

SKRIPSI

**RESPON PERTUMBUHAN SUB KULTUR TANAMAN
ANGGREK *Dendrobium* sp DENGAN PEMBERIAN BERBAGAI
KONSENTRASI 2,4 D DAN KINETIN PADA MEDIA MS**

Oleh :

SEPTIAN PIRMANSYAH
NPM : 170101071



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM KUANTAN SINGINGI
TELUK KUANTAN
2022**

**RESPON PERTUMBUHAN SUB KULTUR TANAMAN
ANGGREK *Dendrobium* sp DENGAN PEMBERIAN BERBAGAI
KONSENTRASI 2,4 D DAN KINETIN PADA MEDIA MS**

SKRIPSI

Oleh :

SEPTIAN PIRMANSYAH
NPM : 170101071

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

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM KUANTAN SINGINGI
TELUK KUANTAN
2022**

JUDUL SKRIPSI : RESPON PERTUMBUHAN SUB KULTUR
TANAMAN ANGGREK *Dendrobium* sp
DENGAN PEMBERIAN BERBAGAI
KONSENTRASI 2,4 D DAN KINETIN
PADA MEDIA MS
NAMA MAHASISWA : SEPTIAN PIRMANSYAH
NPM : 170101071
PROGRAM STUDI : AGROTEKNOLOGI

Menyetujui:

Pembimbing I

Pembimbing II

Ir. Hj. Elfi Indrawanis.,MM
NIDN. 0022046401

Peبرا Heriansyah SP.,MP
NIDN. 1005029103

Mengetahui:

Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Islam Kuantan Singingi

Ketua Program Studi
Agroteknologi

Deno Okalia, SP., MP
NIDN. 1010108505

Peبرا Heriansyah SP.,MP
NIDN. 1005029103

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT atas berkat, rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Respon Pertumbuhan Sub kultur Tanaman Anggrek *Dendrobium* sp dengan Pemberian Berbagai Konsentrasi 2,4 D dan Kinetin Pada Media MS.

Terima kasih penulis ucapkan kepada Ibu Ir. Hj. Elfi Indrawanis, MM sebagai Pembimbing I dan Bapak Pebra Heriansyah, SP.,MP sebagai Pembimbing II, yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan skripsi ini. Ucapan terimah kasih juga di sampaikan kepada Dekan Fakultas Pertanian Universitas Islam Kuantan Singingi, Ketua Program Studi Agroteknologi, Dosen, Karyawan Tata Usaha Fakultas Pertanian Universitas Islam Kuantan Singingi, rekan-rekan mahasiswa serta semua pihak yang telah membantu baik secara moril maupun materi.

Dalam menyusun skripsi ini, penulis berupaya semaksimal mungkin demi kesempurnaan serta penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan yang perlu di perbaiki demi kesempurnaan penulisan skripsi ini. Akhirnya semoga tulisan ini bermanfaat serta berguna untuk mengembangkan serta memajukan ilmu pertanian di Indonesia.

Teluk Kuantan, Juli 2022

Penulis

**RESPON PERTUMBUHAN SUB KULTUR TANAMAN
ANGGREK *Dendrobium* sp DENGAN PEMBERIAN BERBAGAI
KONSENTRASI 2,4 D DAN KINETIN PADA MEDIA MS**

Septian Pirmansyah, Dibawah Bimbingan
Hj. Elfi Indrawanis dan Pebra Heriansyah

PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM KUANTAN SINGINGI
TELUK KUANTAN
2021

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Respon pertumbuhan Sub-Kultur Tanaman Angrek *Dendrobium* sp dengan Pemberian Berbagai Konsentrasi 2,4 D dan Kinetin Pada Media MS. Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Kultur Jaringan UPT Benih Tanaman Pangan dan Hortikultura Provinsi Riau, Waktu penelitian dilakukan selama 4 bulan dari bulan Februari sampai dengan Juni 2021. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial terdiri dari 2 taraf perlakuan (D= 2,4 D dan K= Kinetin) dengan 3 kali ulangan. Yaitu : D0 (Tanpa 2,4 D), D1 (2,4 D 1 ppm), D2 (2,4 D 2 ppm), D3 (2,4 D 3 ppm), dan K0 (Tanpa kinetin), K1 (kinetin 0.1 ppm), K2 (kinetin 0.5 ppm), K3 (kinetin 1.0 ppm). Berdasarkan hasil penelitian pemberian berbagai konsentrasi 2,4 D secara tunggal berpengaruh nyata terhadap semua parameter yang diamati, dimana perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan D2 dengan rata-rata jumlah tunas 2.04 buah, jumlah daun 4.83 helai, panjang daun 2.64 cm, dan panjang akar 1.71 cm. Untuk perlakuan berbagai konsentrasi kinetin juga berpengaruh nyata terhadap semua parameter pengamatan, dengan konsentrasi terbaik ada pada K1 dengan rata-rata jumlah tunas 2.35 buah, jumlah daun 4.77 helai, panjang daun 2.88 cm dan panjang akar 1.83 cm. Dari hasil penelitian diperoleh bahwa pemberian berbagai konsentrasi 2,4 D dan kinetin berpengaruh tidak nyata terhadap semua parameter.

Kata kunci : *Dendrobium* sp, 2,4 D, Kinetin, Konsentrasi, Media MS.

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR LAMPIRAN	iv
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian.....	5
1.3. Manfaat Penelitian.....	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Tinjauan Umum Tanaman anggrek <i>Dendrobium</i> sp	6
2.2. Kultur Jaringan.....	8
2.3. Sub Kultur Jaringan.....	10
2.4. Zat Pengatur Tumbuh (Auksin 2,4 D).....	11
2.5. Zat Pengatur Tumbuh (Kinetin).....	12
III. METODOLOGI PENELITIAN	14
3.1. Tempat dan Waktu	14
3.2. Alat dan Bahan.....	14
3.3. Metode Penelitian.....	14
3.4. Analisis Statistik.....	16
3.5. Pelaksanaan Penelitian	19
3.6. Parameter Pengamatan	23
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1. Jumlah Tunas (Buah).....	25
4.2. Jumlah Daun (Helai).....	28
4.3. Panjang Daun (Cm).....	32
4.4. Panjang Akar (Cm).....	35
V. KESIMPULAN DAN SARAN	39
5.1. Kesimpulan	39
5.2. Saran	39
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN	44

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kombinasi Perlakuan Pemberian 2,4 D dan Kinetin	15
2. Parameter Pengamatan.....	17
3. Analisis Sidik Ragam (ANSIRA)	18
4. Rerata Jumlah Tunas Eksplan Anggrek <i>Dendrobium</i> sp dengan Pemberian 2,4 D dan Kinetin (Buah).....	25
5. Rerata Jumlah Daun Eksplan Anggrek <i>Dendrobium</i> sp dengan Pemberian 2,4 D dan Kinetin (Helai)	29
6. Rerata Panjang Daun Eksplan Anggrek <i>Dendrobium</i> sp dengan Pemberian 2,4 D dan Kinetin (Cm)	32
7. Rerata Panjang Akar Eksplan Anggrek <i>Dendrobium</i> sp dengan Pemberian 2,4 D dan Kinetin (Cm)	36

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Jadwal Kegiatan Penelitian Februari - Juni 2021	44
2. Komposisi Media Dasar (MS) dan pengelompokan senyawa kimia dalam pembuatan larutan stok	45
3. Lay Out Dalam Laboratorium Penelitian Dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial.....	46
4. Data Tabel Analisis Sidik Ragam Jumlah Tunas (Buah).....	47
5. Data Tabel Analisis Sidik Ragam Jumlah Daun (Helai)	49
6. Data Tabel Analisis Sidik Ragam Panjang Daun (Cm).....	51
7. Data Tabel Analisis Sidik Ragam Panjang Akar (Cm).....	53
8. Dokumentasi Penelitian	55

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Anggrek *Dendrobium* sp adalah jenis tanaman berbunga indah yang tersebar luas di pelosok dunia termasuk Indonesia. Anggrek *Dendrobium* sp merupakan genus anggrek yang paling populer di Indonesia, memiliki keanekaragaman anggrek yang sangat besar diperkirakan sekitar 5000 spesies anggrek tersebar di hutan-hutan Indonesia (Panjaitan,2005). Anggrek *Dendrobium* sp 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). Adapun manfaat utama tanaman ini adalah sebagai tanaman hias karena bungga anggrek mempunyai keindahan dan baunya yang khas. Selain itu anggrek ini bisa dimanfaatkan sebagai campuran ramuan obat-obatan, bahan minyak wangi serta minyak rambut.

Populasi tanaman anggrek di Indonesia semakin terancam, karena maraknya penebangan hutan dan konversi hutan. Selain itu banyak anggrek asli Indonesia yang di ambil negara asing dengan berbagai dalih. Untuk itu perlu melestarikan serta menginventarisir plasma nutfah jenis-jenis anggrek yang kita miliki, sehingga terjamin kelestarian keanekaragaman jenis anggrek tersebut (Sandra, 2004).

Umumnya perbanyakan anggrek diperbanyak dengan cara vegetatif konvensional, perbanyakan secara konvensional ini memiliki beberapa keterbatasan, diantaranya tidak mampu menyediakan bibit dalam jumlah yang banyak dan seragam, serta tidak bisa menjamin kesehatan bibit dari patogen yang dapat menyebabkan penyakit. Salah satu alternatif untuk melestarikan

keanekaragaman anggrek adalah dengan melakukan perbanyakan melalui teknik kultur jaringan. Dengan teknik kultur jaringan, kita dapat melakukan berbagai hal yang berkaitan dengan pengembangan anggrek yang tidak dapat dilakukan secara konvensional. Dengan kultur jaringan juga dapat dilakukan perbanyakan anggrek dengan jumlah banyak dan dalam waktu yang relatif singkat. Selain itu, bisa dihasilkan anggrek yang memiliki sifat sama dengan induknya dan pertumbuhannya relatif seragam.

Perbanyakan secara kultur jaringan akan menawarkan peluang besar untuk menghasilkan jumlah bibit yang banyak dalam relatif singkat, yang mana kultur jaringan merupakan suatu metode untuk mengisolasi bagian dari tanaman seperti protoplasma, sel, jaringan, dan organ serta menumbuhkannya dalam kondisi aseptik sehingga bagian-bagian tersebut dapat memperbanyak diri dan bergenerasi menjadi tanaman utuh kembali (Zulkarnain, 2009).

Menurut Hendaryono dan Wijayani (1994), kultur jaringan memberikan banyak keuntungan dibandingkan perbanyakan secara konvensional. Perbanyakan tanaman dapat dilakukan dengan cepat, volume perbanyakan yang dihasilkan lebih besar pada tanaman hias seperti anggrek, tanaman berkayu, dan tanaman semak. Selain itu kultur jaringan juga berguna untuk mendapatkan tanaman yang mempunyai sifat fisiologi dan morfologi yang sama persis dengan tanaman induknya dan diharapkan juga dapat memperoleh tanaman baru yang bersifat unggul. Untuk Keberhasilan budidaya tanaman dengan teknik kultur jaringan dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti media tanam, ZPT, dan Vitamin yang digunakan.

Hendrayono dan Wijayani (1994), berpendapat bahwa media merupakan faktor penentu dalam perbanyakan tanaman dengan teknik kultur jaringan. Media

dasar yang sering digunakan dalam kultur jaringan adalah media *Murashige And Schoog* (MS) . Mardin (2002), juga mengatakan bahwa media *Murashige and schoog* (MS) merupakan media yang sangat luas pemakaiannya karena mengandung unsur hara makro dan mikro yang lengkap sehingga dapat di gunakan untuk berbagai spesies tanaman.

