

**SKRIPSI**

**RESPON PERTUMBUHAN EKSPLAN JERUK SIAM  
(*Citrus nobilis. L*) TERHADAP PEMBERIAN HORMON  
*Naphthalene Acetic Acid* (NAA) DAN KINETIN  
PADA MEDIA MS**

**OLEH :**

**MUHAMMAD KADAFI**  
**NPM. 180101028**



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

**RESPON PERTUMBUHAN EKSPLAN JERUK SIAM  
(*Citrus nobilis. L*) TERHADAP PEMBERIAN HORMON  
*Naphthalene Acetic Acid* (NAA) DAN KINETIN  
PADA MEDIA MS**

**SKRIPSI**

**OLEH :**

**MUHAMMAD KADAFI  
NPM. 180101028**

*Diajukan Sebagai Salah Syarat Untuk  
Memperoleh Gelar Sarjana Pertanian*

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

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

Kami dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang ditulis oleh :

MUHAMMAD KADAFI

RESPON PERTUMBUHAN EKSPLAN JERUK SIAM  
(*Citrus nobilis*. L) TERHADAP PEMBERIAN HORMON  
*Naphthalene Acetic Acid* (NAA) DAN KINETIN  
PADA MEDIA MS

Sarjana Pertanian

Menyetujui :

Pembimbing I



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

Pembimbing II



Gusti Marlina ,SP.,MP  
NIDN. 1028088804

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

Dekan  
Fakultas Pertanian



Seprido, S.Si.,M.Si  
NIDN. 1025098802  
DEKAN

Ketua Program Studi  
Agroteknologi



Desti Andriani ,SP.,M.Si  
NIDN. 1030129002

Tanggal lulus : 25 Agustus 2022

## السَّلَامُ عَلَيْكُمْ وَرَحْمَةُ اللَّهِ وَبَرَكَاتُهُ

*“ Dari anas r.a berkata : Rasulullah shalallahu'alaihib wasallam bersabda : menuntut ilmu itu wajib atas setiap orang islam , karena sesungguhnya semua (makhluk) sampai binatang-binatang yang ada dilaut memohonkan ampun untuk orang yang menuntut ilmu dan apabila anak adam meninggal dunia maka terputuslah semua amalannya kecuali tiga amalan : sadaqah jariyah, ilmu yang bermamfaat dan anak yang shalih yang mendoakan”(H.R Ibnu majah) dan (H.R. at-Turmudzi).*

*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 mustahisil 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 pesembahkan dengan sepenuh hatiku kepada orang tua ku tercinta***

***Ibunda tercinta Ita Warni***

*Betapa besarnya cinta dan kasih sayang yang telah ibu kepadaku, tetesan keringat yang jatuh tanpa henti untuk membesarkan untuk menyekolahkan putramu sampai ketitik sarjana. Ibu, , 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 tercinta yang telah merawatku sampai detik ini, cinta dan kasih sayang yang telah membesarkan ku dengan segala jerih payah serta setiap tetesan keringat ayah yang jatuh dan doa ibu yang terus terpanjatkan untukku.*

*Beribu terimakasih kepada ibu ir. Hj. Elfi Indrawanis.,MM sebagai pembimbing I dan ibu Gusti Marlina, SP.,MP sebagai pembimbing II yang telah memberikan motivasi, saran, semangat, meluangkan waktunya demi anak bimbingannya sampai mendapat gelar sarjana., Kepada Ibu Trinop Sugiati, SP., M.,Si, Bapak Wahyudi, SP.,MP, Bapak Seprido, Si, M.,Si selaku dosen penguji yang telah banyak memberikan saran/kritikan dan sumbangan fikiran demi kesempurnaan karya skripsi ini, juga kepada ibu Andri Yeni, SP, ibu Niniwati, Amd, 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 selama menduduki bangku perkuliahan Universitas Islam Kuantan Singingi.*

*Terimakasih juga kepada sahabat, Wibowo, Riki Brewok, Hamzah, Tim kultur jaringan, Grup 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, dan penulis mengucapkan beribu-ribu terimakasih kepada semua saudara-saudari yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah memberikan dukungan dan membantu dalam penulisan skripsi ini, Semoga skripsi ini dapat berguna dan bermamfaat, terutama bagi penulis dan kita semua, Aamiin Ya Rabbal Alamin...*



**RESPON PERTUMBUHAN EKSPLAN JERUK SIAM  
(*Citrus nobilis. L*) TERHADAP PEMBERIAN HORMON  
*Naphthalene Acetic Acid* (NAA) DAN KINETIN  
PADA MEDIA MS**

Muhammad Kadafi, Dibawah Bimbingan  
Elfi Indrawanis dan Gusti Marlina  
Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian  
Universitas Islam Kuantan Singingi, Teluk Kuantan 2022

**ABSTRAK**

Jeruk Siam (*Citrus Nobilis L*) merupakan buah yang semakin banyak dimanfaatkan oleh masyarakat Indonesia untuk dikonsumsi menjadi aneka minuman. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Respon Pertumbuhan Eksplan Jeruk Siam (*Citrus Nobilis. L*) Terhadap Pemberian Hormon Kinetin Dan *Naphtaleine Acetic Acid* (Naa) Pada Media *Murashige And Skoog*. Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Kultur Jaringan UPT Tanaman Pangan dan Hortikultura Provinsi Riau, Waktu penelitian dilakukan selama 3 bulan dari bulan Oktober sampai dengan Desember 2021. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL) Faktorial terdiri 2 taraf perlakuan NAA dan Kinetin dengan 3 kali ulangan. Hasil penelitian menunjukkan pengaruh Kinetin dan NAA secara signifikan mempengaruhi pertumbuhan eksplan Jeruk Siam. Persentase tumbuh eksplan 100% tumbuh, waktu muncul tunas tercepat pada perlakuan A1B3 yaitu dengan rerata 6,89 hari setelah tanam (HST). Jumlah tunas eksplan biji jeruk siam yang paling banyak pada perlakuan A3B3 yaitu 3,78 buah. Jumlah daun terbanyak yaitu pada perlakuan A3B3 adalah 8,33 helai, panjang akar yaitu pada perlakuan A2B3 adalah 16,78 cm.

Kata kunci : *Jeruk siam, NAA, Kinetin, Konsentrasi, Media MS.*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah Subhanallahu Wata'ala yang telah memberikan kesehatan dan keselamatan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “ Respon Pertumbuhan Eksplan Jeruk Siam (*Citrus Nobilis. L*) Terhadap Pemberian Hormon Kinetin Dan *Naphtalene Acetic Acid* (Naa) Pada Media *Murashige And Skoog*”.

Dan tidak lupa pula penulis mengucapkan terima kasih sebanyak-banyaknya kepada Ibu Ir. Hj. Elfi Indrawanis, MM sebagai dosen pembimbing I dan ibu Gusti Marlina, SP, MP sebagai dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan, petunjuk dan motivasi sampai selesainya skripsi ini. Kepada seluruh rekan-rekan yang telah banyak membantu penulis di dalam penyelesaian skripsi ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu, penulis ucapkan terima kasih dan semoga mendapatkan balasan dari Allah Subhanallahu Wata'ala untuk kemajuan kita semua dalam menghadapi masa depan nanti.

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

Teluk Kuantan, Juni 2022

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	i
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	iv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	v
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	4
1.3 Manfaat Penelitian.....	5
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
2.1 Tinjauan Umum Tanaman Jeruk Siam.....	5
2.2 Kultur Jaringan.....	7
2.3 Media Murashige and Skoog .....	9
2.4 Zat Pengatur Tumbuh NAA .....	10
2.5 Kinetin.....	12
<b>III. METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	14
3.1 Tempat dan Waktu .....	14
3.2 Bahan dan Alat .....	14
3.3 Metode Penelitian.....	14
3.4 Analisis Statistik .....	16
3.5 Pelaksanaan Penelitian .....	19
3.6 Parameter Pengamatan .....	24
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	25
4.1 Umur Muncul Tunas .....	25
4.2 Jumlah Tunas.....	28
4.3 Jumlah Daun.....	32
4.4 Panjang Akar .....	35
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	39
5.1 Kesimpulan.....	39
5.2 Saran.....	40
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	41
<b>LAMPIRAN</b> .....	47

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Kombinasi perlakuan pemberian NAA dan Kinetin .....	15
2. Parameter Pengamatan Perlakuan .....	17
3. Analisis Sidik Ragam (ANSIRA) .....	18
4. Rerata umur muncul tunas eksplan jeruk siam .....	25
5. Rerata jumlah tunas eksplan jeruk siam.....	29
6. Rerata jumlah daun eksplan jeruk siam .....	32
7. Rerata panjang akar eksplan jeruk siam.....	35

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
1. Jadwal Kegiatan .....	46
2. Komposisi Larutan Stok.....	47
3 .Lay Out Dalam Laboratorium Penelitian dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Non Faktorial .....	48
4. Data tabel analisis sidik umur muncul tunas .....	49
5. Data tabel analisis sidik jumlah tunas .....	51
6. Data tabel analisis sidik jumlah daun .....	53
7. Data tabel analisis sidik panjang akar .....	55
8. Dokumentaasi Penelitian.....	57



# I.PENDAHULUAN

## 1.1 Latar belakang

Indonesia memiliki keanekaragaman hayati yang sangat berpotensi untuk dikembangkan. Salah satu komoditas hortikultura yang menjadi unggulan Indonesia adalah buah-buahan Rahayu (2012). Jeruk merupakan salah satu komoditas yang menjadi buah andalan Nasional Indonesia dari sepuluh tanaman hortikultura lainnya yang didasarkan dari potensi keanekaragaman varietas jeruk yang tinggi di Indonesia Fikrinda (2012). Jeruk termasuk komoditas buah yang cukup menguntungkan saat ini karena peluang ekspornya yang semakin meningkat dan diterima di pasar Nasional (Anindiyawati, 2011).

Jeruk siam memiliki rasa manis, aroma harum, dan kulit buah tipis. Budidaya jeruk siam di Kabupaten Kampar semakin berkurang karena serangan hama dan penyakit yang berdampak pada pengalihan lahan untuk budidaya kelapa sawit. Hal ini diperlukan upaya untuk meningkatkan budidaya jeruk siam dan mendapatkan tanaman jeruk siam berkualitas baik. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah pembudidayaan jeruk siam dengan teknik kultur in vitro (Fatonah *et al.* 2016)

Perbanyakan secara in-vitro merupakan salah satu usaha yang dapat ditempuh untuk mendapatkan bibit jeruk Siam yang berkualitas yaitu pertumbuhan lebih cepat, jumlah bibit yang lebih banyak, homogen dan sama seperti induknya, bebas virus dan penyakit serta dapat tersedia secara kontinu Nurhayati (2004). Teknologi kultur jaringan merupakan perbanyakan tanaman secara yang menghasilkan tanaman bebas dari virus yaitu dengan cara mengkulturkan bagian meristem (Nurhakim, 2011). Menurut Abbas (2011),

alasan kultur jaringan dilakukan yaitu untuk menghasilkan tanaman yang memiliki sifat – sifat unggul, eliminasi patogen, konservasi plasma nutfah, ekstraksi senyawa metabolit sekunder, dan perbanyak klonal secara cepat yang sulit dilakukan secara konvensional.

Untuk keberhasilan melaksanakan teknik kultur jaringan antara lain ditentukan oleh penggunaan komposisi media yang sesuai. Menurut Hendrayono *et al* (1994), media merupakan faktor penentu dalam perbanyak tanaman dengan kultur jaringan. Media dasar yang digunakan dalam kultur jaringan adalah media *Murashige and schoog* (MS). Menurut Gunawan (1992) dari sekian banyak media dasar yang digunakan dalam teknik kultur jaringan, media MS mengandung jumlah hara organik yang layak untuk memenuhi kebutuhan banyak jenis sel tanaman dalam teknik in-vitro. Menurut Yuliarti (2010), media MS merupakan media yang banyak digunakan saat ini karena media MS mengandung garam dan nitrat dengan konsentrasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan media lain.

