

**PEMBERIAN BAP DAN NAA TERHADAP PERTUMBUHAN
EKSPLAN PISANG BARANGAN (*Musa paradisiaca* L.)
SECARA *IN-VITRO***

OLEH

RIJAR RIONALDI

144110332

SKRIPSI

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



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM RIAU
PEKANBARU
2019**

ABSTRAK

Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Bioteknologi Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Jalan Kaharudin Nasution Km 11 No 113 Marpoyan, Kelurahan Air Dingin, Kecamatan Bukit Raya, Kota Pekanbaru. Waktu yang digunakan dalam penelitian ini adalah 4 (bulan) bulan terhitung dari bulan Maret – Juni 2018. Tujuan dari penelitian ini adalah Untuk Mengetahui pengaruh interaksi pemberian BAP dan NAA terhadap pertumbuhan eksplan pisang barangan (*Musa paradisiaca* L.) secara *in-vitro*.

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan menggunakan 2 faktor. Faktor pertama adalah faktor B (Konsentrasi BAP) yang terdiri dari 4 taraf perlakuan yaitu 0, 1, 2, dan 3 ppm. Faktor kedua adalah faktor N (Konsentrasi NAA) yang terdiri dari 4 taraf perlakuan yaitu 0, 1, 2, dan 3 ppm. Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah persentase hidup eksplan (%), umur muncul akar (hari), jumlah akar (buah), panjang akar (cm), umur muncul tunas (hari), jumlah tunas (buah) dan panjang tunas (cm). Data pengamatan dianalisis secara statistik dan dilanjutkan dengan uji lanjut BNJ pada taraf 5%.

Hasil penelitian menunjukkan konsentrasi BAP dan NAA secara interaksi berpengaruh nyata terhadap parameter jumlah akar, panjang akar dengan perlakuan terbaik terdapat pada BAP 1 ppm dan NAA 2 ppm. Sedangkan untuk parameter pengamatan umur muncul tunas, jumlah tunas dan panjang tunas perlakuan terbaik terdapat pada BAP 2 ppm dan NAA 2 ppm. Pengaruh utama konsentrasi BAP memberikan pengaruh nyata terhadap semua parameter, perlakuan terbaik umur muncul akar, jumlah akar dan panjang akar dengan pemberian BAP 1 ppm. Sedangkan persentase hidup eksplan, umur muncul tunas, jumlah tunas dan panjang tunas dengan pemberian BAP 2 ppm. Pengaruh utama konsentrasi NAA memberikan pengaruh nyata terhadap semua parameter pengamatan, perlakuan terbaik persentase hidup eksplan, umur muncul akar, jumlah akar, panjang akar, umur muncul tunas, jumlah tunas dan panjang tunas dengan pemberian NAA 2 ppm.

ABSTRACT

This research has been carried out at the Biotechnology Laboratory, Faculty of Agriculture, Riau Islamic University, Jalan Kaharudin Nasution Km 11 No. 113 Marpoyan, Air Dingin Village, Bukit Raya District, Pekanbaru City. The time used in this study was 4 (months) months from March - June 2018. The purpose of this study was to determine the effect of the interaction of BAP and NAA on the growth of barangan banana explants (*Musa paradisiaca* L.) in vitro.

The design used in this study was a factorial Complete Randomized Design (CRD) using 2 factors. The first factor is the B factor (BAP Concentration) which consists of 4 levels of treatment namely 0, 1, 2, and 3 ppm. The second factor is the N factor (NAA concentration) which consists of 4 treatment levels namely 0, 1, 2, and 3 ppm. The parameters observed in this study were the percentage of explant life (%), the age of root emergence (days), number of roots (fruit), root length (cm), age of shoot emergence (days), number of shoots (fruit) and shoot length (cm). Observational data were analyzed statistically and continued with BNJ further tests at the 5% level.

The results showed the interaction of BAP and NAA significantly affected the parameters of the number of roots, root length with the best treatment found at BAP 1 ppm and NAA 2 ppm. Whereas for the observation parameters of shoot age, the number of shoots and the length of the best treatment shoots were found at BAP 2 ppm and NAA 2 ppm. The main effect of BAP concentration gives a real effect on all parameters, the best treatment is root age, number of roots and root length by giving BAP 1 ppm. While the percentage of explant life, age of shoots appeared, number of shoots and shoot length by giving BAP 2 ppm. The main effect of NAA concentration gives a real influence on all parameters of observation, the best treatment of explant life percentage, root age, root number, root length, age of shoots, number of shoots and shoot length with NAA 2 ppm.

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah kepada Allah Subhanahu wa Ta'ala yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Skripsi ini sesuai dengan target penulis. Skripsi ini diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana stara satu bidang Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau (UIR). Adapun judul skripsi ini adalah "Pemberian BAP dan NAA Terhadap Pertumbuhan Eksplan Pisang Barangan (*Musa paradisiaca* L) Secara *In-vitro*."