Media kultur jaringan seperti *Murashige and schoog* (MS) biasa di beri tambahan seperti zat pengatur tumbuh (ZPT) untuk mendapatkan hasil yang optimal. Sehingga perlu penambahan ZPT untuk mendapatkan hasil yang lebih baik untuk pertumbuhan eksplan. Jenis zat pengatur tumbuh (ZPT) yang dapat berpengaruh untuk pertumbuhan eksplan adalah auksin dan sitokinin. Penambahan zat pengatur tumbuh yang tergolong auksin dan sitokinin yang sering digunakan dalam kultur jaringan adalah 2,4 D dan kinetin. Adapun fungsi utama auksin 2,4 D yaitu untuk merangsang pemanjangan sel, pertumbuhan kalus, suspensi sel, dominan apikal dan pertumbuhan akar. Sedangkan kinetin berfungsi untuk pengaturan pembelahan sel dan morfogenesis.

Pertumbuhan jaringan, auksin bersama-sama dengan sitokinin memberikan pengaruh interaksi terhadap deferensiasi jaringan (Nisa dan Rodinah, 2005). Jika di dalam medium ditambahkan 2,4 D dan kinetin dengan perbandingan tertentu, maka akan menyebabkan pertumbuhan dan deferensiasi. Kinetin tidak dapat bekerja sendiri untuk menginduksi kalus, sebaliknya 2,4 D juga tidak dapat bekerja secara tunggal untuk menginduksi kalus. Dan jika apabila keduanya dikombinasikan akan lebih efektif untuk pertumbuhan eksplan (Dwidjoseputro, 1994). Maka dalam penelitian ini ZPT berupa 2,4 D dan kinetin sangat berperan dalam presentase hidup eksplan. Seperti yang dikemukakan oleh Hendaryono dan Wijayani (1994) yaitu, beberapa jenis anggrek membutuhkan

ZPT untuk mamacu pertumbuhan dan perkembangannya sehingga ZPT sangat diperlukan sebagai komponen medium bagi pertumbuhan dan diferensiasi tanaman secara *in vitro*.

Menurut Lestari (2011), penggunaan auksin (2,4-D) dan sitokinin (kinetin) mampu meningkatkan proses induksi kalus. Penambahan auksin atau sitokinin kedalam media kultur juga dapat meningkatkan konsentrasi zat pengatur tumbuh endogen didalam sel, sehingga menjadi “faktor pemicu” dalam proses tumbuh dan perkembangan jaringan. Kombinasi zat pengatur tumbuh yang ditambahkan ke dalam medium merupakan faktor utama penentu keberhasilan kultur *in vitro* (Indah & Ermavitalini, 2013).

Hasil penelitian Hoesen, *et, all.* (2008), berhasil menginduksi embryogenesis dari kalus *Dendrobium lineale* Rofle, dengan pemberian 2,4 D 5 mg/L. Hasil penelitian Heriansyah (2016), pemberian kinetin pada konsentrasi 1,0 ppm mampu meningkatkan persentase tunas yang baik dengan rata-rata 91.67 % pada anggrek *Dendrobium* sp. Hasil penelitian lain yang dilakukan oleh Syahid & Kristina (2007), berhasil menginduksi kalus keladi tikus dengan perlakuan terbaik yaitu 2,4 D 1,0 mg/L + kinetin 0,1 mg/L dan 2,4 D 1,0 mg/L + kinetin 0,3 mg/L dengan rata-rata 27 cm.

Berdasarkan pemikiran diatas, maka penulis telah melaksanakan penelitian dengan judul “Respon Pertumbuhan Subkultur tanaman Anggrek *Dendrobium* sp Dengan Pemberian Berbagai Konsentrasi 2,4 D dan Kinetin Pada Media MS”.

1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui Respon Pertumbuhan Subkultur tanaman Anggrek *Dendrobium* sp Dengan Pemberian Berbagai Konsentrasi 2,4 D dan Kinetin Pada Media MS.

1.3 Manfaat Penelitian

1. Sebagai sumber informasi bagi penelitian selanjutnya, serta dapat memberikan kontribusi dalam menambah wawasan keilmuan kepada civitas akademik dalam bidang pertanian khususnya dalam jurusan agroteknologi.
2. Dapat memberikan inovasi baru kepada petani dan peminat kultur jaringan.
3. Serta sebagai masukan bagi pihak pemerintah dalam upaya pengembangan atau perbanyak tanaman dengan teknik kultur jaringan di Kuantan Singingi.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum Tanaman Anggrek *Dendrobium* sp

Indonesia merupakan salah satu negara agraris yang memiliki potensi untuk mengembangkan berbagai tanaman hortikultura seperti tanaman hias. Salah satu jenis jenis tanaman hias asli Indonesia yang memiliki potensi besar untuk dikembangkan secara komersial dan sebagai produk andalan adalah tanaman anggrek. Minat masyarakat terhadap tanaman anggrek tidak hanya di Indonesia saja, akan tetapi tanaman anggrek juga sudah dikenal dunia. Hal tersebut karena tanaman anggrek memiliki bentuk yang menarik. Salah satu jenis anggrek yang banyak diminati adalah jenis *Dendrobium* sp, selain memiliki bentuk unik dan warna yang menarik menurut Widiastoety, (2010). anggrek *Dendrobium* sp banyak digunakan dalam rangkaian bunga, karena memiliki kesegaran yang relatif lama, warna dan bentuk bunganya bervariasi, tangkai bunga lentur sehingga mudah dirangkai, dan produktivitasnya tinggi.

Dendrobium sp merupakan genus anggrek yang memiliki jumlah spesies terbanyak, yaitu lebih dari 1200 jenis yang tersebar dari India, China, Malaysia, Indonesia, Filipina, Myanmar, Australia, New Zealand, Papua Newgeunea, Samoa hingga Tahiti. *Dendrobium* sp terbagi menjadi 20 sektion dan dapat tumbuh pada ketinggian 0-3000 m dpl. *Dendrobium* sp paling banyak tumbuh di daerah panas, namun terdapat beberapa jenis yang mampu tumbuh pada daerah beriklim dingin.

Klasifikasi anggrek *Denrobium* sp menurut Rahmatia dan Pitriana (2007), adalah sebagai berikut : Kingdom : *Plantae*, Divisi : *Spermatophyta*, Kelas : *Monocotyledoneae*, Ordo : *Orchidales*, Famili : *Orchidaceae*, Subfamili : *Epidendroideae*, Genus : *Dendrobium*, Spesies : *Dendrobium* sp. Struktur tanaman anggrek terdiri atas akar, batang, daun, bunga dan buah.

Akar tanaman anggrek *Dendrobium* sp merupakan akar epifit yang berbentuk silindris dan berdaging lunak, mudah patah, dengan ujung akar meruncing licin dan sedikit lengket. Akar anggrek *Dendrobium* sp memiliki warna putih dan agak keperak-perakan pada saat keadaan kering, hanya pada bagian ujung akar saja yang berwarna hijau. Akar anggrek yang telah tua akan berubah menjadi coklat, mengering dan akan digantikan oleh akar yang baru. Akar anggrek berfungsi untuk mengambil, menyerap dan mengantarkan zat hara keseluruh bagian tanaman sekaligus sebagai pijakan untuk menempel pada media tanam (Darmono, 2003).

Batang anggrek *Dendrobium* sp termasuk kedalam tipe *sympodial* yang artinya mempunyai batang semu (pseudobulb) dengan pertumbuhan ujung batang terbatas. Pertumbuhan batang akan terhenti jika telah mencapai maksimal dan pertumbuhan baru akan dilanjutkan oleh tunas anakan yang tumbuh disampingnya (Darmono, 2003).

Daun anggrek *Dendrobium* sp bersifat sukulen dengan warna hijau segar. Daun anggrek keluar dari ruas batang, melekat pada batang tanpa tangkai daun. Posisi daun berhadapan atau berpasangan, daun memanjang, tulang daun sejajar dengan tepi daun hingga ujung daun. Ukuran dan ketebalan daun bervariasi dan mempunyai fungsi sebagai penyimpan air (Darmono, 2003). Anggrek *Dendrobium* sp memiliki daun yang pendek dan tebal, memiliki tulang daun yang sejajar, tekstur daun lunak, berdaging, memiliki kutikula dan tangkai daun yang pendek (Gunawan, 2005).

Bunga anggrek jenis *Dendrobium* sp memiliki bentuk bunga yang beragam dan indah. Secara umum bunga anggrek *Dendrobium* sp memiliki struktur yang sama hanya berbeda dari warna dan bentuknya. Bunga anggrek

terdiri dari kelopak (sepal), mahkota (petal), benang sari, putik, dan bakal buah (ovaria). Anggrek mempunyai tiga helai kelopak, memiliki warna yang menarik dan letaknya membentuk segitiga. Bunga anggrek merupakan bunga hemaprodit yakni benangsari dan tangkai kepala putik terdapat dalam satu bunga (Gunawan, 2005).

Buah anggrek akan muncul setelah 3 bulan penyerbukan dan akan matang setelah kurang lebih 9 bulan penyerbukan, bergantung pada jenis anggrek. Menurut Iswanto (2010), buah anggrek *Dendrobium* sp akan matang dalam 3-4 bulan. Buah anggrek merupakan buah lentera yang artinya buah akan pecah setelah matang yang di dalamnya terdapat biji yang berukuran sangat kecil dalam jumlah yang banyak.

2.2 Kultur Jaringan

Teknik kultur jaringan merupakan teknik perbanyakan tanaman dengan menumbuh kembangkan bagian tanaman, baik berupa sel, jaringan atau organ dalam kondisi aseptik secara *in-vitro*. Teknik ini dicirikan dengan kondisi kultur yang aseptik, penggunaan media kultur buatan dengan kandungan nutrisi lengkap dari unsur hara mikro dan makro serta zat pengatur tumbuh. Menurut Zulkarnain (2009), menjelaskan bahwa teknik perbanyakan menggunakan teknik kultur jaringan merupakan upaya mengisolasi bagian-bagian tanaman (sel, jaringan, dan organ), kemudian mengkulturkannya pada nutrisi buatan yang steril dibawah kondisi lingkungan terkendali sehingga bagian-bagian tanaman tersebut dapat bergenerasi menjadi tanaman lengkap kembali dan mempunyai sifat seperti induknya.

Untuk bagian tanaman yang di gunakan sebagai eksplan memiliki ciri-ciri yang masih muda dan yang sedang tumbuh aktif. Jaringan yang masih muda

mempunyai daya regenerasi lebih tinggi, sel-selnya masih aktif membelah dan relative lebih bersih (lebih sedikit kontaminan), sedangkan jaringan yang sudah tua lebih sulit beregenerasi, dan biasanya lebih banyak terkontaminasi. Teknik kultur jaringan di cirikan oleh kondisi aseptik, penggunaan media kultur buatan dengan kandungan nutrisi lengkap dan ZPT (zat pengatur tumbuh), serta kondisi ruang kultur yang suhu dan pencahayaannya terkontrol (Yusnita, 2003).

Keberhasilan teknik kultur jaringan ditentukan oleh media tanam dan merupakan salah satu faktor penting dalam perbanyakan secara *in-vitro*. Media kultur sangat besar pengaruhnya terhadap pertumbuhan dan perkembangan eksplan serta bibit yang dihasilkan. Komposisi media kultur yang seimbang dapat memacu pertumbuhan eksplan yang ditanam. Media kultur yang baik tidak hanya mengandung unsur hara makro dan mikro, tetapi juga karbohidrat sebagai sumber karbon atau bahan organik lainnya (Widiastoety dan Purwadi, 2003). Penambahan bahan-bahan alami atau zat nabati pada umumnya merupakan sumber gula, vitamin, zat pengatur tumbuh dan asam amino bagi pertumbuhan eksplan Ummi, (2008) dalam Kasutjjaningati dan Rudi (2013); Rupawan (2014).

Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan eksplan adalah bagian tanaman yang dipergunakan sebagai bahan awal untuk perbanyakan tanaman. Faktor eksplan yang terpenting adalah genotype atau varietas, umur eksplan, letak pada cabang dan lain-lainnya. Bagian tanaman yang dapat digunakan sebagai eksplan adalah pucuk muda, batang muda, daun muda, hipokotil, ovary muda, embrio, dan lain-lain. (Yuliarti dan Nurhendri, 2010).

