

SKRIPSI

**RESPON PERTUMBUHAN EKSPLAN ANGGREK *Dendrobium Am*
(*Anggur merah*) DENGAN PEMBERIAN BERBAGAI KOSENTRASI
MAGNESIUM SULFAT ($MgSO_4$) DAN POTASSIUM NITRATE (KNO_3)
PADA MEDIA *Murashige and Skoog* SECARA *IN-VITRO***

OLEH :

WINDY AULIA PUTRI
NPM. 190101035



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

**RESPON PERTUMBUHAN EKSPLAN ANGGREK *Dendrobium Am*
(*Anggur merah*) DENGAN PEMBERIAN BERBAGAI KONSENTRASI
MAGNESSIUM SULFAT ($MgSO_4$) DAN POTASSIUM NITRATE (KNO_3)
PADA MEDIA *Murashige and Skoog* SECARA *IN-VITRO***

SKRIPSI

OLEH :

WINDY AULIA PUTRI
NPM. 190101035

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

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

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

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi yang ditulis oleh:

WINDY AULIA PUTRI

RESPON PERTUMBUHAN ANGGREK *Dendrobium Am* (Anggur merah)
DENGAN PEMBERIAN BERBAGAI KONSENTRASI Magnesium Sulfat
($MgSO_4$) DAN Potassium Nitrate (KNO_3) PADA MEDIA *Murashi*ge and *Skoog*
SECARA *IN-VITRO*

Diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Pertanian

Menyetujui :

Pembimbing I

Pembimbing II


Tri Nopriyanti, SP., M.Si
NIDN. 1027117801


Desta Andriani, SP., M.Si
NIDN. 10300129002

Tim Penguji

Nama

Tanda Tangan

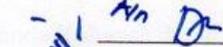
Ketua

Ir. Hj. Elfi Indrawanis, MM.



Sekretaris

Chairil Ezward, SP.,MP,



Anggota

Seprido, S.Si., M.Si.



Mengetahui :

Dekan

Fakultas Pertanian

Ketua

Program Studi Agroteknologi


Seprido, S.Si., M.Si
NIDN. 1010108


Desta Andriani, SP., M.Si
NIDN. 10300129002

Tanggal Lulus: 05 April 2023

الرَّحِيمِ الرَّحْمَنِ اللَّهُ بِسْمِ

“Dengan Menyebut Nama Allah Yang Maha Pengasih Lagi Maha Penyayang”

Alhamdulillahirabbil’alamin dengan rahmat Allah subhanahu Wata’ala yang telah memberikan saya banyak kenikmatan salah satunya nikmat bisa merasakan duduk di bangku kuliah hingga menyelesaikan skripsi ini. Telah

banyak rintangan dan cobaan yang mustahil rasanya terlewati namun keberhasilan kali ini merupakan tanda kebesaranmu ya Allah. Dalam surah Al-Baqorah ayat 286, Allah berfirman yang artinya “ Allah tidak akan membebani seorang hamba melainkan sesuai dengan kesanggupannya”, 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 dan semoga hambamu ini tergolong orang-orang yang tidak lupa bersyukur

Dengan karyaku ini ku persembahkan dengan sepenuh hatiku kepada kedua orang tua ku tercinta

Ibunda tercinta Elianis & Ayahanda Rohimin

Betapa besarnya cinta dan kasih sayang yang telah ibu dan ayah berikan kepadaku, tetesan keringat yang jatuh tanpa henti untuk membesarkan untuk menyekolahkan putramu sampai ketitik sarjana. Ibu, Ayah, aku hanya bisa mengucapkan terimakasih untuk semua yang telah ibu dan ayah berikan padaku, takkan bisa aku membalas semua jasa yang telah ibu dan ayah berikan padaku, Semoga Allah membalas setiap keringat, tenaga dan usaha.

Special Thank's To

Motivator terbesar ibunda dan ayahanda tercinta yang telah merawatku sampai detik ini, cinta dan kasih sayang yang telah membesarkanku dengan segala jerih payah serta setiap tetesan keringat ayah yang jatuh dan doa ibu yang terus terpanjatkan untukku.

Terimakasih kepada keluarga tercinta. Nenek Ani, Abang Diko, kak Sary, Kak Pia, Mak doni, Amai Deri, Mak Ibon, Ante Fita, Mak Madi, Mak Itam, Pak Itam, Etek Depi, Om Miko, Uwo Neli, Uwo Sida, yang telah membantu baik secara materi ataupun motivasi, berkat dorongan dan motivasi kalian lah saya bisa menyelesaikan karya skripsi.

Beribu terimakasih 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, meluangkan waktu nya demi anak bimbingannya sampai mendapat gelar sarjana.

Kepada ibu Ir. Hj. Elfi Indrawanis, MM, Bapak Seprido,S.Si.,M.Si.Bapak Chairil Ezward, SP.,MP, selaku dosen penguji yang telah banyak memberikan saran/kritikan dan sumbangan pikiran demi kesempurnaan karya skripsi ini, juga kepada ibu Andri Yeni, SP, Bapak Supeno, kakak Riskika Wulandari, And, kakak Defra Afriana Aryan, S,SI yang telah banyak membantu dalam penyelesaian penelitian. Terimakasih juga atas motivasi dan bimbingan selama di laboratotium kultur jaringan, kepada seluruh dosen UNIKS, terutama Fakultas Pertanian khususnya Prodi Aroteknologi yang memberikan pengajaran, bimbingan, serta bantuan kepada penulis selam menduduki di bangku perkuliahan Universitas Islam Kuantan Singingi.

Terimakasih juga kepada orang spesial Aidil Gunawan yang selalu ada disaat susah dan senang. Terimakasih juga kepada sahabat”bibah,Wina,Ella,Gina,Tim kultur jaringan, Grub kelas Agroteknologi, serta teman-teman program studi Agroteknologi terspesial, Khusus kelas agroteknologi yang telah memberikan semangat, saran, dukungan, motivasi dan berjuang bersama-sama mulai dari nol sampai mendapatkan gelar sarjana, Semoga skripsi ini dapat berguna dan bermamfaat, terutama bagi penulis dan kita semua, Aamiin Ya Rabbal Alamin...

**RESPON PERTUMBUHAN EKSPLAN ANGGREK *Dendrobium Am*
(*Anggur merah*) DENGAN PEMBERIAN BERBAGAI KOSENTRASI
Magnesium Sulfat ($MgSO_4$) DAN Potassium Nitrate (KNO_3) PADA MEDIA
Murashige and Skoog SECARA *IN-VITRO***

Windy Aulia Putri di bawah Bimbingan
Tri Nospsagiarti dan Desta Andriani

PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM KUANTAN SINGINGI 2023

ABSTRAK

Anggrek *Dendrobium Am* (*Anggur merah*) merupakan bunga potong dan menjadi anggrek yang paling populer di negara Asia Tenggara Dan Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pemberian berbagai konsentrasi Magnesium Sulfat ($MgSO_4$) dan Potassium Nitrate (KNO_3) terhadap eksplan anggrek *Dendrobium Am* (*Anggur merah*) pada media *Murashige And Skoog*. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial terdiri dari 2 taraf perlakuan yaitu $MgSO_4$ dan KNO_3 dengan 3 kali ulangan. Yaitu : E1 ($MgSO_4$ 360mg/l) E2 ($MgSO_4$ 370 mg/l), E3 ($MgSO_4$ 380 mg/l), E4 ($MgSO_4$ 390 mg/l), dan B1 (KNO_3 1,700 mg/l) ,B2(KNO_3 1,900 mg/l), B3 (KNO_3 2,100 mg/l), B4(KNO_3 2,300 mg/l. Berdasarkan Hasil Penelitian bahwa pemberian Magnesium Sulfat($MgSO_4$) secara tunggal berpengaruh nyata terhadap parameter jumlah Daun dan Jumlah Akar , dimana jumlah daun perlakuan terbaik terdapat pada E4 dengan pemberian Magnesium Sulfat($MgSO_4$) 390 mg/l dengan jumlah 2,58 (helai) , sedangkan jumlah akar dengan perlakuan terbaik E4 dengan pemberian Magnesium Sulfat($MgSO_4$) 390 mg/l dengan jumlah 2,47 buah ,pada eksplan anggrek *Dendrobium Am* (*Anggur merah*), Berdasarkan Hasil Penelitian bahwa pemberian Potassium Nitrate (KNO_3) secara tunggal Tidak berpengaruh nyata terhadap semua parameter yang diamat, pada eksplan anggrek anggrek *Dendrobium Am* (*Anggur merah*)

Kata kunci : *Dendrobium Am*, *In-vitro*, *Media MS*, $MgSO_4$, dan KNO_3

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT atas berkat, rahmat dan inayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Respon Pertumbuhan Anggrek *Dendrobium Am* (Anggur merah) dengan pemberian berbagai konsentrasi magnesium sulfat ($MgSO_4$) dan potassium nitrate (KNO_3) pada media *Murashige and Skoog* secara *in-vitro*

Dalam penyusunan skripsi ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Tri Nopsagiarti, SP.,M.Si sebagai dosen pembimbing I dan Ibu Desta Andriani, SP.,MP sebagai dosen pembimbing II, yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan Skripsi ini. Ucapan terimakasih juga disampaikan kepada, Dekan Fakultas Pertanian, Ketua Program Studi Agroteknologi, Dosen, Karyawan dan Tata Usaha Fakultas Pertanian Universitas Islam Kuantan Singingi, Rekan-rekan mahasiswa serta semua pihak yang telah membantu baik secara moril maupun materi.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca demi kesempurnaan. Atas segala saran dan kritiknya penulis mengucapkan terimakasih. Akhirnya semoga tulisan ini bermanfaat untuk pengembangan ilmu pertanian dimasa mendatang Amiiin.

Teluk Kuantan, Maret 2023

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

LEMBAR PENGESAHAN	
ABSTRAK	
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR LAMPIRAN	iv
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian.....	4
1.3. Manfaat Penelitian	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Anggrek Anggrek <i>Dendrobium Am (Anggur merah)</i>	5
2.2. Kultur Jaringan	7
2.3. Media Kultur Jaringan	10
2.4. magnesium sulfat (MgSO ₄)	11
2.5. potassium nitrate (KNO ₃).....	13
III. METODOLOGI PENELITIAN	
3.1. Tempat dan Waktu	15
3.2. Alat dan Bahan	15
3.3. Metode Penelitian.....	16
3.4. Analisis Statistik.....	17
3.5. Pelaksanaan Penelitian	21
3.6. Parameter Pengamatan	25
IV. HASIL PEMBAHASAN	
4.1. Jumlah Tunas.....	27
4.2. Tinggi Tunas	30
4.3. Jumlah Daun.....	34
4.4. Jumlah Akar	38
4.5. Panjang Akar	40
V. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan.....	44
5.2. Saran.....	44
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN.....	49

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kombinasi Perlakuan MgSO ₄ dan KNO ₃	17
2. Parameter Pengamatan	18
3. Analisis Sidik Ragam (ANSIRA)	19
4. Rerata jumlah tunas eksplan anggrek <i>Dendrobium Am (Anggur merah)</i> dengan pemberian Magnesium sulfat (MgSO ₄) dan potassium nitrate (KNO ₃).....	27
5. Rerata tinggi tunas eksplan anggrek <i>Dendrobium Am (Anggur merah)</i> dengan pemberian Magnesium sulfat (MgSO ₄) dan potassium nitrate (KNO ₃)	31
6. Rerata jumlah daun eksplan anggrek <i>Dendrobium Am (Anggur merah)</i> dengan pemberian Magnesium sulfat (MgSO ₄) dan potassium nitrate (KNO ₃)	34
7. Rerata jumlah akar eksplan anggrek <i>Dendrobium Am (Anggur merah)</i> dengan pemberian Magnesium sulfat (MgSO ₄) dan potassium nitrate (KNO ₃)	38
8. Rerata panjang akar eksplan anggrek <i>Dendrobium Am (Anggur merah)</i> dengan pemberianMagnesium sulfat (MgSO ₄) dan potassium nitrate (KNO ₃)	40

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Jadwal kegiatan penelitian	49
2. Komposisi Media Dasar MS (<i>Murashige ang Skoog</i>) dan Pengelompokan Senyawa Kimia Dalam Pembuatan Larutan Stok	50
3. Komposisi Perlakuan Media MS (<i>Murashige dan Skoog</i>) dan Konsentrasi Senyawa Kimia Dalam Pembuatan Larutan Stok	51
4. <i>Lay Out</i> Dalam Laboratorium Penelitian Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial	52
5. Datal Analisis Sidik Ragam Jumlah Tunas (buah)	53
6. Datal Analisis Sidik Ragam Tinggi Tunas (cm)	55
7. Datal Analisis Sidik Jumlah Daun (helai)	57
8. Data Analisis Sidik Ragam Jumlah Akar (buah)	59
9. Data Analisis Sidik Ragam Panjang Akar (cm)	61
10. Dokumentasi Penelitian	63

I.PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di Indonesia Anggrek *Dendrobium* merupakan salah satu genus anggrek terbesar dari famili *Orchidaceae*, dan meliputi lebih dari 2.000 spesies. *Dendrobium* merupakan salah satu kekayaan alam Indonesia, dan jumlahnya diperkirakan mencapai 275 spesies. Spesies anggrek *Dendrobium* terbaik banyak terdapat di kawasan timur Indonesia, seperti Papua dan Maluku.

Anggrek *Dendrobium* disukai masyarakat karena rajin berbunga dengan warna dan bentuk bunga yang bervariasi dan menarik (Widiastoety, 2010). Anggrek memiliki nilai ekonomi yang tinggi bila dibandingkan dengan tanaman hias lainnya, baik untuk bunga potong maupun untuk bunga pot. Iklim tropis Indonesia selain cocok untuk hidup anggrek juga sangat potensial untuk menghasilkan anggrek alam yang bermutu (Bey *et al.*, 2006).