Hormon yang digunakan adalah Kinetin dan NAA. NAA (Naphtaleine Acetic Acid). NAA adalah auksin sintetik bersifat dapat mempercepat partumbuhan bibit, menghasilkan akar yang cepat panjang, membentuk akar serabut yang kuat serta mendorong perpanjangan sel pucuk dan hormon kinetin termasuk turunan dari hormon sitokinin yang berfungsi untuk memacu pembelahan sel (Sasmitamiharja, 1996).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Hasanah (2009), menunjukkan bahwa Pemberian NAA 1 ppm memberikan respon terbaik untuk multipikasi tunas baru tanaman pisang.

Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Mahadi *et al* (2015), menunjukkan bahwa Respon pemberian NAA 2 mg/l dapat memberikan jumlah tunas terbanyak pada jeruk kasturi.

Zat pengatur tumbuh yang digolongkan sebagai sitokinin salah satunya adalah kinetin. Kinetin merupakan sitokinin sintetik yang mempunyai aktivitas yang lebih tinggi dari pada sitokinin alami Santoso *et al* (2003). Pembelahan sel dalam kultur jaringan tanaman yang disebabkan oleh kinetin telah banyak dilakukan penelitian oleh para ahli. Penelitian terhadap kinetin dan auksin pada kultur tembakau telah membuktikan adanya peranan dari kedua zat tumbuh ini terhadap pertumbuhan. Kinetin yang berimbang dengan auksin dapat menyebabkan pertumbuhan kalus Abidin (1985). Jumlah auksin dan sitokinin yang perlu ditambahkan ke dalam kultur tergantung kandungan auksin dan sitokinin endogen pada eksplan. Oleh karena itu untuk mendapatkan komposisi zat pengatur tumbuh yang tepat untuk mendapatkan kalus perlu dilakukan penelitian.

Berdasarkan penelitian sebelumnya tentang kultur jaringan jeruk kasturi (*Citrus microcarpa*) telah dilakukan oleh Mahadi (2015), pemberian kinetin dengan konsentrasi 0 ppm, 1 ppm, 3 ppm, dan 5 ppm dan menyimpulkan bahwa pemberian kinetin pada konsentrasi 3 ppm memberikan pengaruh nyata pada pertumbuhan tanaman jeruk kasturi (*Citrus microcarpa*).

Berdasarkan hal dan pemikiran di atas, maka penulis telah melakukan penelitian dengan judul “Kultur Jaringan Jeruk Siam ( *Citrus nobilis*. L) Dengan Menggunakan Hormon Kinetin Dan Naphtaleine Acetic Acid (NAA) pada media Murashige and Skoog”.

## **1.2. Tujuan penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui Respon Pertumbuhan Eksplan Jeruk Siam (*Citrus nobilis*. L) terhadap pemberian Hormon Kinetin Dan Naphtaleine Acetic Acid (NAA) Pada Media Murashige and Skoog.

## **1.3 Manfaat Penelitian**

1. Sebagai sumber bacaan bagi mahasiswa, petani, maupun bagi pihak yang membutuhkan.
2. Untuk mendapatkan perlakuan Naphtaleine Acetic Acid (NAA) dan Kinetin yang sesuai pada tanaman jeruk siam (*Citrus nobilis* L) pada media MS secara in-vitro.
3. Sebagai acuan bagi penelitian maupun bagi pihak-pihak yang memerlukan untuk melakukan teknik in-vitro pada eksplan jeruk siam (*Citrus nobilis* L)

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Tinjauan Umum Tanaman Jeruk Siam

Jeruk siam *Citrus nobilis* merupakan salah satu anggota jeruk lokal yang paling banyak ditanam di Indonesia. Jeruk siam mudah didapat oleh masyarakat setempat karena tersebar merata di seluruh bagian dari Indonesia Saputri *et al* (2015). Karakteristik lainnya adalah daging buahnya tidak berongga dan memiliki kandungan air yang tinggi, dan kulit buahnya berwarna hijau kekuningan (Endarto *et al*, 2016).

Menurut Deptan (2012), secara sistematis klasifikasi jeruk siam adalah sebagai berikut : kingdom : *Plantae*; Divisi : *Spermatophyta*; Sub Divisi : *Angiospermae*; Kelas : *Dicotyledoneae*; Ordo : *Rutales*; Family : *Rutaceae*; Genus : *Citrus*; Spesies : *Citrus nobilis*.

Jeruk merupakan anggota famili *Rutaceae* yang terdiri dari banyak spesies dan varietas yang tersebar hampir di seluruh wilayah Indonesia (Suleyman, 2013). Menurut Sunarjono (2010), spesies jeruk yang terkenal diantaranya Jeruk Keprok (*Citrus reticulata*), Jeruk Manis (*Citrus sinensis*), Jeruk Besar (*Citrus grandis*), Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*), Jeruk Purut (*Citrus hystrix*) dan Jeruk Ponsil (*Citrus tripoliata*).

Tanaman jeruk mempunyai akar tunggang panjang dan akar serabut (bercabang pendek kecil) bila tanah subur dan gembur pertumbuhan akar dapat mencapai 4 meter. Akar cabang yang mendatar dapat mencapai 6-7 meter tergantung kepada banyaknya unsur hara di dalam tanah (Tobing, 2013).

Batang tanaman jeruk berkayu dan keras. Batang jeruk tumbuh tegak dan memiliki percabangan serta ranting yang jumlahnya banyak sehingga dapat membentuk mahkota yang tinggi mencapai 15 meter atau lebih. Cabang tanaman jeruk ada yang tumbuh bersudut  $>45^{\circ}$  dan ada yang bersudut  $<45^{\circ}$  tergantung jenisnya. Batang tanaman ada yang berduri dan tidak, batang tanaman jeruk berkulit halus, warna kulit batang kecoklatan (Cahyono, 2005).

Daun tanaman jeruk berbentuk bulat telur memanjang, elips, atau lanset dengan pangkal tumpul dan ujung meruncing seperti tombak. Permukaan atas daun berwarna hijau tua mengkilat sedangkan permukaan bawah hijau muda. Panjang daun 4-8 cm dan lebar 1,5-4 cm (Sukarmin *et al*, 2008).

Bunga jeruk berbentuk majemuk dalam satu tangkai, tiap kuntum bunga berkelamin ganda, bunga-bunga tersebut muncul dari ketiak daun atau pucuk-pucuk ranting yang masih muda. Bunga tanaman jeruk akan berwarna putih, kecuali warna bunga jeruk nipis dan jeruk purut agak kemerahan hingga keunguan, berbau harum karena banyak mengandung nektar (madu). Kelopak bunga berbentuk cawan bulat telur, dan tajuk bunga ada lima lembar dengan bentuk bulat telur panjang kearah pangkal disertai dengan ujung yang menyempit (Anindiyawati, 2011).

Buah jeruk berbentuk bulat dengan permukaan agak halus. Ujung buah bundar dan berpusar. Kulit buah berwarna kuning mengkilat dan sulit di kupas bila matang, ketebalan kulit sekitar 3,9 mm. Daging buah bertekstur lunak, mengandung banyak air, dan berwarna kekuningan. Rasa daging buahnya sangat manis dan baunya harum, ukuran jeruk ini tergolong besar, dengan berat antara 150-250 g/buah (Tobing, 2013).

## 2.2 Kultur Jaringan

Perbanyakan secara kultur jaringan akan menawarkan peluang besar untuk menghasilkan jumlah bibit yang banyak dalam waktu relatif singkat. Selain itu kultur jaringan juga dapat mempertahankan sifat induk yang unggul dan dapat menghasilkan bibit yang bebas cendawan, virus, bakteri dan hama penyakit (Prihandana *et al*, 2006).

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 ber generasi menjadi tanaman lengkap kembali. Manfaat prospek kultur jaringan dibandingkan vegetative konvensional adalah produksi banyak klon, suatu alternative bagi jenis tanaman yang resisten dengan perlakuan manipulasi terhadap faktor-faktor lingkungan (ZPT), kemungkinan mempercepat pertukaran bahan tanaman di tingkat internasional, dan tidak tergantung pada musim.

Menurut Yusnita (2003), juga mengatakan bahwa bagian tanaman yang digunakan sebagai eksplan yang masih muda yang sedang tumbuh aktif. Jaringan yang masih muda mempunyai daya regenerasi lebih tinggi, sel-selnya masih aktif membelah dan relatif lebih bersih (lebih sedikit kontaminan), sedangkan jaringan yang sudah tua lebih sulit ber generasi, dan biasanya lebih banyak terkontaminasi. Kultur jaringan tanaman merupakan teknik menumbuh-kembangkan bagian tanaman, baik berupa sel, jaringan atau organ dalam kondisi aseptik secara. Teknik ini dicirikan 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.

Perbedaan dari bagian tanaman yang digunakan akan menghasilkan pola pertumbuhan yang berbeda. Eksplan tanaman yang masih muda menghasilkan tunas maupun akar adventif lebih cepat bila dibandingkan dengan bagian yang tua. Pelaksanaan teknik ini memerlukan berbagai persyaratan untuk mendukung kehidupan jaringan yang dibiakkan. Wadah dan media tumbuh yang steril adalah hal yang paling esensial. Media adalah tempat bagi jaringan untuk tumbuh dan mengambil nutrisi yang mendukung kehidupan jaringan. Media tumbuh menyediakan berbagai bahan yang diperlukan media padat dan media cair. Media padat pada umumnya berupa padatan gel, seperti agar yang dicampurkan nutrisi. Sedangkan media cair adalah nutrisi yang dilarutkan di air dan media cair ini dapat bersifat tenang atau dalam kondisi selalu bergerak tergantung kebutuhan (Wattimena 2000).

Menurut Nugroho *et al* (2001), mengemukakan bahwa keberhasilan teknik 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.

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), hydrogen (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), kobalt (Co), dan besi (Ferum = Fe) disebut dengan unsur mikro (Rahardja, 1994). Sitokinin yang paling banyak digunakan dalam kultur jaringan adalah *Benzyl Amino Purin* (BAP), dan kinetin. Sedangkan dari golongan auksin yang sering digunakan adalah IAA dan NAA (Zulkarnain, 2009).

### **2.3. Media *Murashige and Skoog* (MS)**

Media kultur yang sering digunakan untuk tanaman jeruk siam adalah media MS (*Murashige and Skoog*). Media ini mengandung unsur hara makro dan unsur hara mikro seperti mionotisol, niacin, pyridoxine HCL, thiamin HCL, glycine dan glukosa (Gunawan, 1987). MS banyak mengandung garam dan nitrat dengan konsentrasi Media yang lebih tinggi di banding media lain. Media MS mengandung berbagai zat an-organik yang akan memicu jaringan untuk tumbuh membentuk tanaman baru. Jaringan tumbuh berkembang akan menyerap nutrisi yang terdapat pada media MS sehingga dapat melangsungkan proses metabolisme untuk terus tumbuh.

Media MS merupakan media padat berbentuk agar/jeli yang dapat mengikat molekul air dan nutrisi sehingga di serap oleh jaringan. Formulasi dasar dari garam mineral buatan *Murashige and Skoog* merupakan media kultur jaringan yang khas dan bisa digunakan dalam propogasi tanaman. Nutrisi mineral dapat di bagi dalam 3 kelas : garam mineral nutrisi makro, garam mineral nutrisi mikro dan sumber besi (Wheterel, 1982)

#### **2.4 Zat Pengatur Tumbuh *Naphtaleine Acetic Acid* (NAA)**

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

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

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

kualitatif mengubah pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Widyastuti, 2006).

*Naphtaleine Acetic Acid* (NAA) termasuk salah satu jenis zat pengatur tumbuh golongan auksin. Auksin merupakan salah satu hormon yang dapat berpengaruh terhadap pembentukan akar, perkembangan tunas, kegiatan sel-sel meristem, pembentukan bunga, pembentukan buah dan berpengaruh terhadap gugurnya daun dan buah (Patma *et al*, 2013). NAA banyak digunakan sebagai hormon akar dan selang konsentrasi yang mendorong pembesaran sel-sel pada akar. NAA merupakan IAA sintetik yang sering digunakan karena memiliki sifat yang lebih tahan, tidak terdegradasi dan lebih murah. *Naphthaleine Acetic Acid* (NAA) memiliki berat molekul 186,21 dengan rumus molekul  $C_{12}H_{10}O_2$ .

