Dimana A3 (pemberian 2,4-D 3 ppm) berfungsi dalam pembentukan akar, Sedangkan B3 (BAP 3 ppm) berfungsi mendorong dalam pembentukan sel.

Perlakuan A0B0 merupakan perlakuan terendah terhadap panjang akar dengan rerata jumlah daun 2,00 cm, hal ini dikarenakan tidak adanya pemberian 2,4-D dan BAP pada media. Pertumbuhan akar plantlet sangat dipengaruhi oleh kehadiran ZPT auksin yang relatif tinggi (Pradhan et al. 2013). Kondisi ZPT biasanya diatur dengan perbandingan auksin yang tinggi dari sitokinin. Konsentrasi sitokinin tinggi biasanya akan menghambat pembentukan atau pertumbuhan akar plantlet.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat dilakukan dan disimpulkan bahwa:

1. Pemberian berbagai konsentrasi *2,4-Dichlorophenoxyacetic acid* media MS secara tunggal berpengaruh nyata terhadap parameter yang jumlah tunas, jumlah daun, jumlah akar dan panjang akar, dimana perlakuan terbaik terdapat pada A3 untuk jumlah tunas, jumlah daun dan panjang akar dengan rata-rata jumlah tunas 3,28 buah, jumlah daun 8,17 helai, dan panjang akar 4,69 cm dan perlakuan A1 untuk parameter Jumlah akar dengan rata-rata jumlah akar 3,11 buah pada eksplan anggrek *Cattleya*.
2. Pemberian berbagai konsentrasi *Benzyl Amino Purin* (BAP) secara tunggal berpengaruh nyata terhadap parameter jumlah daun, jumlah akar dan panjang akar dengan perlakuan terbaik terdapat pada B3 untuk parameter jumlah akar dan panjang akar dengan rerata jumlah akar 3,14 buah dan panjang akar 3,41 cm. Perlakuan B2 untuk parameter jumlah daun dengan rereta jumlah daun 4,97 helai pada eksplan anggrek *Cattleya*.
3. Secara interaksi pemberian *2,4-Dichlorophenoxyacetic acid* dan *Benzyl Amino Purin* (BAP) berpengaruh nyata terhadap parameter jumlah daun, jumlah akar dan panjang akar dengan perlakuan terbaik terdapat pada A3B3 untuk parameter jumlah daun dan panjang akar dengan rerata jumlah daun 8,89 helai dan panjang akar 5,72 cm. Perlakuan A2B2 untuk parameter jumlah akar dengan rerata jumlah akar 3,89 buah pada eksplan anggrek *Cattleya*.

4. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat dikatakan dengan adanya menambahkan konsentrasi 2,4-D dan BAP secara tunggal dapat mempengaruhi pertumbuhan anggrek *Cattleya* terutama untuk jumlah akar dan panjang akar yaitu A3 (pemberian 2,4-D sebanyak 3 ppm) panjang akar 4,69 cm dan B3 (pemberian BAP sebanyak 3 ppm) jumlah akar 3,14 buah dan panjang akar 3,41 cm.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian diatas, maka untuk mendapatkan pertumbuhan eksplan anggrek *Cattleya* yang optimal, maka disarankan dengan pemberian 2,4-*Dichlorophenoxyacetic acid* 3 ppm dan *Benzyl Amino Purin* (BAP) 3 ppm pada media MS