Nugroho dan Sugito (2001), juga berpendapat bahwa keberhasilan teknik *in vitro* ditunjang oleh empat langkah dasar, yaitu pemilihan eksplan yang diketahui asal usul dan varietasnya, pengaruh media kultur yang cocok, aseptik,

serta pengaturan udara yang baik. Media yang memenuhi syarat adalah media yang mengandung hara makro dan mikro dalam kadar perbandingan tertentu serta bahan sumber energi.

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

2.3 Sub Kultur Jaringan

Sub kultur jaringan merupakan usaha untuk mengganti media tanam kultur jaringan dengan media yang baru, sehingga kebutuhan nutrisi untuk pertumbuhan kalus atau protokormus dapat terpenuhi. Sub kultur dilakukan atas dasar suspensi atau kandungan nutrisi dalam media tidak mencukupi untuk pertumbuhan planlet, baik dipengaruhi oleh hilangnya nutrisi yang menyebabkan perlunya penambahan nutrisi dalam medium dan hilangnya karbohidrat yang kesemuanya dibutuhkan dalam proses metabolisme (Boisson, Gout, Bligny dan Rivassaeau, 2012).

Dalam 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 and schoog* (MS). Merupakan media sederhana yang hanya terdiri dari senyawa-senyawa yang mengandung unsur hara makro dan mikro yang dalam penggunaannya untuk media tanaman anggrek sering ditambahkan N-organik mencakup senyawa anorganik, sumber energi (sukrosa atau gula pasir), vitamin (misalnya asam nikotinat) (Sucandra *et al.* 2015).

2.4 Zat Pengatur Tumbuh (Auksin 2,4 D)

Auksin sangat luas digunakan dalam kultur jaringan tanaman yang dimasukan kedalam media tanam. Fungsi utama auksin yaitu untuk merangsang pemanjangan sel. Selain itu auksin juga berfungsi untuk pertumbuhan kalus, suspensi sel, dominan apikal dan pertumbuhan akar. Auksin yang sering digunakan adalah 2,4 D. Setiap jenis auksin yang berbeda akan memberikan respon yang berbeda pula dalam aktivitas fisiologi, pergerakan di dalam jaringan tanaman, pengikatan di dalam sel dan sifat metabolisme. Penentuan taraf konsentrasi yang digunakan disesuaikan dengan tipe eksplan, metode kultur jaringan, dan tingkat kultur jaringan (Wattimena, 1992).

Menurut Syahid dan Kristina (2007), auksin 2,4 D merupakan auksin kuat yang sering digunakan secara tunggal untuk menginduksi terbentuknya kalus dari berbagai jaringan tanaman. Penambahan auksin dalam jumlah besar cenderung menyebabkan terjadinya pertumbuhan kalus dari eksplan dan menghambat regenerasi tanaman.

Hasil penelitian Rianawati, *et. al.* (2009), menyatakan bahwa pemberian 2,4 D dengan konsentrasi 0,2 mg/L berhasil menginduksi embrio somatik pada

tanaman anggrek *Phalaenopsis* sp L. Sedangkan Saputra (2012), berhasil menginduksi embrio somatik pada tanaman *Phalaenopsis amabilis* (L) Blume dengan pemberian 2,4 D pada konsentrasi 1 mg/L.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Naing (2011), juga berhasil menginduksi embriogenesis somatic dengan rata-rata 25 % pada tanaman *Coelogyne cristata* dengan pemberian 2,4 D 2 mg/L. Dan hasil penelitian yang dilakukan oleh Dwiyani (2013) juga berhasil menginduksi kalus Anggrek *Vanda tricolor* Lindl Var *Suavis* dengan pemberian 2,4 D 2 ppm mampu menginduksi kalus dengan rata-rata 20% kalus. Menurut Lizawati (2012), asam 2,4 D yang diberikan kedalam media kultur mampu menginduksi sel-sel yang berpotensi untuk melakukan pembelahan sel.

2.5 Zat Pengatur Tumbuh (Kinetin)

Kinetin merupakan kelompok ZPT yang termasuk ke dalam golongan sitokinin yang berperan memacu pembelahan sel, memacu pembentukan organ, menunda penuaan, meningkatkan aktivitas penampung hara, dan memacu perkembangan kuncup sampai keluar. Menurut Wattimena (1995), pengaruh sitokinin dalam kultur jaringan tanaman meningkatkan poliferasi tunas ketiak. Sitokinin dapat menghambat dominasi apikal dan merangsang poliferasi tunas ketiak dan munculnya tunas-tunas ketiak baru. More dalam Wahidah (2011) berpendapat bahwa hormon Kinetin dapat mempengaruhi proses perkembangan tanaman pada konsentrasi rendah dan pada konsentrasi tinggi dapat menghambat pertumbuhan.

Hasil penelitian Helyanto (2008), menyebutkan bahwa perlakuan kinetin 1 ppm pada media MS mampu menginduksi kalus serta merangsang peningkatan pertumbuhan kalus dan pengaturan pembelahan sel secara optimal.

Hasil penelitian Mahadi, (2016), pemberian kinetin pada konsentrasi 0,1 ppm, 0,5 ppm dan 1,0 ppm menghasilkan pertumbuhan yang baik bagi eksplan anggrek *Dendrobium sp phalaenopsis* Fitzg. Dan juga hasil penelitian lain yang dilakukan oleh Sumaryono *et, al.*, (2007) berhasil menginduksi kalus embriogenik yang berasal dari daun pupus kelapa sawit dengan pemberian kinetin 0,1 ppm.

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Kultur Jaringan UPT Benih Tanaman Pangan dan Hortikultura Provinsi Riau, Jalan Kaharudin Nasution, Kelurahan Simpang Tiga, Kecamatan Bukit Raya, Kota Pekanbaru. Penelitian ini dilaksanakan selama 4 bulan, terhitung mulai bulan Februari sampai dengan Juni 2021. Jadwal kegiatan dapat dilihat pada Lampiran 1.

3.2 Alat dan Bahan

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

Bahan yang digunakan adalah eksplan anggrek *Dendrobium* sp yang berumur kurang lebih enam bulan, bahan kimia media *Murashige and schoog* (MS), zat pengatur tumbuh 2,4 D, zat pengatur tumbuh kinetin, alcohol, tepung agar, aquades steril, deterjen, twin, fungisida, aluminium foil, karet gelang, kertas label dan bahan-bahan lain yang mendukung penelitian ini.

3.3 Metode Penelitian

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang terdiri dari dua faktor yaitu 2,4 D dan Kinetin. Faktor pertama pemberian 2,4 D (faktor D) dan kinetin (faktor K). Aplikasi 2,4 D terdiri dari 4 taraf perlakuan dan aplikasi Kinetin 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 1

percobaan terdiri dari 1 botol kultur yang masing-masing terdiri dari 4 eksplan.

Adapun aplikasi perlakuannya adalah :

1. Aplikasi pemberian 2,4 D (Faktor D) terdiri dari 4 taraf yaitu :

D0 : Tanpa aplikasi 2,4 D 0 ppm

D1 : Aplikasi Pemberian 2,4 D 1 ppm

D2 : Aplikasi Pemberian 2,4 D 2 ppm

D3 : Aplikasi Pemberian 2,4 D 3 ppm

2. Aplikasi Pemberian Kinetin (Faktor K) terdiri dari 4 taraf yaitu:

K0 : Tanpa aplikasi kinetin 0 ppm

K1 : Aplikasi Pemberian Kinetin 0,1 ppm

K2 : Aplikasi Pemberian Kinetin 0,5 ppm

K3 : Aplikasi Pemberian Kinetin 1,0 ppm

Tabel 1. Kombinasi perlakuan pemberian 2,4 D dan Kinetin.

2,4 D	Kinetin			
	K0	K1	K2	K3
D0	D0K0	D0K1	D0K2	D0K3
D1	D1K0	D1K1	D1K2	D1K3
D2	D2K0	D2K1	D2K2	D2K3
D3	D3K0	D3K1	D3K2	D3K3

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 :

$$H_{ijk} = \mu + D_i + K_j + (DK)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Keterangan:

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

μ = Efek pengaruh nilai tengah

D_i = Pengaruh faktor D pada taraf ke-i

K_j = Pengaruh faktor K pada taraf ke-j

$(DK)_{ij}$ = Pengaruh faktor interaksi antara faktor D pada taraf ke-i dan faktor K pada taraf ke-j

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

Keterangan:

i : 0,1,2,3 (banyak nya taraf aplikasi pemberian 2,4 D)

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

k : 1,2,3 (ulangan)

Tabel 2. Parameter pengamatan

Faktor D	Ulangan	Faktor K				Jumlah	Rerata
		K0	K1	K2	K3		
D0	1	D0K0	D0K1	D0K2	D0K3	J0...	H0...
	2	D0K0	D0K1	D0K2	D0K3		
	3	D0K0	D0K1	D0K2	D0K3		
Jumlah		J00.	J01.	J02.	J03.	J0...	
Rerata		H00.	H01.	H03.	H04.		H0...
D1	1	D1K0	D1K1	D1K2	D1K3	J1...	H1...
	2	D1K0	D1K1	D1K2	D1K3		
	3	D1K0	D1K1	D1K2	D1K3		
Jumlah		J10.	J11.	J12.	J13.	J1...	
Rerata		H10.	H11.	H12.	H13.		H1...
D2	1	D2K0	D2K1	D2K2	D2K3	J2...	H2...
	2	D2K0	D2K1	D2K2	D2K3		
	3	D2K0	D2K1	D2K2	D2K3		
Jumlah		J20.	J21.	J22.	J23.	J2...	
Rerata		H20.	H21.	H22.	H23.		H2...
D3	1	D3K0	D3K1	D3K2	D3K3	J3...	H3...
	2	D3K0	D3K1	D3K2	D3K3		
	3	D3K0	D3K1	D3K2	D3K3		
Jumlah		J30.	J31.	J32.	J33.	J3...	
Rerata		H30.	H31.	H32.	H33.		H3...
Jumlah besar		J.0.	J.1.	J.2.	J.3.	J...	
Rerata besar		H.0.	H.1.	H.2.	H.3.		H...

Sumber : Siti Zahra, 2008.

Analisis sidik ragam :

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

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

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

$$JK K = \frac{(J0...)^2 + (J1...)^2 + (J2...)^2 + (J3...)^2 - FK}{l_xr}$$

$$JKDK = \frac{(J00...)^2 + (J01...)^2 + \dots (J33...)^2 - FK - JKD - JKK}{r}$$

$$JKE = JKT - JKA - JKB - JKDK$$

Keterangan:

FK = Faktor Koreksi

JKT = Jumlah Kuadrat Total

JKD = Jumlah Kuadrat untuk semua faktor D (pemberian 2,4 D)

JKK = Jumlah Kuadrat untuk semua faktor K (pemberian kinetin)

JKDK = Jumlah Kuadrat untuk interaksi faktor D dan K

JKE = Jumlah Kuadrat Error

r = Ulangan

Tabel 3. Analisis Sidik Ragam (ANSIRA)

Sumber Variasi	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 5%
D	a-1=3	JKD	JKD/3	KTD/KTE	DBD ; DBE
K	b-1=3	JKK	JKK/3	KTK/KTE	DBK ; DBE
DK	(a-1)(b-1)=9	JKDK	JKDK/9	KTDK/KTE	DBDK;DBE
Error	a.b(r-1)=32	JKE	JKE/32		
Total	a.b.r-1=47	JKT			

Sumber : Siti Zahra, 2008.