Auksin mempunyai peran fisiologis yang dapat mempengaruhi tanaman yaitu untuk mendorong perpanjangan sel dan organ, mendorong pembentukan akar, mendorong gerakan tropisme, mendorong dominasi apikal, mencegah imbibisi, mendorong pembentukan kalus dan mendorong pembungaan. Auksin sintetik antara lain *Naphtalene Acetic Acid* (NAA), *Indole Acetic Acetat* (IAA), *Indole Butyric Acid* (IBA) dan 2,4 D. Menurut Ramdan (2011), bahwa *Naphtaleine Acetic Acid* (NAA) termasuk dalam auksin eksogen sehingga dapat menggantikan hormon IAA (auksin endogen). Penambahan auksin pada konsentrasi yang rendah pada media akan mendorong pembentukan akar adventif, sedangkan pada konsentrasi tinggi cenderung membentuk kalus. Menurut Lestari (2011), menambahkan fungsi auksin yaitu untuk memacu pembentukan kalus embriogenik dan struktur embrio somatik dan seringkali auksin diperlukan dalam konsentrasi yang relatif tinggi.

Auksin juga berpengaruh pada terhambat nya pembentukan tunas aksilar, namun keberadaan auksin tetap dibutuhkan untuk meningkatkan suspensi sel. Penggunaan konsentrasi auksin yang tinggi akan merangsang pembentukan kalus. Sedangkan, apabila konsentrasi auksin rendah akan meningkatkan pembentukan akar adventif (Wahyudi *et al*, 2013).

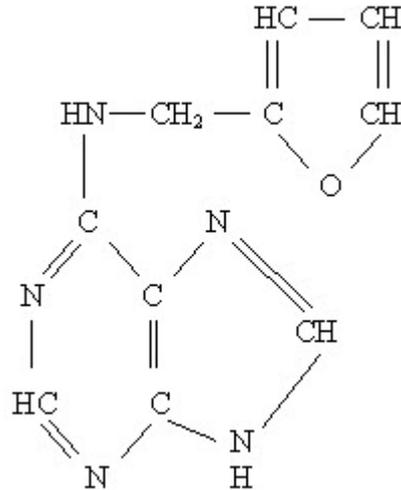
Pada multipikasi embrio aren (*Arenga pinnata*), secara tunggal NAA berpengaruh nyata terhadap umur muncul tunas dan tinggi tunas dengan perlakuan terbaik NAA 1,0 ppm dan umur muncul akar dengan perlakuan terbaik NAA 0 ppm (Wahyudi *et al*, 2013). Pemberian NAA 1 ppm pada pembentukan tunas *Nepenthes mirabilis* adalah perlakuan terbaik (Yudhanto *et al*, 2015). Pemberian NAA 1 ppm memberikan respon terbaik untuk multipikasi tunas baru tanaman pisang (Hasanah, 2009). Menurut Rahmi *et al* (2010), pemberian NAA pada konsentrasi 0,5 ppm memperlihatkan saat tumbuh tunas tercepat pada jeruk kanci. Respon pemberian NAA 2 ppm dapat memberikan jumlah tunas terbanyak pada jeruk kasturi (Mahadi *et al*, 2015).

## **2.5 Kinetin**

Bentuk dasar dari sitokinin adalah “adenin” (6-amino purin). Adenin merupakan bentuk dasar yang menentukan terhadap aktivitas sitokinin. Di dalam senyawa sitokinin, panjang rantai dan hadirnya suatu double bond dalam rantai tersebut, akan meningkatkan aktivitas zat pengatur tumbuh ini (Abidin, 1985).

Kinetin adalah salah satu senyawa kimia yang termasuk dalam kelompok sitokinin. Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) ini mempengaruhi pertumbuhan dan morfogenesis dalam kultur sel, jaringan, dan kultur organ (Fitrianti, 2006).

Kinetin merupakan salah satu sitokinin sintetik yang mempunyai aktivitas tinggi dalam memacu pembelahan sel, Menurut Gunawan (1995), golongan sitokinin yang sering ditambahkan dalam kultur jaringan adalah kinetin, zeatin dan benzilaminopurin (BAP). Kelebihan dari unsur kinetin ialah bersifat tahan terhadap degradasi dan harganya lebih murah.



Gambar 1. 1: Struktur Kinetin

Penelitian sebelumnya yang telah dilaksanakan oleh Heriansyah (2019) membuktikan bahwa Pemberian Kinetin berpengaruh nyata terhadap umur muncul tunas, persentase eksplan membentuk tunas, jumlah tunas, tinggi tunas, persentase eksplan membentuk akar, jumlah akar, panjang akar, nisbah akar - tunas (T/R rasio) pada tanaman anggrek *Dendrobium* sp. Dengan konsentrasi terbaik 1,0 ppm.

Hasil penelitian lain yang telah dilakukan oleh Mahadi (2016) membuktikan bahwa Jumlah rata-rata akar terbesar terdapat pada kombinasi perlakuan NAA dan Kinetin  $N_1K_0$  (11,67), sedangkan perlakuan dengan jumlah akar paling sedikit adalah  $N_0K_3$ ,  $N_{0,5}K_3$  dan  $N_1K_3$  dengan jumlah 5,17 akar.

### **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 3 bulan, terhitung mulai Oktober sampai dengan Desember 2021. Jadwal kegiatan dapat dilihat pada Lampiran 1.

#### **3.2 Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah laminar air flow cabinet, gelas ukur, gelas piala, petridish, pipet, autoclave, timbangan analitik, erlenmayer, pengaduk kaca, pinset, skarpel, lampu spiritus, 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 jeruk siam yang berasal dari Desa Teluk Paman Kecamatan Kampar Kiri Kabupaten Kampar Provinsi Riau, dan bahannya antara lain eksplan berupa biji yang diperoleh dari buah jeruk siam, bahan kimia media MS, Zat Pengatur Tumbuh NAA, hormon kinetin, arang aktif, alcohol, tepung agar, aquades steril, deterjen, proklin, karet gelang, kertas label dan bahan-bahan lain yang mendukung penelitian ini.

#### **3.3 Metode Penelitian**

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang terdiri dari dua faktor yaitu NAA dan Kinetin. Faktor pertama pemberian NAA (faktor A) dan Kinetin (faktor B). Aplikasi NAA 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 unit percobaan terdiri dari 1 botol kultur yang masing-masing terdiri dari 4 eksplan. Adapun perlakuannya adalah :

1. Pemberian NAA (Faktor A) terdiri dari 4 taraf yaitu :

A0 : NAA 0 ppm

A1 : Pemberian NAA 1 ppm

A2 : Pemberian NAA 2 ppm

A3 : Pemberian NAA 3 ppm

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

B0 : Kinetin 0 ppm

B1 : Pemberian Kinetin 3 ppm

B2 : Pemberian Kinetin 5 ppm

B3 : Pemberian Kinetin 7 ppm

**Tabel 1. Kombinasi perlakuan pemberian NAA dan Kinetin.**

NAA	Kinetin			
	B0	B1	B2	B3
A0	A0B0	A0B1	A0B2	A0B3
A1	A1B0	A1B1	A1B2	A1B3
A2	A2B0	A2B1	A2B2	A2B3
A3	A3B0	A3B1	A3B2	A3B3

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

### 3.4 Analisis Statistik

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

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

Keterangan:

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

$\mu$  = Efek pengaruh nilai tengah

$A_i$  = Pengaruh faktor A pada taraf ke-i

$B_j$  = Pengaruh faktor B pada taraf ke-j

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

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

Keterangan:

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

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

k : 1,2,3 (ulangan)

**Tabel 2. Parameter pengamatan**

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

Analisis sidik ragam :

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

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

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

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

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

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

Keterangan:

- FK = Faktor Koreksi  
 JKT = Jumlah Kuadrat Total  
 JKA = Jumlah Kuadrat untuk semua faktor A (pemberian NAA).  
 JKB = Jumlah Kuadrat untuk semua faktor B (pemberian Kinetin)  
 JKAB = Jumlah Kuadrat untuk interaksi faktor A dan B  
 JKE = Jumlah Kuadrat Error  
 r = Ulangan

**Tabel 3. Analisis Sidik Ragam (ANSIRA)**

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

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

Keterangan:

- DB = Derajat Bebas  
 JK = Jumlah Kuadrat  
 KT = Kuadrat Tengah  
 KK = Koefisien Keragaman

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

1. Menghitung nilai BNJ faktor A dengan rumus:

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

2. Menghitung nilai BNJ faktor B dengan rumus :

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

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

$$\text{BNJ AB} = \alpha (i.j ; \text{DBE}) \times \sqrt{\frac{K\text{TError}}{r}}$$

### 3.5 Pelaksanaan Penelitian

#### 3.5.1 Sterilisasi Alat

Semua 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 sunlight. 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 spiritus, setelah dicelupkan pada alkohol 96 % sebelum pemanasan dilakukan.

#### 3.5.2 Sterilisasi Aquades

Aquades yang digunakan terlebih dahulu disterilkan dalam *autoklaf*. Aquades disterilisasi menggunakan *erlenmeyer* yang berisi 1000 ml aquades dan

ditutup dengan aluminium foil dan plastik setelah itu di *autoklaf* selama 1 jam pada suhu 121°C dengan tekanan 15 psi.

### **3.5.3 Sterilisasi Ruang Inokulasi (LAFC)**

Bagian dalam *laminar air flow cabinet* disemprot dengan alkohol 90%, kemudian lampu ultraviolet (UV) dinyalakan selama 1 jam sebelum digunakan, saat akan digunakan lampu Blower & TL dinyalakan.

### **3.5.4 Pemasangan Label**

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

### **3.5.5 Pemberi Perlakuan**

#### **a. Pembuatan Larutan (NAA)**

Pembuatan larutan stok NAA 50 mg/l yaitu bahan ditimbang sebanyak 50 mg dan ditambahkan HCl 1 N lalu 50 ml aquades steril kedalam erlenmeyer 100 ml. Setelah bahan larut (homogen) larutan ditambahkan aquades steril sampai 100 ml. Stok zat pengatur tumbuh disimpan dalam erlenmeyer 100 ml dan permukaan botol ditutup dengan aluminium foil serta diberi label. Kemudian larutan stok disimpan dalam lemari pendingin.

Pemberian perlakuan NAA dilakukan dengan langkah pertama yaitu mempersiapkan larutan medis MS 1000 ml sebagai zat pelarut. Langkah kedua persiapan gelas beker yang berukuran 500 ml sebanyak 4 buah dan beri label sesuai perlakuan kinetin. Langkah ketiga media di tuangkan dan dibagi sebanyak 250 ml per gelas beker. Langkah selanjutnya berilah perlakuan kinetin dengan menggunakan pipet tetes sesuai label perlakuan yang telah di beri pada gelas.

## **b. Pembuatan Larutan Stok Kinetin**

Pembuatan larutan stok Kinetin 50 mg/l yaitu bahan ditimbang sebanyak 50 mg dan ditambahkan HCl 1 N lalu 50 ml aquades steril kedalam erlenmeyer 100 ml. Setelah bahan larut (homogen) larutan ditambahkan aquades steril sampai 100 ml. Stok zat pengatur tumbuh disimpan dalam erlenmeyer 100 ml dan permukaan botol ditutup dengan aluminium foil serta diberi label. Kemudian larutan stok disimpan dalam lemari pendingin.

Pemberian perlakuan kinetin dilakukan dengan langkah pertama yaitu mempersiapkan larutan medis MS 1000 ml sebagai zat pelarut. Langkah kedua persiapkan gelas beker yang berukuran 500 ml sebanyak 4 buah dan beri label sesuai perlakuan kinetin. Langkah ketiga media di tuangkan dan dibagi sebanyak 250 ml per gelas beker. Langkah selanjutnya berilah perlakuan kinetin dengan menggunakan pipet tetes sesuai label perlakuan yang telah di beri pada gelas.