Permasalahan yang dihadapi dalam budidaya anggrek adalah ketersediaan bibit bermutu yang belum terpenuhi dan penanganan pasca panen yang kurang baik, jumlah bibit yang terbatas karena perbanyakan anggrek secara generatif sulit dilakukan karena biji tidak mempunyai endosperm sebagai cadangan makanan dan pada usia dini tanaman anggrek sangat berpotensi terinfeksi virus, sehingga untuk mengatasi masalah tersebut diperlukan perbanyakan secara *in vitro* yang akan menghasilkan benih dengan kualitas yang lebih baik serta mempercepat proses pertumbuhan maupun produktivitas tanaman anggrek.

Hal ini disebabkan karena biji anggrek tidak memiliki endosperm untuk itu perlu di perbanyak dengan menggunakan kultur *in-vitro* Solusi terbaik yang dapat dilakukan adalah melalui perbanyakan *in vitro*, perbanyakan secara *in vitro*

merupakan sarana efektif dan potensial untuk mendapatkan bibit yang baik dan cepat (Suwirmen, 2009). Salah satu perbanyakan secara *in-vitro* adalah melalui kultur jaringan.

Perbanyakan tanaman melalui teknik kultur jaringan adalah upaya perbanyakan dengan mengisolasi tanaman dalam keadaan yang aseptik. Menurut Hardiyati *et al.*, (2017), Teknik kultur jaringan merupakan teknik perbanyakan tanaman yang memiliki banyak kelebihan dibandingkan perbanyakan secara generatif, seperti tanaman bebas patogen, waktu penyediaan bibit yang cepat dalam jumlah banyak dan tidak memerlukan lahan yang luas. hanya menggunakan budidaya dalam botol dan media yang terkontrol, salah satunya media Murashige and Skoog (MS). unsur hara makro ataupun mikro dan juga vitamin yang tepat merupakan faktor yang penting. Salah satu media yang digunakan adalah MS (*Murashige dan Skoog*).

Media MS (*Murashige & Skoog*) merupakan salah satu formula yang digunakan untuk hampir semua macam tanaman pada teknik kultur jaringan. Media MS mengandung garam-garam mineral dalam jumlah yang tinggi dan senyawa N dalam bentuk NO_3^- dan NH_4^+ (Hapsoro & Yusnita, 2018)

Menurut Silalahi dan Urban, (2015) Media *Murashige and Skoog* atau lebih dikenal dengan media MS merupakan media yang banyak digunakan dalam kegiatan kultur jaringan, karena media tersebut lebih kompleks dan mengandung hampir semua unsur yang dibutuhkan untuk tanaman. Kandungan hara makro dan mikro dalam media MS merupakan kandungan hara standar, maka untuk orientasi pertumbuhan yang spesifik, Maka Tanaman membutuhkan unsur hara makro dan mikro yang seimbang untuk mendapatkan pertumbuhan yang optimal. Unsur hara

yang berpengaruh terhadap pertumbuhan eksplan pada teknik kultur jaringan salah satunya adalah Magnesium sulfat ($MgSO_4$).

Hasil Penelitian Jeni *et al.*, (2021) menyimpulkan bahwa Anggrek *Dendrobium sp* dengan pemberian $MgSO_4$ sebanyak 390 mg/l kedalam media MS adalah perlakuan terbaik untuk parameter pengamatan dan berpengaruh nyata terhadap parameter jumlah tunas, tinggi tunas dan panjang akar dengan rata-rata jumlah tunas 4,04 buah, tinggi tunas 1,08 cm dan panjang akar 1,55 cm, jumlah daun dan jumlah akar dengan rata-rata jumlah daun 7,89 helai dan jumlah akar 6,42 buah.

Konsentrasi unsur hara dalam media murashige and skoog perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui konsentrasi terbaik Potassium nitrate (KNO_3) dalam memacu pertumbuhan eksplan Anggrek *Dendrobium Am (Anggur merah)*. Tanaman membutuhkan unsur hara makro dan mikro yang seimbang untuk mendapatkan pertumbuhan yang optimal. Unsur hara nitrogen merupakan hara yang paling banyak diperlukan karena nitrogen komponen protein, asam nukleat, dan beberapa kebutuhan lainnya yang dibutuhkan untuk pembentukan protoplasma dan berperan dalam pertumbuhan vegetatif tanaman. Unsur hara N diberikan dalam bentuk Potassium nitrate (KNO_3) pada media kultur (Widiastoety, 2008). Kandungan unsur N pada KNO_3 berfungsi untuk merangsang pertumbuhan vegetatif dan meningkatkan jumlah anakan, Unsur N juga meningkatkan kandungan protein dan meningkatkan jumlah bulir rumpun. Unsur hara N diberikan pada media kultur dalam bentuk KNO_3 . Nitrogen dalam nitrat merupakan salah satu makronutrien yang sangat mempengaruhi pertumbuhan karena dibutuhkan untuk pembentuk protein dan klorofil (Ulya *et al.*, 2018)

Penelitian lain pada kultur jaringan tanaman Anggrek *Dendrobium Am (Anggur merah)* Menurut Widiastoety, (2008), pertumbuhan tinggi bibit, panjang daun dan luas daun tertinggi, serta pembentukan jumlah daun dan jumlah akar tertinggi terdapat pada perlakuan dengan 0,5% / 1 media KNO_3 .

Berdasarkan pemikiran diatas, maka penulis Telah melakukan penelitian dengan judul “Respon Pertumbuhan Eksplan Anggrek *Dendrobium Am (Anggur merah)* Dan Pemberian Berbagai Konsentrasi Magnesium Sulfat ($MgSO_4$) Dan Potassium Nitrate (KNO_3) Pada Media *Murashige and Skoog (MS)* Secara *In-vitro*”.

1.2 Tujuan penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pemberian berbagai konsentrasi Magnesium sulfat ($MgSO_4$) dan Potassium nitrate (KNO_3) terhadap Anggrek *Dendrobium sp* pada media *Murashige and Skoog (MS)* secara *in-vitro*

1.3 Manfaat Penelitian

1. Sebagai rujukan dalam penggunaan perlakuan konsentrasi Magnesium sulfat ($MgSO_4$) dan Potassium Nitrate (KNO_3) terhadap kultur jaringan tanaman anggrek pada media MS.
2. Sebagai bacaan bagi peneliti, mahasiswa, maupun bagi pihak-pihak yang memerlukan untuk melakukan penelitian lanjutan terhadap tanaman anggrek *Dendrobium*

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum Tanaman Anggrek *Dendrobium Am*(*Anggur merah*)

Anggrek *Dendrobium Am* ini memiliki keistimewaan seperti mudah ditanam, berbunga terus-menerus, bentuk bunganya sempurna, warna bunga bervariasi, berbatang lentur sehingga mudah dirangkai, mahkota bunga tidak rontok, dan kesegaran bunga tahan lama (Sarwono, 2002).



Gambar 1. Anggrek *Dendrobium Am* (*Anggur merah*)
<http://haniifiyyah.blogspot.com/2012/05/deskripsi-dendrobium-sp.html>

Karakteristik dari bunga *Dendrobium Am* yaitu pada umumnya kelopak bunga memiliki ukuran panjang yang sama dengan daun bunga sedangkan kepala putik mudah berpindah dan tersembunyi dalam 4 macam bentuk yaitu searah dengan bunga yang lain, bujur sangkar, bulat, dan oblong, Gallis (Rusmiyati, 2015). Salah satu anggrek yang paling banyak dibudidayakan oleh masyarakat adalah anggrek jenis *Dendrobium Am*. Minat masyarakat membudidayakan *Dendrobium Am* disebabkan karena pemeliharaan yang cukup mudah bunganya dapat bertahan selama 150 hari dan pertangkai dapat mencapai lebih dari 20 kuntum bunga.

Sistem klasifikasi Tanaman anggrek *Dendrobium* termasuk dalam genus *Dendrobium Am* dan famili dari *Orchidaceae*. Berikut ini dijelaskan Taksonomi dari anggrek *Dendrobium* menurut Widiastoety dkk., (2010) : Kingdom : *Plantae* Divisio : *Spermatophyta* Klas : *Monocotyledoneae* Ordo : *Orchidales* Familia : *Orchidaceae* Genus : *Dendrobium* spesies : *Dendrobium Am*

Bentuk akarnya mempunyai bentuk yang silindris, berdaging, lunak, mudah patah, bagian ujung akar meruncing, licin, dan sedikit lengket. Dalam keadaan kering, akar tampak berwarna merah dan hanya bagian ujung akar saja yang berwarna hijau atau tampak agak keunguan (Andriyani, 2017).

Berdasarkan bentuk daunnya yang unik, diantaranya yaitu daun berbentuk bulat memanjang; tebal daun sangat beragam mulai dari tipis, berdaging, kaku, dan permukaannya rata; daun tidak bertangkai; daun sepenuhnya duduk pada batang. Bagian tepi daun tidak bergerigi (rata) dengan ujung daun yang terbelah, tulang daun sejajar dengan tepi daun, dan berakhir diujung daun. Susunan daun pada anggrek *Dendrobium Am* berseling-seling atau berhadapan dan warna daun pada anggrek *Dendrobium Am* yaitu berwarna hijau muda atau hijau tua, ada yang berwarna kekuningan, dan ada pula yang berwarna bercak-cak atau biasa disebut dengan variegata (Andiani, 2016).

Batang anggrek *Dendrobium Am* memiliki jenis batang yang berumbi semu. Darmono (2008), menyebutkan bahwa batang anggrek beranekaragam, ada yang ramping, gemuk berdaging seluruhnya atau menebal dibagian tertentu saja, dengan atau tanpa umbi semu (*pseudobulb*). Berdasarkan pertumbuhannya, batang anggrek dapat dibagi menjadi dua golongan, yaitu tipe monopodial dan simpodial. Anggrek dengan tipe batang monopodial adalah anggrek yang

pertumbuhan batangnya lurus ke atas pada satu batang tanpa batas. Anggrek yang tergolong jenis ini tidak memiliki rizoma maupun umbi semu (Andriyani, 2017).

Bunga anggrek tersusun dalam karangan bunga, jumlah kuntum bunga pada satu karangan dapat terdiri dari satu sampai banyak kuntum. Karangan bunga pada beberapa spesies letaknya terminal, sedangkan pada sebagian besar letaknya *aksilar*. Anggrek *Dendrobium Am* memiliki beberapa bagian utama yaitu *sepal* (daun kelopak), *petal* (daun mahkota), *stamen* (benang sari), *pistil* (putik), dan *ovarium* (bakal buah) (Andiani, 2016).

Buah anggrek *Dendrobium Am* merupakan buah yang memiliki *lentera* atau *capsular*, dimana lentera tersebut memiliki enam rusuk. Tiga rusuk lentera diantaranya merupakan rusuk sejati dan tiga rusuk lentera lainnya merupakan rusuk tempat melekatnya dua tepi daun buah yang berlainan. Ditempat bersatunya tepi daun buah, dalam satu buah anggrek terdapat ratusan ribu bahkan jutaan biji anggrek yang sangat lembut dan dalam ukuran yang sangat kecil (Andiani, 2016).

2.2 Kultur jaringan

Kultur jaringan adalah suatu metode untuk mengisolasi bagian dari tanaman seperti protoplasma, sel, sekelompok sel, jaringan dan organ, serta menumbuhkannya dalam kondisi aseptik, sehingga bagian-bagian tersebut dapat memperbanyak diri dan beregenerasi menjadi tanaman lengkap kembali. Metode ini memanfaatkan prinsip totipotensi sel, yaitu setiap sel, jaringan dan organ memiliki potensi untuk beregenerasi menjadi tanaman lengkap. Bagian tanaman atau eksplan yang akan digunakan untuk memperbanyak ditumbuhkan dalam kondisi

terisolasi pada media yang mengandung gula dan nutrisi, sehingga tanaman hidup secara heterotrof (Bawonoadi, 2016).

Kultur jaringan tanaman anggrek merupakan cara perbanyakan yang menghasilkan tanaman anggrek dengan jumlah banyak meski berasal dari tanaman induk yang sedikit. Namun, kultur jaringan tidak dapat dilakukan oleh banyak orang dikarenakan fasilitas yang diperlukan harus memadai agar tidak terjadi kontaminasi. Kontaminasi terjadi karena kultur jaringan menggunakan media agar bernutrisi yang dapat menjadi media tumbuh jamur dan bakteri (kontaminan). Selain itu pertumbuhan eksplan (bahan tanam) yang digunakan untuk dikulturkan dalam kondisi *in vitro* memiliki respon pertumbuhan yang berbeda-beda (Krisnanta, 2013)

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 (Zulkarnain, 2009).

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 mikropropagasi 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).

Kultur jaringan *in-vitro* adalah suatu teknik mengisolasi bagian tanaman seperti protoplas, sel, jaringan dan organ yang kemudian menumbuhkannya dalam media buatan dengan kondisi aseptik dan terkendali (Lestari *et al* , 2010). Bagian-bagian tanaman tersebut dapat beregenerasi menjadi tanaman lengkap kembali. Teknik ini pada awalnya digunakan dalam usaha perbanyakan tanaman secara cepat, namun saat ini telah berkembang menjadi sarana pendukung program perbaikan sifat tanaman (Mashudi, 2008). Teknik ini dapat menghasilkan bibit dalam jumlah yang besar tanpa memerlukan jumlah induk yang banyak dan waktu yang relatif singkat. Kultur *in-vitro* selain digunakan untuk perbanyakan tanaman, juga digunakan untuk mengeliminasi virus.

Berhasilnya kultur jaringan banyak ditentukan oleh media tanam. Pada kultur jaringan, media tanam harus berisi unsur-unsur yang diperlukan oleh tanaman dalam jumlah yang memadai. Unsur-unsur tersebut, yaitu : karbon (C), hidrogen (H), oksigen (O), nitrogen (N), belerang/sulfur (S), fosfor (P), kalium (K), kalsium (Ca), dan magnesium (Mg). Kesembilan unsur tersebut dinamai unsur makro. Sedangkan seng (Zincum=Zn), mangan (Mn), tembaga (Cuprum=Cu), boron (B), molibdenum (Mo), silisium (Si), aluminium (Al), klor

(Cl), kobal (Co), dan besi (Ferum=Fe) disebut dengan unsur mikro (Rahardja, 1994). 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).