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

Keterangan:

DB = Derajat Bebas

JK = Jumlah Kuadrat

KT = Kuadrat Tengah

KK = Koefisien Keragaman

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

1. Menghitung nilai BNJ faktor A dengan rumus:

$$\text{BNJ D} = \alpha (i ; \text{DBE}) \times \sqrt{\frac{KTErr\text{or}}{jxr}}$$

2. Menghitung nilai BNJ faktor B dengan rumus :

$$\text{BNJ K} = \alpha (j ; \text{DBE}) \times \sqrt{\frac{KTErr\text{or}}{ixr}}$$

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

$$\text{BNJ DK} = \alpha (i,j ; \text{DBE}) \times \sqrt{\frac{KTErr\text{or}}{r}}$$

3.5 Pelaksanaan Penelitian

3.5.1 Sterilisasi Alat

Alat-alat yang digunakan harus dalam keadaan steril. Alat-alat yang bersifat logam dan gelas disterilkan dalam *autoklaf*. Alat-alat tersebut dibungkus dengan kertas aluminium foil kemudian disterilisasi pada suhu 121°C selama 1 jam pada tekanan 15 psi. Sterilisasi botol dilakukan setelah botol dicuci terlebih dahulu dengan menggunakan sabun. Botol kultur steril selanjutnya disimpan pada tempat yang bersih dan siap digunakan. Alat-alat tanam seperti pinset dan *skarpel* dapat disterilkan kembali dengan pemanasan diatas api spritus, setelah dicelupkan pada alkohol 96 % sebelum pemanasan dilakukan.

3.5.2 Sterilisasi Aquades

Aquades yang digunakan terlebih dahulu disterilkan dalam *autoklaf*. Aquades disterilisasi dengan menggunakan *erlenmeyer* yang berisi 1000 ml aquades dan ditutup dengan plastik dan diautoklaf selama 1 jam pada suhu 121°C dengan tekanan 15 psi.

3.5.3 Sterilisasi Ruang Inokulasi (LAFB)

Bagian dalam *laminar air flow* disemprot dengan alkohol 70%, kemudian lampu ultraviolet (UV) dinyalakan selama 1 jam, saat akan digunakan lampu neon dan kipas dinyalakan.

3.5.4 Pemasangan Label

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

3.5.5 Pembuatan dan Pemberi Perlakuan

a. Pembuatan Larutan 2,4 D

Pembuatan larutan stok 2,4 D masing-masing larutan stok ditimbang sesuai perlakuan yaitu sebanyak 1 ppm, 2 ppm dan 3 ppm, lalu dimasukkan kedalam masing-masing erlenmeyer dan ditambahkan 100 ml aquades steril sambil diaduk dan digoyang sampai bahan tersebut larut, setelah itu larutan ditambahkan kembali aquades steril sampai volume menjadi 1000 ml. Setelah bahan larut, larutan stok disimpan dalam erlenmeyer dan masing-masing permukaan botol ditutup dengan alumunium foil dan plastik serta diberi label. Kemudian larutan stok disimpan dalam lemari pendingin.

Pemberian perlakuan 2,4 D dilakukan dengan mengambil larutan menggunakan pipet tetes sesuai dengan perlakuan D1, D2 dan D3. Setelah itu masukkan larutan yang telah di pipet kedalam media MS.

b. Pembuatan Larutan Kinetin

Pembuatan larutan stok kinetin masing-masing larutan stok ditimbang sesuai perlakuan yaitu sebanyak 0.1 ppm, 0.5 ppm dan 1.0 ppm, lalu dimasukkan kedalam masing-masing erlenmeyer dan ditambahkan 100 ml aquades steril sambil diaduk dan digoyang sampai bahan tersebut larut, setelah itu larutan ditambahkan kembali aquades steril sampai volume menjadi 1000 ml. Setelah bahan larut, larutan stok disimpan dalam erlenmeyer dan masing-masing

permukaan botol ditutup dengan aluminium foil dan plastik serta diberi label. Kemudian larutan stok disimpan dalam lemari pendingin.

Pemberian perlakuan kinetin dilakukan dengan mengambil larutan menggunakan pipet tetes sesuai dengan perlakuan K1, K2 dan K3. Setelah itu masukkan larutan yang telah di pipet kedalam media MS.

3.5.6 Pembuatan Media *Murashing-Skong (MS)*

Media kultur yang digunakan ialah media Murashing-Skong (MS) modifikasi yang terdiri dari sukrosa, vitamin, agar, ZPT (NAA dan BAP), 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_3 , KI , $\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, $\text{CuCO}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, dan $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) dan unsur-unsur makro (KNO_3 , NH_4NO_3 , $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, KH_2PO_4). Larutan stok ini diambil sesuai dengan volum yang ditetapkan dan dimasukkan kedalam gelas ukuran 1000 ml dengan ditambahkan glukosa 40 gram/l dan tepung agar 7 gram/l, kemudian dicukupkan volumenya menjadi 1.000 ml dengan menambahkan aquades steril.

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

3.5.7 Persiapan Eksplan

Eksplan Anggrek *Dendrobium* sp diperoleh dari hasil inisiasi Laboratorium di Laboratorium UPT Pembenihan dan Sertifikasi Benih Dinas Pangan Tanaman Pangan dan Hortikultura Provinsi Riau. Planlet dikeluarkan dari dalam botol kultur, selanjutnya di subkulturkan kedalam botol yang baru dan media yang baru.

3.5.8 Penanaman Eksplan

Penanaman dilakukan dalam *laminar air flow cabinet* (LAFC), yang disterilkan dengan cara menyalakan lampu UV (*ultra violet*) selama 1 jam dan disemprot alkohol 70% sebelum digunakan. Semua alat yang digunakan dalam penanaman disemprot dengan alkohol 70% terlebih dulu.

Pinset disterilisasikan dengan teknik pembakaran yaitu dilewatkan diatas api bunsen dan didinginkan. Eksplan anggrek *Dendrobium* sp yang ada pada botol diambil dengan menggunakan spatula dan ditanam di dalam media botol kultur. Kemudian mulut botol dibakar dengan lampu bunsen secara perlahan-lahan sambil memutar nya, teknik tersebut bertujuan untuk mencegah mikroba untuk tidak masuk kedalam botol. Lalu botol ditutup dan diikat erat dengan karet gelang. Setelah selesai botol kultur dikeluarkan dari dalam LAFC, dan setiap botol kultur diberi label dan tanggal. Setelah itu letakkan didalam ruangan rak kultur yang disinari lampu 15 watt dan 20 watt selama 16 jam/hari, intensitas cahaya rata-rata 100 ft-c, suhu 19-25⁰C.

3.5.9 Pemeliharaan Eksplan

Pemeliharaan eksplan dilakukan dengan mengatur kondisi ruangan (temperatur dan penyinaran). 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.

3.6 Parameter Pengamatan

3.6.1 Jumlah Tunas (buah)

Pengamatan jumlah tunas dilakukan pada akhir penelitian, dengan cara menghitung seluruh tunas yang tumbuh pada setiap eksplan. Data hasil pengamatan dianalisis secara statistik kemudian disajikan dalam bentuk tabel.

3.6.2 Jumlah Daun (helai)

Pengamatan jumlah daun dilakukan pada akhir penelitian, dengan cara menghitung seluruh daun yang tumbuh pada setiap eksplan. Data hasil pengamatan dianalisis secara statistik kemudian disajikan dalam bentuk tabel.

3.6.3 Panjang Daun (cm)

Pengamatan terhadap panjangdaun diukur pada akhir penelitian dengan cara mengukur planlet dengan mengeluarkan planlet dari dalam botol, lalu panjang daun diukur dari pangkal daun hingga pada ujung daundengan menggunakan penggaris. Data hasil pengamatan dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel dilanjutkan dengan hasil uji lanjut beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5%.

3.6.4 Panjang Akar (cm)

Pengamatan terhadap panjang akar diukur pada akhir penelitian, dengan cara mengukur akar tanaman terpanjang mulai dari pangkal muncul akar hingga pada ujung akar dengan menggunakan penggaris. Data hasil pengamatan ini dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Jumlah Tunas (Buah)

Data hasil pengamatan terhadap parameter jumlah tunas eksplan Anggrek *Dendrobium* sp, setelah di lakukan analisis (lampiran 4) menunjukkan bahwa perlakuan pemberian 2,4 D dan kinetin secara tunggal dan interaksi berpengaruh nyata terhadap jumlah tunas eksplan Anggrek *Dendrobium* sp. Hasil uji lanjut beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5% dapat di lihat pada tabel 4.

Tabel 4. Rerata jumlah tunas eksplan Anggrek *Dendrobium* sp dengan pemberian 2,4 D dan Kinetin (Buah)

Faktor D	Faktor K				Rerata D
	K0	K1	K2	K3	
D0	1.11	1.55	1.44	1.22	1.33c
D1	1.22	2.22	1.22	1.33	1.49c
D2	1.66	3.10	1.77	1.66	2.04a
D3	1.55	2.55	1.88	1.44	1.85b
Rerata K	1.38b	2.35a	1.57b	1.41b	
KK=	10.00%	BNJ D=0.18	BNJ K=0.18	BNJ DK=	0.46

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%

Berdasarkan pada tabel 4 dapat dilihat bahwa perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan D2 (Pemberian 2,4 D 2 ppm kedalam media MS), secara tunggal berpengaruh nyata terhadap jumlah tunas eksplan Anggrek *Dendrobium* sp, yaitu dengan rata-rata jumlah tunas 2.04 buah, hasil uji lanjut beda nyata (BNJ) pada taraf 5% menunjukkan bahwa perlakuan D2 berbeda nyata dengan semua perlakuan yaitu perlakuan D0 (tanpa pemberian perlakuan) dengan jumlah tunas 1.33 buah, perlakuan D1 (pemberian 2,4 D 1 ppm) dengan jumlah tunas 1.49 buah, dan perlakuan D3 (pemberian 2,4 D 3 ppm) dengan jumlah tunas 1.85 buah.

Perlakuan D2 (Pemberian 2,4 D ppm kedalam media MS) mampu memunculkan jumlah tunas eksplan Anggrek *Dendrobium* sp paling banyak, hal

ini dikarenakan 2,4 D merupakan zat pengatur tumbuh yang dapat merangsang pembelahan dan pembesaran sel.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian 2,4 D 2 ppm ke dalam media MS merupakan konsentrasi yang tepat untuk memperbanyak jumlah tunas pada anggrek *Dendrobium* sp, dan untuk perlakuan D0 menghasilkan jumlah tunas paling sedikit dibandingkan dengan perlakuan lainnya karena pada perlakuan D0 tidak ada penambahan 2,4 D, dimana 2,4 D merupakan zat pengatur tumbuh yang memegang peranan penting dalam pertumbuhan dan perkembangan eksplan dalam kultur jaringan (*In-Vitro*). Menurut Syahid dan Kristina (2007), auksin 2,4 D merupakan auksin kuat yang sering digunakan secara tunggal untuk menginduksi terbentuknya kalus dari berbagai jaringan tanaman.

Hasil rata-rata jumlah tunas yang terendah terdapat pada perlakuan D0 (tanpa perlakuan), hal ini dikarenakan eksplan tersebut kekurangan nutrisi yang dibutuhkan untuk memperbanyak munculnya jumlah tunas. Jika hanya menggunakan komposisi dasar media MS saja eksplan anggrek *Dendrobium* sp akan lambat memunculkan tunas, sedangkan bila ditambahkan dengan 2,4 D kedalam media MS akan mempercepat pembelahan sel sehingga tunas akan lebih banyak tumbuh. Hal ini menandakan bahwa 2,4 D ini merupakan ZPT yang paling dominan untuk merangsang pembelahan dan pembesaran sel.

Hasil penelitian ini jika dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Naing, (2011) dengan jenis tanaman yang berbeda, maka didapatkan hasil yang sama, beliau menyimpulkan bahwa pemberian 2,4 D 2 ppm berhasil menginduksi embriogenesis somatik pada tanaman *Coelogyne cristata*.