Dalam menyelesaikan skripsi ini penulis telah banyak memperoleh berbagai dukungan yang sangat berharga dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan penghargaan, rasa hormat dan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada:

Bapak Drs. Maizar. MP selaku Pembimbing I yang telah banyak memberi dukungan, masukan/pendapat dalam membimbing penulisan skripsi, Bapak Dr. Fathurrahman, SP., M.Sc selaku Pembimbing II yang telah banyak membantu peneliti khususnya dalam hal kemahasiswaan, dukungan, masukan/pendapat dalam membimbing penulisan skripsi.

Keluarga tercinta terutama Bapak dan Ibu yang selalu memberikan dukungan dan doanya serta nasehat-nasehat yang sangat menyentuh untuk bangkit ketika peneliti sedang terpuruk. Sahabat-sahabat, Rekan seperjuangan agroteknologi seluruh angkatan khususnya agroteknologi angkatan 2014 atas motivasi, dan kebersamaannya.

Semoga Allah Subhanahu wa Ta'ala membalas semua amal dan kebaikan kepada semua pihak yang terkait dalam membantu peneliti untuk menyelesaikan Skripsi ini. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Semoga Skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua.

Pekanbaru, Desember 2019

Penulis

DAFTAR ISI

| | <u>Halaman</u> |
|---------------------------------------|----------------|
| ABSTRAK | i |
| KATA PENGANTAR | ii |
| DAFTAR ISI | iii |
| DAFTAR TABEL | iv |
| DAFTAR GAMBAR | v |
| DAFTAR LAMPIRAN | vi |
| I. PENDAHULUAN | 1 |
| A. Latar Belakang | 1 |
| B. Tujuan | 3 |
| C. Manfaat Penelitian | 3 |
| II. TINJAUAN PUSTAKA | 4 |
| III. BAHAN DAN METODE | 16 |
| A. Tempat Dan Waktu | 16 |
| B. Bahan Dan Alat | 16 |
| C. Rancangan Percobaan | 16 |
| D. Pelaksanaan Penelitian | 17 |
| E. Parameter Pengamatan | 21 |
| IV. HASIL DAN PEMBAHASAN | 23 |
| A. Persentase Hidup Eksplan (%) | 23 |
| B. Umur Muncul Tunas (hari) | 25 |
| C. Umur Muncul Akar (hari) | 26 |
| D. Jumlah Tunas (buah) | 28 |
| E. Jumlah Akar (buah) | 30 |
| F. Panjang Tunas (cm) | 32 |
| G. Panjang Akar (cm) | 34 |
| V. KESIMPULAN DAN SARAN | 37 |
| A. Kesimpulan | 37 |
| B. Saran | 37 |
| RINGKASAN | 38 |
| DAFTAR PUSTAKA | 40 |
| LAMPIRAN | 42 |

DAFTAR TABEL

| <u>Tabel</u> | <u>Halaman</u> |
|--|----------------|
| 1. Kombinasi konsentrasi BAP dan NAA..... | 16 |
| 2. Rata-rata persentase hidup eksplan pisang barangan konsentrasi BAP dan NAA (%) | 23 |
| 3. Rata-rata umur muncul tunas eksplan pisang barangan konsentrasi BAP dan NAA (hari)..... | 25 |
| 4. Rata-rata umur muncul akar eksplan pisang barangan konsentrasi BAP dan NAA (hari) | 27 |
| 5. Rata-rata jumlah tunas eksplan pisang barangan konsentrasi BAP dan NAA (buah)..... | 29 |
| 6. Rata-rata jumlah akar eksplan pisang barangan konsentrasi BAP dan NAA (buah)..... | 31 |
| 7. Rata-rata panjang tunas eksplan pisang barangan konsentrasi BAP dan NAA (cm)..... | 32 |
| 8. Rata-rata panjang akar eksplan pisang barangan konsentrasi BAP dan NAA (cm)..... | 34 |

DAFTAR GAMBAR

| <u>Gambar</u> | <u>Halaman</u> |
|---|----------------|
| 1. Proses Sterilisasi Pisang Barangan | 48 |
| 2. Eksplan Pisang Barangan Umur 4 Bulan Setelah Pengkulturan Dengan Kombinasi A (B1N3), B (B2N0) dan C (B3N1) | 48 |
| 3. Kunjungan Pembimbing 1 Ke Laboratorium Bioteknologi (13-11-2018) | 49 |
| 4. Pengukuran Panjang Akar Eksplan Pisang Barangan Pada Kombinasi A (B3N2) dan B (B1N2)..... | 49 |
| 5. Jumlah Tunas Terbanyak Eksplan Pisang Barangan | 50 |