Media tanam dalam kultur jaringan harus berisi semua zat yang diperlukan untuk menjamin pertumbuhan eksplan. Media tanam dalam kultur jaringan adalah tempat tumbuh eksplan, media dasar *Murashige dan Skoog* (MS). Merupakan media yang paling banyak di gunakan didalam kultur jaringan di bandingkan dengan media-media lainnya, *Murashige dan Skoog* (MS) dapat di gunakan di semua jenis kultur (Yusnita., 2003)

2.3 Media kultur jaringan

Media *Murashige and Skoog* (MS) dicirikan dengan kandungan garam-garam anorganik yang tinggi, *Murashige dan Skoog* (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)

Menurut Trigiano, (2010) menjelaskan media *Murashige and Skoog* (MS) adalah media pertumbuhan tanaman yang digunakan di laboratorium untuk budidaya kultur jaringan sel tanaman . MS ditemukan oleh ilmuwan tanaman Toshio Murashige dan Folke K. Skoog pada tahun 1962 selama pencarian Murashige pada pengatur pertumbuhan tanaman baru. Sebagai mahasiswa doktoral Skoog, Murashige awalnya berangkat untuk menemukan hormon pertumbuhan yang belum ditemukan dalam jus tembakau. Tidak ada komponen seperti itu yang ditemukan; sebaliknya, analisis tembakau yang dijus dan

tembakau abu mengungkapkan konsentrasi mineral spesifik yang lebih tinggi dalam jaringan tanaman dari pada yang diketahui sebelumnya. Serangkaian percobaan menunjukkan bahwa bervariasi tingkat nutrisi ini meningkatkan pertumbuhan secara substansial melalui formulasi yang ada. Telah ditentukan bahwa nitrogen khususnya meningkatkan pertumbuhan tembakau dalam kultur jaringan.

Media MS (*Murashige & Skoog*) merupakan salah satu formula yang digunakan untuk hampir semua macam tanaman pada teknik kultur jaringan. Media MS mengandung garam-garam mineral dalam jumlah yang tinggi dan senyawa Nitrogen dalam bentuk NO_3^- dan NH_4^+ . Media kultur yang memenuhi syarat adalah media yang mengandung unsur hara makro, mikro, vitamin, dan sukrosa (sumber energi) (Marlina, 2009). Kandungan hara makro dan mikro dalam media MS merupakan kandungan hara standar, maka untuk orientasi pertumbuhan yang spesifik, maka perlu diteliti lebih lanjut tentang dosis dari hara yang dibutuhkan.

2.4 Magnesium Sulfat (MgSO_4)

Magnesium adalah. Unsur ini sangat dominan keberadaannya di daun, terutama untuk ketersediaan klorofil. Jadi kecukupan magnesium sangat diperlukan untuk memperlancar proses fotosintesis. Berdasarkan penelitian terdahulu (Surilayani dan Aldrianto, 2013) Magnesium Sulfat sangat berpengaruh terhadap tanaman anggrek. Magnesium memiliki fungsi penting sebagai nutrisi nostoc selama fotosintesis, khususnya dalam klorofil formasi.

SO_4 adalah ion sulfat (Asam sulfat) yang tersusun dari dua oksigen, dan dua ion oksigen dan satu sulfur atau belerang. Oleh karena itu, pupuk sulfur yang

diberikan kedalam tanah tidak bisa diserap langsung oleh tanaman, tetapi mengalami perubahan transformasi menjadi sulfat (SO_4) kemudian diserap oleh tanaman. Apabila tanaman menyerap sulfur pada kadar yang terlalu tinggi dapat meracuni tanaman. Kadar S didalam tanah rata-rata 0,1-0,4 (Edsu, 2008).

Menurut Suriadikarta (2001), sulfat (SO_4) pada tanaman anggrek berfungsi sebagai unsur pokok dari asam amino (sistein, sistin dan metionin) serta hormon tanaman biotin dan thiamin, faktor penting dalam memfungsikan enzim-enzim tanaman, enzim aktivator dan reaksi oksidasi-reduksi. Mengingat pentingnya unsur sulfat (SO_4) bagi tanaman Anggrek maka pada sistem budidaya Anggrek musim tanam ini masih perlu ditambahkan pemupukan sulfat (SO_4) disamping pupuk anorganik lainnya untuk menjaga kontinuitas ketersediaan unsur hara (SO_4) didalam tanah.

Teknik kultur jaringan umumnya memiliki hambatan dari proses induksi perakaran. Hal ini disebabkan oleh kekurangan magnesium pada media. Magnesium yang diberikan pada media biasanya dalam bentuk MgSO_4 . Dimana fungsi utama MgSO_4 adalah untuk memacu pertumbuhan akar, terbentuknya karbohidrat, lemak, dan minyak-minyak. Teknik perbanyakan mikro yang merupakan suatu bentuk aplikasi teknik kultur jaringan dan bertujuan untuk perbanyakan tanaman telah terbukti sesuai untuk per-banyakan anggrek termasuk dendrobium. Untuk memanfaatkan teknik ini secara optimal diperlukan penguasaan kondisi yang tepat untuk pertumbuhan dan perkembangan Anggrek secara *in vitro*. Berdasarkan hasil penelitian Jeni *et al.*, (2021) menyimpulkan bahwa pemberian Magnesium Sulfat (MgSO_4) pada media Murashige and skoog

(MS) sebanyak 370 mg/l yang standar digunakan, sedangkan dipenelitian ini akan diberikan yaitu 360 mg/l, 370 mg/l, 380 mg/l, 390 mg/l .

2.5 Potassium Nitrate (KNO₃)

KNO₃ mengandung unsur K dan N yang biasanya disebut kalium nitrat. Kandungan unsur Nitrogen dalam KNO₃ juga berguna untuk merangsang pertumbuhan tunas, batang, cabang, daun serta pembelahan sel, pembesaran sel pada kultur jaringan. Unsur hara N dan K lebih banyak dibutuhkan tanaman dibandingkan unsur hara lain, karena nitrogen dan kalium dapat digunakan dalam waktu yang singkat digunakan untuk pertumbuhan vegetative, terutama perkembangan akar, batang, dan daun (Anggraini *et al.*, 2018).

Penelitian oleh Karyanti *et al.*, (2017) menunjukkan pemberian unsur Potassium nitrate (KNO₃) 1.900 mg/l media berpengaruh signifikan terhadap Pertumbuhan Tunas, daun, serta akar pada multiplikasi *Colocasia esculenta* (L). Nitrogen bersumber dari protein, senyawa-senyawa amino, nitrat, dan amonium. Nitrogen diserap dalam bentuk NO₃⁻ dan NH₄⁺. Ion nitrat di dalam jaringan tanaman akan diubah menjadi ion amonium, kemudian ion amonium tersebut akan berperan dalam pembentukan asam amino menjadi zat yang dapat diangkut melalui amonium untuk membentuk protein. Sebagian ion nitrat dapat pula diangkut langsung ke daun dan titik tumbuh. Protein yang terbentuk diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan jaringan tanaman. Dalam jaringan tanaman amonium diperoleh antara lain dari reduksi KNO₃, peningkatan penggunaan NH₄ atau fotorespirasi. KNO₃ merupakan suatu senyawa garam yang disusun oleh kation K⁺ dan anion NO₃⁻ .

Kandungan unsur N pada KNO_3 berfungsi untuk merangsang pertumbuhan vegetatif dan meningkatkan jumlah anakan, Unsur N juga meningkatkan kandungan protein dan meningkatkan jumlah bulir rumpun. Unsur hara N diberikan pada media kultur dalam bentuk KNO_3 . Nitrogen dalam nitrat merupakan salah satu makronutrien yang sangat mempengaruhi pertumbuhan karena dibutuhkan untuk pembentuk protein dan klorofil (Ulya *et al.*, 2018)

Berdasarkan hasil penelitian Hamzah *et al.*, (2021) menyimpulkan bahwa pemberian Potassium nitrate (KNO_3) 1.900 mg/l media *Murashige and Skoog* (MS) secara tunggal berpengaruh nyata terhadap parameter yang diamati, dimana dengan rata-rata jumlah tunas 4,69 buah, tinggi tunas 1,41 cm, jumlah daun 4,83 buah, jumlah akar 7,94 buah dan panjang akar 1,27 cm pada eksplan anggrek *Coelogyne rochussenii* De Vriese

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kultur Jaringan UPT Benih Tanaman Pangan, Hortikultura dan Perkebunan Provinsi Riau, jalan Kaharudin Nasution, Kelurahan Simpang Tiga, Kecamatan Bukit Raya, Kota Pekanbaru. Penelitian ini dilaksanakan selama kurang lebih 3 bulan, terhitung mulai September 2022 sampai Desember dengan 2022. Jadwal kegiatan penelitian (Lampiran 1).

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah laminar air *flow cabinet*, *autoclave*, gelas ukur, gelas piala, *petridish*, pipet, 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, panci, gunting, *aluminium foil*, alat tulis dan perlengkapan pencucian yang mendukung kegiatan dalam penelitian kultur jaringan.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksplan *Dendrobium sp* hasil dari Laboratorium Kultur Jaringan UPT Benih Tanaman Pangan, Hortikultura dan Perkebunan Provinsi Riau, kimia Magnesium Sulfat ($MgSO_4$), Potassium Nitrate (KNO_3), arang aktif, media *Murashige and Skoog*, alcohol, twin, tepung agar, aquades steril, deterjen, proklin, karet gelang, kertas label dan bahan-bahan lain yang mendukung penelitian ini. Formulasi media dasar *Murashige and Skoog* (Lampiran 2).

1.3 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang terdiri dari dua faktor yaitu Magnesium Sulfat (MgSO_4), dan Potassium nitrate (KNO_3).

Faktor pertama pemberian MgSO_4 (faktor E) dan KNO_3 (faktor B). Aplikasi MgSO_4 terdiri dari 4 taraf perlakuan dan aplikasi KNO_3 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 perlakuannya adalah :

1. Pemberian MgSO_4 (Faktor E) terdiri dari 4 taraf yaitu :

MgSO_4 (Faktor E) terdiri dari 4 taraf yaitu :

E1 : MgSO_4 360 mg/l

E2 : MgSO_4 370 mg/l

E3 : MgSO_4 380 mg/l

E4 : MgSO_4 390 mg/l

2. Pemberian KNO_3 (Faktor B) terdiri dari 4 taraf :

B1 : Pemberian KNO_3 1.700 mg/l

B2 : Pemberian KNO_3 1.900 mg/l

B3 : Pemberian KNO_3 2.100 mg/l

B4 : Pemberian KNO_3 2.300 mg/l

Tabel 1 Kombinasi perlakuan pemberian Magnesium Sulfat (MgSO₄), Potassium Nitrate (KNO₃)

FAKTOR E (MgSO ₄)	FAKTOR B Potassium nitrate (KNO ₃)			
	B1	B2	B3	B4
E1	E1B1	E1B2	E1B3	E1B4
E2	E2B1	E2B2	E2B3	E2B4
E3	E3B1	E3B2	E3B3	E3B4
E4	E4B1	E4B2	E4B3	E4B4

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 :

$$H_{ijk} = \mu + E_i + B_j + (EB)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Keterangan:

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

μ = Efek pengaruh nilai tengah

E_i = Pengaruh faktor E pada taraf ke-i

B_j = Pengaruh faktor B pada taraf ke-j

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

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

Keterangan: i : 0,1,2,3 (banyak nya taraf pemberian MgSO₄)

j : 0,1,2,3 (banyaknya taraf pemberian KNO₃)

k : 1,2,3 (ulangan)

Tabel 2. Parameter Pengamatan

Faktor E	Ulangan	Faktor B				Jumlah	Rerata
		B1	B2	B3	B4		
E1	1	E1B1	E1B2	E1B3	E1B4	J0...	H0...
	2	E1B1	E1B2	E1B3	E1B4		
	3	E1B1	E1B2	E1B3	E1B4		
Jumlah		J00.	J01.	J02.	J03.		
Rerata		H00.	H01.	H02.	H03.		
E2	1	E2B1	E2B2	E2B3	E2B4	J1...	H1...
	2	E2B1	E2B2	E2B3	E2B4		
	3	E2B1	E2B2	E2B3	E2B4		
Jumlah		J10.	J11.	J12.	J13.		
Rerata		H10.	H11.	H12.	H13.		
E3	1	E3B1	E3B2	E3B3	E3B4	J2...	H2...
	2	E3B1	E3B2	E3B3	E3B4		
	3	E3B1	E3B2	E3B3	E3B4		
Jumlah		J20.	J21.	J22.	J23.		
Rerata		H20.	H21.	H22.	H23.		
E4	1	E4B1	E4B2	E4B3	E4B4	J3...	H3...
	2	E4B1	E4B2	E4B3	E4B4		
	3	E4B1	E4B2	E4B3	E4B4		
Jumlah		J30.	J31.	J32.	J33.		
Rerata		H30.	H31.	H32.	H33.		
Jumlah besar							
Rerata besar							

Analisis sidik ragam :

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

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

$$JK E = \frac{(J0\dots)^2 + (J1\dots)^2 + (J2\dots)^2 + (J3\dots)^2 - FK}{Jxr}$$

$$JK B = \frac{(J0\dots)^2 + (J1\dots)^2 + (J2\dots)^2 + (J3\dots)^2 - FK}{Jxr}$$

$$JKEB = \frac{(J0\dots)^2 + (J1\dots)^2 + (J2\dots)^2 + (J3\dots)^2 - FK}{Jxr}$$

$$JKE = JKT - JKE - JKB - JKEB$$

Keterangan:

FK = Faktor Koreksi

JKT = Jumlah Kuadrat Total

JKE = Jumlah Kuadrat untuk semua faktor E (pemberian $MgSO_4$).