### **3.5.6 Pembuatan Media MS**

Media kultur yang digunakan ialah media *Murashige and Skoog* (MS) modifikasi yang terdiri dari sukrosa, vitamin, agar, ZPT (KINETIN dan NAA sesuai perlakuan), unsur- unsur mikro ( $MnSO_4 \cdot 4H_2O$ ,  $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ ,  $H_3BO_4$ , KI,  $Na_2MO_4 \cdot 2H_2O$ ,  $CuCO_4 \cdot 5H_2O$ , dan  $CaCl_2 \cdot 6H_2O$ ) unsure - unsur makro ( $KNO_3$ ,  $NH_4NO_3$ ,  $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ ,  $KH_2PO_4$ ) dan penambahan arang aktif 2 mg/l. Larutan stok ini diambil sesuai dengan volume yang ditetapkan dan dimasukkan ke dalam gelas ukuran 1000 ml dengan ditambahkan glukosa 40 gram/l dan tepung agar 7 gram/l, kemudian dicukupkan volumenya menjadi 1000 ml dengan menambahkan aquades steril.

Langkah selanjutnya yaitu mengukur pH larutan media pada kisaran 5,6-5,8 dengan menggunakan pH meter, pH kisaran 4,6 maka di tambahkan NaOH hingga mencapai pH 5,6-5,8. Kemudian media 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 skoog* (MS) selanjutnya disterilisasi menggunakan *autoklaf* selama kurang lebih 15 menit pada tekanan 15 psi dengan suhu 121<sup>0</sup>C. Media *Murashige and skoog* (MS) yang telah disterilisasi dibiarkan membeku, lalu disimpan selama 3 hari di ruang transfer sebelum dilakukan penanaman eksplan, untuk menghindari terjadinya kontaminasi.

### **3.5.7 Sterilisasi Eksplan**

Eksplan yang digunakan adalah biji jeruk siam yang berasal dari Desa Teluk Paman Kecamatan Kampar Kiri Provinsi Riau, eksplan diperoleh dengan cara membelah buah jeruk kasturi dengan pisau, kemudian jeruk diputar dengan dua belah tangan supaya biji yang terdapat didalam buah jeruk tersebut keluar dan dikumpulkan pada gelas piala. Banyak jeruk kasturi yang digunakan adalah kurang lebih 2 kg, kemudian biji disterilisasikan dengan menggunakan detergen kemudian dibilas dengan aquades. Setelah itu eksplan digoyang dengan proclin selama 15 menit, dan kemudian eksplan disterilisasikan lagi dalam ruangan laminar air flow cabinet dengan aquades, dan setelah itu eksplan diambil satu persatu menggunakan pinset dan dibuka kulit hari yang ada pada eksplan tersebut. Setelah itu eksplan siap untuk ditanam.

### **3.5.8 Penanaman Eksplan**

Penanaman eksplan dilakukan dalam *laminar air flow cabinet* (L AFC), yang disterilkan dengan cara menyalakan lampu UV (*ultra violet*) selama 1 jam sebelum penanaman eksplan dilakukan 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 di celupkan di dalam aquades steril. Eksplan jeruk siam yang ada pada cawan petri diambil dengan menggunakan pinset dan ditanam di dalam media botol kultur. Kemudian mulut botol dibakar dengan lampu bunsen secara perlahan-lahan sambil memutar nya, teknik tersebut bertujuan untuk mencegah mikroba untuk tidak masuk kedalam botol. Lalu botol ditutup dengan alumunium foil dan plastik dan diikat erat dengan karet gelang. Setelah selesai botol kultur dikeluarkan dari dalam L AFC, dan setiap botol kultur diberi label dan tanggal. Setelah itu letakkan didalam ruangan rak kultur yang disinari lampu 15 watt dan 20 watt selama 16 jam/hari, intensitas cahaya rata-rata 100 ft-c, suhu 19-25<sup>0</sup>C.

### **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 25<sup>0</sup>C. Untuk mencegah kontaminasi, ruangan kultur dijaga agar tetap steril dengan cara menjaga kebersihan ruangan kultur secara teratur.

### **3.6 Parameter Pengamatan**

#### **3.6.1 Umur Muncul Tunas (hari)**

Pengamatan terhadap umur muncul tunas dilakukan dengan cara melihat eksplan dari luar botol kultur, pengamatan dilakukan setiap hari yaitu terhitung mulai dari eksplan ditanam sampai eksplan mengeluarkan tunas. Ciri-ciri muncul tunas ditandai dengan tunas yang berwarna hijau muda. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik, disajikan dalam bentuk tabel dan dilanjutkan dengan hasil uji lanjut beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5%.

#### **3.6.2 Jumlah Tunas (buah)**

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

#### **3.6.3 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 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 dan dilanjutkan dengan hasil uji lanjut beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5%.

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Umur Muncul Tunas

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap parameter umur muncul tunas eksplan jeruk kasturi, setelah di lakukan analisis (lampiran 4) menunjukkan bahwa perlakuan pemberian *Napthalene Acetic Acid* (NAA) dan Kinetin secara tunggal dan interaksi berpengaruh nyata terhadap umur muncul tunas eksplan tanaman jeruk siam. Hasil uji lanjut beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5% dapat di lihat pada tabel 4.

**Tabel 4. Rerata umur muncul tunas eksplan jeruk siam dengan pemberian *Napthalene Acetic Acid* (NAA) dan Kinetin (Hari)**

Faktor A	FAKTOR B				Rerata A
	B0	B1	B2	B3	
A0	13,00d	10,89c	9,22bc	9,11bc	10,56 c
A1	10,67c	8,22b	8,59b	6,89a	8,59 b
A2	7,00a	8,78b	9,00bc	8,11b	8,22 b
A3	9,33c	7,78ab	7,89b	7,22ab	8,06 a
Rerata B	10,00 c	8,92 b	8,67 b	7,83 a	
KK= 3,37 %		BNJ A = 0,33	BNJ B = 0,33	BNJ AB =0,91	

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

Data pada tabel 4 dapat dilihat bahwa pemberian *Napthalene Acetic Acid* (NAA) secara tunggal berpengaruh nyata terhadap umur muncul tunas eksplan jeruk siam, dimana perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan A3 (Pemberian NAA 3 mg/l media MS) yaitu (8,06 hari), hasil uji lanjut beda nyata (BNJ) pada taraf 5% menunjukkan bahwa perlakuan A3 berbeda nyata dengan A2 (8,22 hari) A1 (8,59 hari) dan A0 (10,56 hari).

Perlakuan A3 (Pemberian NAA 3 ppm ke media MS) mampu memunculkan tunas eksplan jeruk siam paling cepat dibandingkan dengan perlakuan A2, A1, dan A0,

hal ini dikarenakan Pemberian auksin pada media kultur dapat meningkatkan proses-proses fisiologis pada sel-sel tanaman yang dikultur, seperti turut membantu dalam memacu pembelahan sel-sel pada jaringan serta berbagai proses organogenesis, diantaranya dalam pembentukan dan pertumbuhan tunas (Ali *et al.*, 2007).

Perlakuan A0 memunculkan tunas eksplan jeruk siam paling lambat, perlakuan tersebut memunculkan tunas paling lambat karena tidak adanya penambahan hormon NAA dan Kinetin karena berdasarkan perannya bahwa hormon kinetin berperan dalam pembentukan tunas sedangkan Auksin berperan dalam pembentukan akar adventif (Mahadi, *et al.*, 2015).

Hasil penelitian ini menghasilkan respon yang berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Mahadi, *et al.* (2015) menunjukkan bahwa respon pemberian NAA 1 mg/l mampu memunculkan tunas tercepat pada tanaman jeruk kasturi pada media MS dengan rerata umur muncul tunas yaitu pada umur 6 hari setelah tanam (HST).

Berdasarkan tabel 4 Pemberian kinetin secara tunggal memberikan berbeda yang nyata terhadap umur muncul tunas pada eksplan jeruk siam dengan perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan B3 (pemberian kinetin sebanyak 7 ppm kedalam media MS) yaitu 7,83 hari, dari hasil uji lanjut beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5 % menunjukkan bahwa perlakuan B3 berbeda nyata dengan perlakuan B0 (pemberian 0 ppm) yaitu 10,00 hari, perlakuan B1 (pemberian kinetin 3 ppm) yaitu 8,93 hari, B2 (pemberian kinetin 5 ppm) yaitu 8,67 hari.

Perlakuan B3 (Pemberian kinetin sebanyak 7 ppm media MS) mampu memunculkan tunas lebih cepat dibandingkan kontrol (B0) artinya dengan penambahan kinetin 7 ppm kedalam media MS mampu mempercepat munculnya tunas pada eksplan jeruk siam, hal ini di sebabkan karena perlakuan tersebut sesuai dengan perannya bahwa hormon kinetin berperan dalam pembentukan tunas sedangkan Auksin berperan dalam pembentukan akar adventif. Sejalan dengan pendapat Lestari (2011) menyatakan bahwa pembentukan tunas pada umumnya digunakan Sitokinin, sedangkan untuk pembentukan akar/kalus digunakan hormon Auksin yang berfungsi merangsang perpanjangan sel-sel, sehingga mendorong terbentuknya hipokotil pada proses perkecambahan (Mahadi, 2014). Saat muncul tunas dipengaruhi oleh tiga faktor yaitu faktor eksplan, media, dan lingkungan Nisa *et al* (2005). Menurut Samudin (2009), interaksi dan perimbangan zat pengatur tumbuh yang ditambahkan dalam media dan yang diproduksi oleh sel tanaman secara endogen menentukan kecepatan dan arah perkembangan suatu kultur.

Perlakuan (B0) tanpa pemberian kinetin menghasilkan umur muncul tunas paling lambat, hal ini disebabkan karena tidak ada pemberian kinetin, hormon kinetin berperan dalam pembentukan tunas sedangkan Auksin berperan dalam pembentukan akar adventif.

Hasil penelitian ini jika dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Simamora (2013), maka didapatkan hasil yang berbeda, beliau menyimpulkan bahwa pemberian 2 mg/l Kinetin kedalam media MS berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan eksplan tunas apeks dan nodus (*Citrus nobilis* L) dengan rata-rata umur muncul tunas 2.77 hari . Perbedaan respon eksplan tersebut

dikarenakan penggunaan jenis tanaman dan konsentrasi Kinetin yang berbeda sehingga respon yang dihasilkan juga berbeda.

Pada tabel 4 hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan secara interaksi pemberian *Napthalene Acetic Acid* (NAA) dan Kinetin Memberikan pengaruh yang nyata terhadap umur muncul tunas eksplan jeruk siam. Untuk memunculkan tunas interaksi antara A1B3 lebih cepat yaitu 6,89 hari. Umur muncul tunas paling lambat terdapat pada perlakuan A0B0. Cepatnya umur muncul tunas pada perlakuan A1B3 hal ini menunjukkan bahwa perlakuan yang tepat konsentrasi untuk saat muncul tunas tercepat adalah dengan pemberian NAA 1 ppm dan penambahan kinetin 7 ppm, perlakuan tersebut sesuai dengan perannya bahwa hormon kinetin berperan dalam pembentukan tunas sedangkan Auksin berperan dalam pembentukan akar adventif, ini disebabkan karena hormon endogen yang ada di dalam eksplan sudah mencukupi untuk pertumbuhan eksplan biji dan ditambah lagi dengan hormon eksogen yaitu Kinetin dan NAA dengan konsentrasi yang seimbang dapat merangsang pertumbuhan eksplan, berdasarkan data pada tabel 4 penggunaan kombinasi antara Kinetin dan NAA mampu memunculkan tunas lebih cepat dari dari pemberian Kinetin dan NAA secara tunggal.

#### **4.2 Jumlah Tunas**

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap parameter umur muncul tunas eksplan jeruk siam, setelah di lakukan analisis (lampiran 5) menunjukkan bahwa perlakuan pemberian *Napthalene Acetic Acid* (NAA) dan Kinetin secara tunggal dan interaksi berpengaruh nyata terhadap jumlah tunas eksplan tanaman jeruk

siam. Hasil uji lanjut beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5% dapat di lihat pada tabel 5.