DAFTAR LAMPIRAN

| <u>Lampiran</u> | <u>Halaman</u> |
|---|----------------|
| 1. Jadwal Kegiatan Penelitian | 42 |
| 2. Komposisi Media Dasar Murashige dan Skoog (MS) | 43 |
| 3. Skema Pembuatan Media Murashige dan skoog (MS)..... | 44 |
| 4. Lay Out Penelitian | 45 |
| 5. Analisis Ragam (ANOVA)..... | 46 |
| 6. Dokumentasi Penelitian | 48 |



I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pisang (*Musa spp*) termasuk kedalam famili *Musaceae* yang berasal dari Asia Tenggara, penyebarannya telah menyeluruh di dunia, pisang barangan (*Musa paradisiaca* L.) termasuk yang sangat digemari oleh masyarakat karena memiliki rasa yang manis, dan memiliki nilai gizi yang lebih tinggi dibandingkan dengan pisang lainnya (Sari, 2011). Oleh karena itu pisang barangan menjadi sangat komersial dikalangan masyarakat terutama masyarakat Sumatera Utara karena kualitas pisang yang baik dan bermutu tinggi. Salah satu tanaman pisang yang mempunyai nilai komersial yang tinggi dan berpeluang untuk dikembangkan adalah pisang barangan (*Musa paradisiaca* L.). Pisang barangan mempunyai kandungan gizi yang sangat baik dan kaya mineral seperti kalium, magnesium, fosfor, besi, dan kalsium. Selain itu pisang barangan juga mengandung vitamin C, B kompleks, B6, dan serotonin yang aktif sebagai neurotransmitter dalam melancarkan fungsi otak (Sari, 2011).

Menurut Direktorat Jendral Hortikultura dan Badan Pusat Statistik (BPS, 2017) luas lahan panen pisang di Provinsi Riau pada tahun 2008 yaitu mencapai 1.244 Ha dari 107.791 Ha luas panen pisang nasional. Luas lahan panen pisang yang digunakan sebagian besar lahannya merupakan hasil dari perkebunan rakyat. Pada tahun 2017 produksi tanaman pisang di Indonesia adalah 7128,6 Ton dengan tanaman hasil 82.974.649 pohon. Potensi luas lahan untuk tanaman pisang seluas lebih dari 1 juta Ha dapat di temukan di Provinsi Riau mencapai 1.584.667 Ha dan bisa dikembangkan lagi seluas 1.500 Ha (Anonimus, 2017).

Pada umumnya tanaman pisang diperbanyak secara vegetatif disebabkan tanaman pisang yang ada saat ini kebanyakan bersifat triploid dan tidak berbiji.

Perbaikan kuitivar tanaman pisang sangat sulit sekali dilakukan dengan pemuliaan konvensional sehingga akan mengalami suatu kendala yang cukup berarti jika memperbanyak pisang dilakukan secara generatif.

Perbanyak tanaman pisang secara kultur *in-vitro* mempunyai keuntungan dari segi penyediaan bibit yang dan dalam jumlah cukup besar untuk perkebunan luas. Menurut beberapa laporan variasi somaklonal sering terjadi pada tanaman pisang selama kultur *in-vitro*. Embriogenesis somatik adalah menumbuhkan embrio dari sel somatik atau sel tanpa dibuahi. Dapat juga didefinisikan sebagai proses regenerasi eksplan melalui pembentukan struktur menyerupai embrio dari sel somatik yang telah memiliki calon akar dan tunas.

Untuk memultiplikasi tunas pisang dapat digunakan berbagai jenis ZPT, ZPT yang sering digunakan adalah jenis sitokinin contohnya BAP. Sedangkan ZPT yang sering digunakan untuk perakaran contohnya NAA. Aplikasi penggunaan auksin dan sitokinin pada tanaman pisang telah banyak dilakukan. Penggunaan ZPT ini untuk menginisiasi pembentukan organ secara *in-vitro*. Pembentukan organ tanaman merupakan tahap pertumbuhan dan perkembangan eksplan secara *in-vitro*. Organ yang diharapkan dari perkembangan *in-vitro* adalah tunas. Untuk pertumbuhan tunas diberikan sitokinin. Golongan sitokinin sintetik yang sering digunakan diantaranya adalah Benzil Amino Purine (BAP) dan kinetin. BAP aktif dalam memacu pembentukan tunas lebih aktif dari pada kinetin dan 2-iP serta untuk penggandaan tunas.

Jenis ZPT yang digunakan dalam penelitian ini adalah Naphthalen Acetic Acid (NAA) dari golongan auksin dan BAP dari golongan sitokinin. NAA dan BAP merupakan jenis ZPT yang memiliki *range* (jarak) yang cukup luas dalam memacu (*stimulator*) dan penghambat suatu pertumbuhan sehingga *range*

konsentrasi NAA dan BAP yang digunakan tidak beresiko menghambat pertumbuhan. NAA pada konsentrasi tertentu berfungsi sebagai inisiasi akar dan pertumbuhan batang tanaman, sedangkan BAP berfungsi untuk memacu inisiasi tunas.