JKB = Jumlah Kuadrat untuk semua faktor B (pemberian KNO_3)

JKEB = Jumlah Kuadrat untuk interaksi faktor E dan B

JKE = Jumlah Kuadrat Error

r = Ulangan

Tabel 3. Analisis Sidik Ragam (ANSIRA)

Sumber Variasi	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 5%
E	a-1=3	JKE	JKE/3	KTE/KTE	DBA;DBE
B	b-1=3	JKB	JKB/3	KTB/KTE	DBB;DBE
EB	(a-1)(b-1)=9	JKEB	JKEB/9	KTEB/KTE	DBAB;DBE
Error	a.b(r-1)=32	JKE	JKE/32		
Total	a.b.r-1=47	JKT			

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

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 E dengan rumus:

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

2. Menghitung nilai BNJ faktor B dengan rumus :

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

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

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

3.5 Pelaksanaan Penelitian

3.5.1 Sterilisasi Alat

Sterilisasi Alat dilakukan dengan cara memisahkan terlebih dahulu alat yang terbuat dari kaca dan logam. Kemudian Alat-alat yang bersifat logam dan gelas disterilkan dalam *autoklaf*. Alat-alat tersebut dibungkus dengan kertas padi kemudian disterilisasi pada suhu 121°C selama satu jam pada tekanan 17,5 psi. Sterilisasi botol dilakukan setelah botol dicuci terlebih dahulu dengan menggunakan sabun. Botol kultur steril selanjutnya dikeluarkan dari *autoclave* saat akan digunakan. Alat-alat tanam seperti pinset dan skarpel dapat disterilkan kembali dengan pemanasan diatas api spritus, setelah dicelupkan pada alkohol 70 % sebelum penanaman eksplan dilakukan.

3.5.2 Sterilisasi Aquades

Aquades yang digunakan terlebih dahulu disterilkan dalam *autoklaf*. Aquades dimasukkan kedalam *erlenmeyer* yang berisi 1000 ml dan ditutup dengan aluminium foil dan plastik kemudian diikat dengan karet, setelah itu dimasukan kedalam *autoklaf* selama 30 menit pada suhu 121°C dengan tekanan 17,5 psi.

3.5.3 Sterilisasi Ruang Inokulasi (LAF)C

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

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. Pembuatan Larutan Magnesium nitrate (MgSO_4)

Sebelum pemberian perlakuan MgSO_4 , perlu dilakukan pembuatan larutan stok dengan cara menimbang bahan berupa tepung MgSO_4 sebanyak 360 mg/l, 370 mg/l, 380 mg/l, dan 390 mg/l, kemudian dilarutkan dengan aquades sampai volume larutan 1.000 ml, untuk penggunaan MgSO_4 diberikan sesuai perlakuan. Setelah larutan sempurna selanjutnya larutan stok disimpan didalam lemari pendingin.

b. Pembuatan Larutan Potassium nitrate (KNO_3)

Sebelum pemberian perlakuan KNO_3 , perlu dilakukan pembuatan larutan stok dengan cara menimbang bahan berupa tepung KNO_3 sebanyak 1.800 mg, 1.900 mg dan 2.000 mg, kemudian masing-masing formulasi dilarutkan dengan 100 ml aquades baru kemudian di cukupkan hingga volume larutan 1.000 ml. Setelah larutan sempurna selanjutnya larutan stok disimpan didalam lemari pendingin pada suhu 2- 8 $^{\circ}\text{C}$.

3.5.6 Pembuatan Media *Murashige and Skoog*

Media kultur yang digunakan ialah media *Murashige and Skoog* (MS) modifikasi yang terdiri dari unsur - unsur makro KNO_3 (sesuai perlakuan), NH_4NO_3 , KH_2PO_4 , $\text{MgSO}_4\cdot 7\text{H}_2\text{O}$, (sesuai perlakuan) 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 , $\text{Na}_2\text{MO}_4\cdot 2\text{H}_2\text{O}$, $\text{CuCO}_4\cdot 5\text{H}_2\text{O}$, dan $\text{CaCl}_2\cdot 6\text{H}_2\text{O}$. Bahan pendukung seperti sukrosa, vitamin, agar, ZPT (NAA 1 mg/l dan BAP 1 ml), arang aktif (1 gr/l), Larutan stok ini diambil sesuai dengan volume yang ditetapkan dan dimasukkan kedalam gelas ukuran 100 ml dengan ditambahkan glukosa 30 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 - 7 dengan menggunakan pH meter, pH kisaran 4,6 maka di tambahkan NaOH hingga mencapai pH 5,6 - 7. Kemudian media *Murashige and Skoog* (MS) di didihkan dan diaduk hingga agar-agar larut dan tercampur rata kemudian media dimasukkan sekitar 20 ml kedalam botol kultur dalam keadaan masih cair. Botol kultur ditutup rapat dengan aluminium dan penutup plastik lalu diikat menggunakan karet gelang. Media *Murashige and Skoog*(MS) 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 dikeluarkan dan 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 hasil inisiasi Laboratorium Kultur Jaringan UPT Tanaman Pangan BBI Hortikultura Lubuk Minturun, Kecamatan Koto Tangah, Kota Padang, Provinsi Sumatra Barat, eksplan berupa tunas adventif dikeluarkan dari botol kultur dan diletakan di cawan petri, planlet tersebut dipotong dengan menggunakan pisau scalpel dengan ukuran 1,5 cm, kemudian eksplan yang diambil tunas adventif menggunakan pinset selanjutnya ditanam pada media baru sesuai taraf perlakuan.

3.5.8 Penanaman Eksplan

Penanaman dilakukan dalam *laminar air flow cabinet* (L AFC), 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.

Eksplan anggrek *Denrobium Am* yang digunakan adalah berupa tunas adventif dengan ukuran 1-1,5 cm yang merupakan hasil inisiasi Laboratorium kultur jaringan. Tunas adventif serta batang dan daun yang dijadikan eksplan tersebut dikeluarkan dari botol kultur menggunakan Pinset disterilisasikan dengan teknik pembakaran yaitu dilewatkan diatas api bunsen dan di celupkan di dalam aquades steril, kemudian eksplan diletakkan diatas cawan petri.

Media tumbuh dibuka tutupnya dengan hati-hati supaya bagian dalam tidak tersentuh. Kemudian botol dipegang dengan tangan kiri dalam keadaan miring. Mulut botol dibakar dengan lampu spritus diputar perlahan-lahan yang bertujuan untuk mencegah mikroba agar tidak masuk. Setelah itu dengan menggunakan pinset steril yang sudah dingin eksplan diambil dan ditanam

kedalam media sesuai dengan perlakuan masing-masing. Sebelum ditutup dengan plastik, mulut botol dibakar dengan lampu bunsen secara perlahan-lahan sambil memutar nya, teknik tersebut bertujuan untuk mencegah mikroba penyebab kontaminan untuk tidak masuk kedalam botol. Barulah kemudian botol ditutup dengan aluminium foil dan plastik dan diikat erat dengan karet gelang. Setelah selesai botol kultur dikeluarkan dari dalam LAFK, 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 -25⁰C.

3.5.9 Pemeliharaan Eksplan

Pemeliharaan eksplan dilakukan dengan mengatur kondisi ruangan (temperatur dan penyiaran). Suhu ruang kultur dijaga dengan bantuan alat pendingin (AC) tetap stabil lebih kurang 25⁰C. Untuk mencegah kontaminasi, ruangan kultur dijaga agar tetap steril dengan cara menjaga kebersihan ruangan kultur secara teratur dan juga memisahkan eksplan yang terkontaminasi oleh jamur atau bakteri.

3.6 Parameter 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. Hasil pengamatan dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel, Bila berpengaruh nyata pada Label AMSIRA dilanjutkan dengan hasil uji lanjut beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5%.

3.6.2 Tinggi Tunas (cm)

Pengamatan terhadap jumlah tunas dilakukan pada akhir penelitian dengan cara menghitung tinggi tunas tanaman. Pengukuran tinggi tunas diukur mulai dari leher akar sampai dengan ujung tunas. Data hasil pengamatan dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel dilanjutkan dengan hasil uji lanjut beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5%.

3.6.3 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%.

3.6.4 Jumlah Akar (buah)

Pengamatan terhadap jumlah akar diukur pada akhir penelitian, dengan cara menghitung jumlah akar tanaman yang sudah membentuk sempurna yang tumbuh pada setiap eksplan. Data hasil pengamatan ini dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel dan dilanjutkan dengan hasil uji lanjut beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5%.

3.6.5 Panjang Akar (cm)

Pengamatan terhadap panjang akar diukur pada akhir penelitian, dengan cara mengukur akar tanaman yang sudah membentuk sempurna diukur mulai dari pangkal muncul akar hingga pada ujung akar dengan menggunakan penggaris. Data hasil pengamatan ini dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel dan dilanjutkan dengan hasil uji lanjut beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5%.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Jumlah tunas

Hasil analisis data pada jumlah tunas anggrek menunjukkan bahwa pemberian Magnesium Sulfat ($MgSO_4$) dan Potassium Nitrate (KNO_3) dan kombinasi antara keduanya tidak memberikan pengaruh nyata pada pertambahan jumlah tunas anggrek, dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rerata jumlah Tunas Anggrek *Dendrobium Am* (Anggur merah) dengan pemberian Magnesium Sulfat ($MgSO_4$) dan Potassium Nitrate (KNO_3) pada Media MS

Faktor E	Faktor B				Rerata M
	B1	B2	B3	B4	
E1	2,00	2,11	2,67	2,44	2,31
E2	2,22	2,67	2,56	2,56	2,50
E3	2,67	2,56	2,44	2,44	2,53
E4	2,44	2,56	2,44	3,44	2,47
Rerata B	2,33	2,47	2,53	2,47	
KK= 11,32%					

Berdasarkan table 4 dapat dilihat bahwa pemberian Magnesium Sulfat ($MgSO_4$) dan Potassium nitrate (KNO_3) tidak berpengaruh nyata pada jumlah tunas anggrek. Namun perlakuan yang menghasilkan jumlah tunas yang lebih banyak terdapat pada perlakuan Namun perlakuan terbaik pada pemberian Magnesium Sulfat($MgSO_4$) terdapat pada E3 (Pemberian $MgSO_4$ 380 mg/l media MS) yaitu dengan jumlah tunas 2,53 buah, hasil uji lanjut beda nyata (BNJ) pada taraf 5% menunjukkan bahwa perlakuan E3 tidak berbeda nyata dengan E2 (2,50 buah), namun berbeda nyata dengan E4 (2,47 buah) dan E1 (2,31 buah).

Perlakuan E3 dengan pemberian konsentrasi $MgSO_4$ (380 mg/l ke media MS) memberikan hasil terbaik dibandingkan dengan pemberian konsentrasi pada

perlakuan E2,E4,E1. hal ini disebabkan perlakuan E3 dengan konsentrasi $MgSO_4$ (380 mg/l ke media MS) merupakan konsentrasi terbaik untuk diberikan pada eksplan anggrek *Dendrobium* . Hal ini di karenakan magnesium sulfur berperan dalam pembentukan senyawa lemak dan minyak, membantu translokasi pati dan distribusi fosfor di dalam tanaman, serta aktifator berbagai jenis enzim tanaman, maka perlu di tambahkan $MgSO_4$, penambahan magnesium sulfur dalam media harus cukup untuk memenuhi kebutuhan energi dasar untuk pembelahan sel dan pertumbuhan tunas baru. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi $MgSO_4$ merupakan salah satu faktor yang mengendalikan induksi dan pertumbuhan tunas.

Unsur magnesium dan sulfur yang terkandung didalam $MgSO_4$ merupakan hara makro yang dibutuhkan dalam jumlah besar oleh tanaman. Peranan Magnesium sulfur adalah stabilisator ribosom dan asam nukleat berdasarkan formula konsentrasi standar $MgSO_4$ 370 mg/l dalam media dasar MS berguna untuk proses sintesis protein (Madigan *et al.*, 2012).

Kekurangan unsur magnesium sulfur dapat menghasilkan jumlah tunas paling sedikit, kondisi tanaman yang tidak diberikan magnesium sulfur yaitu tanaman akan terlihat kerdil atau tidak berkembang, hal ini dikarenakan belum sesuai $MgSO_4$ tidak diberikan, sehingga pertumbuhan jumlah tunas menjadi rendah, karena magnesium dan sulfat berperan sangat penting sebagai komponen molekul esensial dalam sel tumbuhan (Ramage dan Williams 2002).

Penelitian ini dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh mukarlina (2017) maka di dapat hasil yang berbeda, di dalam media MS yang digunakan terhadap unsur hara $MgSO_4$ secara tunggal sebanyak 350 mg/l, secara massa tunggal pemberian $MgSO_4$ pada media dasar tersebut menghasilkan jumlah

tunas sebanyak 2,66 helai tanaman anggrek *Dendrobium Am.* Sedangkan pada penelitian ini pemberian $MgSO_4$ sebanyak 390 mg/l menghasilkan jumlah tunas sebanyak 2,47 buah. Menurut Bohn *et al* (2004) hal ini disebabkan oleh konsentrasi $MgSO_4$ yang diberikan berbeda maka respon yang dihasilkan juga berbeda. Kelebihan pemberian $MgSO_4$ kedalam media MS sehingga menghasilkan tinggi tunas rendah, karena suatu tanaman harus diberikan unsur hara dengan jumlah yang cukup dan sesuai dengan dosis yang dibutuhkannya, maka tanaman tersebut akan tumbuh dengan baik.

Berdasarkan table 4 dapat dilihat bahwa pemberian Magnesium Sulfat ($MgSO_4$) dan Potassium Nitrate (KNO_3) tidak berpengaruh nyata terhadap Anggrek *Dendrobium Am.* Namun perlakuan terbaik pada pemberian Potassium Nitrate (KNO_3) terdapat pada perlakuan B3 (pemberian KNO_3 sebanyak 2.100mg/l kedalam media MS) yaitu 2,53 buah, dari hasil uji lanjut beda nyata dengan B4 (pemberian KNO_3 2,300 mg/l ke) yaitu 2,47 buah, namun tidak berbeda nyata perlakuan B3 (pemberian KNO_3 2,100 mg/l ke) yaitu 2,47 buah dan B1 (pemberian KNO_3 1.700 mg/l ke) yaitu 2,33 buah.