DAFTAR PUSTAKA

- [[Balitro]Balai Penelitian Tanaman Tempah dan Obat.2014. Patchoulina NilamUnggul Toleran Layu Bakteri.Bogor:Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian36 (5):4-5.
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2017. Statistik Tanaman Sayuran dan Buah-buahan Semusim Indonesia. Badan Pusat Statistik Jenderal Hortikultura. 2088-8392.
- Balai Penelitian Tanaman Hias. 2009. *Biopestisida Pengendalian Hama dan Penyakit Tanaman Hias*. Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian 31(3):1-2
- Bey, et. al. (2006). Pengaruh Pemberian Giberelin (GA3) dan Air Kelapa terhadap Perkecambahan Biji Anggrek Bulan (*Phalaenopsis amabilis* BI secara In Vitro. *Jurnal Biogenesis*. 2. No 2. 41-46
- Campbell, N.A., Reece, J.B., and Mitchell, L.G., 2003. *Biologi* Jilid III, Jakarta
- Damayanti, F., Murdaningsih H.K., T. Herawati dan J.S. Darsa. 2005. Tanggap Eksplan Batang Tiga Kultivar Lili terhadap Kombinasi BA dengan Beberapa Taraf 2,4-D pada Medium MS. *Zuriat*. 16 (1): 60-66.
- Dharma, P.I., Wiraatmaja, W., Utami, Yuswanti, H. dan Darmawati, P.A.I. 2005. Fisiologi Tumbuhan. Buku Ajar, Laboratorium Ekofisiologi. Jurusan Budidaya Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Udayana. Denpasar.
- Dwiyani, RA. Purwantoro, A. Indrianto dan E. Semiarti. 2009. Peningkatan Kecepatan Pertumbuhan Embrio Anggrek Vanda tricolor Lindl. pada Medium Diperkaya dengan Ekstrak Tomat. *Prosiding Seminar Biologi Nasional XX*.UIN-Malang, 24-25 Juli 2009. 590-596
- Dwiyani, Rindang. 2012. Respon Pertumbuhan Bibit Anggrek *Dendrobium* Sp. Pada Saat Aklimatisasi Terhadap Beragam Frekuensi Pemberian Pupuk Daun Agrotop, 2(2): 171-175 (2012).
- Ganapathi, I.M.D. (2002). Pengaruh work-life balance terhadap kepuasan kerja karyawan (Studi pada PT Bio Farma Persero). *E-journal Ecodemica*, IV(1),125- 135.
- Gunawan. L,W 2005. *Budidaya anggrek*. Penembar swadaya. Jakarta
- Harahap, R. A., 2005. Studi Kultur Kalus Pegagan (*Centella asiatica* L.) untuk Menghasilkan Senyawa Asiatikosida, Bogor: Sekolah Pascasarjana ITB
- Hariadi, H, Yusnita, M. Riniarti, and D. Hapsoro. 2019. Pengaruh Arang Aktif, Benziladenin, Dan Kinetin Terhadap Pertumbuhan Tunas Jati Solomon

- (*Tectona Grandis* Linn. F) in Vitro. *Jurnal Biologi Eksperimen dan Keanekaragaman Hayati* 5(2): 21–30.
- Hartati, S, Agus. B, Ongko, C. (2016). Pengaruh Naa Dan Bap Terhadap Pertumbuhan Subkultur Anggrek Hasil Persilangan *Dendrobium biggibum* X *Dendrobium liniale*. *Journal of Sustainable Agriculture*, Vol. 31 No. 1, Maret 2016. Hal. 33
- Himanen, K., E. Boucheron, S. Vannesse, J. de Almeida-Engler, D. Inze and T. Beeckman, 2002. Auxin Mediated Cell Cycle Activation During Early Root Initiation. *Plant Cell* 14 (10) : 2339 – 2352
- Indah, P. N., 2013. Induksi Kalus Daun Nyamplung (*Calophyllum inophyllum* Linn.) pada Beberapa Kombinasi Konsentrasi 6-Benzylaminopurine (BAP) dan 2,4 Dichlorophenoxyacetic Acid (2,4-D). *Jurnal Sains dan Seni Pomits*, 2(1).
- Isnaini Nurwahyuni, 2015. *Teknik in vitro Anggrek Dendrobium sp*, CVPD, kultur in vitro , PCR analisis.
- Iswanto, H. 2010. *Petunjuk Praktis Merawat Anggrek*. Jakarta (ID). Agromedia Pustaka.
- Karjadi AK dan Buchory A. 2007. Pengaruh NAA dan BAP terhadap pertumbuhan jaringan meristem bawang putih pada medium B5. *J Hort*. 17(3):217-223.
- Karjadi. 2002. *Metode kultur jaringan tanaman*. ITB Bandung.
- Kartikasari, P. 2013. Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh 2,4-D (2,4-Dichlorophenoxyacetic Acid) dan Kinetin (6-Furfurylaminopurine) untuk Pertumbuhan Tunas Eksplan Pucuk Tanaman Jabon (*Anthocephalus cadamba* Miq. ex Roxb.) secara In Vitro. *LenteraBio*, 2(1): 75–80.
- Kartohadiprodjo, N.S. Gandhi. 2009. *Asiknya Memelihara Anggrek*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama. 100 hal.
- Kasutjianingati, R. Poerwanto, N. Khumaida, dan D. Efendi. 2010. Kemampuan pecah tunas dan kemampuan berbiak mother plant pisang rajabulu (AAB) dan pisang Tanduk (AAB) dalam medium inisiasi in vitro. *Agriplus*. 20(1): 9-17
- Khalida A , Suwirman, Zozy Aneloi Noli (2019), Induksi Kalus Anggrek Lilin (*Aerides odorata* Lour.) dengan Pemberian beberapa Konsentrasi 2,4 Diklorofenoksiasetat (2,4 D). *Jurnal Biologi Universitas Andalas* (J. Bio. UA.), 7(2) – September 2019: 109-117.
- Kurniati, R. 2012. Induksi Kalus dan Bublek Serta Regenerasi Tanaman Lili Varietas Sorbon dari Tangkai Sari Bunga. *J. Hort*, 22(4): 303-308.