Berdasarkan uraian di atas maka penulis telah melakukan penelitian dengan judul “Pemberian BAP dan NAA terhadap Pertumbuhan Eksplan Pisang Barangan (*Musa paradisiaca* L.) secara *in-vitro*”.

B. Tujuan

Untuk mengetahui pengaruh interaksi pemberian BAP dan NAA terhadap pertumbuhan eksplan pisang barangan secara *in-vitro*. Untuk mengetahui pengaruh utama pemberian BAP terhadap pertumbuhan eksplan pisang barangan secara *in-vitro*. Untuk mengetahui pengaruh utama pemberian NAA terhadap pertumbuhan eksplan pisang barangan secara *in-vitro*.

C. Manfaat Penelitian

1. Untuk memberikan inovasi baru terhadap tanaman Pisang barangan dengan budidaya kultur jaringan secara *in-vitro* agar menghasilkan tanaman yang bebas dari penyakit.
2. Memberikan pengetahuan kepada seluruh masyarakat terutama petani bahwa pemberian hormon BAP yang tepat dapat menghasilkan jumlah tunas yang banyak pada tanaman.
3. Memberikan pengetahuan kepada seluruh masyarakat terutama petani bahwa pemberian hormon NAA yang tepat dapat meningkatkan persentase hidup eksplan pada tanaman.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Pisang barangan (*Musa paradisiacal* L.) termasuk jenis pisang olahan, yang dikonsumsi setelah diberi perlakuan tambahan. Pisang ini merupakan salah satu jenis buah tropis yang mempunyai potensi cukup tinggi untuk dikembangkan di Indonesia. Permintaan pisang semakin meningkat baik untuk konsumsi pangan maupun untuk bahan baku industri. Pisang mewakili 40–45% dari produk buah nasional. Tahun 2009 produksi pisang mencapai 6,3 juta ton (Artianingsih, 2012).

Pisang merupakan komoditi yang cukup menarik untuk dikembangkan dan ditingkatkan produksinya, jika ditinjau dari aspek perdagangan internasional. Namun, Indonesia yang tercatat sebagai negara produsen ranking keenam dunia, belum tercatat sebagai eksportir buah pisang. Sedangkan beberapa negara importir justru tercatat juga sebagai negara eksportir, contohnya yang menonjol dari negara-negara importir buah pisang yang juga menjadi eksportir adalah Belgia, Amerika Serikat, Jerman, dan Prancis (Rusdiansyah, 2013).

Akar adalah organ yang tidak menopang daun, jadi tidak mempunyai buku dan ruas. Sedangkan batang menopang daun, sehingga memiliki buku (nodes) dan ruas (internodes). Buku adalah bagian batang tempat tumbuh daun, sedangkan ruas adalah bagian batang antar buku. Daun adalah organ tanaman yang tumbuh pada buku, dan umumnya pipih, datar, dan tipis untuk memaksimalkan penyerapan cahaya matahari. Letaknya berselang-seling sedemikian rupa sehingga tidak saling menutupi, hal ini juga untuk memaksimalkan penyerapan cahaya matahari karena berfungsi untuk menyerap cahaya matahari, daun mengandung pigmen penyerap gelombang cahaya. Daun umumnya berwarna hijau karena mengandung pigmen klorofil (Ismariati, 2010).

Daun pisang dibentuk dari meristem yang ada pada bonggol (rhizom). Struktur daun pisang terdiri atas lembaran daun (lamina), tangkai daun, dan pelepah daun. Kumpulan pelepah daun membentuk suatu struktur silindris yang disebut dengan batang semu. Lamina daun pisang dibentuk oleh meristem. Pada awalnya lamina berbentuk gulungan, lalu terdorong ke atas oleh pembentukan jaringan pelepah daun di bagian bawah, lalu gulungan membuka menjadi lembaran sehingga menjadi lebih efektif untuk menangkap cahaya (Robinson, 2010).

Bunga terdiri dari kumpulan dua baris bunga, bunga betina muncul pertama dan kemudian disusul bunga jantan. Braktea membuka secara sekuen sekitar satu per hari. Tangkai bunga terus memanjang sampai 1,5 m. Buah kemungkinan berkembang dari ovarium. Daging buah terluar disusun pada lapisan 5 epidermis dan perenkim, dengan daging menjadi mesokarp. Endokarp terdiri atas lapisan hampir rongga ovarium. Masing-masing node mempunyai dua baris pada bunga membentuk tandan pada buah yang secara umum disebut sisir dengan buah individu.

Firman Allah SWT dalam Al-Qur'an surat Al-A'raf ayat 58 menjelaskan tanah yang baik akan menumbuhkan tanaman secara baik dan sempurna atas izin Allah SWT. Ayatnya berbunyi "Dan tanah yang baik, tanaman-tanamannya tumbuh subur dengan seizin Allah SWT dan tanah yang tidak subur, tanaman-tanamannya hanya tumbuh merana. Demikianlah kami mengulangi tanda-tanda kebesarannya (kami) bagi orang-orang yang bersyukur, Ayat ini juga menjelaskan tentang tanaman-tanamannya tumbuh subur dengan izin Allah yakni tanah yang baik dan subur akan menumbuhkan tanaman yang subur dengan pertumbuhan yang baik dan sempurna, adapun tanah yang buruk tidak menumbuhkan dan tanaman-tanamannya hanya tumbuh jelek (merana).