Berdasarkan pada tabel 4 pemberian Kinetin secara tunggal memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah tunas pada eksplan Anggrek *Dendrobium* sp

dengan perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan K1 (pemberian kinetin 0.1 ppm kedalam media MS) yaitu menghasilkan rata-rata 2.35 buah, hasil uji lanjut beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5 % menunjukkan bahwa perlakuan K1 berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, untuk perlakuan K0 (pemberian tanpa kinetin) dengan jumlah tunas 1.38 buah, perlakuan K2 (pemberian kinetin 0.5 ppm) dengan jumlah tunas 1.57 buah sedangkan perlakuan K3 (pemberian kinetin 1.0 ppm) dengan jumlah tunas 1.41 buah.

Perlakuan K1 (Pemberian kinetin 0.1 ppm kedalam media MS) mampu memunculkan jumlah tunas lebih banyak dibandingkan kontrol (B0) artinya dengan penambahan kinetin 0.1 ppm kedalam media MS mampu memperbanyak jumlah tunas pada eksplan anggrek *Dendrobium* sp, hal ini di sebabkan karena Kinetin merupakan kelompok ZPT yang berperan penting dalam memacu pembelahan sel. Jika dibandingkan hasil penelitian ini dengan penelitian yang dilakukan Mahadi (2016), maka didapatkan hasil yang lebih rendah jumlah tunas terbaik yaitu 2.30 buah. Sementara penelitian mahadi, (2016) menghasilkan jumlah tunas 4.75 buah. Hal ini dikarenakan jenis anggrek dan umur eksplan yang berbeda.

Perlakuan K0 menghasilkan jumlah tunas lebih sedikit dari K2 dan K3, hal ini terjadi karena pada perlakuan K0 pemberian 0 ppm media ternyata kekurangan pemberian konsentrasi yang di butuhkan eksplan anggrek *Dendrobium* sp. Kinetin yang diberikan dengan konsentrasi tinggi dan rendah akan menghambat pertumbuhan akar, tunas dan daun pada tanaman sehingga berdampak negatif terhadap tanaman, karena konsentrasi kinetin yang tepat pada media MS akan menentukan pertumbuhan yang baik untuk tanaman. Menurut pendapat Kasli (2009) menyatakan bahwa apabila penggunaan sitokinin dengan konsentrasi yang

rendah maka akan mengakibatkan pertumbuhan tanaman terganggu, namun apabila eksplan yang digunakan masih memiliki jaringan meristem yang aktif membela diri yang kaya akan ZPT endogen maka akan mampu memacu pertumbuhan kearah pembentukan daun tanpa pemberian konsentrasi kinetin tambahan.

Berdasarkan hasil pada tabel 5 hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan secara interaksi pemberian 2,4 D dan kinetin memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap jumlah tunas pada anggrek *Dendrobium* sp. Hal ini dikarenakan adanya sisa pemberian komposisi media dan zat pengatur tumbuh pada media awal.

4.2. Jumlah Daun (helai)

Data hasil pengamatan terhadap parameter jumlah daun pada anggrek *Dendrobium* sp, setelah di lakukan analisis (lampiran 5) menunjukkan bahwa perlakuan pemberian 2,4 D dan kinetin secara tunggal memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah daun, sedangkan secara interaksi pemberian 2,4 D dan kinetin juga memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah daun anggrek *Dendrobium* sp. hasil uji lanjut beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5% dapat di lihat pada tabel 5.

Tabel 5. Rerata Jumlah Daun eksplan anggrek *Dendrobium* sp dengan pemberian 2,4 D dan Kinetin

Faktor D	Faktor K				Rerata D
	K0	K1	K2	K3	
D0	3.55	4.10	4.11	3.77	3.88b
D1	4.44	4.66	4.33	4.22	4.41ab
D2	4.22	5.55	5.11	4.44	4.83a
D3	3.11	4.77	4.66	3.22	3.94b
Rerata K	3.83b	4.77a	4.55ab	3.91b	
KK= 7.78% BNJ D=0.36 BNJ K=0.36 BNJ DK= 0.92					

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%

Berdasarkan data pada tabel 5 dapat dilihat bahwa hasil terbaik terdapat pada perlakuan D2 dengan pemberian konsentrasi 2,4 D 2 ppm secara tunggal berpengaruh nyata terhadap parameter jumlah daun eksplan anggrek *Dendrobium* sp dengan jumlah daun 4.83 helai. Hasil uji lanjut beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5% menunjukkan bahwa perlakuan D2 tidak berbeda nyata dengan perlakuan D1, namun berbeda nyata dengan perlakuan D3 dan D0. Perlakuan D2 menghasilkan jumlah daun 4.83 helai, perlakuan D1 menghasilkan jumlah daun 4.41 helai, perlakuan D3 menghasilkan jumlah daun 3.94 dan perlakuan D0 dengan jumlah daun 3.88 helai.

Pemberian zat pengatur tumbuh 2,4 D sebanyak 2 ppm kedalam media MS mampu memunculkan jumlah daun sebanyak 4.83 helai di bandingkan kontrol (D0) artinya dengan penambahan zat pengatur tumbuh 2,4 D kedalam media MS dapat memperbanyak jumlah daun pada anggrek *Dendrobium* sp. Jika dibandingkan hasil penelitian ini dengan penelitian yang dilakukan oleh Hoesen, *et. all.* (2008), dengan jenis anggrek yang berbeda memperoleh hasil yang tidak sama, dimana beliau menyimpulkan bahwa pemberian 2,4 D 5 mg/L berhasil menginduksi embryogenesis dari kalus *Dendrobium lineale* Rofle. Perbedaan respon eksplan tersebut dikarenakan penggunaan jenis tanaman dan konsentrasi 2,4 D yang berbeda sehingga respon pertumbuhan dan perkembangan yang dihasilkan juga berbeda.

Perlakuan D0 (tanpa pemberian) menghasilkan jumlah daun paling sedikit karena pada perlakuan D0 tidak ada penambahan zat pengatur tumbuh 2,4 D. sedangkan untuk perlakuan D1 (Pemberian 2,4 D 1 ppm) menghasilkan jumlah daun lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan D3 (Pemberian 2,4 D 3 ppm), dengan jumlah daun (D1) 4.41 helai sedangkan perlakuan D3 menghasilkan

jumlah daun 3.94 helai. Hasil tersebut dikarenakan auksin secara alami berperan dalam pemanjangan batang dan internodus, dominasi dan absisi, auksin 2,4 D efektif untuk menginduksi terbentuknya pembelahan sel, diferensiasi tunas, dan modifikasi dominan apikal (Manuhara, 2014).

Berdasarkan data pada tabel 5 Pemberian kinetin secara tunggal berpengaruh nyata terhadap parameter jumlah daun anggrek *Dendrobium* sp dengan perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan K1 dengan konsentrasi kinetin 0.1 ppm kedalam media MS, dan perlakuan ini dilihat dari hasil uji lanjut beda nyata jujur (BNJ) 5% menunjukkan bahwa perlakuan K1 tidak berbeda nyata dengan perlakuan K2 namun berbeda nyata dengan perlakuan K3 dan K0, dengan jumlah daun untuk perlakuan K1 menghasilkan jumlah daun 4.77 helai sedangkan perlakuan K2 menghasilkan jumlah daun 4.55 helai, dan untuk perlakuan K3 menghasilkan jumlah daun 3.9 helai dan K0 menghasilkan jumlah daun 3.83 helai. Setiap jenis auksin yang berbeda akan memberikan respon yang berbeda pula dalam aktivitas fisiologi, pergerakan di dalam jaringan tanaman, pengikatan di dalam sel dan sifat metabolisme. Penentuan taraf konsentrasi yang digunakan disesuaikan dengan tipe eksplan, metode kultur jaringan, dan tingkat kultur jaringan.

Perlakuan K1 dengan pemberian kinetin sebanyak 0.1 ppm kedalam media MS mampu memunculkan jumlah daun lebih banyak dibandingkan kontrol (K0) artinya dengan penambahan kinetin secara tunggal dalam media MS dapat memperbanyak jumlah daun pada tanaman anggrek *Dendrobium* sp, hal ini disebabkan karena sifat yang dimiliki oleh kinetin yang mampu merangsang pertumbuhan dan perkembangan daun pada anggrek *Dendrobium* sp.

Hasil penelitian ini jika dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Puri, (2021) menghasilkan hasil yang berbeda dengan jenis berbeda, beliau mengemukakan bahwa pemberian kinetin sebanyak 1 mg/l kedalam media MS menghasilkan rata-rata jumlah daun 4,05 helai pada anggrek *Dendrobium sonia*.

Hasil dari rerata perlakuan K2 (Pemberian kinetin dengan konsentrasi 0.5 ppm media MS) mampu menghasilkan jumlah daun lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan K3 dan K0. Hal ini disebabkan karena kinetin pada konsentrasi tersebut paling sesuai untuk kebutuhan eksplan tanaman anggrek *Dendrobium sonia* pada media MS.

Perlakuan tanpa pemberian kinetin (K0) menghasilkan jumlah daun paling sedikit, hal ini disebabkan karena pemberian kinetin dengan dosis yang sedikit, akan menyebabkan terganggunya proses pembelahan sel yang berlangsung pada tanaman. Seperti yang telah di ungkapkan Wetherell (1982) yang berperan dalam proses pembelahan sel dalam kultur jaringan tanaman yaitu adalah unsur hara kinetin.

Berdasarkan hasil tabel 6 hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan secara interaksi pemberian 2,4 D dan kinetin memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah daun pada eksplan anggrek *Dendrobium sp.* kombinasi perlakuan yang menghasilkan nilai rerata tertinggi ada pada perlakuan D2K1 (pemberian 2,4 D 2 ppm + kinetin 0.1 ppm).

4.3. Panjang Daun (cm)

Data hasil pengamatan terhadap parameter panjang daun pada eksplan anggrek *Dendrobium sp.* setelah di lakukan analisis (lampiran 6) menunjukkan bahwa perlakuan pemberian 2,4 D dan kinetin secara tunggal memberikan pengaruh nyata terhadap panjang daun, sedangkan secara interaksi pemberian 2,4

D dan kinetin juga memberikan pengaruh yang nyata terhadap panjang daun anggrek *Dendrobium* sp. hasil uji lanjut beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5% dapat di lihat pada tabel 6.

Tabel 6. Rerata panjang daun anggrek *Dendrobium* sp dengan pemberian 2,4 D dan kinetin.

Faktor D	Faktor K				Rerata D
	K0	K1	K2	K3	
D0	1.14	2.04	1.90	1.26	1.58c
D1	1.34	2.80	2.62	1.55	2.07b
D2	1.80	3.94	2.84	2.00	2.64a
D3	1.55	2.76	1.96	1.10	1.84bc
Rerata K	1.45c	2.88a	2.33b	1.47c	
KK=	9.47%	BNJ D=0.21	BNJ K=0.21	BNJ DK=	0.53

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

Berdasarkan pada tabel 6 dapat dilihat perlakuan terbaik ada pada perlakuan D2 dengan pemberian konsentrasi 2,4 D 2 ppm secara tunggal berpengaruh nyata terhadap parameter panjang daun eksplan anggrek *Dendrobium* sp dengan panjang daun 2.64 cm. Hasil uji lanjut beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5% menunjukkan bahwa perlakuan D2 berbeda nyata dengan semua perlakuan yaitu perlakuan D0 (tanpa pemberian perlakuan) dengan panjang daun 1.58 cm, perlakuan D1 (pemberian 2,4 D 1 ppm) dengan panjang daun 2.07 cm, dan perlakuan D3 (pemberian 2,4 D 3 ppm) dengan panjang daun 1.84 cm.

Penambahan ZPT 2,4 D sebanyak 2 ppm kedalam media MS mampu memanjangkan daun anggrek *Dendrobium* sp 2.64 cm di bandingkan dengan perlakuan kontrol (A0) artinya dengan penambahan ZPT 2,4 D kedalam media MS dapat memanjangkan daun pada anggrek *Dendrobium* sp. Penambahan auksin 2,4 D merupakan auksin sintetik kuat yang berfungsi memacu pembentukan kalus, pemanjangan/pertumbuhan sel, inisiasi akar dan induksi embryogenesis somatik (Damayanti *et al*, 2005).