Hasil dari Rerata perlakuan B3 (Pemberian KNO_3 dengan konsentrasi 2.100 mg/l media MS) mampu menghasilkan jumlah tunas lebih cepat dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Karena unsur N merupakan salah satu unsur hara makro yang dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah banyak, unsur N berfungsi dalam pertumbuhan vegetatif tanaman salah satunya adalah tunas, Penelitian ini dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Hasil penelitian Karyanti *et al.*, (2021) maka di dapat hasil yang berbeda, di dalam media MS yang digunakan terhadap unsur hara KNO_3 sebanyak 1.600 mg/l,

pemberian KNO_3 pada media dasar tersebut menghasilkan jumlah tunas sebanyak 2,28 helai tanaman anggrek *Dendrobium Am.* media berpengaruh signifikan terhadap Pertumbuhan Tunas, daun, serta akar pada, selain Potassium nitrate (KNO_3), sedangkan pada penelitian ini dengan pemberian konsentrasi yang sama yakni B3 (pemberian KNO_3 sebanyak 2.100mg/l kedalam media MS) yaitu 2,53 buah, Perbedaan respon eksplan tersebut dikarenakan penggunaan konsentrasi KNO_3 dan jenis media yang berbeda, sehingga respon yang dihasilkan juga berbeda.

Berdasarkan tabel 4 hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan secara interaksi pemberian Magnesium Sulfat (MgSO_4) dan Potassium Nitrate (KNO_3) memberikan Tidak pengaruh nyata terhadap jumlah tunas pada eksplan anggrek *Dendrobium Am.* Kombinasi perlakuan yang menghasilkan nilai rerata tertinggi ada pada perlakuan E3B3, Dimana E3 (Pemberian MgSO_4 380 mg/l) berfungsi memberikan unsur hara makro yang berperan sangat penting bagi tanaman. Sedangkan B3 (KNO_3 2,100 mg/l) berperan dalam mengendalikan Unsur hara makro yang berperan penting. Jika kekurangan MgSO_4 dan KNO_3 dapat menyebabkan pertumbuhan tunas terhambat (Kurniasih, 2014).

4.2. Tinggi Tunas (cm)

Hasil analisis data pada Tinggi Tunas anggrek menunjukkan bahwa pemberian Magnesium Sulfat (MgSO_4) dan Potassium Nitrate (KNO_3) dan kombinasi antara keduanya tidak memberikan pengaruh nyata pada pertumbuhan Tinggi Tunas anggrek, dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rerata Tinggi Tunas Anggrek *Dendrobium Am* (Anggur merah) dengan pemberian Magnesium Sulfat ($MgSO_4$) dan Potassium Nitrate (KNO_3) pada Media MS

Faktor E	Faktor B				Rerata E
	B1	B2	B3	B4	
E1	2,11	2,33	2,33	2,33	2,28
E2	2,11	2,22	2,33	2,22	2,22
E3	2,22	2,44	2,11	2,11	2,22
E4	2,00	2,22	2,22	2,22	2,17
Rerata B	2,11	2,31	2,25	2,22	
KK =8,89%					

Berdasarkan table 5 dapat dilihat bahwa pemberian Magnesium Sulfat ($MgSO_4$) dan Potassium Nitrate (KNO_3) tidak berpengaruh nyata terhadap Anggrek *Dendrobium Am*, Namun perlakuan terbaik pada pemberian Magnesium Sulfat ($MgSO_4$) pada E1 (Pemberian $MgSO_4$ 360 mg/l media MS) yaitu dengan Tinggi tunas 2,28 cm, hasil uji lanjut beda nyata (BNJ) pada taraf 5% menunjukkan bahwa perlakuan E1 berbeda nyata dengan E2 (2,22 cm), E3 (2,22 cm) dan E4 (2,17 cm).

Perlakuan E1 dengan pemberian konsentrasi $MgSO_4$ (360 mg/l ke media MS) memberikan hasil terbaik dibandingkan dengan pemberian konsentrasi pada perlakuan E2, E3 dan E4, hal ini disebabkan perlakuan E1 dengan konsentrasi $MgSO_4$ (360 mg/l ke media MS) merupakan konsentrasi yang pas untuk diberikan pada eksplan anggrek *Dendrobium Am*. Unsur magnesium dan sulfur yang terkandung didalam $MgSO_4$ merupakan hara makro yang dibutuhkan dalam jumlah besar bagi tanaman salah satunya dalam pertumbuhan tinggi tunas, Magnesium sulfur sangat berperan penting pada pertumbuhan tinggi tunas magnesium sulfur ini juga termasuk penyusun sumber nutrisi dalam medium yang berupa ion logam. (Yusnita 2010).

Perlakuan E4 (pemberian MgSO_4 mg/l) menghasilkan tinggi tunas paling sedikit, hal ini disebabkan karena Kelebihan pemberian MgSO_4 kedalam media MS sehingga menghasilkan tinggi tunas rendah, karena suatu tanaman harus diberikan unsur hara dengan jumlah yang cukup dan sesuai dengan dosis yang dibutuhkannya, maka tanaman tersebut akan tumbuh dengan baik, sesuai pendapat Bohn *et al.*2004), magnesium dan sulfat berperan penting sebagai komponen molekul esensial dalam sel tumbuhan.

Berdasarkan table 5 dapat dilihat bahwa pemberian Magnesium Sulfat(MgSO_4) dan Potassium Nitrate (KNO_3) tidak berpengaruh nyata terhadap Anggrek *Dendrobium Am*, Namun perlakuan terbaik pada pemberian Potassium Nitrate (KNO_3) terdapat pada B2 (pemberian Potassium Nitrate (KNO_3) 1.900 mg/l kedalam media MS) yaitu 2,31cm, dari hasil uji beda lanjut beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5 % menunjukkan bahwa perlakuan B2 berbeda nyata dengan B3 (pemberian Potassium Nitrate (KNO_3) 2.100 mg/l) yaitu 02,25 cm, B4 (pemberian Potassium Nitrate (KNO_3) 2.300mg/l) yaitu 2,22 cm dan B1(Pemberian Potassium Nitrate (KNO_3) 1.700 mg/l) yaitu 2,11 cm.

Perlakuan B2 (Pemberian Potassium Nitrate (KNO_3) 1.900 mg/l media MS) mampu menghasilkan tinggi tunas dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan karena Potassium Nitrate (KNO_3) pada konsentrasi tersebut sesuai untuk kebutuhan eksplan tanaman anggrek *Dendrobium Am*, pada media MS. Kandungan unsur N pada KNO_3 berfungsi untuk merangsang pertumbuhan vegetatif dan meningkatkan jumlah anakan, Unsur N juga meningkatkan kandungan protein dan meningkatkan jumlah bulir rumpun. Unsur hara N diberikan pada media kultur dalam bentuk KNO_3 . Nitrogen dalam nitrat

merupakan salah satu makronutrien yang sangat mempengaruhi pertumbuhan karena dibutuhkan untuk pembentuk protein dan klorofil (Ulya *et al.*, 2018)

Hal ini di sebabkan oleh pertumbuhan tinggi bibit, panjang daun dan luas daun tertinggi, serta pembentukan jumlah daun dan jumlah akar tertinggi terdapat pada perlakuan dengan 0,5% / 1 media KNO_3 . Menurut Widiastoety, (2008),

Pemberian Potassium Nitrate (KNO_3) menghasilkan tinggi tunas paling sedikit, hal ini dikarenakan tidak ditambahkan Pemberian yang merangsang pertumbuhan tinggi pada tunas ke dalam media MS pada anggrek *Dendrobium Am.* sehingga ketika bahan ini tidak ditambahkan ke dalam media MS akan menghasilkan tinggi tanaman yang rendah.

Hasil penelitian ini jika dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Anggraini *et al* (2018), maka di dapat hasil yang berbeda , menyimpulkan bahwa pemberian Potassium Nitrate KNO_3 0 ppm (KNO_3) dengan rata-rata tinggi tunas 12,4 cm, sedangkan pada penelitian ini dengan pemberian Potassium Nitrate KNO_3 kedalam media MS mampu menghasilkan tinggi tunas yaitu 2.31 cm, maka hasil penelitian ini meskipun telah menggunakan konsentrasi yang lebih tinggi, hasil yang diperoleh lebih rendah.

Berdasarkan tabel 5 hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan secara interaksi pemberian Magnesium Sulfat (MgSO_4) dan Potassium Nitrate KNO_3 memberikan tidak pengaruh nyata terhadap tinggi tunas pada eksplan anggrek *Dendrobium Am.* Kombinasi perlakuan yang menghasilkan nilai rerata tertinggi ada pada perlakuan E1B2, sedangkan rerata yang terendah ada pada perlakuan B1E4. Banyaknya tinggi tunas pada perlakuan E1B2 karena konsentrasi perlakuan memberikan respon yang baik terhadap eksplan anggrek

Dendrobium Am. Dimana E1(Pemberian $MgSO_4$ 360 mg/l) berfungsi memberikan unsur hara makro yang berperan sangat penting bagi tanaman, Sedangkan B2 (Potassium Nitrate KNO_3 1.900 mg/l). kedalam media MS Tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi tunas eksplan anggrek *Dendrobium Am* .

4.3. Jumlah Daun (Helai)

Hasil analisis data pada Jumlah Daun anggrek menunjukkan bahwa pemberian Magnesium Sulfat ($MgSO_4$) secara tunggal berpengaruh nyata terhadap jumlah Daun eksplan Anggrek *Dendrobium Am (Anggur merah)* , sedangkan pada perlakuan Potassium Nitrate (KNO_3) secara tunggal tidak berpengaruh nyata, dan pada kombinasi perlakuan $MgSO_4$ dan KNO_3 menunjukkan hasil tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah tunas eksplan tanaman anggrek *Dendrobium Am (Anggur merah)* . Hasil uji lanjut beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5% dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Rerata Jumlah Daun Anggrek *Dendrobium Am (Anggur merah)* dengan pemberian Magnesium Sulfat ($MgSO_4$) dan Potassium Nitrate (KNO_3) pada Media MS

Faktor E	Faktor B				Rerata E
	B1	B2	B3	B4	
E1	2,33	2,00	2,33	2,33	2,25 a
E2	2,44	2,56	2,44	2,22	2,42 a
E3	2,56	2,56	2,44	2,33	2,47 a
E4	2,67	2,56	2,56	2,56	2,58 a
Rerata B	2,50	2,42	2,44	2,36	
KK= 9,99%			BNJ E=0,66		

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 dapat dilihat bahwa pemberian $MgSO_4$ dengan perlakuan terbaik terdapat pada E4 (Pemberian $MgSO_4$ 390 mg/l media MS) yaitu dengan jumlah daun 2,58 helai, hasil uji lanjut beda nyata (BNJ) pada taraf 5%

menunjukkan bahwa perlakuan E4 berbeda nyata dengan E3 (2,47 helai), berbeda nyata dengan E2 (2,42 helai) dan E1 (2,25 Helai).

Perlakuan E4 dengan pemberian konsentrasi $MgSO_4$ (390 mg/l ke media MS) memberikan hasil terbaik dibandingkan dengan pemberian konsentrasi pada perlakuan E3, E2 dan E1, hal ini disebabkan perlakuan E4 dengan konsentrasi $MgSO_4$ (390 mg/l ke media MS) merupakan konsentrasi yang baik untuk diberikan pada eksplan anggrek *Dendrobium Am.* Unsur magnesium dan sulfat yang terkandung didalam $MgSO_4$ merupakan hara makro yang dibutuhkan dalam jumlah besar. sulfat adalah sumber utama dan utama belerang. Integrasi belerang tereduksi dalam asam amino sistein (dikatalisis oleh sistein sintase; EC.2.5.1.47) diposisikan pada tahap yang menentukan jalur reduksi sulfat asimilasi (Wirtz *et al.* 2004).

Magnesium Sulfat ($MgSO_4$) merupakan unsur hara makro yang sangat dibutuhkan eksplan untuk proses pertumbuhannya. Bahwasanya apabila suatu tanaman tidak diberikan sumber makanan utamanya maka proses pertumbuhannya akan terganggu dan tidak berkemungkinan akan terjadi pertumbuhan yang tidak normal. Maka dari itu apabila suatu tanaman diberikan unsur hara dengan jumlah yang cukup dan sesuai dengan dosis yang dibutuhkannya, maka tanaman tersebut akan tumbuh dengan baik sesuai pendapat Sandra, E. (2004), unsur magnesium dan sulfur merupakan unsur hara esensial yang diperlukan untuk pertumbuhan pada setiap tanaman. Didalam $MgSO_4$ terdapat unsur magnesium (Mg) yang berperan dalam memacu pembelahan sel dan pembuatan klorofil pada daun.

Berdasarkan tabel 6 menunjukkan bahwa pemberian Potassium Nitrate KNO_3 tidak berpengaruh nyata terhadap parameter jumlah daun eksplan anggrek *Dendrobium Am*, dengan perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan B1 (pemberian Potassium Nitrate KNO_3 1.700mg/l kedalam media MS) yaitu 2,50 helai, dari hasil uji beda lanjut beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5 % menunjukkan bahwa perlakuan B1 tidak berbeda nyata dengan B3 (pemberian Potassium Nitrate KNO_3 2.100mg/l) yaitu 2,44 helai, berbeda nyata dengan perlakuan B2 (pemberian Potassium Nitrate KNO_3 1900 mg/l ke) yaitu 2,42 helai dan B3 (Pemberian Potassium Nitrate KNO_3 2,100 mg/l) yaitu 2,36 helai.

Perlakuan B1 (Pemberian Potassium Nitrate KNO_3 1.700 mg/l media MS) mampu menghasilkan jumlah daun lebih cepat dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan karena Potassium Nitrate KNO_3 pada konsentrasi tersebut sesuai untuk kebutuhan eksplan tanaman anggrek *Dendrobium sp* pada media MS. Hal ini karena pemberian Potassium Nitrate KNO_3 Tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun eksplan anggrek hal ini berkaitan dengan proses pembelahan sel. Dalam proses ini dipengaruhi oleh ketersediaan unsur N dan K yang cukup dan tidak berlebih sesuai dengan penelitian Dewanto *et al.* (2018) yang menyatakan bahwa pembentukan daun pada suatu eksplan dapat dipicu oleh ketersediaan unsur N dan K berperan sebagai unsur hara makro pada media kultur. Perlakuan pemberian menghasilkan jumlah daun paling sedikit, hal ini disebabkan karena tidak ada penambahan Potassium Nitrate KNO_3 ke dalam media MS untuk pertumbuhan jumlah daun. akibatnya apabila ketersediaan unsur N dan K berada pada konsentrasi yang efektif akan mendorong pembentukan jumlah daun,

sebaliknya jika ketersediaan unsur N dan K relatif tinggi akan mengarah pada tidak terjadi pembentukan daun.