- Lan, TH, Hong, PL, Huang, CC, Chang, WC & Lin, CS 2009, 'High frequency direct somatic embryogenesis from leaf tissues of *Drimiopsis kirkii* Baker (giant squill)', *In vitro Cell. Dev. Biol. Plant.*, vol. 45, pp. 44-7.
- Lubis, N 2010. Mikropropagasi tunas anggrek hitam (*Coelogyne pandurata* Lindl) dengan pemberian Benzil Amino Purin dan Naftalen asam asetat. *Skripsi*, Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Mardin, S., 2002. Media Tumbuh Kultur Jaringan Tanaman. Makalah pada Pelatihan Kultur Jaringan Tanaman PS Agronomi Unsoed, 24 Januari 2002, Purwokerto
- Mariska, Ika, & Deden Sukmadjaja. 2001. *Perbanyakan Bibit Abaka Melalui Kultur Jaringan*. Balai Penelitian Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian. Hal 5-19.
- Marlina, N. 2004. Teknik modifikasi media Murashige & Skoog (MS) untuk Konservasi *In vitro* mawar. *Bulletin Teknik Pertanian*. 9: 4-6.
- Martin-Urdiroz, N, Garrido-Galo, J, Martin, J & Barondiaran, X 2004, 'Effect of light on the organogenic ability of garlic roots using a one-step *in vitro* system', *Plant Cell Rep.*, vol.10, pp. 55-62
- Mayang R.B., D. Hapsoro dan Yusnita. 2011. Regenerasi *in vitro* tanaman tebu: Induksi dan obioPoliferasi Kalus, Serta Induksi Tunas. *Jurnal Agrotropika*. 16: 52-56
- Meklin. B. , Jeany M , Deanne K , Sofia D. 2016. Penggunaan Bap Dan Kinetin Pada Induksi Tunas Dari Protocorm Anggrek *Dendrobium* (*Dendrobium* Sp) Pada Kultur *In Vitro*.
- Murashige, T.,Skoog, F (1962). A Revised Medium for Rapid Growth and Bio Assays with Tobacco Tissue Cultures. *Physiologia Plantarum*. 15 (3): 473-497.
- Niputu, M. , Hestin, Y. & A.A. Made Astiningsih. 2018. Induksi Kalus pada Kultur Pollen *Phalaenopsis* dengan Menggunakan Asam 2,4-Diklorofenoksiasetat. *Journal Agrotrop*, 8 (1): 47 - 55
- Nugroho, A. Dan Heru Sugito. 2001. *Pedoman Pelaksanaan Teknik Kultur Jaringan*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Oliveira , L. V. R., and R. T. De Faria. 2005. *In Vitro* Propagation Of Brazilian Orchids Using Traditional Culture Media And Commercial Fertilizers Formulation. *Acta Scientiarum, Agronomy Maringa* 27(1): 1-5.