**Tabel 5. Rerata jumlah tunas eksplan jeruk siam dengan pemberian *Napthalene Aceticl Acid* (NAA) dan Kinetin (Buah)**

Faktor A	FAKTOR B				Rerata A
	B0	B1	B2	B3	
A0	2,33c	2,52c	2,11d	3,11ab	2,52 c
A1	2,67bc	2,33c	3,22ab	2,89b	2,78 b
A2	3,11ab	3,11ab	2,78b	3,67a	3,17 a
A3	2,78b	3,00ab	3,22ab	3,78a	3,19a
Rerata B	2,72 b	2,74b	2,83 ab	3,36a	
	KK= 5,20%	BNJ A = 0,17	BNJ B = 0,17	BNJ AB =0,46	

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

Data pada tabel 5 dapat dilihat bahwa pemberian *Napthaleine Acetic Acid* (NAA)) secara tunggal berpengaruh nyata terhadap jumlah tunas eksplan jeruk siam, dimana perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan A3 (Pemberian NAA 3 mg/l media MS) yaitu (3,19 buah), hasil uji lanjut beda nyata (BNJ) pada taraf 5% menunjukkan bahwa perlakuan A3 berbeda nyata dengan A1 (2,78 buah) A0 (2,52 buah), Namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan A2 (3,17 buah).

Perlakuan A3 (Pemberian NAA 3 ppm ke media MS) mampu memperbanyak jumlah tunas eksplan jeruk siam paling baik dibandingkan dengan perlakuan A0, A1, dan A2. hal ini dikarenakan dalam proses pertumbuhan jumlah tunas eksplan yang berperan adalah hormon tanaman yaitu auksin dan sitokinin, sitokinin endogen yang dimiliki oleh eksplan mampu dimaksimalkan dengan baik oleh eksplan jeruk siam.

Perlakuan A0 jumlah tunas eksplan jeruk siam paling sedikit, Hal ini dikarenakan hormon auksin harus berinteraksi dengan hormon sitokinin seperti *Benzyl Amino Purin* (BAP) agar menghasilkan jumlah tunas yang baik, karena

BAP merupakan hormon sitokinin yang dapat membantu pembelahan sel, merangsang tumbuhnya tunas dan morfogenesis sehingga pertumbuhan sel menjadi lebih cepat. Hal ini sesuai dengan pendapat Rahmi *et al*, (2010), yang mengatakan bahwa salah satu fungsi hormon sitokinin adalah untuk merangsang pembelahan sel dan dapat merangsang tumbuhnya tunas. Hormon sitokinin seperti kinetin juga dapat berinteraksi dengan auksin, jumlah tunas merupakan peran utama dari kinetin perlakuan N4 yaitu dengan rerata jumlah tunas 2.78 buah.

Hasil penelitian ini jika dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Mahadi (2015), terdapat hasil yang berbeda yaitu Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa NAA dan Kinetin berpengaruh nyata terhadap jumlah tunas eksplan biji jeruk kasturi (*Citrus microcarpa*). Dimana rerata jumlah tunas eksplan biji jeruk kasturi terbanyak yaitu (2,4 ).

Berdasarkan tabel 5 Pemberian kinetin secara tunggal memberikan berbeda yang nyata terhadap jumlah tunas pada eksplan jeruk siam dengan perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan B3 (pemberian kinetin sebanyak 7 ppm kedalam media MS) yaitu 3,36 buah, dari hasil uji lanjut beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5 % menunjukkan bahwa perlakuan B3 berbeda nyata dengan perlakuan B0 (pemberian 0 ppm) yaitu 2,72 buah, perlakuan B1 (pemberian kinetin 3 ppm) yaitu 2,74 buah, B2 (pemberian kinetin 5 ppm) yaitu 2,83 buah.

Perlakuan B3 (Pemberian kinetin sebanyak 7 ppm media MS) mampu memperbanyak jumlah tunas dibandingkan kontrol (B0) artinya dengan penambahan kinetin 7 ppm kedalam media MS mampu memperbanyak jumlah tunas pada eksplan jeruk siam,

Perlakuan (B0) tanpa pemberian kinetin jumlah tunas paling sedikit, hal ini disebabkan karena tidak ada pemberian kinetin, hormon kinetin berperan dalam pembentukan tunas sedangkan Auksin berperan dalam pembentukan akar adventif.

Hasil penelitian ini jika dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Romita (2017), maka didapatkan hasil yang berbeda, beliau menyimpulkan bahwa pemberian 3 mg/l Kinetin kedalam media MS berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan jumlah tunas eksplan Jeruk Kuok (*Citrus nobilis Lour*) dengan rata-rata jumlah tunas 4,67 buah sedangkan pada penelitian ini diperoleh pada konsentrasi 7 ppm dengan rata-rata jumlah tunas 3,36 buah. Perbedaan respon eksplan tersebut dikarenakan penggunaan jenis konsentrasi Kinetin yang berbeda sehingga respon yang dihasilkan juga berbeda.

Pada tabel 5 hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan secara interaksi pemberian *Napthalene Acetic Acid* (NAA) dan Kinetin Memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah tunas eksplan jeruk siam. Untuk pertumbuhan jumlah tunas interaksi antara A3B3 lebih banyak yaitu 3,78 buah. jumlah tunas paling lambat terdapat pada perlakuan A0B0. Jumlah tunas paling banyak pada perlakuan A3B3 karena pada konsentrasi tersebut telah terjadi perimbangan antara sitokinin dan auksin sehingga terjadi pembelahan sel yang menstimulasi pembentukan tunas. Sesuai dengan pendapat Gunawan dalam Samudin (2009) interaksi dan perimbangan zat pengatur tumbuh yang ditambahkan dalam media dan yang diproduksi oleh sel tanaman secara endogen menentukan kecepatan dan arah perkembangan suatu kultur.

### 4.3 Jumlah Daun

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap parameter umur muncul tunas eksplan jeruk siam, setelah di lakukan analisis (lampiran 6) menunjukkan bahwa perlakuan pemberian *Napthalene Aceticl Acid* (NAA) dan Kinetin secara tunggal dan interaksi berpengaruh nyata terhadap jumlah daun eksplan tanaman jeruk siam. Hasil uji lanjut beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5% dapat di lihat pada tabel 6.

**Tabel 6. Rerata jumlah daun eksplan jeruk siam dengan pemberian *Napthalene Aceticl Acid* (NAA) dan Kinetin (Helai)**

Faktor A	Faktor B				Rerata A
	B0	B1	B2	B3	
A0	3,67d	4,22d	4,11d	5,56cd	4,39 d
A1	6,11c	6,11c	6,89c	6,37c	6,37 c
A2	7,00b	7,11b	7,33b	7,22b	7,17 b
A3	7,89ab	8,11ab	8,11ab	8,33a	8,11 a
Rerata B	6,17 c	6,39 b	6,61 b	6,87 a	
	KK = 2,75	BNJ A = 0,2	BNJ B = 0,2	BNJ AB = 0,54	

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

Data pada tabel 6 dapat dilihat bahwa pemberian *Napthaleine Acetic Acid* (NAA)) secara tunggal berpengaruh nyata terhadap jumlah daun eksplan jeruk siam, dimana perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan A3 (Pemberian NAA 3 mg/l media MS) yaitu (8,11 helai), hasil uji lanjut beda nyata (BNJ) pada taraf 5% menunjukkan bahwa perlakuan A3 berbeda nyata dengan A2 (7,17 helai), A1 (6,37 helai) dan A0 (4,39 helai).

Perlakuan A3 (Pemberian NAA 3 ppm ke media MS) mampu memperbanyak jumlah daun eksplan jeruk siam paling baik dibandingkan dengan perlakuan A2, A1, dan A0. Hal ini dikarenakan zat pengatur tumbuh mampu memicu pertumbuhan dan perkembangan tanaman serta hormon auksin dapat

memicu pertumbuhan daun, sesuai dengan pendapat Salisbury, *et al* (1995), yang mengatakan bahwa auksin berperan dalam pembelahan sel dan diikuti dengan pembesaran sel akan menghasilkan primordia daun yang berkembang.

Perlakuan (A0) tanpa pemberian NAA jumlah daun paling sedikit, hal ini disebabkan karena tidak ada pemberian NAA, tidak ada ZPT yang ditambahkan untuk memacu pertumbuhan jumlah daun.

Hasil penelitian ini jika dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Miryam, *et al* (2008), terdapat hasil yang berbeda yaitu media tanpa pemberian NAA (0 mg/l) menghasilkan jumlah daun jeruk kasturi lebih banyak yaitu dengan rerata jumlah daun 6.00 helai, sedangkan pada penelitian ini yang diperoleh jumlah daun 8,11 helai dengan konsentrasi NAA 3 mg/l media.

Berdasarkan tabel 6 Pemberian kinetin secara tunggal memberikan berbeda yang nyata terhadap jumlah daun pada eksplan jeruk siam dengan perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan B3 (pemberian kinetin sebanyak 7 ppm kedalam media MS) yaitu 6,87 helai, dari hasil uji lanjut beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5 % menunjukkan bahwa perlakuan B3 tidak berbeda nyata dengan perlakuan B2 (pemberian kinetin 5 ppm) yaitu 6,61 helai, perlakuan B1 (pemberian kinetin 3 ppm) yaitu 6,39 helai, dan berbeda nyata dengan B0 (kinetin 0 ppm) yaitu 6.17 helai.

Perlakuan B3 (Pemberian kinetin sebanyak 7 ppm media MS) mampu memperbanyak jumlah tunas dibandingkan kontrol (B0) artinya dengan penambahan kinetin 7 ppm kedalam media MS mampu memperbanyak jumlah tunas pada eksplan jeruk siam,

Perlakuan (B0) tanpa pemberian kinetin jumlah tunas paling sedikit, hal ini disebabkan karena tidak ada pemberian kinetin, hormon kinetin berperan dalam pembentukan tunas sedangkan Auksin berperan dalam pembentukan akar adventif.

Hasil penelitian ini jika dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Maisarah, *et al* (2021), terdapat hasil yang berbeda yaitu pemberian Kinetin (1,5 mg/l ke media) menghasilkan jumlah daun jeruk kasturi lebih banyak yaitu dengan rerata jumlah daun 3,60 helai, sedangkan pada penelitian ini yang diperoleh jumlah daun 6,87 helai dengan konsentrasi kinetin 7 mg/l media. Perbedaan ini dikarenakan konsentrasi ZPT yang diberikan berbeda maka respon yang dihasilkan juga berbeda.

Pada tabel 6 hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan secara interaksi pemberian *Naphthaleine Acetic Acid* (NAA) dan Kinetin memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah daun eksplan jeruk siam. Untuk memperbanyak jumlah daun interaksi antara A3B3 lebih banyak yaitu 8,33 helai. Jumlah daun paling sedikit terdapat pada perlakuan A0B0. Banyaknya jumlah daun pada perlakuan A3B3 karena kedua konsentrasi perlakuan memberikan respon yang baik terhadap eksplan jeruk siam. Dimana A3 (Pemberian NAA 3 ppm) berfungsi merangsang perpanjangan sel-sel, Sedangkan B3 (kinetin 7 ppm) berfungsi dalam pembentukan tunas sedangkan Auksin berperan dalam pembentukan akar adventif.

#### 4.4 Panjang Akar

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap parameter panjang akar eksplan jeruk siam, setelah di lakukan analisis (lampiran 7) menunjukkan bahwa perlakuan pemberian *Naphthaleine Acetic Acid* (NAA) dan Kinetin secara tunggal dan interaksi berpengaruh nyata terhadap panjang akar eksplan tanaman jeruk siam. Hasil uji lanjut beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5% dapat di lihat pada tabel 7.

**Tabel 7. Rerata panjang akar eksplan jeruk siam dengan pemberian *Naphthalene Acetic Acid* (NAA) dan Kinetin (cm)**

Faktor A	Faktor B				Rerata A
	B0	B1	B2	B3	
A0	10,33d	13,11bc	14,22b	15,00b	13,17 c
A1	13,78bc	15,78ab	15,22b	15,89ab	15,17 a
A2	12,89c	14,78b	14,89b	16,78a	14,83 b
A3	13,22bc	16,00a	15,89ab	16,11a	15,31 a
Rerata B	12,56 c	14,92 b	15,06 b	15,94 a	
	KK= 1,63%	BNJ A = 0,26	BNJ B = 0,26	BNJ AB =0,73	

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

Data pada tabel 7 dapat dilihat bahwa pemberian *Naphthaleine Acetic Acid* (NAA)) secara tunggal berpengaruh nyata terhadap panjang akar eksplan jeruk siam, dimana perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan A3 (Pemberian NAA 3 mg/l media MS) yaitu (15,31 cm), hasil uji lanjut beda nyata (BNJ) pada taraf 5% menunjukkan bahwa perlakuan A3 berbeda nyata dengan A0(13,17 cm) dan A2 (14,83 cm),, Namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan A1 (15,17 cm).