Hasil penelitian ini jika dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Dewanto *et al.* (2018), maka di dapat hasil yang berbeda , menyimpulkan bahwa pemberian 800 ppm Potassium Nitrate KNO_3 kedalam media dasar MS t berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan jumlah daun eksplan anggrek *Dendrobium Am* dengan rata-rata jumlah daun 4,19 helai, sedangkan pada penelitian ini dengan pemberian 1.700 mg/l Potassium Nitrate KNO_3 kedalam media MS mampu menghasilkan jumlah daun yaitu 2,50 helai. Perbedaan respon eksplan tersebut dikarenakan penggunaan konsentrasi Potassium Nitrate KNO_3 dan jenis media yang berbeda, sehingga respon yang dihasilkan juga berbeda.

Berdasarkan tabel 6 hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan secara interaksi pemberian Magnesium Sulfat ($MgSO_4$) dan Potassium Nitrate KNO_3 memberikan tidak pengaruh nyata terhadap jumlah daun pada eksplan anggrek *Dendrobium Am*. Kombinasi perlakuan yang menghasilkan nilai rerata tertinggi ada pada perlakuan E4B1, sedangkan rerata yang terendah ada pada perlakuan E1B4. Banyaknya jumlah daun pada perlakuan E4B1 karena konsentrasi perlakuan memberikan respon yang baik terhadap eksplan anggrek *Dendrobium Am*. Dimana E1(Pemberian $MgSO_4$ 360 mg/l) berfungsi memberikan unsur hara makro yang berperan sangat penting bagi tanaman. Sedangkan B1 (Potassium Nitrate KNO_3 1.700 mg/l) .

4.4. Jumlah Akar (Buah)

Hasil analisis data pada Jumlah Akar anggrek menunjukkan bahwa pemberian Magnesium Sulfat ($MgSO_4$) memberikan pengaruh nyata pada pertambahan jumlah Akar anggrek sedangkan pemberian Potassium Nitrate (KNO_3) tidak memberi pengaruh terhadap pertambahan jumlah akar pada anggrek *Dendrobium Am*, dan kombinasi antara keduanya tidak memberikan pengaruh nyata pada pertambahan jumlah Akar anggrek, dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Rerata jumlah akar Anggrek *Dendrobium Am* (Anggur merah) dengan pemberian Magnesium Sulfat ($MgSO_4$) dan Potassium Nitrate (KNO_3) pada Media MS

Faktor E	Faktor B				Rerata E
	B1	B2	B3	B4	
E1	2,11	2,33	2,67	2,56	2,42 a
E2	2,11	2,56	2,33	2,56	2,39 a
E3	2,56	2,44	2,33	2,33	2,39 a
E4	2,44	2,44	2,33	2,67	2,47 a
Rerata B	2,31	2,44	2,39	2,53	
KK 9,14 %		BNJ E=0,60			

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 7 dapat dilihat bahwa pemberian Magnesium Sulfat $MgSO_4$ tidak berbedah nyata terhadap parameter panjang akar eksplan anggrek *Dendrobium Am*, dilihat dari nilai rerata nya yang lebih banyak menghasilkan jumlah akar pada penelitian ini di peroleh pada perlakuan E4 dengan pemberian konsentrasi $MgSO_4$ (390 mg/l) yaitu 2,47 buah, diikuti E1 ($MgSO_4$ 360 mg/l) yaitu 2,42 buah, E2 ($MgSO_4$ 370 mg/l) yaitu 2,39 buah dan E3 (pemberian konsentrasi $MgSO_4$ 380 mg/l) yaitu 2,39 buah.

Berdasarkan tabel 7 menunjukkan bahwa pemberian Potassium Nitrate KNO_3 Tidak berpengaruh nyata terhadap parameter jumlah akar eksplan anggrek

Dendrobium Am. dengan perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan B4 (pemberian Potassium Nitrate KNO_3 2,300 mg/l kedalam media MS) yaitu 2,53 buah, dari hasil uji beda lanjut beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5 % menunjukkan bahwa perlakuan B4 tidak berbeda nyata dengan B2 (pemberian Potassium Nitrate KNO_3 1,900 mg/l) yaitu 2,44 buah, Namun berbeda nyata dengan perlakuan B3 (pemberian Potassium Nitrate KNO_3 2,100 mg/l ke) yaitu 2,39 buah dan B1 (Pemberian Potassium Nitrate KNO_3 1,700 mg/l) yaitu 2,31 buah.

Perlakuan B4 (Pemberian pemberian Potassium Nitrate KNO_3 2,300 mg/l media MS) mampu menghasilkan jumlah akar lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan karena nitrogen dalam media anggrek digunakan untuk sumber protein pada konsentrasi tersebut sesuai untuk kebutuhan eksplan tanaman anggrek *Dendrobium Am* pada media MS. Hal ini sesuai dengan pendapat Abrol (1990) menjelaskan bahwa pengaruh langsung dari nitrate menyebabkan akar dengan cepat dan melokalisasi inisial akar dengan pembelahan sel sel. Perlakuan pemberian B1 (Pemberian Potassium Nitrate KNO_3 1,700 mg/l) yaitu 2,31 buah. menghasilkan jumlah akar paling sedikit, hal ini disebabkan karena kekurangan nitrate menyebabkan akar tumbuh panjang namun percabangannya sedikit.

Hasil penelitian ini jika dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Hamzah *et al.*,(2021) maka di dapat hasil yang berbeda , menyimpulkan bahwa pemberian Potassium Nitrate KNO_3 sebanyak 1.900 jumlah akar 7,49, buah. kedalam media MS berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan jumlah akar eksplan anggrek *Coelogyne rochussenii*, sedangkan pada penelitian ini dengan pemberian perlakuan B4 (Pemberian pemberian Potassium Nitrate KNO_3 2,300

mg/l media MS) menghasilkan jumlah akar 2,47. Dikarenakan jenis anggrek yang berbeda maka respon yang berbeda.

Berdasarkan tabel 7 hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan secara interaksi pemberian Magnesium Sulfat ($MgSO_4$) dan Potassium Nitrate (KNO_3) memberikan tidak pengaruh nyata terhadap jumlah akar pada eksplan anggrek *Dendrobium sp.* Kombinasi perlakuan yang menghasilkan nilai tertinggi ada pada perlakuan E4B4 Dimana E4(pemberian $MgSO_4$ 390 mg/l) yaitu jumlah akar 2,47 buah. perlakuan B4(pemberian KNO_3 2,300 Mg/l) yaitu jumlah akar 2,53.buah. Banyaknya jumlah akar pada perlakuan E4B4 karena konsentrasi perlakuan memberikan respon yang baik trhadap eksplan anggrek *Dendrobium Am.* Dimana E4 (Pemberian $MgSO_4$ 390 mg/l) berfungsi memberikan unsur hara makro yang berperan sangat penting bagi tanaman.

4.5. Panjang akar (cm)

Hasil analisis data pada Panjang Akar anggrek menunjukkan bahwa pemberian Magnesium Sulfat ($MgSO_4$) dan Potassium Nitrate (KNO_3) dan kombinasi antara keduanya tidak memberikan pengaruh nyata pada pertambahan Panjang Akar anggrek,dapat di lihat pada tabel 8

Tabel 8. Rerata panjang akar eksplan Anggrek *Dendrobium Am (Anggur merah)* dengan pemberian Magnesium Sulfat ($MgSO_4$) dan Potassium Nitrate (KNO_3) pada Media MS

Faktor E	Faktor B				Rerata E
	B1	B2	B3	B4	
E1	2,22	2,33	2,33	2,22	2,28
E2	2,22	2,53	2,33	2,22	2,25
E3	2,56	2,44	2,11	2,44	2,39
E4	2,11	2,11	2,11	2,22	2,17
Rerata B	2,28	2,28	2,25	2,28	
KK = 9,94 %					

Data pada tabel 8 dapat dilihat bahwa pemberian $MgSO_4$ dengan perlakuan terbaik terdapat pada E3 (Pemberian $MgSO_4$ 380 mg/l media MS) yaitu dengan panjang akar 2,39 cm, hasil uji lanjut beda nyata (BNJ) pada taraf 5% menunjukkan bahwa perlakuan E3 berbeda nyata dengan E1 (2,28 cm), E2 (2,25 cm) dan E4 (1,17 cm).

Perlakuan E3 dengan pemberian konsentrasi $MgSO_4$ (380 mg/l ke media MS) memberikan hasil terbaik dibandingkan dengan pemberian konsentrasi pada perlakuan E1, E2 dan E3, hal ini disebabkan perlakuan E3 dengan konsentrasi $MgSO_4$ (380 mg/l ke media MS) merupakan konsentrasi yang pas untuk diberikan pada eksplan anggrek *Dendrobium Am.* Pemberian hara $MgSO_4$ tergolong unsur makro yang sangat berperan penting dalam pertumbuhan eksplan. Didalam $MgSO_4$ terdapat unsur magnesium (Mg) yang berperan dalam memacu pembelahan sel dan pembuatan klorofil pada akar. magnesium dan sulfat berperan penting sebagai komponen molekul esensial dalam sel tumbuhan.

Perlakuan E3 (Pemberian $MgSO_4$ 380 mg/l) menghasilkan panjang akar paling sedikit, di karenakan Sedikitnya pemberian $MgSO_4$ ke dalam media, akibatnya apabila suatu tanaman diberikan unsur hara dengan jumlah yang cukup dan sesuai dengan dosis yang dibutuhkannya, maka tanaman tersebut akan tumbuh dengan baik dan sesuai dengan yang kita inginkan.

Jika penelitian ini dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Gunawan *et al* (2021) maka di dapat hasil yang berbeda, di dalam media MS yang digunakan terhadap unsur hara $MgSO_4$ sebanyak 370 mg/l, pemberian $MgSO_4$ pada media dasar tersebut menghasilkan panjang akar sebanyak 1,26 cm tanaman anggrek *Dendrobium Am.* Sedangkan pada penelitian ini pemberian

MgSO₄ sebanyak 380 mg/l menghasilkan panjang akar sebanyak 2,39 cm tanaman aggrek *Dendrobium Am*. Hal ini disebabkan oleh konsentrasi MgSO₄ yang diberikan berbeda maka respon yang dihasilkan juga berbeda.

Berdasarkan tabel 8 menunjukkan bahwa pemberian Potassium Nitrate KNO₃ tidak berpengaruh nyata terhadap parameter panjang akar eksplan aggrek *Dendrobium Am*. dengan perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan B1 (pemberian Potassium Nitrate KNO₃ 1.700 mg/l kedalam media MS) yaitu 2,28 buah, dari hasil uji beda lanjut beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5 % menunjukkan bahwa perlakuan B1 berbeda nyata dengan B2 (pemberian Potassium Nitrate KNO₃ 1,900 mg/l) yaitu 2,28 cm, B4 (pemberian Potassium Nitrate KNO₃ 2,300 mg/l ke) yaitu 2,28 cm dan B3 (Pemberian Potassium Nitrate KNO₃ 2,100 mg/l) yaitu 2,25 cm.

Perlakuan B1 (pemberian Potassium Nitrate KNO₃ 1.700 mg/l kedalam media MS) mampu menghasilkan panjang akar lebih cepat dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan karena pemberian Potassium Nitrate KNO₃ pada konsentrasi tersebut sesuai untuk kebutuhan eksplan tanaman aggrek *Dendrobium Am* pada media MS. Hal ini sesuai dengan pendapat Hegeman, Good, dan Grabau (2001) yang mengatakan bahwa myoinositol berperan dalam biosintesis asam fitat, Asam fitat adalah bentuk simpanan fosfor yang berperan dalam transpor m RNA untuk memaju pertumbuhan panjang akar.

Perlakuan pemberian pemberian Potassium Nitrate KNO₃ menghasilkan panjang akar paling sedikit, hal ini disebabkan karena Kebanyakan pemberian ke Potassium Nitrate KNO₃ dalam media MS, karena Potassium Nitrate KNO₃ berperan dalam pertumbuhan panjang akar, Tanaman memerlukan unsur hara

dalam jumlah yang pas agar menunjang pertumbuhan tanaman. pemberian unsur hara yang cukup akan meningkatkan potensi genetik tanaman seperti akar, batang ukuran yang ingin dihasilkan (Sutrisno, 1989).

Hasil penelitian ini jika dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Widiastuty D (1998), maka di dapat hasil yang berbeda, menyimpulkan bahwa pemberian 0,4 mg/l Potassium Nitrate KNO_3 kedalam media dasar MS berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan panjang akar eksplan tunas krisan dengan rata-rata panjang akar 3,40 cm, sedangkan pada penelitian ini pemberian Potassium Nitrate KNO_3 mampu menghasilkan panjang akar yaitu 2,28 cm. hal ini disebabkan oleh konsentrasi unsur hara Potassium Nitrate KNO_3 yang diberikan berbeda maka respon yang dihasilkan juga berbeda.

Berdasarkan tabel 8 hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan secara interaksi pemberian Magnesium Sulfat ($MgSO_4$) dan Potassium Nitrate (KNO_3) tidak memberikan pengaruh nyata terhadap panjang akar pada eksplan anggrek *Dendrobium Am.* Kombinasi perlakuan yang menghasilkan nilai tertinggi ada pada perlakuan E3B1 dengan rerata 2,39 cm, sedangkan yang terendah ada pada perlakuan E2B3 dengan rerata 2,25 cm. Banyaknya panjang akar pada perlakuan E3B1 karena konsentrasi perlakuan memberikan respon yang baik terhadap eksplan anggrek *Dendrobium Am.* Dimana E3 (Pemberian $MgSO_4$ 380 mg/l) berfungsi memberikan unsur hara makro yang berperan sangat penting bagi tanaman. Hal ini dikarenakan adanya magnesium berperan dalam proses memacu pembelahan sel dan pembuatan klorofil pada akar.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

1. Pemberian berbagai konsentrasi Magnesium Sulfat ($MgSO_4$) secara tunggal memberi pengaruh nyata terhadap jumlah akar dan jumlah Daun terhadap Eksplan Anggrek *Dendrobium Am (Anggur Merah)*.
2. Pemberian potassium Nitrate (KNO_3) secara tunggal tidak berpengaruh nyata terhadap Semua parameter pengamatan pertumbuhan eksplan Anggrek *Dendrobium Am (Anggur Merah)*.
3. kombinasi perlakuan Magnesium Sulfat ($MgSO_4$) dan potassium Nitrate (KNO_3) Menunjukkan hasil tidak berpengaruh nyata terhadap Semua parameter pengamatan Eksplan Anggrek *Dendrobium Am (Anggur Merah)*.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian diatas, maka untuk mendapatkan pertumbuhan eksplan anggrek *Dendrobium Am (Anggur Merah)* yang optimal, maka disarankan dengan pemberian Magnesium Sulfat ($MgSO_4$) 390 mg/l, namun diperlukan penelitian lanjutan terkait konsentrasi potassium Nitrate (KNO_3) terhadap tanaman anggrek *Dendrobium Am (Anggur Merah)* pada media MS.