Hasil penelitian ini jika dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Astuti, (2019) dengan jenis anggrek yang berbeda, beliau menyatakan bahwa pemberian 2,4 D dengan konsentrasi 2 mg/L berhasil menginduksi embriogenesis somatik daun tanaman anggrek Vanda Sumatra dengan rata-rata 25 mg.

Perlakuan D0 (tanpa pemberian 2,4 D) menghasilkan panjang daun paling rendah, karena pada perlakuan D0 tidak ada penambahan 2,4 D, seperti yang dikemukakan oleh Hendaryono dan Wijayani, (1994) yaitu, beberapa jenis anggrek membutuhkan ZPT untuk mamacu pertumbuhan dan perkembangannya sehingga ZPT sangat diperlukan sebagai komponen medium bagi pertumbuhan dan diferensiasi tanaman secara *in vitro*.

Perlakuan D1 (Pemberian 2,4 D 1 ppm) menghasilkan panjang daun paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan D3 (Pemberian 2,4 D 3 ppm) dengan jumlah rata-rata panjang daun D1 (2.07 cm) sedangkan D3 (1.84 cm). Hal tersebut terjadi karena dengan konsentrasi yang lebih tinggi justru menghambat pertumbuhan panjang daun eksplan tanaman Anggrek *Dendrobium* sp karena pemberian 2,4 D dengan konsentrasi tinggi atau rendah dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan eksplan pada kultur jaringan.

Hasil data pada tabel 6 pemberian kinetin secara tunggal berpengaruh nyata terhadap parameter panjang daun anggrek *Dendrobium* sp dengan perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan K1 dengan pemberian konsentrasi kinetin sebanyak 0.1 ppm media MS, jika perlakuan ini dilihat dari hasil uji lanjut beda nyata jujur (BNJ) 5% menunjukkan bahwa perlakuan K1 berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, dengan panjang daun (K1) 2.88 cm, perlakuan (K0) 1.45 cm, (K2) 2.33 cm dan (K3) 1.47 cm.

Perlakuan K0 menghasilkan jumlah tunas lebih sedikit, hal ini terjadi karena pada perlakuan K0 pemberian 0 ppm media ternyata kekurangan pemberian konsentrasi yang di butuhkan eksplan anggrek *Dendrobium* sp. Kinetin yang diberikan dengan konsentrasi tinggi dan rendah akan menghambat pertumbuhan akar, tunas dan daun pada tanaman sehingga berdampak negatif terhadap tanaman, karena konsentrasi kinetin yang tepat pada media MS akan menentukan pertumbuhan yang baik untuk tanaman. Menurut pendapat Kasli, (2009) menyatakan bahwa apabila penggunaan sitokinin dengan konsentrasi yang rendah maka akan mengakibatkan pertumbuhan tanaman terganggu, namun apabila eksplan yang digunakan masih memiliki jaringan meristem yang aktif membela diri yang kaya akan ZPT endogen maka akan mampu memacu pertumbuhan kearah pembentukan daun tanpa pemberian konsentrasi kinetin tambahan.

Hasil dari rerata perlakuan K2 (Pemberian kinetin dengan konsentrasi 0.5 ppm media MS) mampu menghasilkan jumlah daun lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan K3 dan K0. Hal ini disebabkan karena kinetin pada konsentrasi tersebut paling sesuai untuk kebutuhan eksplan tanaman anggrek *Dendrobium sonia* pada media MS.

Hasil tabel 6 pada analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan secara interaksi pemberian 2,4 D dan kinetin memberikan pengaruh tidak nyata terhadap panjang daun pada tanaman anggrek *Dendrobium* sp. Kombinasi perlakuan yang menghasilkan rerata yang tertinggi ada pada kombinasi D2K1 pemberian 2,4 D 2 ppm + kinetin 0.1 ppm), kombinasi ini lebih mampu memanjangkan panjang daun lebih panjang dibandingkan perlakuan lainnya.

4.4. Panjang Akar (cm)

Hasil pengamatan terhadap parameter panjang akar anggrek *Dendrobium* sp, setelah di lakukan analisis (lampiran 7) menunjukkan bahwa perlakuan pemberian 2,4 D dan kinetin secara tunggal memberikan pengaruh yang nyata terhadap panjang akar, sedangkan secara interaksi pemberian 2,4 D dan Kinetin juga memberikan pengaruh yang nyata terhadap panjang akar Anggrek *Dendrobium* sp. hasil uji lanjut beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5% dapat di lihat pada tabel 7.

Tabel 7. Rerata Panjang akar anggrek *Dendrobium* sp dengan pemberian 2,4 D dan kinetin.

Faktor D	Faktor K				Rerata D
	K0	K1	K2	K3	
D0	1.23	1.45	1.42	1.30	1.35b
D1	1.17	1.45	1.62	1.27	1.37ab
D2	1.16	2.67	1.65	1.39	1.71a
D3	1.07	1.77	1.28	0.83	1.23b
Rerata K	1.15b	1.83a	1.49ab	1.19b	
KK=	8.68%	BNJ D=	0.13	BNJ K =	0.13
					BNJ DK=0.34

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%

Berdasarkan pada tabel 7 dapat dilihat bahwa perlakuan terbaik ada pada perlakuan D2, pemberian 2,4 D 2 ppm secara tunggal berpengaruh nyata terhadap parameter panjang akar anggrek *Dendrobium* sp. Jika perlakuan ini dilihat dari hasil uji lanjut beda nyata jujur (BNJ) 5% menunjukkan bahwa perlakuan D2 tidak berbeda nyata dengan perlakuan D1 tetapi berbeda nyata dengan perlakuan D3 dan D0. Perlakuan D2 menghasilkan panjang akar 1.71 cm, perlakuan D1 menghasilkan panjang akar 1.37 cm, perlakuan D3 menghasilkan panjang akar 1,23 cm dan D0 menghasilkan panjang akar 1.35 cm.

Perlakuan D2 (pemberian 2,4 D 2 ppm) mampu memunculkan panjang akar paling panjang di bandingkan dengan perlakuan D0 dengan selisih panjang akar 0.36 cm artinya dengan penambahan 2,4 D kedalam media MS dapat

mempercepat pertumbuhan dan perkembangan akar anggrek *Dendrobium* sp. Bahwasanya suatu tanaman akan tumbuh dengan baik bila hormon atau zpt yang dibutuhkan tanaman tersedia dalam jumlah yang cukup dan berbeda dalam bentuk yang sesuai sehingga dapat diserap tanaman. Jika penelitian ini dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Waryastuti, (2017) dengan jenis tanaman yang berbeda, beliau menyatakan bahwa pemberian 2,4 D dengan konsentrasi 2 ppm mampu meregenerasikan kalus embriogenik dan membentuk akar, tunas dan daun menghasilkan rata-rata 26.18 mg pada tanaman temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.).

Perlakuan D3 dengan pemberian 2,4 D 3 ppm menghasilkan panjang akar lebih pendek dibandingkan dengan perlakuan D0 dengan panjang akar (D3) 1.23 cm, sedangkan D0 menghasilkan panjang akar 1.35 cm, dengan selisih panjang akar 0.12 cm. Hal tersebut terjadi karena dengan pemberian 2,4 D dengan konsentrasi tinggi atau rendah dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan eksplan.

Pada tabel 7 dengan pemberian kinetin secara tunggal berpengaruh nyata terhadap parameter panjang akar Anggrek *Dendrobium* sp dengan perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan K1 dengan konsentrasi kinetin sebanyak 0.1 ppm media MS, dan perlakuan ini dilihat dari hasil uji lanjut beda nyata jujur (BNJ) 5% menunjukkan bahwa perlakuan K1 tidak berbeda nyata dengan perlakuan K2 tetapi berbeda nyata dengan perlakuan K0 dan K3. K1 menghasilkan panjang akar 1.83 cm, K2 menghasilkan panjang akar 1.49 cm, K3 menghasilkan panjang akar 1.19 cm sedangkan K0 menghasilkan panjang akar 1.15 cm.

Perlakuan tanpa pemberian kinetin (K0) menghasilkan jumlah akar paling sedikit, hal ini disebabkan karena pemberian kinetin dengan dosis yang sedikit,

akan menyebabkan terganggunya proses pembelahan sel yang berlangsung pada tanaman. Seperti yang telah di ungkapkan Wetherell (1982) yang berperan dalam proses pembelahan sel dalam kultur jaringan tanaman yaitu adalah zat pengatur tumbuh kinetin.

Perlakuan K3 menghasilkan jumlah akar lebih sedikit dari K2, hal ini terjadi karena pada perlakuan K3 pemberian konsentrasi kinetin 1.0 ppm kedalam media MS menghambat pertumbuhan panjang akar anggrek *Dendrobium* sp. Kinetin yang diberikan dengan konsentrasi tinggi dan rendah akan menghambat pembelahan sel dan pembentukan organ tanaman sehingga berdampak negatif terhadap pertumbuhan maupun perkembangan tanaman, karena apabila suatu tanaman mendapatkan zpt yang sudah berlebih maka akan berpengaruh negatif terhadap tanaman tersebut karena setiap tanaman memiliki sitokinin endogen yang cukup selagi tanaman tersebut masih memiliki jaringan meristem yang masih aktif.

Berdasarkan tabel 7 hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan secara interaksi pemberian 2,4 D dan kinetin memberikan pengaruh tidak nyata terhadap jumlah akar pada eksplan anggrek *Dendrobium* sp, kombinasi perlakuan yang menghasilkan nilai rerata tertinggi ada pada perlakuan D2K1 yaitu dengan panjang akar (D2) 1.71 dan (K1) 1.83 cm.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Pemberian 2,4 D memberikan hasil berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan perkembangan anggrek *Dendrobium* sp. Perlakuan (D2) Pemberian 2,4 D sebanyak 2 ppm kedalam media MS adalah perlakuan yang terbaik untuk seluruh parameter pengamatan dan berpengaruh nyata terhadap semua parameter dengan jumlah tunas 2.04 buah, jumlah daun 4.83 helai, panjang daun 2.64 cm, panjang akar 1.71 cm.
2. Pemberian Kinetin juga memberikan hasil yang baik terhadap pertumbuhan dan perkembangan anggrek *Dendrobium* sp, serta berpengaruh nyata terhadap semua parameter yang di amati, perlakuan yang terbaik terdapat pada perlakuan (K1) dengan pemberian kinetin sebanyak 0.1 ppm kedalam media MS mampu memberikan hasil yang baik pada jumlah tunas, jumlah daun, panjang daun dan panjang akar, dengan jumlah tunas 2.35 buah, jumlah daun 4.77 helai, panjang daun 2.88 cm dan panjang akar 1.83 cm.
3. Perlakuan secara interaksi pemberian 2,4 D dan Kinetin memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap semua parameter

5.2. Saran

Berdasarkan penelitian di atas, maka untuk mendapatkan pertumbuhan anggrek *Dendrobium* sp yang terbaik, disarankan dengan pemberian 2,4 D dan kinetin sebanyak (2,4 D 2 ppm dan kinetin 0.1 ppm kedalam media MS).