- Parnata, A. S. 2005. *Panduan Budidaya dan Perawatan Anggrek*. Jakarta: AgroMedia Pustaka.
- Pradhan S, Paudel YP, Pant B 2013. Efficient regeneration of plants from shoot tip explants of *Dendrobium densiflorum* Lindl., a medicinal orchid. *African Journal of Biotechnology* 12(12): 1378- 1383
- Prameswari, A. M. Karto dan Anwar, S.2019.Pengaruh Konsentrasi BAP dan Kinetin untuk Induksi Tunas Jati (*Tecnota Gradis L*) dengan Metode In Vitro.*Skripsi*.Tembalang Campus.Semarang,
- Pranata, S. A. 2005. *Anggrek Bunga Menawan Yang Banyak Pengemarnya.*: Agro Media Pustaka. Jakarta
- Purwanto, A. W., & Semiarti, E. 2009. *Pesona Kecantikan Anggrek Vanda*. Yogyakarta: Penerbit Kasinius.
- Rahayu. B., Solichatun, & E. Garwulan, 2002. Pengaruh Asam 2,4-Diklorofenoksiasetat (2,4-D) terhadap Pembentukan dan Pertumbuhan Kalus serta Kandungan Flavonoid Kultur Kalus *Acalypha indica* L. *Biofarmasi*. 1:
- Rahmi, I., I. Suliansyah, dan T. Bustamam. (2010). Pengaruh pemberian beberapa konsentrasi bap dan naa terhadap multiplikasi tunas pucuk jeruk kanci (*Citrus* sp) secara in vitro. *J. Jerami*, 3 (3), 210 – 219.
- Reddy, D., and R. Dharaneeswara. 2014. Effects of 6-Benzyl amino purine (6-Bap) on in vitro shoot multiplication of grand naine (*Musa* sp.). *International Joernal of Advanced Biotechnolgy and Research*. 5(1): 36-42.
- Robles-Martinez M, Barba-de la Rosa AP, Gueroud F, Negre-Salvayre A, Rossognol M, Santoz-Diaz MS, 2016. Establishment Of Callus And Cell Suspensions Of Wild And Domesticated *Opuntia* Spesies: Study On Their Potential As A Source Of Metabolite Production. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, 124: 181-189
- Rosita, E., Siregar, L., & Kardhinata, E. (2015). Pengaruh Jenis Eksplan Dan Komposisi Media Terhadap Pembentukan Tunas Tanaman Karet (*Hevea Brasiliensis* Muell. Arg.) Secara in Vitro. *Agroekoteknologi*, 4(1), 1756–1761. <https://doi.org/10.32734/jaet.v4i1.12893>
- Saad, I., M. Abobkar, and A.M. Elshahed. 2012. *Plant tissue culture media*. *Intech*. Departemen of Botani and Microbiology, Faculty of Science, Sebha University, Libya
- Sandra .T. (2003). *Kultur Jaringan Skala Rumah Tangga*. Agro Media Pustaka.
- Sudrajad, Didik Suharto, Nur Rahmawati Wijaya, 2016. Inisiasi Kalus Sanrego (*Lunasia Amara Blanco*.) dalam Kultur Jaringan. *Proceeding Biology Education Conference* (ISSN: 2528-5742), Vol 13(1) 2016: 619-623