DAFTAR PUSTAKA

- Andiani, Y.(2016). *Usaha Pembibitan Anggrek Dalam Botol (Teknik In-Vitro)*.Yogyakarta: Pustaka Baru Press
- Andriyani, A, 2017.*Menbuat Tanaman Anggrek Rajin Berbunga*. Agromedia .Jakarta
- Anggraini, P. D., Handayani, T. T., (2018). Pengaruh Pemberian Senyawa KNO₃ (Kalium Nitrat) Terhadap Pertumbuhan Kecambah Sorgum (*Sorghum Bicolor* (L.) Moench). *Jurnal Biologi Eksperimen dan Keanekaragaman hayati*. 5(1), 37—42,
- Assagaf, Mazna Hashim. (2011). *1001 Spesies Anggrek yang Tumbuh dan Berbunga di Indonesia*.Moon's Orchid Nursery Kataelha.
- Bawonoadi G. 2016. Proliferasi In Vitro Pib Anggrek *Dendrobium lasianthera* Hasil Induksi Mutasi Genetik Dengan Kolkisin Melalui Penambahan Benzyl Adenine. [Skripsi]. Fakultas Pertanian. IPB.Bogor
- Bey, et al (2006). Pengaruh Pemberian Giberelin (GA3) dan Air Kelapa terhadap Perkecambahan Biji Anggrek Bulan (*Phalaenopsis amabilis*) secara *In Vitro*. *Jurnal Biogenesis*. 2. No 2. 41-46
- Bohn T, Walczyk T, Leisibach S, and Hurrell R. 2004.Klorofil-bound Magnesium in Commonly Consumed Vegetables and Fruits: Relevance to Magnesium Nutrition. *Journal of Food Science*, 69 (9). 347-350.
- Dressler, Robert L., and Calaway H. Dodson. "Classification and phylogeny in the Orchidaceae." *Annals of the Missouri Botanical Garden* (1960): 25-68.
- Dwiyani R. 2012. Respon Pertumbuhan Bibit Anggrek *Dendrobium sp.* pada Saat Aklimatisasi terhadap Beragam Frekuensi Pemberian Pupuk Daun. *Agrotrop* 2(2): 171-175.
- Dwiyani, R .2015. *Kultur Jaringan Tanaman*.Bali. Pelawa Sari.
- Dyah Widiastoety Darmono. 2005. *Bertanam Anggrek*. Jakarta: Penebar Swadaya. 39. Page 2. Fatimah Nur Isnaeni. 2006.
- Harahap, F. (2011). *Kultur jaringan tanaman*. Medan: Unimed Press
- Hardiyanti, T., Budisantoso, I., Kamsinah, & Suwito, E. (2017). Perbanyak Tanaman Anggrek Menggunakan Teknik Kultur In-Vitro. *Buku*

Teknologi Tepat Guna (TTG). Universitas Jendral Soedirman. Purwokerto.

Hamzah. (2021). Multiplikasi Anggrek *Coelogyne rochussenii* De Vriese Denga Pemberian Potassium Nitrate (KNO₃) dan Potassium Dihydrogen Phosphate (KH₂PO₄) pada *Media Murashige and Skoog*. Skripsi, Universitas Islam Kuantan Singingi.

Heryansah, Pebra. 2019. Multiplikasi Embrio Somatis Tanaman Anggrek (*Dendrobium sp*) Dengan Pemberian Kinetin Dan Sukrosa secara *In- Vitro* *Jurnal Ilmiah Pertanian* Vol. 15 No. 2, Pebruari 2019.

Irawati. 2002. *Pelestarian jenis anggrek Indonesia*. Buku panduan Seminar Anggrek Indonesia 2002. Yogyakarta.

Jones, D and B. Tisserat. 1990. *Clonal propagation of orchids*, p 181-191. In *J. W.Katuuk*,

Karyanti, Immanuella, E. L., & Sofia, D. Y. (2017). Pengaruh benzilaminopurin dengan penambahan KNO₃ pada multiplikasi tunas *Colocasia esculenta* (L.) Schott VAR. Antiquorum. *Prosiding Seminar Nasional Fakultas Pertanian UMJ*, 237–244.

Krisnanta AW. 2013. Pengaruh Penggunaan Beberapa Jenis Anggrek (*Dendrobium candidum*) Sebagai Benih Sintetik Terhadap pertumbuhannya Dalam Kondisi In Vitro. [*Makalah Seminar Umum*].

Kristina N. Syahid FS. 2012. Pengaruh Air Kelapa Terhadap Multiplikasi Tunas *In Vitro*, Produksi Rimpang dan Kandungan Xanthothizol Temulawak di Lapangan. *Jurnal Littri*, 18(3): 125-134.

Kurniasih Imas dan Berlin sani, 2014. *Teknik dan Cara Mudah membuat Penelitian Tindakan Kelas* Jakarta: Kata Pena.

Lestari, E.G. 2008. *Kultur Jaringan*. Akademik. 60 Hal

Lubis, N 2010. Mikropropagasi tunas anggrek hitam (*Coelogyne pandurata* Lind) dengan pemerian Benzil Amino Purin dan Naftalen asam asetat. *Skripsi* Universitas Sumatra Utara, Medan.

Madigan M.T., Martinko J.M., Stahl D.A., Clark D.P. 2012. *Biology Microorganism*. 13 ed. San Francisco :

- Mahadi. I. 2016 Propagasi In Vitro Anggrek *Dendrobium phalaenopsis* fitzg Terhadap Pemerian Hormon IBA dan kinetin *jurnal agroteknogi* Vol. No, 1: 15-18.
- Mashudi, M. F. dan A.D. Ambarwati, (2008) ‘Seleksi *In vitro* Tanaman Padi Tahan kekeringan dengan Teknik Kultur Jaringan’, *Buletin Pertanian*, Volume 13 (1): 10-14
- Mardin, S., 2002. Media Tumbuh *Kultur Jaringan Tanaman*. Makalah pada Pelatihan Kultur Jaringan Tanaman PS Agronomi Unsoed: Purwokerto.
- Marlina, N. 2004. Teknik modifikasi media Murashige dan Skoog (MS) untuk konservasi *in vitro* mawar (*Rossa sp.*). *Buletin Teknik Pertanian*. 9(1), 4-
- Nurbaity. 2004. Pengaruh Pemberian Air Kelapa Dan NAA Terhadap Pertumbuhan Tunas Anggrek *Cattleya* Secara In Vitro. *Skripsi Sumatera Utara*. Medan.
- Nurul, F., Ashshoffa, D., Y. J., I., (2019). Pengaruh Media Propagasi MYE (Malt Yeast Extract) dan MS (Murashige and Skoog) terhadap Diameter dan Berat Talus Lichen *Parmelia sulcata* secara In Vitro. *LenteraBio: Berkala Ilmiah Biologi*, 8(3)
- Robert N. Trigiano, D. J. G. (2010). *Plant Tissue Culture, Development, and Biotechnology* (1st Editio). 2 November 2010.
- Santika, Jeni. (2021). Multiplikasi Embriosomatis Anggrek *Dendrobium sp* Dengan Pemberian Konsentrasi $MgSO_4$ Dan MYO-INOSITOL Pada Media Murashige And Skoog Secara In-Vitro. *Skripsi*, Universitas Islam Kuantan Singingi.
- Sucandra A, Fetmi S, Arnis EY. 2015. Uji Pemberian Beberapa Konsentrasi Glisin Pada Media Vacin And Went (Vw) Terhadap Pertumbuhan Plantlet Anggrek (*Dendrobium sp.*) Secara In Vitro. *J Faperta*. 2(1): 1
- Suriliyani, D. Dan Aldrianto E. 2013. Pengaruh Magnesium Terhadap Biomas, Kandungan Protein Dan Klorofil A *Nostoc* SP In Media Kultur. Jurusan Budidaya Perairan fakultas pertanian Bogor
- Suwirmen. 2009. Induksi dan Multiplikasi Tunas Tumbuhan *Andalas (Morus macroua* Miq., var. *macroua*) secara In vitro dalam Konservasi Plasma Nutfah Mascot Flora Sumatra Barat. Berk. Penel. Hayati Edisi Khusus: 3D : 61—65

- Ulya, S., Sedjati, S., & Yudiati, E. (2018). Kandungan Protein Spirulina platensis Pada Media Kultur Dengan Konsentrasi Nitrat (KNO₃) Yang Berbeda. *Buletin Oseanografi Marina*, 7(2), 98.
- Ulya, Saniyatul, Sri Sedjati, and Ervia Yudiati. "Kandungan protein Spirulina platensis pada media kultur dengan konsentrasi nitrat (KNO₃) yang berbeda." *Buletin Oseanografi Marina* 7.2 (2018): 98-102
- Widiastoety D, 2008. Pengaruh Thiamin terhadap Pertumbuhan Anggrek *Oncidium* secara *in Vitro*, Cianjur: Balai Penelitian Tanaman Hias
- Widiastoety, D. (2008). Pengaruh KNO₃ Dan (NH₄)₂SO₄ Terhadap Pertumbuhan Bibit Anggrek *Vanda*. *Jurnal Hortikultura*, 18
- Widiastoety D, Solvia N, Soedarjo M. 2010. Potensi Anggrek *Dendrobium* Dalam Meningkatkan Variasi Dan Kualitas Anggrek Bunga Potong. *Jurnal Litbang Pertanian*, 29(3): 102-103.
- Yusnita. 2003. *Kultur Jaringan Cara Memperbanyak Tanaman Secara Efisien*. Agromedia Pustaka, Jakarta
- Yusnita. 2010. *Perbanyak In Vitro Tanaman Anggrek*. Lampung: Penerbit Universitas Lampung
- 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	2	3	4
1	Sterilisasi alat	x															
2	Sterilisasi aquades	x															
3	Sterilisasi ruang inokulasi (LAFC)	x															
4	Pemasangan label	x															
5	Pemberian perlakuan a. MgSO ₄ b. KNO ₃		x														
6	Pembuatan Media MS				x												
7	Persiapan bahan tanam (eksplan)				x												
8	Penanaman eksplan				x												
9	Pemeliharaan				x	X	x	x	X	x	x	x	x				
10	Pengamatan													x	x	x	X
11	Laporan																X

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

Stok	Nama Bahan	Keperluan liter (mg/l)
Makro	NH ₄ NO ₃	1.650
	KNO ₃	1.900
	CaCl ₂ .2H ₂ O	332,2
	MgSO ₄ .7H ₂ O	370
	KH ₂ PPO ₄	170
Mikro	KI	0,83
	H ₃ BO ₃	6,2
	MnSO ₄ .H ₂ O	16,9
	ZnSO ₄ .7H ₂ O	8,6
	NaM ₀ O ₄ .2H ₂ O	0,25
	CuSO ₄ .5H ₂ O	0,025
	CoCl ₂ .6H ₂ O	0.025
	Na ₂ EDTA	37,3
	FeSO ₄ .7H ₂ O	27,8
	Viitamin Dan Asam Amino	Thiamin HCL
Asam nikotinic		0,5
Pyridoxin HCL		0,5
Glycine		2,0
Myo-inositol		100
Sukrosa		30
Agar		7 g/l

Sumber:(Hendrayono,1994)

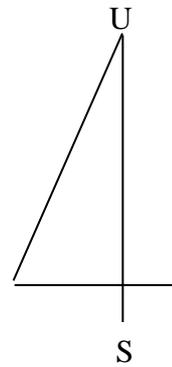
Lampiran 3. Komposisi Perlakuan Media MS (Murashige dan Skoog) dan Konsentrasi Senyawa Kimia Dalam Pembuatan Larutan Stok

Stok	Nama Bahan	Keperluan liter (mg/l)
Makro	NH ₄ NO ₃	1.650
	KNO ₃	1.700
		1.900
		2.100
		2.300
	CaCl ₂ . 2H ₂ O	332,2
	MgSO ₄ .7H ₂ O	360
		370
		380
		390
	KH ₂ PO ₄	170
Mikro	KI	0,83
	H ₃ BO ₃	6,2
	MnSO ₄ .H ₂ O	16,9
	ZnSO ₄ .7H ₂ O	8,6
	NaM _o O ₄ .2H ₂ O	0,25
	CuSO ₄ .5H ₂ O	0,025
	CoCl ₂ .6H ₂ O	0.025
	Na ₂ EDTA	37,3
	FeSO ₄ .7H ₂ O	27,8
	Viitamin Dan Asam Amino	Thiamin HCL
Asam nikotinic		0,5
Pyridoxin HCL		0,5
Glycine		2,0
Myo-inositol		100
Sukrosa		30
Agar		7 g/l

Sumber:(Hendrayono,1994)

Lampiran 4. Lay out Dalam Laboratorium Penelitian dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial

E1B1 c	E2B2 b	E3B3 a
E4B4 b	E1B1 c	E2B2 a
E2B2 b	E3B3 c	E1B1 b
E4B4 c	E1B1 b	E4B4 c
E2B2 a	E3B3 b	E1B2 c
E3B3 c	E4B4 b	E2B1 c
E3B1 a	E1B2 b	E2B1 c
E1B2 a	E2B1 a	E3B2 a
E2B1 a	E3B1 a	E4B1 c
E3B2 b	E1B2 c	E4B2 b
E4B2 a	E1B3 a	E2B3 a
E4B1 a	E3B2 c	E1B4 b
E3B2 b	E4B2 a	E3B1 b
E4B1 a	E4B2 b	E1B4 c
E3B4 c	E4B1 b	E1B3 a
E1B3 c	E3B4 b	E3B4 c