Firman Allah SWT dalam Al-Qur'an surat Al-Baqaroh ayat 266. Apakah ada salah seorang di antaramu yang ingin mempunyai kebun kurma dan anggur

yang mengalir di bawahnya sungai-sungai; dia mempunyai dalam kebun itu segala macam buah-buahan, kemudian datanglah masa tua pada orang itu sedang dia mempunyai keturunan yang masih kecil-kecil. Maka kebun itu ditiup angin keras yang mengandung api, lalu terbakarlah. Demikianlah Allah menerangkan ayat-ayat-Nya kepada kamu supaya kamu memikirkannya. Inilah perumpamaan orang yang menafkahkan hartanya kerana RIAK, membangga-banggakan tentang pemberiannya kepada orang lain, dan menyakiti hati orang.

Firman Allah SWT dalam Al-Qur'an surat Al-An'Aam ayat 99. Dan Dialah yang menurunkan air hujan dari langit, lalu kami tumbuhkan dengan air itu segala macam tumbuh-tumbuhan, maka Kami keluarkan dari tumbuh-tumbuhan itu tanaman yang menghijau, Kami keluarkan dari tanaman yang menghijau itu butir yang banyak; dan dari mayang kurma mengurai tangkai-tangkai yang menjulai, dan kebun-kebun anggur, dan (Kami keluarkan pula) zaitun dan delima yang serupa dan yang tidak serupa. Perhatikanlah buahnya di waktu pohonnya berbuah, dan (perhatikan pulalah) kematangannya. Sesungguhnya pada yang demikian itu ada tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi orang-orang yang beriman.

Firman Allah SWT dalam Al-Qur'an surat Al-An'Aam ayat 141. Dan Dialah yang menjadikan kebun-kebun yang berjunjung dan yang tidak berjunjung, pohon kurma, tanam-tanaman yang bermacam-macam buahnya, zaitun dan delima yang serupa (bentuk dan warnanya), dan tidak sama (rasanya). Makanlah dari buahnya (yang bermacam-macam itu) bila dia berbuah, dantunaikanlah haknya di hari memetik hasilnya (dengan dikeluarkan zakatnya); dan janganlah kamu berlebih-lebihan. Sesungguhnya Allah tidak menyukai orang-orang yang berlebih-lebihan.

Secara konvensional penyediaan bibit pisang dilakukan dengan menggunakan tunas anakan maupun belahan bonggol. Perbanyakkan bibit pisang

dapat dilakukan dengan cara membelah bonggol sesuai dengan mata tunas yang ada, setiap belahan tunasnya disebut dengan istilah bit. Tetapi dengan cara tersebut dari jumlah anakan yang diperoleh relatif sedikit, yaitu 5-10 anakan per rumpun per tahun. Menurut Yusnita dan Hapsoro (2013).

Penyediaan bibit dalam jumlah banyak merupakan masalah utama yang dihadapi para pembudidaya, karena perbanyakannya dengan cara konvensional menggunakan bonggol atau pemisahan anakan membutuhkan waktu yang lama. Secara konvensional bibit yang dihasilkan sedikit, tidak seragam dan kesehatannya tidak terjamin. Suplai bibit yang berasal dari anakan kurang efisien karena dalam hidupnya tanaman pisang hanya menghasilkan 5–10 anakan/rumpun/tahun (Sermayani dan Dinarty, 2012).

Kultur jaringan tanaman adalah suatu upaya mengisolasi bagian-bagian tanaman (protoplas, 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 (Zulkarnain, 2009).

Kultur jaringan menggunakan dasar teori seperti yang dikemukakan oleh Schleiden dan Schwann yaitu perkembangan teknik kultur jaringan didasarkan pada 'teori totipotensi sel'. teori tersebut menyatakan bahwa setiap sel tanaman dari bagian maupun asalnya akan tumbuh menjadi tanaman sempurna asal tempatnya pada lingkungan yang sesuai (Noviana, E. 2014).

Gunakan teknik kultur jaringan dapat dibagi menjadi 5 kelas, yaitu: kultur kalus, protoplasma, kultur sel, kultur embrio dan kultur organ. Sedangkan menurut Noviana, E (2014), tahap-tahap yang diperlukan dalam metode perbanyakannya melalui kultur jaringan dapat dibagi 3 tahap yaitu: mensterilkan

jaringan tanaman agar di peroleh kultur yang bebas dari kontaminsi mikroba, memindahkan jaringan tersebut ke dalam media yang merangsang pertumbuhan dan memindahkan tunas yang tumbuh kedia perakaran.