- Tuhuteru, M.L.S., S.H.T. Hehanussa., dan Raharjo. 2012. Perkembangan dan Perkembangan Anggrek *Dendrobium Anosmum* Pada Media Kultur In Vitro Dengan Beberapa Konsentrasi Air Kelapa. *Jurnal agrologia*, 1(1):1-12.
- Wahyuningtyas, B., Sitawati, & Aini, N. (2017). Pengaruh Jenis Zat Pengatur Tumbuh Terhadap Pertumbuhan 3 Varietas Anggur (*Vitis vinifera*L.) Hasil Stek Cabang. *Jurnal Produksi Tanaman*, 5(6), 965–970.
- Widiastoety, D. D. 2005. *Bertanam Anggrek.*: Penebar Swadaya. Jakarta
- Widyastuti, N. dan D. Tjokrokusumo. 2006. Peranan beberapa zat pengatur tumbuh (zpt) tanaman pada kultur *in vitro*. *Jurnal Saint dan Teknologi BPPT* 3(5) : 08
- Woodward, Andrew W and Bartel, Bonnie. 2005. Auxin: Regulation, Action, and Interaction. Department of Biochemistry and Cell Biology, Rice University USA. *Annals of Botany* 95: 707–735, 2005
- Yusnita. 2003. Kultur Jaringan Cara Memperbanyak Tanaman secara Efisien.: Agromedia Pustaka. Jakarta
- Zulkarnain. 2009. *Kultur Jaringan Tanaman, Solusi Perbanyak Tanaman Budi Daya*. PT. Bumi Aksara : Jakarta.

Lampiran 1. Jadwal Kegiatan Penelitian September – Desember 2022

No	Kegiatan	Bulan															
		September				Oktober				November				Desember			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
1	Persiapan bahan tanam (eksplan)	x															
2	Persiapan media		x														
3	Pemasangan label			x													
4	Pembuatan media MS			x													
5	Pemberian perlakuan			x													
6	Penanaman eksplan			x													
7	Pemeliharaan			x	x	x	x	X	x	x	x	x	x	x			
8	Pengamatan			x	x	x	x	X	x	x	x	x	x	x			
9	Laporan														x	x	x

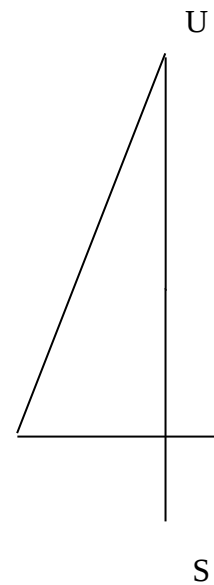
Lampiran 2. Komposisi Media Dasar MS (Murashige dan Skoog) dan Pengelompokan Senyawa Kimia Dalam Pembuatan Larutan Stok

Nama stok	Senyawa dalam larutan stok	Konsentrasi dalam media MS	Konsentrasi dalam larutan Stok (mg/l)	Volume larutan Stok yang dibutuhkan per liter media (ml)
Makro (10x)	KNO ₃	1900	19000	100
	NH ₄ NO ₃	1650	16500	
	MgSO ₄ 7H ₂ O	370	3700	
	KH ₂ PO ₄	170	1700	
Ca (100x)	CaCl ₂ 2H ₂ O	440	44000	10
Mikro (100x)	A	MnSO ₄ 4H ₂ O	16,9	1690
		ZnSO ₄ 7H ₂ O	8,6	860
		H ₃ BO ₄	6,2	620
Mikro (1000x)	B	KI	0,83	830
		CuCO ₄ 5H ₂ O	0,025	25
		Na ₂ MO ₄ 2H ₂ O	0,25	250
		CaCl ₂ 6H ₂ O	0,025	25
Fe (100x)		FeSO ₄ 7H ₂ O	27,8	2780
		Na ₂ EDTA	37,8	3780
Vitamin (1000x)		Nicotinamic acid	0,5	500
		Pyrodoksin-HCl	0,5	500
		Thiamin-HCl	0,1	100
		Glisin	2,0	200
Mio-inositol (50x)	Mio – inositol	100	5000	20

Sumber: Yusnita.2003.Kultur Jaringan, Cara Memperbanyak Tanaman Secara Efisien. Agromedia Pustaka, Jakarta.