Perlakuan A3 (Pemberian NAA 3 ppm ke media MS) mampu menghasilkan panjang akar eksplan jeruk siam paling baik dibandingkan dengan perlakuan A2, A1, dan A3, Hal ini sesuai dengan teori terhadap fungsi hormon tersebut yakni mempercepat pembentukan akar adventif pada konsentrasi yang

rendah dan tanpa pemberian hormon yang lain. Pendapat ini didukung oleh Nisa dalam Rodinah (2005) yang menyatakan bahwa medium tanpa sitokinin lebih baik dari pada medium yang mengandung sitokinin untuk pembentukan akar, sitokinin tidak begitu memiliki peran yang penting, karena sesuai fungsinya sitokinin lebih berperan dalam pembentukan tunas. Pemberian auksin yang tinggi menyebabkan terhambatnya perpanjangan akar tetapi meningkatkan induksi kalus. Hal ini sejalan dengan pendapat Harjadi (2009) menyatakan bahwa auksin dalam konsentrasi yang tepat sangat berperan aktif dalam proses differensiasi sel, namun pada taraf yang melebihi konsentrasi tinggi akan menginduksi munculnya kalus.

Perlakuan A0 memunculkan panjang akar eksplan jeruk siam paling sedikit, hal ini disebabkan karena tidak ada penambahan NAA. Karna dalam pertumbuhan panjang akar berperan hormon auksin, Pendapat ini didukung oleh Nisa *et al* (2005) yang menyatakan bahwa medium tanpa sitokinin lebih baik dari pada medium yang mengandung sitokinin untuk pembentukan akar, sitokinin tidak begitu memiliki peran yang penting, karena sesuai fungsinya sitokinin lebih berperan dalam pembentukan tunas. Pemberian auksin yang tinggi menyebabkan terhambatnya perpanjangan akar tetapi meningkatkan induksi kalus.

Hasil penelitian ini jika dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Wijayanti *et al* (2015), terdapat hasil yang berbeda yaitu media pemberian NAA (0,5 mg/l ke media) menghasilkan panjang akar lebih banyak yaitu dengan rerata jumlah daun 2,31 cm, sedangkan pada penelitian ini yang diperoleh panjang akar 15,31 cm dengan konsentrasi NAA 3 mg/l ke media.

Berdasarkan tabel 7 Pemberian kinetin secara tunggal memberikan berbeda yang nyata terhadap panjang akar pada eksplan jeruk siam dengan

perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan B3 (pemberian kinetin sebanyak 7 ppm kedalam media MS) yaitu 15,94 cm, dari hasil uji lanjut beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5 % menunjukkan bahwa perlakuan B3 tidak berbeda nyata dengan perlakuan B2 (kinetin 5 ppm) yaitu 15,06 cm, B1 (pemberian 3 ppm) yaitu 14,92 cm dan berbeda nyata perlakuan B0 (pemberian kinetin 0 ppm) yaitu 12,56 cm.

Perlakuan B3 (Pemberian kinetin sebanyak 7 ppm media MS) mampu memperpanjang akar dibandingkan kontrol (B0) artinya dengan penambahan kinetin 7 ppm kedalam media MS mampu memperpanjang akar pada eksplan jeruk siam, Hal ini disebabkan karena konsentrasi yang diberikan pada eksplan telah optimal. Sesuai pendapat Menurut Ambarwati (1987), medium tanpa sitokinin lebih baik dari pada medium yang mengandung sitokinin untuk pembentukan akar

Perlakuan (B0) tanpa pemberian kinetin panjang akar paling pendek, hal ini disebabkan karena tidak ada pemberian kinetin, hormon kinetin berperan dalam pembentukan tunas sedangkan Auksin berperan dalam pembentukan akar adventif.

Hasil penelitian ini jika dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Pendong *et al* (2020), terdapat hasil yang berbeda yaitu pemberian Kinetin (0 mg/l ke media) menghasilkan panjang akar eksplan bidara lebih panjang yaitu dengan rerata panjang akar 10,13 cm, sedangkan pada penelitian ini yang diperoleh panjang akar 15,31 cm dengan konsentrasi kinetin 7 mg/l media. perbedaan ini dikarenakan konsentrasi ZPT yang diberikan berbeda maka respon yang dihasilkan juga berbeda.

Pada tabel 7 hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan secara interaksi pemberian *Naphthaleine Acetic Acid* (NAA) dan Kinetin Memberikan pengaruh yang nyata terhadap panjang akar eksplan jeruk siam. Untuk pertumbuhan panjang akar interaksi antara A2B3 lebih panjang yaitu 16,78 cm. Akar paling pendek terdapat pada perlakuan A0B0. Panjangnya akar pada perlakuan A2B3 karena kedua konsentrasi perlakuan memberikan respon yang baik terhadap eksplan jeruk siam. Dimana A2 (Pemberian NAA 2 ppm) berfungsi merangsang perpanjangan sel-sel tanaman. Sedangkan B3 (kinetin 7 ppm) berfungsi merangsang panjang akar tanaman.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

1. Pemberian NAA sebanyak 3 ppm kedalam media MS (A3) adalah perlakuan terbaik untuk parameter pengamatan dan berpengaruh nyata terhadap parameter awal muncul tunas, jumlah tunas, jumlah daun, dan panjang akar eksplan jeruk siam dengan rata-rata awal muncul tunas 8,06 hari, jumlah tunas 3,19 buah, jumlah daun 8,11 helai, dan panjang akar 15,31 cm..
2. Pemberian Kinetin dalam penelitian ini juga berpengaruh terhadap parameter awal muncul tunas, jumlah tunas, jumlah daun dan panjang akar eksplan jeruk siam, pertumbuhan eksplan jeruk siam yang terbaik terdapat pada perlakuan B3 ( pemberian Kinetin sebanyak 7 ppm kedalam media MS) dengan rerata umur muncul tunas 7,83 hari dan jumlah tunas 3,36 buah, jumlah daun 6,87 helai dan panjang akar 15,94 cm.
3. Perlakuan secara interaksi pemberian NAA dan Kinetin memberikan pengaruh yang nyata terhadap setiap parameter pengamatan pertumbuhan eksplan jeruk siam, perlakuan A1B3 adalah perlakuan terbaik pertumbuhan awal muncul tunas dengan rerata muncul tunas 6,89 hari, perlakuan A3B3 adalah perlakuan terbaik jumlah tunas dengan rerata jumlah tunas 3,78 buah, perlakuan A3B3 adalah perlakuan terbaik pertumbuhan jumlah daun dengan rerata jumlah daun 8,33 helai, perlakuan A2B3 adalah perlakuan terbaik panjang akar dengan rerata panjang akar 16,78 cm.

## 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian di atas, maka untuk mendapatkan pertumbuhan eksplan jeruk siam yang optimal, maka disarankan dengan pemberian NAA sebanyak 3 ppm, dan untuk pemberian Kinetin sebanyak 7 ppm pada pemberian hormon secara tunggal, namun penggunaan ZPT tunggal dengan dosis tinggi akan memakan banyak biaya karena harganya yang mahal maka dari itu kita perlu menginteraksikan kedua hormon untuk mengatasi permasalahan tersebut contohnya pada parameter pengamatan umur muncul tunas dimana dengan pemberian NAA 1 ppm dan penambahan kinetin 7 ppm mampu memunculkan tunas paling cepat dan pada parameter pengamatan panjang akar dimana dengan pemberian NAA 2 ppm dan penambahan kinetin 7 ppm mampu menumbuhkan akar terpanjang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, B. (2011). *Prinsip Dasar Teknik Kultur Jaringan*. Alfabeta. Bandung.
- Abidin, Z. 1985. *Dasar-dasar Pengetahuan Tentang Zat Pengatur Tumbuh*. Penerbit Angkasa. Bandung.
- Ali, G., F. Hadi, Z. Alim, M. Tariq, and M. A. Khan, 2007. Callus Induction and in Vitro Complete Plant Regeneration of Different Cultivar of Tobacco (*Nicotiana tabacum*) on media of Different Hormonal Concentrations. *Journal Biotechnology*, 6(4): 561-566.
- Anindiyawati, Y. 2011. Pengaruh Perlakuan Masa Penyimpanan dan Bahan Pembungkus Entres Terhadap Pertumbuhan Awal Bibit Jeruk (*Citrus sp.*) Secara Okulasi. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Ambarwati AD.1987.Induksi Kalus dan Differensiasi pada kultur jaringan Gnetum gnemon L. Fakkultas Biologi Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Cahyati, S., M. N. Isda dan W. Lestari. 2016. Induksi Tunas dari Eksplan Kotiledon dan Epikotil In-vitro Jeruk Siam (*Citrus nobilis Lour.*) Asal Kampar pada Media MS. *J. Biol*, 1(5): 31-38. Pekanbaru.
- Cahyono, B.2005. *budidaya jeruk mandarin*. yayasan pustaka nusantara. Pp 5-15. Yogyakarta
- Deptan, 2012. Kajian Umum Mengenai Tanaman Jeruk Available at <http://deptan.go.id/budidaya/budidaya-jeruk-1273.htm> (diakses 20 November 2016).
- Endarto, O dan E. Martini. 2016. *Pedoman Budi Daya Jeruk Sehat*. World Agroforestry Centere (ICRAF) South East Regional Program. 108 hal. Bogor.
- Fatonah, S., M. N. Isda dan W. Lestari. 2016. Induksi Tunas in-vitro Jeruk Siam (*Citrus nobilis Lour.*) Asal Kampar pada berbagai Konsentrasi Sukrosa. *J. Biol*, 1(13): 80-85. Pekanbaru.
- Fikrinda, W. 2012. Pengaruh Strangulasi Single dan Double Terhadap Perbaikan Keragaan Bibit Jeruk Pamelos (*Citrus Grandis L. Osbeck*). *Skripsi*. Departemen Agronomi Dan Hortikultura Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Firtianti, A. 2006. *Efektivitas Asam 2,4 Diklorofenoksisetat (2,4D) dan Kinetin pada Medium MS dalam Induksi Kalus Sambiloto dengan Eksplan Potongan Daun*. *Skripsi*. Biologi FMIPA UNS: Semarang.