Keterangan :

E : MgSO_4

B : KNO_3

a,b,c : Ulangan

0,1,2,3 : Taraf perlakuan

Lampiran 5. Data Tabel Analisis Sidik Ragam Jumlah Tunas (buah)

A. Data parameter pengamatan jumlah tunas

Faktor E (MgSO ₄)	Ulangan n	Faktor B (KNO ₃)				Jumlah	Rerata
		B1	B2	B3	B4		
E1	1	1,67	2,33	2,67	2,00		
	2	2,00	2,00	2,67	2,67		
	3	2,33	2,00	2,67	2,67		
Jumlah		6,00	6,33	8,00	7,33	27,67	
Rerata		2,00	2,11	2,67	2,44		2,31
E2	1	2,33	2,67	2,67	2,67		
	2	2,00	2,67	2,67	2,67		
	3	2,33	2,67	2,33	2,33		
Jumlah		6,67	8,00	7,67	7,67	30,00	
Rerata		2,22	2,67	2,56	2,56		2,50
E3	1	2,67	2,67	2,00	2,33		
	2	2,67	2,33	2,67	2,33		
	3	2,67	2,67	2,67	2,67		
Jumlah		8,00	7,67	7,33	7,33	30,33	
Rerata		2,67	2,56	2,44	2,44		2,53
E4	1	3,00	2,67	2,67	2,67		
	2	2,00	2,33	2,00	2,00		
	3	2,33	2,67	2,67	2,67		
Jumlah		7,33	7,67	7,33	7,33	29,67	
Rerata		2,44	2,56	2,44	2,44		2,47
Jumlah besar		28,00	29,67	30,33	29,67	117,67	
Rerata besar		2,33	2,47	2,53	2,47		2,45

B. Analisis sidik ragam (ANSIRA) jumlah tunas

SK	DB	JK	KT	F.HITUNG	F.TABEL 5%
E	3	0,359	0,120	1,554	2,9
B	3	0,253	0,084	1,095	2,9
EB	9	1,073	0,119	1,548	2,19
Error	32	2,465	0,077		
Total	48	4,150			

C. Rerata hasil parameter pengamatan

Faktor E	Faktor B				Rerata E
	B1	B2	B3	B4	
E1	2,00	2,11	2,67	2,44	2,31
E2	2,22	2,67	2,56	2,56	2,50
E3	2,67	2,56	2,44	2,44	2,53
E4	2,44	2,56	2,44	2,44	2,47
Rerata B	2,33	2,47	2,53	2,47	
KK	11,32 %				

Lampiran 6. Data Tabel Analisis Sidik Ragam Tinggi Tunas (cm)

A. Data parameter pengamatan tinggi tunas

Faktor E	Ulangan	Faktor B				Jumlah	Rerata
		B1	B2	B3	B4		
E1	1	2,00	2,33	2,33	2,33		
	2	2,00	2,33	2,33	2,33		
	3	2,33	2,33	2,33	2,33		
Jumlah		6,33	7,00	7,00	7,00	27,33	
Rerata		2,11	2,33	2,33	2,33		2,28
E2	1	2,00	2,00	2,00	2,33		
	2	2,00	2,33	2,33	2,33		
	3	2,33	2,33	2,67	2,00		
Jumlah		6,33	6,67	7,00	6,67	26,67	
Rerata		2,11	2,22	2,33	2,22		2,22
E3	1	2,33	2,67	2,00	2,00		
	2	2,00	2,33	2,00	2,33		
	3	2,33	2,33	2,33	2,00		
Jumlah		6,67	7,33	6,33	6,33	26,67	
Rerata		2,22	2,44	2,11	2,11		2,22
E4	1	2,00	2,33	2,33	2,00		
	2	2,00	2,00	2,00	2,67		
	3	2,00	2,33	2,33	2,00		
Jumlah		6,00	6,67	6,67	6,67	26,00	
Rerata		2,00	2,22	2,22	2,22		2,17
Jumlah besar		25,33	27,67	27,00	26,67	106,67	
Rerata besar		2,11	2,31	2,25	2,22		2,22

B. Analisis sidik ragam (ANSIRA) tinggi tunas

SK	DB	JK	KT	F.HITUNG	F.TABEL 5%
E	3	0,072	0,024	0,608	2,9
B	3	0,238	0,079	2,025	2,9
EB	9	0,278	0,031	0,788	2,19
Error	32	1,254	0,039		
Total	48	1,842			

C. Rerata hasil parameter pengamatan

Faktor E	Faktor B				Rerata E
	B1	B2	B3	B4	
E1	2,11	2,33	2,33	2,33	2,28
E2	2,11	2,22	2,33	2,22	2,22
E3	2,22	2,44	2,11	2,11	2,22
E4	2,00	2,22	2,22	2,22	2,17
Rerata B	2,11	2,31	2,25	2,22	
KK=	8,89%				

Lampiran 7. Data Tabel Analisis Sidik Ragam Jumlah Daun (helai)

A. Data parameter pengamatan jumlah daun

Faktor E	Ulangan	Faktor B				Jumlah	Rerata
		B1	B2	B3	B4		
E1	1	2,00	2,00	2,00	2,00	27,00	2,25
	2	2,67	2,00	2,33	2,33		
	3	2,33	2,00	2,67	2,67		
Jumlah		7,00	6,00	7,00	7,00		
Rerata		2,33	2,00	2,33	2,33		
E2	1	2,33	2,67	2,33	2,33	29,00	2,42
	2	2,67	2,67	2,33	2,00		
	3	2,33	2,33	2,67	2,33		
Jumlah		7,33	7,67	7,33	6,67		
Rerata		2,44	2,56	2,44	2,22		
E3	1	2,67	2,67	2,00	2,33	29,67	2,47
	2	2,33	2,67	2,67	2,33		
	3	2,67	2,33	2,67	2,33		
Jumlah		7,67	7,67	7,33	7,00		
Rerata		2,56	2,56	2,44	2,33		
E4	1	2,67	2,33	2,67	2,33	31,00	2,58
	2	2,67	2,67	2,33	2,67		
	3	2,67	2,67	2,67	2,67		
Jumlah		8,00	7,67	7,67	7,67		
Rerata		2,67	2,56	2,56	2,56		
Jumlah besar		30,00	29,00	29,33	28,33	116,67	
Rerata besar		2,50	2,42	2,44	2,36		2,43

B. Analisis sidik ragam (ANSIRA) Jumlah Daun

SK	DB	JK	KT	F.HITUNG	F.TABEL 5%
E	3	1,314	438	7,459*	2,9
B	3	0,159	0,053	0,900	2,9
EB	9	0,188	0,021	0,356	2,19
Error	32	1,880	0,059		
Total	48	3,541			

KET : *= Berpengaruh nyata. *m*= Tidak berpengaruh nyata

C. Rerata hasil parameter pengamatan

Faktor E	Faktor B				Rerata E
	B1	B2	B3	B4	
E1	2,33	2,00	2,33	2,33	2,25
E2	2,44	2,56	2,44	2,22	2,42
E3	2,56	2,56	2,44	2,33	2,47
E4	2,67	2,56	2,56	2,56	2,58
Rerata B	2,50	2,42	2,44	2,36	
KK=	9,99%				

Lampiran 8. Data Tabel Analisis Sidik Ragam Jumlah Akar (buah)

A. Data parameter pengamatan jumlah akar

Faktor E	Ulangan	Faktor B				Jumlah	Rerata
		B1	B2	B3	B4		
E1	1	2,33	2,33	2,67	2,67		
	2	2,00	2,33	2,67	2,33		
	3	2,00	2,33	2,67	2,67		
Jumlah		6,33	7,00	8,00	7,67	29,00	
Rerata		2,11	2,33	2,67	2,56		2,42
E2	1	2,00	2,33	2,33	2,67		
	2	2,00	2,67	2,67	2,33		
	3	2,33	2,67	2,00	2,67		
Jumlah		6,33	7,67	7,00	7,67	28,67	
Rerata		2,11	2,56	2,33	2,56		2,39
E3	1	2,67	2,33	2,00	2,33		
	2	2,33	2,33	2,33	2,00		
	3	2,67	2,67	2,33	2,67		
Jumlah		7,67	7,33	6,67	7,00	28,67	
Rerata		2,56	2,44	2,22	2,33		2,39
E4	1	2,00	2,67	2,33	2,67		
	2	2,67	2,67	2,33	2,67		
	3	2,67	2,00	2,33	2,67		
Jumlah		7,33	7,33	7,00	8,00	29,67	
Rerata		2,44	2,44	2,33	2,67		2,47
Jumlah besar		27,67	29,33	28,67	30,33	116,00	
Rerata besar		2,31	2,44	2,39	2,53		2,42

B. Analisis sidik ragam (ANSIRA) jumlah akar

SK	DB	JK	KT	F.HITUNG	F.TABEL 5%
E	3	0,462	0,154	3,153*	2,9
B	3	0,063	0,021	0,429	2,9
EB	9	0,491	0,055	1,115	2,19
Error	32	1,565	0,049		
Total	47	2,581			

KET : *= Berpengaruh nyata. m= Tidak berpengaruh nyata

C. Rerata hasil parameter pengamatan

Faktor E	Faktor B				Rerata E
	B1	B2	B3	B4	
E1	2,11	2,33	2,67	2,56	2,42
E2	2,11	2,56	2,33	2,56	2,39
E3	2,56	2,44	2,22	2,33	2,39
E4	2,44	2,44	2,33	2,67	2,47
Rerata B	2,31	2,44	2,39	2,53	

KK= 9,14%

Lampiran 9. Data Tabel Analisis Sidik Ragam Panjang Akar (cm)

A. Data parameter pengamatan panjang akar

FaktorE	Ulangan	Faktor B				Jumlah	Rerata
		B1	B2	B3	B4		
E1	1	2,00	2,33	2,33	2,00		
	2	2,33	2,33	2,33	2,33		
	3	2,33	2,33	2,33	2,33		
Jumlah		6,67	7,00	7,00	6,67	27,33	
Rerata		2,22	2,33	2,33	2,22		2,28
E2	1	2,33	2,33	2,00	2,33		
	2	2,00	2,00	2,33	2,33		
	3	2,33	2,33	2,67	2,00		
Jumlah		6,67	6,67	7,00	6,67	27,00	
Rerata		2,22	2,22	2,33	2,22		2,25
E3	1	2,67	2,67	2,00	2,00		
	2	2,33	2,33	2,00	2,67		
	3	2,67	2,33	2,33	2,67		
Jumlah		7,67	7,33	6,33	7,33	28,67	
Rerata		2,56	2,44	2,11	2,44		2,39
E4	1	2,33	2,00	2,33	2,00		
	2	2,00	2,00	2,00	2,67		
	3	2,00	2,33	2,33	2,00		
Jumlah		6,33	6,33	6,67	6,67	26,00	
Rerata		2,11	2,11	2,22	2,22		2,17
Jumlah besar		27,33	27,33	27,00	27,33	109,00	
Rerata besar		2,28	2,28	2,25	2,28		2,27

B. Analisis sidik ragam (ANSIRA) panjang akar

SK	DB	JK	KT	F.HITUNG	F.TABEL 5%
E	3	0,370	102	0,005	2,9
B	3	0,007	0,002	0,047	2,9
EB	9	0,432	0,048	0,942	2,19
Error	32	1,631	0,051		
Total	48	2,376			

C. Rerata hasil parameter pengamatan

Faktor E	Faktor B				Rerata E
	B1	B2	B3	B4	
E1	2,22	2,33	2,33	2,22	2,28
E2	2,22	2,22	2,33	2,22	2,25
E3	2,56	2,44	2,11	2,44	2,39
E4	2,11	2,11	2,22	2,22	2,17
Rerata B	2,28	2,28	2,25	2,28	
KK=	9,94%				

Lampiran 10. Dokumentasi Penelitian



Gambar 1. Proses Pencucian Botol



Gambar 2 sterilisasi alat Dari Autoclave



Gambar 3. Penimbangan bahan kimia



Gambar 4. Menuangkan bahan sesuai perlakuan



Gambar 5, Persiapan LAF



Gambar 6. Proses pengeluaran eksplan dari botol



Gambar 7. Penanaman eksplan kedalam media



Gambar 8. Pemeliharaan eksplan



Gambar 9. Pengamatan jumlah tunas



Gambar 10. Pengamatan jumlah daun



Gambar 11. Pengukuran panjang akar



Gambar 12. Pengukuran Tinggi tunas

RIWAYAT PENDIDIKAN



Windy Aulia Putri di Kabupaten Kuantan Singingi,Riau Kecamatan Sentajo Raya, tepatnya PL.Komang Sentajo, pada Selasa 05 November 1999. Anak Kedua dari dua bersaudara dari pasangan Ayahanda Rohimin dan Ibunda Elianis. Pada tahun 2006 penulis masuk SD N 023 PL.Komang Sentajo dan tamat pada tahun 2012. Pada tahun 2012 penulis melanjutkan pendudukan di SMP N 03 Teluk Kuantan tamat pada tahun 2015. Kemudian melanjutkan pendidikan di SMK N 2 Teluk Kuantan pada tahun dan tamat pada tahun

2018. Tahun 2019 penulis baru melanjutkan pendidikan di perguruan tinggi, tepatnya di Universitas Islam Kuantan Singingi (UNIKS) Fakultas Pertanian pada program studi Agroteknologi. Pada senin 01 Agustus 2022 penulis melaksanakan Praktek kerja lapangan di UPT Laboratorium Kultur Jaringan Provinsi Riau. Pada bulan September 2022 penulis melaksanakan penelitian di UPT Laboratorium Kultur Jaringan sampai bulan Desember 2022. Tanggal 16 Mare 2023 penulis melaksanakan ujian seminar hasi,l dan pada tanggal 05 April 2023 melalui ujian Komprehensif dinyatakan lulus dan berhak menyandang gelar sarjana pertanian melalui sidang terbuka Jurusan Agroteknologi Universitas Islam Kuantan Singingi.