Lampiran 3. Lay out Dalam Laboratorium Penelitian dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial

A2B3 b	A1B0 c	A1B1 b
A2B1 c	A2B3 c	A2B2 c
A2B3 a	A1B1 a	A1B0 b
A1B1 c	A0B2 c	A0B1 b
A0B0 b	A1B0 a	A0K3 c
A3B0 a	A1B2 c	A0B3 b
A0B3 a	A3B3 b	A3B2 b
A3B0 c	A0B1 a	A1B3 a
A3B3 a	A2B0 a	A3B2 c
A0B0 a	A3B1 a	A2B0 c
A1B3 b	A2B1 a	A2B0 b
A1B2 a	A0B1 c	A3B0 b
A2B2 a	A2B1 b	A3B1 c
A0B0 c	A3K3 c	A1B2 b
A3B1 b	A1B3 c	A3B2 a
A0B2 a	A2B2 b	A0B2 b



Keterangan :

A : 2,4-D

B : BAP

a, b, c : Ulangan

0, 1, 2, 3 : Taraf Perlakuan

Lampiran 4. Data Tabel Analisis Sidik Ragam Jumlah Tunas (buah)

A. Data parameter pengamatan jumlah tunas

Faktor	Ulangan	Faktor B				Jumlah	Rerata
		B0	B1	B2	B3		
A0	1	1,33	1,67	1,00	2,00		
	2	1,67	1,33	2,00	1,67		
	3	1,33	2,00	1,67	1,00		
Jumlah		4,33	5,00	4,67	4,67	18,67	
Rerata		1,44	1,67	1,56	1,56		1,56
A1	1	2,33	2,67	1,67	2,22		
	2	1,33	2,00	2,00	1,78		
	3	1,67	1,67	1,67	1,67		
Jumlah		5,33	6,33	5,33	5,67	22,67	
Rerata		1,78	2,11	1,78	1,89		1,89
A2	1	2,00	1,33	2,33	2,67		
	2	1,33	2,00	2,00	2,00		
	3	2,00	2,67	3,00	2,00		
Jumlah		5,33	6,00	7,33	6,67	25,33	
Rerata		1,78	2,00	2,44	2,22		2,11
A3	1	3,67	3,00	2,67	4,33		
	2	3,33	2,67	3,00	3,33		
	3	3,00	3,00	3,67	3,67		
Jumlah		10,00	8,67	9,33	11,33	39,33	
Rerata		3,33	2,89	3,11	3,78		3,28
Jumlah besar		25,00	26,00	26,67	28,33	106,00	
Rerata besar		2,08	2,17	2,22	2,36		2,21

B. Analisis sidik ragam (ANSIRA) jumlah tunas

SK	DB	JK	KT	F.HITUNG	F.TABEL 5%	F.TABEL 1%
A	3	20,616	6,872	35,962**	2,9	4,46
B	3	,585	,195	1,020tn	2,9	4,46
AB	9	1,845	,205	1,073tn	2,19	3,01
Error	32	6,115	,191			
Total	47	29,161				

KET : **= Berpengaruh nyata.

tn= Tidak berpengaruh nyata

C. Rerata hasil parameter pengamatan

FAKTOR F	FAKTOR T				RERATA A
	B0	B1	B2	B3	
AO	1,44	1,67	1,56	1,56	1,56
A1	1,78	2,11	1,78	1,89	1,89
A2	1,78	2,00	2,44	2,22	2,11
A3	3,33	2,89	3,11	3,78	3,28
RERATA B	2,08b	2,17ab	2,22 a	2,36 a	
KK = 5,56	BNJ A = 0,48	BNJ B = 0,48		B NJ AB = 1,32	

Lampiran 5. Data Tabel Analisis Sidik Ragam Jumlah Daun (helai)