- Gunawan, L.W.1987. *Teknik Kultur Jaringan Tumbuhan*. Departemen Pendidikan dan Budaya Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas (PAU) Bioteknologi. IPB. P.304. Bogor
- Gunawan, L,W. 1992. *Teknik kultur jaringan laboratorium kultur jaringan*, PAU Bioteknologi. IPB, Bogor.
- Gunawan, L. W. 1995. *Teknik Kultur in-vitro dalam Hortikultura*.Penebar Swadaya. Jakarta.
- Hariadi, H., Yusnita, M. Riniarti, dan D. Hapsoro. (2019). Pengaruh arang aktif, benziladenin, dan kinetin terhadap pertumbuhan tunas jati solomon (*Tectona grandis linn. F*) in-vitro. *J. Biologi Eksperimen dan Keanekaragaman Hayati*, 5 (2), 21 – 30.
- Harjadi, S.2009. *Zat Pengatur Tumbuh*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Hasanah, U. 2009. Pengaruh Konsentrasi NAA dan Kinetin terhadap Multipikasi Tunas Pisang (*Musa paradisiaca L. cv. Raja Bulu*). *Skripsi*. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Heriansyah, P. 2019. Multiplikasi Embrio Somatis Tanaman Anggrek (*Dendrobium sp*) Dengan Pemberian Kinetin Dan Sukrosa Secara In-Vitro. *Jurnal Ilmiah Pertanian*, 15(2). Pekanbaru.
- Hendaryono, D. P. S dan Wijayani. 1994. *Teknik Kultur Jaringan dan Petunjuk Perbanyak Tanaman Secara Vegetatif Modern*. Kanisius. Yogyakarta.
- Indah Wijayanti , Mayta Novaliza Isda , Wahyu Lestari. 2015. Induksi Akar Jeruk Siam Asal Kampar (*Citrus Nobilis Lour.*) Dari Tunas *In Vitro* Dengan Berbagai Kombinasi Sukrosa Dan Naa Pada Media ½ Murashige And Skoog. *JOM FMIPA*. VOLUME 2 No.1. Pekanbaru.
- Lathifah, N. D. 2008. Pengaruh Pre Cooling Metode Contact dan Suhu Penyimpanan Terhadap Kualitas Pasca Panen Buah Jeruk Keprok (*Citrus nobilis. L*) *Skripsi*. Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Malang. Malang.
- Lestari, G. E. 2011. Peranan Zat Pengatur Tumbuh dalam Perbanyak Tanaman Melalui Kultur Jaringan. *Jurnal AgroBiogen* 7(1): 63-68.
- Mahadi. 2014. Induksi kalus kenerak (*Goniothalamus umbrosus*) berdasarkan jenis eksplan menggunakan metode in-vitro. *Agroteknologi Tropika*, 1(1): 18-22.
- Mahadi, I., S. Wan, dan A. Suci. 2015. Kultur Jaringan Jeruk Kasturi (*Citrus microcarpa*) dengan Menggunakan Hormon Kinetin dan NAA. *Jurnal Dinamika Pertanian* 30(1): 37-44.
- Mahadi,I, Wan Syafi'I dan Yeni Sari. 2016. Induksi Kalus Jeruk Kasturi (*Citrus microcarpa*) Menggunakan Hormon 2,4-D dan BAP dengan Metode *in*

*vitro. Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia (JIPI)*. 21(2):84-89. ISSN 0853-4217.

- Miryam A, Suliansyah I dan Djamaran A. 2008. Multiplikasi jeruk kacang (*Citrus nobilis*. L) pada beberapa konsentrasi NAA dan BAP pada media WPM secara in vitro. *Jerami* 1(2): 1-8.
- Nisa, C dan Rodinah. 2005. Kultur Jaringan Beberapa Kultivar Buah Pisang (*Musa paradisiaca*. L) dengan pemberian campuran NAA dan Kinetin. *Bioscientiae* Volume 2, Nomor 2, Halaman 23-36.
- Nugroho, A. dan Heru Sugito. 2001. *Pedoman Pelaksanaan Teknik Kultur Jaringan*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Nurhakim, 2011. Jeruk Siam dan Penyakit Citrus Vein Phloem Degeneration (CVPD). *Skripsi*. Dunia Tanam.
- Nurhayati. 2004. Variasi Kosentrasi BAP dan IAA pada Perbanyakkan Jeruk Keprok Mangga (*Citrus nabilis* L. Var. Chripsocarpa) secara in-vitro. *Jurnal Penelitian Bidang Ilmu Pertanian*. Vol 2. No 1. April 2004: 8-12.
- Patma, U., L. A. P. Putri, dan L. A. M. Siregar. 2013. Respon Media Tanam dan Pemberian Auksin Asam Asetat Naftalen pada Pembibitan Aren (*Arenga pinnata* Merr). *Jurnal Online Agroteknologi* 1(2) : 286-295.
- Putri Maisarah , Mayta Novaliza Isda. 2021. Induksi Tunas dari Eksplan Epikotil Jeruk Kasturi (*Citrus microcarpa* Bunge.) dengan Penambahan BAP dan Kinetin secara *In Vitro*. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati*. Vol. 6 (3): 138-146.
- Prihandana, R. dan P. Hendroko, 2006. *Petunjuk Budidaya Jeruk Pagar*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Rahayu, E. S. 2012. Kajian Kualitas Jeruk Keprok Garut (*Citrus reticulata*. L) pada Tiga Lokasi Berbeda di Kabupaten Garut. *Skripsi*. Departemen Agronomi Dan Hortikultura Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Rahmi, I, S, Irfan, dan B. Tamsil. 2010. Pengaruh Pemberian Beberapa Konsentrasi BAP dan NAA terhadap Multipikasi Tunas Pucuk Kanci (*Citrus sp*) Secara In-vitro. *Jerami* 3(3): 210-219.
- Ramdan, 2011. Kultur Daun dan Pangkal Batang In-vitro Anggrek Bulan Raksasa (*Phalaenopsis Gigantea* J.J.Smith) pada beberapa Media Kultur Jaringan. *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Romita , Imam Mahadi , Wan Syafi'i. 2017. Pengaruh Penggunaan Hormon 2,4-D Dan Kinetin Terhadap Pertumbuhan Kultur Embrio Jeruk Kuok (*Citrus nobilis lour*) Sebagai Rancangan *Handout* Biologi Di SMA.

Program Studi Pendidikan Biologi, *Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Riau*. Pekanbaru.

- Santoso, U & F. Nursandi. 2003. *Kultur Jaringan Tanaman*. Pusbitan UMM. Malang.
- Salisbury, F.B dan Ross, C.W. 1995b. *Fisiologi Tumbuhan*. Jilid 3. (Diterjemahkan oleh Diah R.L dan Sumaryono). Penerbit ITB. Bandung.
- Samudin, S. 2009. Pengaruh Kombinasi Auksin Sitokinin Terhadap Pertumbuhan Buah Naga. *Media Litbag Sulteng*, 2(1): 62-66.
- Saputri, M. R. F., Rachmardianti dan Raharjo. 2015. Penurunan 30 Logam Berat Timbal (pb) Ikan Nila (*Oreochormis nilotica*) Kali Surabaya Menggunakan Filtrat Jeruk Siam (*Citrus nobilis*). *Lentera Bio*, 4 (2): 136-142.
- Sartika Pendong, Wenny Tilaar , Joke L. Tombuku1 dan Silvana L. Tumbel. 2020. Perbanyak Krisan *Chrysanthemum indicum* L Varietas Riri Menggunakan Zat Pengatur Tumbuh Kinetin Dengan Teknik Kultur In Vitro. *Majalah InfoSains*. 1(2) 7-21.
- Sasmitamihardja, D. 1996. *Fisiologi Tumbuhan*. Depdikbud Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Proyek Pendidikan Tenaga Akademik. Jakarta.
- Simamora, L. 2013. Multiplikasi Tunas In Vitro Jeruk Siam (*Citrus nobilis* Lour) Asal Kampar dengan Pemberian BAP dan NAA. *Skripsi*. Fakultas Matematika dan Ilmu Alam, Universitas Riau. Pekanbaru.
- Sukarmin dan F. Ihsan. 2008. teknik persilangan jeruk (*Citrus* sp.) untuk perakitan varietas unggul baru. *Buletin teknik pertanian*, 13(1): 12-15.
- Suleyman. 2013. Karakterisasi Beberapa Varietas Jeruk Keprok Dataran Rendah. *Skripsi*. Departemen Agronomi Dan Hortikultura Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sunarjono, H. 2010. *Berkebun 21 Jenis Tanaman Buah*. Penebar Swadaya. Jakarta. 176 hal.
- Tobing , D.M.A.L. 2013. Identifikasi Karakter Morfologi Dalam Penyusunan Deskripsi Jeruk Siam (*Citrus nobilis*) Di Beberapa Daerah Kabupaten Karo. *Skripsi*. Medan : Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Wahyudi E., Ernita, dan Fathurrahman. 2013. Uji Konsentrasi Kinetin dan NAA terhadap Multipikasi Embrio Aren (*Arenga pinnata*. W) Merr) Secara In-vitro. *Jurnal Dinamika Pertanian* 28(1): 51-62.
- Wattimena, G.A. 2000. *Zat Pengatur Tumbuh*. Pusat Antar Universitas Institut Pertanian Bogor. Bogor.

- Wetherel, T. F. 1982. *Pengantar Proposal Tanaman Secara In-vitro*. IKIP Semarang Press. Semarang.
- Widyastuti, N. dan D. Tjokrokusumo. 2006. Peranan beberapa zat pengatur tumbuh (zpt) tanaman pada kultur *in-vitro*. *Jurnal Saint dan Teknologi BPPT* 3(5) : 08.
- Yudhanto, S. A. dan A. N. M. Wiendi. 2015. Pengaruh Pemberian Auksin (NAA) dengan sitokinin (BAP, Kinetin dan 2ip) terhadap Daya Poliferasi Tanaman Kantong Semar (*Nepenthes mirabilis*) Secara In-vitro. *Bul. Agrohotri* 3(3): 276-284
- Yuliarti, N. 2010. *Kultur jaringan tanaman skala rumah tangga*. Lily publisher, Yogyakarta.
- Yusnita. 2003. *Kultur Jaringan, Cara Memperbanyak Tanaman Secara Efisien*. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Zulkarnain. 2009. *Kultur Jaringan Tanaman, Solusi Perbanyak Tanaman Budi Daya*. PT. Bumi Aksara : Jakarta.

**Lampiran 1. Jadwal Kegiatan Penelitian Oktober – Desember 2021**

No	Kegiatan	Bulan											
		Oktober			November			Desember					
		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			X									
6	Pembuatan media ms			X									
7	Sterilisasi eksplan			X									
8	Penanaman eksplan			X									
9	Pemeliharaan eksplan			X	X	X	X	X	X	X	X	X	
10	Pengamatan eksplan											X	
11	Laporan												X

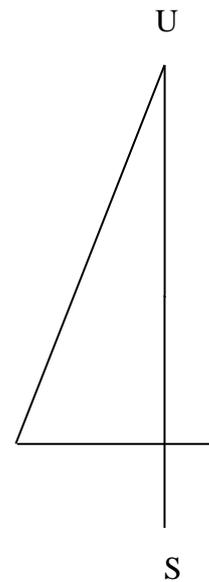
**Lampiran 2. Komposisi Media Dasar MS (Murashige dan Skoog) dan Pengelompokan Senyawa Kimia Dalam Pembuatan Larutan Stok**

Nama stok	Senyawa dalam larutan stok	Konsentrasi dalam media MS	Konsentrasi dalam larutan Stok (mg/l)	Volume larutan Stok yang dibutuhkan per liter media (ml)
Makro (10x)	KNO <sub>3</sub>	1900	19000	100
	NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	1650	16500	
	MgSO <sub>4</sub> 7H <sub>2</sub> O	370	3700	
	KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	170	1700	
Ca (100x)	CaCl <sub>2</sub> 2H <sub>2</sub> O	440	44000	10
Mikro (100x)	MnSO <sub>4</sub> 4H <sub>2</sub> O	16,9	1690	
	ZnSO <sub>4</sub> 7H <sub>2</sub> O	8,6	860	
	H <sub>3</sub> BO <sub>4</sub>	6,2	620	
Mikro (1000x)	KI	0,83	830	1
	CuCO <sub>4</sub> 5H <sub>2</sub> O	0,025	25	
	Na <sub>2</sub> MO <sub>4</sub> 2H <sub>2</sub> O	0,25	250	
	CaCl <sub>2</sub> 6H <sub>2</sub> O	0,025	25	
Fe (100x)	FeSO <sub>4</sub> 7H <sub>2</sub> O	27,8	2780	10
	Na <sub>2</sub> 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**

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



Keterangan :

A : NAA

B : Kinetin

a, b, c : Ulangan

0,1,2,3 : Taraf Perlakuan

**Lampiran 4. Data tabel analisis sidik ragam umur muncul tunas (hari)**

**A. Data parameter pengamatan umur muncul tunas**

Ulangan	Faktor B				Jumlah	Rerata
	B0	B1	B2	B3		
A0	1	13	10,67	9,33	9	
	2	13	11	9,33	9	
	3	13	11	9	9,33	
Jumlah		39	32,67	27,67	27,33	126,67
Rerata		13	10,89	9,22	9,11	10,56
A1	1	10,33	7,67	8,33	7	
	2	10,67	8,33	8,67	7	
	3	11	8,67	8,78	6,67	
Jumlah		32	24,67	25,78	20,67	103,11
Rerata		10,67	8,22	8,59	6,89	8,59
A2	1	6,67	8,67	8,67	8	
	2	7,33	9	9,33	8,33	
	3	7	8,67	9	8	
Jumlah		21	26,33	27	24,33	98,67
Rerata		7	8,78	9	8,11	8,22
A3	1	8,67	7,67	7,67	7	
	2	9,67	8	8	7	
	3	9,67	7,67	8	7,67	
Jumlah		28	23,33	23,67	21,67	96,67
Rerata		9,33	7,78	7,89	7,22	8,06
Jumlah besar		120	107	104,11	94	425,11
Rerata besar		10	8,92	8,68	7,83	8,86