DAFTAR PUSTAKA

- Arif S dan Jayusman. 2006. Inisiasi tunas ramin melalui kultur jaringan. *J. Penelitian Hutan Tanaman* 3(1).
- Astuti, A.T. 2019. Induksi Embriogenesis Somatik Pada Anggrek Vanda Sumatra Schltr Dengan Penambahan Beberapa Konsentrasi Asam 2,4 D. *Jurnal Biologi. Universitas Andalas (J.Bio.UA)*.
- Boisson, A. M., Gout, E., Bligny, R., dan Rivassaeau, C. 2012. A simple and efficient method for the long-term preservation of plant cell suspension cultures. *Plant methods*. Vol : 8 (4).
- Darmono, D. W. 2003. *Bertanam Anggrek*. Penebar Swadaya: Depok.
- Damayanti, F., Murdaningsih H.K., T Herawati dan J.S Darsa. 2005. Tanggap Eksplan Batang Tiga Kultivar Lili Terhadap Kombinasi BA dengan Beberapa Taraf 2,4-D pada Medium MS. *Zuriat*. 16 (1): 60-66.
- Dwidjoseputro, D. 1994. *Pengaruh Fisiologi Tumbuhan*. Jakarta: P.T. Gramedia Pustaka Utama.
- Dwiyani, R. 2013. Induksi Kalus pada Tanaman Anggrek *Vanda tricolor* Lindl. Var. *Suavis* Upaya Penyediaan Target Transformasi Melalui *Argobacterium tumefaciens*. *Jurnal Agrotropika*. 18(2) :73-76.
- Gunawan, L.W. 2005. *Budidaya Anggrek*. Penebar Swadaya: Bogor.
- Gunawan, L,W. 1992. Teknik kultur jaringan laboratorium kultur jaringan, PAU Bioteknologi. IPB, Bogor.
- Heriansyah, P. 2016. Multiplikasi Embrio Somatis Tanaman Anggrek (*Dendrobium* sp) Dengan Pemberian Kinetin dan Sukrosa Secara *In-Vitro*. *Jurnal Ilmiah Pertanian*. Vol. 15, No.2.
- Hendaryono, D. P. S. dan A. Wijayani. 1994. *Teknik Kultur Jaringan*. Kanisius. Yogyakarta.
- Hendaryono, D.P.S. dan A. Wijayani. 1994. *Teknik Kultur Jaringan, Pengenalan dan Petunjuk Perbanyakan Tanaman Secara Vegetatif Modern*. Kanisius. Jogjakarta.
- Hellyanto, R. 2008. Pengaruh Jenis Media Terhadap Embriogenesis Somatik Dua Kultivar Bawang Merah (*Alium cepa* cv. Ascalonicum L.) Skripsi Institut Pertanian Bogor. Bogor.s
- Hoesen, D.S.H., Widjaksono., dan Sukamto LA. 2008. Induksi Kalus dan Organogenesis Kultur/*ZV-Vitro* *Dendrobium Lineale* Rofle. *Berita Biologi* 9(3) : 333-341.

- Iswanto, H. 2010. *Petunjuk Praktis Merawat Anggrek*. Agomedia: Jakarta.
- Indah, P.N., Ermavitalini, D. (2013). Induksi Kalus Daun Nyamplung (*Calophylluminophyllum* Linn.) pada Beberapa Kombinasi 6-Benzylaminopurine (BAP) dan 2,4 Dichlorophenoxyacetic Acid (2,4-D). *Jurnal Sains Dan Seni Pomits*. 2(1), 2337-3520.
- Kasutjaningati dan R. Irawan. 2013. Media Alternative Perbanyak *In-Vitro* Anggrek Bulan (*Phalaenopsis amabilis*). *Agoteknos*, 3(3): 184-189.
- Kasli. 2009. Upaya perbanyak tanaman krisan (*Crysanthemum* sp.) secara in vitro. *Jerami* 2(3): 121-125.
- Lestari, E. G. (2011). Peranan Zat Pengatur Tumbuh dalam Perbanyak Tanaman Melalui Kultur Jaringan. *Jurnal Agro Biogen*. 7(1), 63-68.
- Lizawati, Neliyati, R., Desrfira. 2012. Induksi Kalus Eksplan Daun Durian (*Durio Zibethinus* Murr cv Selat Jambi) pada beberapa konsentrasi 2,4 D dan BAP. 2012. *Jurnal Online UNJA*. 1 (1) : 2302-6472.
- Mahadi, I. 2016. Propagasi In Vitro Anggrek *Dendrobium phalaenopsis* Fitzg Terhadap Pemberian Hormon IBA dan kinetin. *Jurnal Agroteknologi*, Vol. 7 No.1: 15-18.
- Manuhara, Y.S.W. 2014. *Kapita Selekta Kultur Jaringan Tumbuhan*. Surabaya: Airlangga University Press.
- Mardin. S. 2002. Peranan Hormon Tumbuh dalam Memacu Pertumbuhan Alga. Yang ditampilkan pada tanggal 24 Oktober 20015 07:23:56 GMT.
- Naing, A.H., J.D Chung dan K.B. Lim. 2011. Plant Regeneration through Indirect Somatic Embryogenesis in *Coelogyne cristata* Orchids. *American Journal Of Plant Science*. 2:262-267.
- Nisa, C. dan Rodinah. 2005. Kultur Jaringan beberapa Kultivar Buah Pisang (*Musa paarasidiaca* L.) dengan Pemberian Campuran NAA dan Kinetin. *BIOSCIENTIAE*. 2(2):23-36.
- Nugroho, A. dan Heru Sugito. 2001. *Pedoman Pelaksanaan Teknik Kultur Jaringan*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Panjaitan, E., 2005. Respon Pertumbuhan Tanaman Anggrek (*Dendrobium* sp.) Terhadap Pemberian BAP dan NAA Secara In vitro. *Jurnal Penelitian bidang ilmu Pertanian*, 3: 45-51.
- Puri, S. 2021. Respon Multiplikasi Embriosomatik anggrek *Dendrobium sonia* Dengan Pemberian Berbagai Konsentrasi Potassium Dihydrogen (KH_2PO_4) dan Kinetin. [Skripsi]. Fakultas Pertanian, Universitas Islam Kuantan Singingi.

- Rahmatia, D dan P. Pitriana. 2007. *Pengayaan Seri Flora dan Fauna Bunga Anggrek*. Ganesha Ecxact: Jakarta.
- Rupawan, I. M., Z. Basri dan M. Bustami 2014. Pertumbuhan Anggrek Vanda (*Vanda sp.*) pada Berbagai Komposisi Media secara *In Vitro*, *Agotekbis*, 2(5): 488-494.
- Sandra, Edhi, 2004. *Kultur Jaringan Anggrek Skala Rumah Tangga*, PT Agromedia Pustaka, Bogor.
- Sarwono, B. 2002. *Menghasilkan anggrek potong kualitas prima*. Jakarta. Agro Media Pustaka.
- Sumaryono, I. Riyadi, P. Kasi dan G. Ginting. 2007. Pertumbuhan dan Perkembangan Kalus Embriogenik dan Embrio Somatik Kelapa Sawit (*Elaeis guinensis* Jacq.) Pada Sistem Perendaman Sesaat. *Jurnal Menara Perkebunan*. 75(1), 32-42.
- Sucandra. A., Fetmi S., Arnis. E, Y. 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.
- Syahid, S. F., Kristina, N. N. (2007). Induksi dan Regenerasi Kalus Keladi Tikus (*Typonium flagelliforme*. Lodd.) Secara *In vitro*. *Jurnal Littri*. 13(4), 142-146.
- Wattimena, G. A., L. W. Gunawan, N. A. Matjik, E. Syamsudin, N. M. A. Wiendi, dan A. Ermawati. 1992. *Bioteknologi Tanaman*. Bogor : PAU IPB
- Waryastuti, D, K. 2017. Pengaruh Tingkat Konsentrasi 2,4-D dan BAP Pada Media MS Terhadap induksi Kalus Embriogenik Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb. *Jurnal Produksi Tanaman*. Vol. 5 N. 1. 140-149.
- Widiastoety, D dan Purbadi. 2003. Pengaruh Bubur Ubi Kayu dan Ubi Jalar Terhadap Pertumbuhan Plantlet Anggrek *Dendrobium*, *Hort*, 13: 1-6.
- Widyastuti, N. dan D. Tjokrokusumo. 2006. Peranan beberapa zat pengatur tumbuh (zpt) tanaman pada kultur *in vitro*. *Jurnal Sainst dan Teknologi BPPT* 3(5): 08.
- Widiastoety D, Nina S, dan Muchtar S. 2010. Potensi Anggrek *Dendrobium* dalam Meningkatkan Variasi dan Kualitas Anggrek Bunga Potong. *Jurnal Litbang Pertanian*. 29(3): 101-106.
- Yuliarti dan Nurhendri. 2010. *Kultur Jaringan Skala Rumah Tangga*. Lily Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Zulkarnain. 2009. *Kultur Jaringan Tanaman, Solusi Perbanyak Tanaman Budi Daya*. PT. Bumi Aksara : Jakarta.

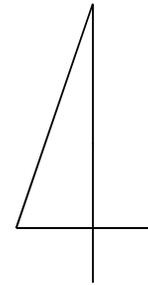
Lampiran 2. Komposisi Media Dasar *Murashige and Skoog* (MS) dan Pengelompokan Senyawa Kimia Dalam Pembuatan Larutan Stok.

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

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

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

D2K3 h	D1K0 r	D1K1 h
D2K1 c	D2K3 c	D2K2 c
D2K3 a	D1K1 a	D1K0 b
D1K1 c	D0K2 c	D0K1 b
D0K0 b	D1K0 a	D0K3 c
D3K0 a	D1K2 c	D0K3 b
D0K3 a	D3K3 b	D3K2 b
D3K0 c	D0K1 a	D1K3 a
D3K3 a	D2K0 a	D3K2 c
D0K0 a	D3K1 a	D2K0 r
D1K3 b	D2K1 a	D2K0 b
D1K2 a	D0K1 c	D3K0 b
D2K2 a	D2K1 b	D3K1 c
D0K0 c	D3K3 c	D1K2 b
D3K1 b	D1K3 c	D3K2 a
D0K2 a	D2K2 b	D0K2 b



Keterangan :

A : 2,4 D

B : Kinetin

a, b, c : Ulangan

0, 1, 2, 3 : Taraf perlakuan

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

A. Data Parameter Pengamatan Jumlah Tunas

FAKTOR D	ULANGAN	FAKTOR K				JUMLAH	RERATA
		K0	K1	K2	K3		
D0	1	1.00	1.33	1.33	1.16	15.96	1.33
	2	1.33	1.66	1.33	1.33		
	3	1.00	1.66	1.66	1.16		
JUMLAH		3.33	4.65	4.32	3.66		
RERATA		1.11	1.55	1.44	1.22		
D1	1	1.33	2.16	1.33	1.33	17.97	1.49
	2	1.33	2.16	1.16	1.33		
	3	1.00	2.33	1.16	1.33		
JUMLAH		3.66	6.66	3.66	3.99		
RERATA		1.22	2.22	1.22	1.33		
D2	1	1.66	2.66	1.66	1.66	24.62	2.04
	2	1.66	3.33	2.00	1.66		
	3	1.66	3.33	1.66	1.66		
JUMLAH		4.99	9.32	5.32	4.99		
RERATA		1.66	3.10	1.77	1.66		
D3	1	1.66	2.50	2.00	1.33	22.29	1.85
	2	1.66	2.50	1.83	1.66		
	3	1.33	2.66	1.83	1.33		
JUMLAH		4.65	7.66	5.66	4.32		
RERATA		1.55	2.55	1.88	1.44		
JUMLAH BESAR		16.63	28.29	18.96	16.96	80.84	
RERATA BESAR		1.38	2.35	1.57	1.41		1.67

B. Analisis sidik ragam (ANSIRA)

SK	DB	JK	KT	FH	F.Tabel 5%
D	3	3.904	1.301	45.965**	2.90
K	3	7.524	2.508	88.581**	2.90
DK	9	1.698	0.189	6.662**	2.19
E	32	0.906	0.028		
TOTAL	47	14.033			

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

C. Rerata hasil parameter pengamatan jumlah tunas menurut perlakuan 2.4D dan kinetin.

Faktor D	Faktor K				Rerata D
	K0	K1	K2	K3	
D0	1.11	1.55	1.44	1.22	1.33c
D1	1.22	2.22	1.22	1.33	1.49c
D2	1.66	3.10	1.77	1.66	2.04a
D3	1.55	2.55	1.88	1.44	1.85b
Rerata K	1.38b	2.35a	1.57b	1.41b	
KK=	10.00%	BNJ D=0.18	BNJ K=0.18	BNJ DK=	0.46