Bibit hasil teknik kultur jaringan dapat menghasilkan tanaman yang seragam, baik dari bentuk maupun umur tanaman, juga dapat dihasilkan bibit yang bebas patogen (George dan Sherrington,1984). Berbagai bagian dari tanaman dapat digunakan sebagai bahan tanam (eksplan). Umumnya jaringan meristematis merupakan bagian yang penting dijadikan sebagai bahan tanam. Pada perbanyakan mikro tanaman pisang, bahan tanam dapat berasal dari meristem/mata tunas (Marlin, 2010).

Sub kultur atau overplanting adalah pemindahan planlet yang masih kecil (planlet muda) dari medium lama ke medium baru yang dilakukan secara aseptis didalam Laminar Air Flow. Tujuannya adalah agar planlet tersebut mendapat unsur hara atau nutrisi untuk pertumbuhannya (Utama, 2012).

Penggandaan tunas adalah salah satu tahapan dalam teknik kultur *in-vitro*. Tunas yang digandakan dapat berasal dari tunas mikro hasil induksi meristem apikal sebagai sumber eksplan, sehingga disebut kultur meristem. Bibit kultur jaringan yang bermutu dapat dihasilkan dengan didukungnya beberapa komponen, yaitu prasarana, bahan kimia untuk pembuatan media, varietas unggul dan tenaga ahli. Prasarana berupa laboratorium yang memenuhi syarat, rumah kaca atau plastik untuk membesarkan bibit yang masih sangat kecil (plantlet). Tahap penting dari dalam perbanyakan *in-vitro* adalah memperoleh kultur yang aseptik dari tanaman induk terseleksi. Menurut George dan Sherrington (1984) keberhasilan dalam kultur jaringan sangat ditentukan oleh medium yang digunakan. Jenis media dasar yang digunakan dalam teknik kultur jaringan, media

MS (Murashige dan Skoog) adalah media yang mengandung jumlah hara organik yang layak untuk memenuhi kebutuhan banyak jenis sel tanaman dalam kultur termasuk pisang (Utama, 2012).

Teknik kultur jaringan umumnya dilakukan untuk perbanyak tunas kemudian dilanjutkan dengan pengakaran dan aklimatisasi. Pada perbanyak in-vitro tanaman pisang, perbanyak tunas umumnya dilakukan melalui multiplikasi tunas aksilar. Pembiakan *in-vitro* tanaman pisang dapat dibagi menjadi beberapa tahap, yaitu tahap 1: memilih dan menyiapkan tanaman induk untuk eksplan; tahap 2: inisiasi kultur (culture establishment); tahap 3: perbanyak propagul (multiplikasi tunas); tahap 4: pemanjangan tunas dan pengakaran; dan tahap 5: aklimatisasi planlet. Tanaman untuk sumber eksplan harus jelas jenisnya dan harus dalam kondisi sehat serta tidak terinfeksi patogen.

Tahap pemilihan bahan induk bertujuan agar semua sifat bibit diharapkan akan sesuai dengan sifat induknya. Tahap inisiasi kultur bertujuan untuk mendapatkan kultur awal yang aseptik. Bahan tanam yang biasa digunakan adalah tunas dari bonggol. Kultur pada tahap inisiasi ini dikatakan berhasil jika eksplan tetap hidup dan media maupun eksplan tidak terkontaminasi mikroorganisme. Tahap berikutnya adalah tahap multiplikasi tunas. Pada tahap ini eksplan dirangsang untuk melakukan perbanyak tunas dan diberikan zat pengatur tumbuh (ZPT) sitokinin dalam media kultur. Tahap selanjutnya adalah memindahkan tunas yang dihasilkan dari tahap multiplikasi untuk pemanjangan dan pengakaran. Tahap akhir dari perbanyak tanaman dengan teknik kultur jaringan adalah aklimatisasi planlet. Aklimatisasi yaitu melatih tanaman yang sebelumnya ditumbuhkan di dalam botol kultur dengan suplai media yang lengkap untuk dapat hidup secara mandiri dan berfotosintesis pada kondisi eksternal.

Aklimatisasi dilakukan dengan mengkondisikan planlet dalam media (Yusnita, 2015).

Embrio somatik dapat dicirikan dari strukturnya yang bipolar, yaitu mempunyai dua calon meristem, yaitu meristem akar dan meristem tunas. Dengan memiliki struktur tersebut maka perbanyakkan melalui embrio somatik lebih menguntungkan daripada pembentukan tunas adventif yang unipolar. Di samping strukturnya, tahap perkembangan embrio somatik menyerupai embrio zigotik. Pembentukan embrio somatik dapat digambarkan melalui beberapa tahap, yaitu: tahap globular, tahap hati, tahap torpedo, tahap kecambah, dan tahap planlet (Purnamaningsih, 2015).