**B. Analisis sidik ragam (ANSIRA)**

SK	DB	JK	KT	FH	F. Tabel 5%
A	3	47.934	15.978	180.420*	2,9
B	3	22.421	7.474	84.389*	2,9
AB	9	44.051	4.895	55.267*	2,19
E	32	2.834	0.089		
Total	47	117.239			

*KET : \*= Berpengaruh nyata. tn = tidak berpengaruh nyata*

C. Rerata hasil pengamatan umur muncul tunas menurut perlakuan NAA dan Kinetin.

Faktor A	FAKTOR B				Rerata A
	B0	B1	B2	B3	
A0	13,00d	10,89c	9,22bc	9,11bc	10,56 c
A1	10,67c	8,22b	8,59b	6,89a	8,59 b
A2	7,00a	8,78b	9,00bc	8,11b	8,22 b
A3	9,33c	7,78ab	7,89b	7,22ab	8,06 a
Rerata B	10,00 c	8,92 b	8,67 b	7,83 a	
	KK= 3,37 %	BNJ A = 0,33	BNJ B = 0,33	BNJ AB =0,91	

**Lampiran 5. Data tabel analisis sidik jumlah tunas (buah)**

A. Data parameter pengamatan jumlah tunas

Faktor	Ulangan	Faktor B				Jumlah	Rerata
		B0	B1	B2	B3		
A0	1	2,33	2,56	2,33	3	30,22	2,52
	2	2,33	2,56	2	3		
	3	2,33	2,44	2	3,33		
Jumlah		7	7,56	6,33	9,33		
Rerata		2,33	2,52	2,11	3,11		
A1	1	2,67	2,33	3,33	3	33,33	2,78
	2	2,67	2,33	3,33	2,67		
	3	2,67	2,33	3	3		
Jumlah		8	7	9,67	8,67		
Rerata		2,67	2,33	3,22	2,89		
A2	1	3	3	3	3,67	38	3,17
	2	3	3	2,67	3,67		
	3	3,33	3,33	2,67	3,67		
Jumlah		9,33	9,33	8,33	11		
Rerata		3,11	3,11	2,78	3,67		
A3	1	2,67	3	3,33	4	38,33	3,19
	2	3	3	3	3,67		
	3	2,67	3	3,33	3,67		
Jumlah		8,33	9	9,67	11,33		
Rerata		2,78	3	3,22	3,78		
Jumlah besar		32,67	32,89	34	40,33	139,89	
Rerata besar		2,72	2,74	2,83	3,36		2,91

B. Analisis sidik ragam (ANSIRA)

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 5%
A	3	3.829	1.276	55.520*	2,90
B	3	3.297	1.099	47.807*	2,90
AB	9	2.508	0.279	12.122*	2,19
Error	32	0.736	0.023		
Total	47	10.369			

KET : \*= Berpengaruh nyata. tn = tidak berpengaruh nyata

C. Rerata hasil pengamatan jumlah tunas menurut perlakuan NAA dan Kinetin.

Faktor A	FAKTOR B				Rerata A
	B0	B1	B2	B3	
A0	2,33c	2,52c	2,11d	3,11ab	2,52 c
A1	2,67bc	2,33c	3,22ab	2,89b	2,78 b
A2	3,11ab	3,11ab	2,78b	3,67a	3,17 a
A3	2,78b	3,00ab	3,22ab	3,78a	3,19a
Rerata B	2,72 b	2,74b	2,83 ab	3,36a	
	KK= 5,20%	BNJ A = 0,17	BNJ B = 0,17	BNJ AB =0,46	

**Lampiran 6. Data tabel analisis sidik jumlah daun (helai)**

**A. Data parameter pengamatan jumlah daun**

Faktor	Ulangan	Faktor B				Jumlah	Rerata
		B0	B1	B2	B3		
A0	1	5,00	6,00	4,00	6,00	55,00	4,58
	2	4,00	4,00	4,00	6,00		
	3	4,00	4,00	4,00	4,00		
Jumlah		13,00	14,00	12,00	16,00		
Rerata		4,33	4,67	4,00	5,33		
A1	1	5,00	6,00	7,00	6,00	74,67	6,22
	2	6,00	7,00	6,00	6,33		
	3	6,00	6,00	7,00	6,33		
Jumlah		17,00	19,00	20,00	18,67		
Rerata		5,67	6,33	6,67	6,22		
A2	1	8,00	9,00	6,00	7,00	83,00	6,92
	2	6,00	7,00	7,00	7,00		
	3	6,00	7,00	7,00	6,00		
Jumlah		20,00	23,00	20,00	20,00		
Rerata		6,67	7,67	6,67	6,67		
A3	1	7,00	9,00	9,00	6,00	101,00	8,42
	2	8,00	8,00	9,00	10,00		
	3	9,00	8,00	7,00	11,00		
Jumlah		24,00	25,00	25,00	27,00		
Rerata		8,00	8,33	8,33	9,00		
Jumlah besar		74,00	81,00	77,00	81,67	313,67	
Rerata besar		6,17	6,75	6,42	6,81		6,53

**B. Analisis sidik ragam (ANSIRA)**

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 5%
A	3	35.187	11.729	206.790*	2,90
B	3	75.571	25.190	444.126*	2,90
AB	9	10.644	1.183	20.851*	2,19
Error	32	1.815	0.057		
Total	47	123.216			

*KET : \*= Berpengaruh nyata. tn = tidak berpengaruh nyata*

C. Rerata hasil pengamatan jumlah daun menurut perlakuan NAA dan Kinetin.

Faktor A	Faktor B				Rerata A
	B0	B1	B2	B3	
A0	3,67d	4,22d	4,11d	5,56cd	4,39 d
A1	6,11c	6,11c	6,89c	6,37c	6,37 c
A2	7,00b	7,11b	7,33b	7,22b	7,17 b
A3	7,89ab	8,11ab	8,11ab	8,33a	8,11 a
Rerata B	6,17 c	6,39 b	6,61 b	6,87 a	
	KK = 2,75	BNJ A = 0,2	BNJ B = 0,2	BNJ AB = 0,54	

**Lampiran 7. Data tabel analisis sidik panjang akar (cm)**

**A. Data parameter pengamatan panjang akar**

Faktor	Ulangan	Faktor B				Jumlah	Rerata
		B0	B1	B2	B3		
A0	1	10,33	13,33	14,00	15,00	158,00	13,17
	2	10,33	12,67	14,33	15,00		
	3	10,33	13,33	14,33	15,00		
Jumlah		31,00	39,33	42,67	45,00		
Rerata		10,33	13,11	14,22	15,00		
A1	1	13,67	16,00	15,00	15,67	182,00	15,17
	2	14,00	15,67	15,33	16,33		
	3	13,67	15,67	15,33	15,67		
Jumlah		41,33	47,33	45,67	47,67		
Rerata		13,78	15,78	15,22	15,89		
A2	1	13,33	14,67	15,00	16,67	178,00	14,83
	2	12,67	15,00	14,67	16,67		
	3	12,67	14,67	15,00	17,00		
Jumlah		38,67	44,33	44,67	50,33		
Rerata		12,89	14,78	14,89	16,78		
A3	1	13,33	15,67	16,00	16,00	183,67	15,31
	2	13,00	16,33	15,67	16,33		
	3	13,33	16,00	16,00	16,00		
Jumlah		39,67	48,00	47,67	48,33		
Rerata		13,22	16,00	15,89	16,11		
Jumlah besar		150,67	179,00	180,67	191,33	701,67	
Rerata Besar		12,56	14,92	15,06	15,94		14,62

**B. Analisis sidik ragam (ANSIRA)**

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 5%
A	3	35.187	11.729	206.790*	2,90
B	3	75.571	25.190	444.126*	2,90
AB	9	10.644	1.183	20.851*	2,19
Error	32	1.815	0.057		
Total	47	123.216			

*KET : \*= Berpengaruh nyata. tn = tidak berpengaruh nyata*

C. Rerata hasil pengamatan panjang akar menurut perlakuan NAA dan Kinetin.

FAKTOR A	FAKTOR B				RERATA A
	B0	B1	B2	B3	
A0	31	39,33	42,67	45	13,17
A1	41,33	47,33	45,67	47,67	15,17
A2	38,67	44,33	44,67	50,33	14,83
A3	39,67	48	47,67	48,33	15,31
Rerata B	12,56	14,92	15,06	15,94	
KK= 1,63%	BNJ A = 0,26	BNJ B = 0,26	BNJ AB = 0,73		

## Lampiran 8.0 Dokumentaasi Penelitian



**Gbr 1. Pengambilan jeruk siam**



**Gambar 2. Pencucian botol**



**Gambar 3. Sterilisasi botol**



**Gambar 4. Penimbangan bahan**



**Gambar 5. Pembuatan media MS**



**Gambar 6. Pemasakan media MS**



**Gambar 7. Pengukuran PH media**



**Gambar 8. Memasukkan media**



**Gambar 9. Sterilisasi media MS**



**Gambar 10. Sterilisasi jeruk siam**



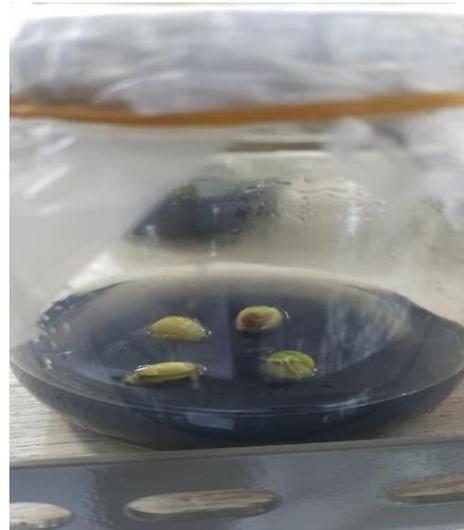
**Gambar 11. Sterilisasi eksplan**



**Gambar 12. Pengupasan kulit ari**



**Gambar 13. Penanaman eksplan**



**Gbr 14. Eksplan telah ditanam**



**Gambar 15. Eksplan jeruk siam**



**Gbr 16. Pengamatan eksplan**



**Gbr 17. Eksplan yang terkontaminasi**



**Gbr 18. Penghitungan jumlah tunas**



**Gbr 19. Penghitungan jumlah daun**



**Gbr 20. Penghitungan panjang akar**

## RIWAYAT PENDIDIKAN



Muhammad Kadafi lahir di Kuantan Singingi Kecamatan Singingi Hilir tepatnya di Desa Kotobaru pada tanggal 17 Mei 1999. Anak ke-7 dari 8 bersaudara anak dari pasangan ibunda Ita Warni dan ayahanda Aziz Nawawi pada tahun 2005 penulis masuk ke SDN 002 KOTOBARU dan lulus pada tahun 2012. Pada tahun 2012 penulis melanjutkan pendidikan ke SMPN 1 SINGINGI HILIR, lulus pada tahun 2015. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan di SMAN 1 SINGINGI HILIR dan lulus pada tahun 2018. Tahun 2018 penulis melanjutkan pendidikan di perguruan tinggi, tepatnya di Universitas Islam Kuantan Singingi (UNIKS) fakultas pertanian pada program studi Agroteknologi. Pada senin dan pada tanggal 18 september penulis melaksanakan Praktek kerja lapangan di UPT Laboratorium Kultur Jaringan Provinsi Riau. Pada bulan Oktober penulis melaksakan penelitian di UPT Laboratorium Kultur Jaringan sampai bulan Desember 2021. Tanggal 23 Juni 2022 penulis melaksanakan ujian seminar hasil dan pada tanggal 25 Agustus 2022 melalui ujian Komprehensif dinyatakan lulus dan berhak menyandang gelar sarjana pertanian melalui sidang terbuka jurusan agroteknologi Universitas Islam Kuantan Singingi.