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

A. Data parameter pengamatan Jumlah Daun

FAKTOR D	ULANGAN	FAKTOR K				JUMLAH	RERATA
		K0	K1	K2	K3		
D0	1	4.00	3.66	4.33	3.66	46.63	3.88
	2	3.66	4.66	4.00	3.66		
	3	3.00	4.00	4.00	4.00		
JUMLAH		10.66	12.32	12.33	11.32		
RERATA		3.55	4.10	4.11	3.77		
D1	1	4.66	4.33	4.33	4.33	52.96	4.41
	2	4.33	4.83	4.33	4.33		
	3	4.33	4.83	4.33	4.00		
JUMLAH		13.32	13.99	12.99	12.66		
RERATA		4.44	4.66	4.33	4.22		
D2	1	3.66	5.66	5.33	4.66	57.96	4.83
	2	5.00	5.49	5.00	4.33		
	3	4.00	5.49	5.00	4.33		
JUMLAH		12.66	16.65	15.33	13.32		
RERATA		4.22	5.55	5.11	4.44		
D3	1	3.00	5.00	4.33	3.00	47.31	3.94
	2	3.33	5.00	4.66	3.66		
	3	3.00	4.33	5.00	3.00		
JUMLAH		9.33	14.33	13.99	9.66		
RERATA		3.11	4.77	4.66	3.22		
JUMLAH BESAR		45.97	57.29	54.64	46.96	204.86	
RERATA BESAR		3.83	4.77	4.55	3.91		4.26

B. Analisis sidik ragam (ANSIRA)

SK	DB	JK	KT	FH	F. Tabel 5%
D	3	7.056	2.352	10.173**	2.90
K	3	7.844	2.615	11.305**	2.90
DK	9	3.785	0.421	3.826**	2.19
E	32	3.517	0.110		
TOTAL	47	22.203			

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

C. Rerata hasil parameter pengamatan jumlah daun menurut perlakuan 2.4 D dan kinetin.

Faktor D	Faktor K				Rerata D
	K0	K1	K2	K3	
D0	3.55	4.10	4.11	3.77	3.88b
D1	4.44	4.66	4.33	4.22	4.41ab
D2	4.22	5.55	5.11	4.44	4.83a
D3	3.11	4.77	4.66	3.22	3.94b
Rerata K	3.83b	4.77a	4.55ab	3.91b	
KK=	7.78%	BNJ D=0.36	BNJ K=0.36	BNJ DK=	0.92

Lampiran 6. Data Tabel Analisis Sidik Ragam Panjang Daun (Cm)

a. Data parameter pengamatan panjang daun

FAKTOR D	ULANGAN	FAKTOR K				JUMLAH	RERATA
		K0	K1	K2	K3		
D0	1	1.13	2.16	1.85	1.28		
	2	1.13	1.98	1.85	1.23		
	3	1.16	1.98	2.00	1.28		
JUMLAH		3.42	6.12	5.70	3.79	19.03	
RERATA		1.14	2.04	1.90	1.26		1.58
D1	1	1.33	3.36	2.68	1.66		
	2	1.36	2.53	2.50	1.66		
	3	1.33	2.53	2.68	1.33		
JUMLAH		4.02	8.42	7.86	4.65	24.95	
RERATA		1.34	2.80	2.62	1.55		2.07
D2	1	1.88	3.91	3.00	1.86		
	2	1.88	3.91	2.76	2.08		
	3	1.66	4.00	2.76	2.08		
JUMLAH		5.42	11.82	8.53	6.02	31.79	
RERATA		1.80	3.94	2.84	2.00		2.64
D3	1	1.46	2.98	1.94	0.95		
	2	1.73	2.98	2.00	0.95		
	3	1.46	2.33	1.94	1.40		
JUMLAH		4.66	8.29	5.89	3.30	22.14	
RERATA		1.55	2.76	1.96	1.10		1.84
JUMLAH BESAR		17.52	34.65	27.98	17.76	97.91	
RERATA BESAR		1.45	2.88	2.33	1.47		2.03

B. Analisis sidik ragam (ANSIRA)

SK	DB	JK	KT	FH	F.Tabel 5%
D	3	7.601	2.534	67.912**	2.90
K	3	17.689	5.896	158.043**	2.90
DK	9	2.204	0.245	6.565**	2.19
E	32	1.194	0.037		
TOTAL	47	28.688			

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

C. Rerata hasil parameter pengamatan panjang daun menurut perlakuan 2.4 D dan kinetin.

Faktor D	Faktor K				Rerata D
	K0	K1	K2	K3	
D0	1.14	2.04	1.90	1.26	1.58c
D1	1.34	2.80	2.62	1.55	2.07b
D2	1.80	3.94	2.84	2.00	2.64a
D3	1.55	2.76	1.96	1.10	1.84bc
Rerata K	1.45c	2.88a	2.33b	1.47c	
KK=	9.47%	BNJ D=0.21	BNJ K=0.21	BNJ DK=	0.53

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

A. Data parameter pengamatan panjang akar

FAKTOR D	ULANGAN	FAKTOR K				JUMLAH	RERATA
		K0	K1	K2	K3		
D0	1	1.20	1.43	1.41	1.33	16.25	1.35
	2	1.20	1.46	1.41	1.29		
	3	1.30	1.46	1.46	1.29		
JUMLAH		3.70	4.35	4.28	3.92		
RERATA		1.23	1.45	1.42	1.30		
D1	1	1.00	1.46	1.61	1.29	16.57	1.37
	2	1.26	1.43	1.61	1.23		
	3	1.26	1.46	1.63	1.29		
JUMLAH		3.53	4.36	4.86	3.82		
RERATA		1.17	1.45	1.62	1.27		
D2	1	1.16	2.88	1.64	1.38	20.65	1.71
	2	1.16	2.57	1.64	1.38		
	3	1.16	2.57	1.66	1.41		
JUMLAH		3.49	8.02	4.95	4.19		
RERATA		1.16	2.67	1.65	1.39		
D3	1	1.11	1.66	1.29	0.75	14.91	1.23
	2	1.00	1.66	1.29	0.87		
	3	1.11	2.00	1.26	0.87		
JUMLAH		3.23	5.32	3.86	2.50		
RERATA		1.07	1.77	1.28	0.83		
JUMLAH BESAR		13.95	22.05	17.95	14.43	68.38	
RERATA BESAR		1.15	1.83	1.49	1.19		1.41

B. Analisis sidik ragam (ANSIRA)

SK	DB	JK	KT	FH	F.Tabel 5%
D	3	1.458	0.486	33.480**	2.90
K	3	3.572	1.191	82.000**	2.90
DK	9	2.399	0.267	18.356**	2.19
E	32	0.465	0.015		
TOTAL	47	7.893			

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

C. Rerata hasil parameter pengamatan panjang akar menurut perlakuan 2.4 D dan kinetin.

Faktor D	Faktor K				Rerata D	
	K0	K1	K2	K3		
D0	1.23	1.45	1.42	1.30	1.35b	
D1	1.17	1.45	1.62	1.27	1.37ab	
D2	1.16	2.67	1.65	1.39	1.71a	
D3	1.07	1.77	1.28	0.83	1.23b	
Rerata K	1.15b	1.83a	1.49ab	1.19b		
KK=	8.68%	BNJ D=	0.13	BNJ K =	0.13	BNJ DK=0.34

Lampiran 8. Dokumentasi Penelitian.



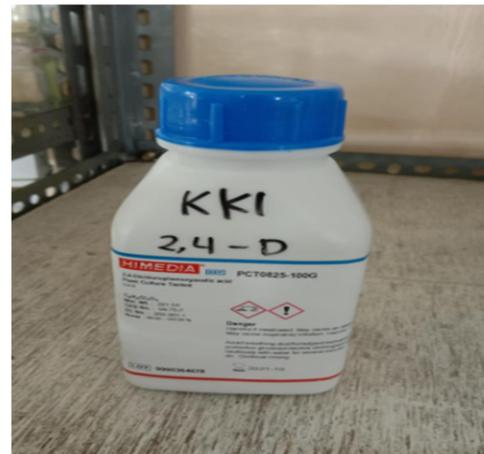
(Gambar 1. Pencucian Botol)



(Gambar 2. Sterilisasi Botol Kultur)



(Gambar 3. Penimbangan Bahan-bahan)



Gambar 4. (ZPT 2.4 D)



(Gambar 5. ZPT Kinetin)



(Gambar 6. Pembuatan media MS)



(Gambar 7. Pemasakan Media MS)



(Gambar 8. Pengukuran pH Media)



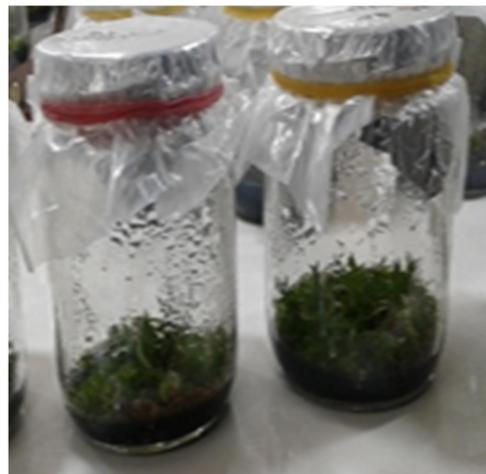
(Gambar 9. Penuangan Media kedalam botol)



(Gambar 10. Sterilisasi Media MS)



(Gambar 11. Media Siap Tanam)



(Gambar 12. Anggrek yang Siap di Subkultur)



(Gambar 13. Sub Kultur)



(Gambar 14. Penyusunan Botol di Rak)



(Gambar 15. Pengamatan)



(Gambar 16. Perlakuan Terbaik D2K1)



(Gbr 17. Perlakuan D0K0)



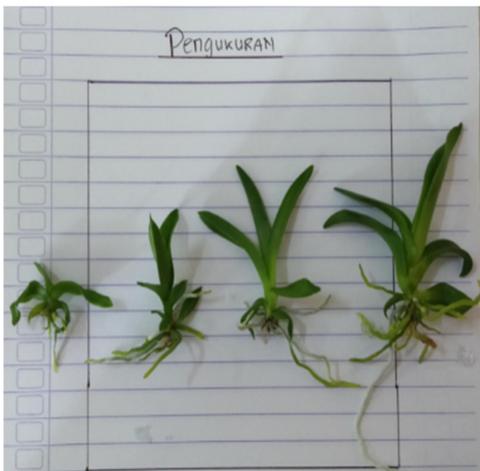
(Gbr 18. Perlakuan D2K1)



(Gbr 19. Pengeluaran anggrek dari botol)



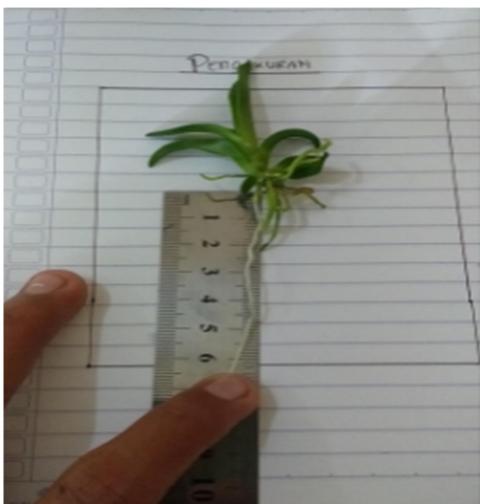
(Gambar 20. Jumlah Tunas)



(Gbr 21. Penghitungan Jumlah Daun)



(Gambar 22. Pengukuran panjang daun)



(Gambar 23. Panjang Akar)



(Gambar 24. Pengukuran Panjang Akar)