A. Data parameter pengamatan jumlah daun

Faktor	Ulangan	Faktor B				Jumlah	Rerata
		B0	B1	B2	B3		
A0	1	3,67	3,33	3,67	3,00		
	2	3,33	3,67	3,67	3,00		
	3	3,00	3,00	3,00	3,33		
Jumlah		10,00	10,00	10,33	9,33	39,67	
Rerata		3,33	3,33	3,44	3,11		3,31
A1	1	2,67	3,33	4,00	3,33		
	2	2,33	3,00	5,00	3,44		
	3	3,67	4,67	3,67	4,00		
Jumlah		8,67	11,00	12,67	10,78	43,11	
Rerata		2,89	3,67	4,22	3,59		3,59
A2	1	3,00	4,00	4,00	4,00		
	2	2,67	3,33	4,00	4,33		
	3	3,67	4,00	3,67	3,33		
Jumlah		9,33	11,33	11,67	11,67	44,00	
Rerata		3,11	3,78	3,89	3,89		3,67
A3	1	5,33	8,00	8,67	9,00		
	2	7,33	9,67	8,67	8,67		
	3	7,67	8,33	7,67	9,00		
Jumlah		20,33	26,00	25,00	26,67	98,00	
Rerata		6,78	8,67	8,33	8,89		8,17
Jumlah besar		22,00	39,33	35,66	36,45	224,78	
Rerata besar		4,03	4,86	4,97	4,87		4,68

B. Analisis sidik ragam (ANSIRA) jumlah daun

SK	DB	JK	KT	F.HITUNG	F.TABEL 5%	F.TABEL 1%
A	3	8,601	2,867	29,539**	2,9	4,46
B	3	3,337	1,112	11,462*	2,9	4,46
AB	9	11,523	1,280	13,192*	2,19	3,01
Error	32	3,106	,097			
Total	47	26,568				

KET : **= Berpengaruh nyata.

tn= Tidak berpengaruh nyata

C. Rerata hasil parameter pengamatan

FAKTOR A	FAKTOR B				RERATA A
	B0	B1	B2	B3	
AO	3,33c	3,33c	3,44c	3,11d	3,31c
A1	2,89d	3,67c	4,22c	3,59c	3,59b
A2	3,11d	3,78c	3,89c	3,89c	3,67b
A3	6,78b	8,67a	8,33a	8,89a	8,17a
RERATA B	4,03b	4,86a	4,97a	4,87a	
KK = 6,40 %		BNJ A = 0,35	BNJ B = 0,35	BNJ AB = 0,95	

Lampiran 6. Data Tabel Analisis Sidik Ragam Jumlah Akar (buah)

A. Data parameter pengamatan jumlah akar

Faktor	Ulangan	Faktor B				Jumlah	Rerata
		B0	B1	B2	B3		
A0	1	2,67	2,67	2,67	3,00		
	2	2,67	2,67	2,67	3,33		
	3	2,67	2,33	3,00	2,67		
Jumlah		8,00	7,67	8,33	9,00	33,00	
Rerata		2,67	2,56	2,78	3,00		2,75
A1	1	2,67	4,00	3,00	3,22		
	2	2,67	3,67	2,67	3,00		
	3	2,67	4,00	2,67	3,11		
Jumlah		8,00	11,67	8,33	9,33	37,33	
Rerata		2,67	3,89	2,78	3,11		3,11
A2	1	3,00	2,67	2,67	4,00		
	2	2,67	2,67	3,00	3,67		
	3	2,67	2,67	2,67	3,67		
Jumlah		8,33	8,00	8,33	11,33	36,00	
Rerata		2,78	2,67	2,78	3,78		3,00
A3	1	3,00	2,67	4,00	2,67		
	2	3,00	2,67	3,67	2,67		
	3	2,67	2,33	4,00	2,67		
Jumlah		8,67	7,67	11,67	8,00	36,00	
Rerata		2,89	2,56	3,89	2,67		3,00
Jumlah besar		22,00	39,33	35,66	36,45	142,33	
Rerata besar		2,75	2,92	3,06	3,14		2,97