Keberhasilan dalam kultur *in-vitro* pisang juga dipengaruhi oleh lingkungan tumbuh dan eksplan. Lingkungan tumbuh seperti suhu, pH, dan cahaya. Tingkat kemasaman (pH) media harus diatur supaya tidak mengganggu fungsi membran sel dan pH sitoplasma. Sel-sel tanaman membutuhkan pH yang sedikit asam berkisar antara 5,5-5,8. Apabila pH dalam media terlalu rendah atau tinggi, akan menyebabkan pertumbuhan dan perkembangan eksplan menjadi terhambat. Menurut Yusnita dan Hapsoro (2013) eksplan pisang yang berasal dari anakan sulit untuk disterilkan karena kontaminasi bakteri internal dari dalam tanah, sehingga memerlukan jumlah eksplan yang sangat banyak, selain biaya untuk media dan tenaga kerja yang lebih ekstra.

Menurut Ismaryati, T (2010) zat pengatur tumbuh adalah senyawa organik bukan nutrisi yang dalam konsentrasi rendah dapat mendorong, menghambat, atau secara kualitatif mengubah pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Zat pengatur tumbuh yang banyak digunakan dalam kultur jaringan adalah auksin dan

sitokinin. Khasanah (2009) menyatakan bahwa pemberian sitokinin bersama auksin pada medium kultur dapat memacu pembelahan sel dan morfogenesis.

Zat pengatur tumbuh mempunyai peran yang sangat penting dalam mengatur pertumbuhan dan perkembangan eksplan di dalam kultur. Pertumbuhan dan morfogenesis eksplan dalam kultur *in-vitro* diatur oleh interaksi dan keseimbangan zat pengatur tumbuh pada media dengan hormon endogen yang terdapat dalam eksplan (George dan Sherrington, 1984). Zat pengatur tumbuh tanaman terdiri atas lima jenis yaitu auksin, giberelin, sitokinin etilen dan asam absisat. Auksin digunakan untuk memacu pertumbuhan akar, giberelin berfungsi untuk pemanjangan sel, sitokinin memacu pembentukan tunas, etilen untuk pematangan buah, asam absisat memacu gugurnya daun (Watimena, 2011).

Menurut Gunawan (2012). penambahan zat pengatur tumbuh eksogen akan mengubah level zat pengatur tumbuh endogen sel. Perimbangan zat pengatur tumbuh auksin dan sitokinin yang sesuai akan sangat besar pengaruhnya untuk menghasilkan plantlet, untuk pertumbuhan dan perkembangan kultur *in-vitro* diperlukan komposisi dan atau konsentrasi zat pengatur tumbuh yang berbeda untuk satu varietas dengan varietas lain dari suatu tanaman. Penentuan taraf konsentrasi juga disesuaikan dengan tipe organ atau eksplan, metode kultur jaringan dan tingkat kultur jaringan (pembuatan kalus, induksi tunas, induksi akar, dan lain-lain).

Auksin umumnya berpengaruh terhadap pemanjangan sel, pembentukan kalus dan akar adventif serta menghambat pembentukan tunas aksilar. Dalam konsentrasi rendah auksin akan memacu pembentukan akar adventif, sedangkan dalam konsentrasi tinggi mendorong pembentukan kalus (Pierik, 1997). Beberapa faktor yang perlu diperhatikan dalam penggunaan zat pengatur tumbuh, antara

lain : (1) jenis ZPT yang akan digunakan, (2) konsentrasi ZPT, (3) urutan penggunaan, (4) periode masa induksi dalam kultur tertentu, (5) kelemahan aktifitasnya (Lestari, 2009).

Pemilihan jenis auksin tergantung dari tipe pertumbuhan yang dikehendaki, level auksin, kemampuan jaringan mensintesa auksin dan golongan zat tumbuh yang ditambahkan. Pada umumnya auksin digunakan untuk induksi perakaran walaupun beberapa tanaman tidak memerlukannya seperti nilam, pisang, kencur dan lain-lainnya. Auksin terbagi menjadi 2 yaitu alami dan sintetis. Kelompok auksin alami adalah IAA yang merupakan auksin alamiah dari tumbuhan. Auksin sintetis terdiri dari IBA, NAA dan herbisida yang bersifat auksin seperti 2,4 D (Lestari, 2009).

Naphthalen Acetic Acid banyak digunakan sebagai hormon akar dan selang konsentrasi yang mendorong pembesaran sel-sel pada akar adalah sangat rendah. Menurut Zaer dan Mapes (1985), NAA memiliki sifat kimia lebih stabil dibanding IAA dan tidak mudah teroksidasi oleh enzim, menambahkan bahwa NAA merupakan IAA sintetis yang sering digunakan karena memiliki sifat yang lebih tahan, tidak terdegradasi dan lebih murah. *Naphthalene Asetic Acid* (NAA) memiliki berat molekul $186,21 \text{ g mol}^{-1}$ (Anwar, 2010),

Sitokinin yang pertama ditemukan adalah kinetin yang diisolasi oleh Prof. Skoog dalam Laboratorium Botany di University of Wisconsin. Kinetin diperoleh dari DNA ikan herring yang diautoklaf dalam larutan yang asam. Persenyawaan dari DNA tersebut sewaktu ditambahkan ke dalam media untuk tembakau, ternyata merangsang pembelahan dan diferensiasi sel. Persenyawaan tersebut kemudian dinamakan kinetin (Gunawan, 2012).