B. Analisis sidik ragam (ANSIRA) jumlah akar

SK	DB	JK	KT	F.HITUNG	F.TABEL 5%	F.TABEL 1%
A	3	2,030	,677	22,640**	2,9	4,46
B	3	,879	,293	9,800*	2,9	4,46
AB	9	6,225	,692	23,146**	2,19	3,01
Error	32	,956	,030			
Total	47	10,090				

KET : **= Berpengaruh nyata.

tn= Tidak berpengaruh nyata

C. Rerata hasil parameter pengamatan

FAKTOR A	FAKTOR B				RERATA A
	B0	B1	B2	B3	
AO	2,67c	2,56bc	2,78bc	3,00b	2,75b
A1	2,67c	3,89a	2,78bc	3,11b	3,11a
A2	2,78c	2,67bc	2,78b	3,78a	3,00ab
A3	2,89c	2,56c	3,89a	2,67bc	3,00ab
RERATA B	2,75b	2,92b	3,06ab	3,14a	
KK = 5,84 %		BNJ A = 0,19	BNJ B = 0,19	BNJ AB = 0,53	

Lampiran 7. Data Tabel Analisis Sidik Ragam Panjang Akar (cm)

A. Data parameter pengamatan panjang akar

Faktor	Ulangan	Faktor B				Jumlah	Rerata
		B0	B1	B2	B3		
A0	1	1,50	2,50	2,73	2,40		
	2	2,17	1,90	2,33	2,40		
	3	2,33	2,33	2,67	2,67		
Jumlah		6,00	6,73	7,73	7,47	27,93	
Rerata		2,00	2,24	2,58	2,49		2,33
A1	1	2,33	2,47	2,50	2,43		
	2	2,00	3,00	2,83	2,61		
	3	2,33	2,67	2,57	2,52		
Jumlah		6,67	8,13	7,90	7,57	30,27	
Rerata		2,22	2,71	2,63	2,52		2,52
A2	1	2,50	2,67	2,50	3,00		
	2	2,67	2,67	2,50	2,83		
	3	2,67	2,50	2,83	2,83		
Jumlah		7,83	7,83	7,83	8,67	32,17	
Rerata		2,61	2,61	2,61	2,89		2,68
A3	1	3,33	4,00	5,00	5,67		
	2	4,00	5,33	5,33	5,67		
	3	3,10	4,33	4,67	5,83		
Jumlah		10,43	13,67	15,00	17,17	56,27	
Rerata		3,48	4,56	5,00	5,72		4,69
Jumlah besar		22,00	39,33	35,66	36,45	146,63	
Rerata besar		2,58	3,03	3,21	3,41		3,05

B. Analisis sidik ragam (ANSIRA) panjang akar

SK	DB	JK	KT	F.HITUNG	F.TABEL 5%	F.TABEL 1%
A	3	43,458	14,486	167,041**	2,9	4,46
B	3	4,483	1,494	17,232**	2,9	4,46
AB	9	4,680	,520	5,996*	2,19	3,01
Error	32	2,775	,087			
Total	47	55,396				

KET : **= Berpengaruh nyata.

tn= Tidak berpengaruh nyata

C. Rerata hasil parameter pengamatan

FAKTOR A	FAKTOR B				RERATA A
	B0	B1	B2	B3	
AO	2,00d	2,24d	2,58c	2,49c	2,33
A1	2,22d	2,71d	2,63b	2,52bc	2,52
A2	2,61b	2,61b	2,61b	2,89b	2,68
A3	3,48c	4,56b	5,00a	5,72a	4,69
RERATA B	2,58	3,03	3,21	3,41	
KK = 5,84 % BNJ A = 0,33 BNJ B = 0,33 BNJ AB = 0,90					

Lampiran 8. Dokumentasi Penelitian



Sterilisasi Botol



Penimbangan bahan



Penimbangan Agar



Penimbangan Arang Aktif



Pembuatan Media



Pemasakan Media



Penuangan Media



Pengkemasan Media



Penanaman Eksplan



Penyusunan Botol Kultur



Pengamatan Jumlah Akar



Pengamatan Panjang Akar