Sitokinin pada umumnya berperan dalam pengaturan pembelahan sel dan morfogenesis. Aktivitas utama sitokinin adalah mendorong pembelahan sel,

menginduksi pembentukan tunas adventif dan dalam konsentrasi tinggi menghambat inisiasi akar (Pierik, 1997). Sitokinin juga menghambat perombakan protein dan klorofil dan menghambat penuaan (senescence) (Wattimena, 2011).

BAP memiliki aktivitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan sitokinin turunan adenine jenis lain. Berat molekul BAP adalah $225,26 \text{ g mol}^{-1}$. BAP merupakan sitokinin yang lebih ekonomis dan seringkali digunakan untuk merangsang multiplikasi tunas aksilar pada konsentrasi $0,5\text{-}10 \text{ mg L}^{-1}$ (Pradana, 2011). BAP mempengaruhi pertambahan jumlah tunas, terutama pada perlakuan BAP 10 mg L^{-1} dengan rata-rata 9,5 tunas. Hal ini lebih tinggi dibanding pada perlakuan BAP $7,5 \text{ mg L}^{-1}$ dihasilkan 8 tunas (Tiliaar dan Sompotan, 2009).

Hasil penelitian Alamin et al, (2009) perlakuan dengan kombinasi NAA 2 mg/L dengan kinetin 5 mg/L pada multiplikasi tunas pisang kultivar dari dalam waktu 30 hari setelah inokulasi menghasilkan rata-rata tunas yaitu 1,75. Kinetin adalah kelompok sitokinin yang berfungsi untuk pengaturan pembelahan sel dan morfogenesis. Dalam pertumbuhan jaringan, sitokinin bersama-sama dengan auksin memberikan pengaruh interaksi terhadap deferensiasi jaringan.

Menurut Purwantiningsih (2015) Kombinasi perlakuan NAA $1,2 \text{ mg L}^{-1}$ dan BAP $0,1 \text{ mg L}^{-1}$ tanpa penambahan arang aktif merupakan kombinasi perlakuan paling baik terhadap parameter jumlah akar pisang, sedangkan kombinasi perlakuan NAA $0,9 \text{ mg L}^{-1}$ dan BAP $0,3 \text{ mg L}^{-1}$ yang ditambah arang aktif 50 mg merupakan kombinasi perlakuan yang paling baik untuk parameter tinggi tunas. Menurut penelitian yang dilakukan Nisa dan Rodinah (2005), menunjukkan bahwa perlakuan $0,4 \text{ mg/L}$ NAA + 6 mg/L kinetin kultivar pisang Mauli memberikan hasil yang tertinggi terhadap persentase hidup eksplan yaitu $87,5\%$ dan persentase kontaminasi terendah yaitu $< 5\%$ sedangkan pemberian $0,8$

mg/L NAA + 9 mg/L kinetin kultivar pisang Kepok memberikan saat pertumbuhan kalus yang tercepat yaitu 11 hari.

Rainiyati et al. (2009), melakukan penelitian terhadap nodul pisang Raja Nangka dengan menggunakan kombinasi IAA dan BAP pada eksplan fase globular hasil inisiasi dari bunga jantan jantung pisang Raja Nangka memberikan tanggapan positif dalam pembentukan tunas mikro, namun pembentukan tunas ini hanya dipengaruhi oleh penambahan BAP. Nilai maksimal persentase eksplan yang membentuk tunas sebanyak 47,89% dan nilai maksimal jumlah tunas per eksplan sebanyak 1,67 diperoleh dari kombinasi 3,0 mg/L BAP tanpa IAA.

Ali et al., (2013) melaporkan hasil penelitiannya bahwa bunga jantan pisang kultivar grand nain yang dikultur pada media Murashige and Skoog (MS) ditambah dengan 0,5 mg/l 2,4-D membentuk kalus embrionik 4 minggu setelah tanam (MST) dan penambahan 5 mg/l kinetin dapat merangsang munculnya tunas yang paling cepat 8 minggu setelah tanam. Marlin et al. (2010) melaporkan bahwa pemberian 30 g/l sukrosa dan kombinasi BAP 2 mg/l dengan 2,4-D 2 mg/l pada media MS dapat merangsang pertumbuhan kalus sampai diameter 2,5 cm pada eksplan jantung pisang curup 4 minggu setelah tanam. Menurut hasil penelitian Utami (2015), menunjukkan bahwa multiplikasi tunas pisang Ambon Hijau terbanyak dihasilkan dari perlakuan 4,6 mg/L BAP tanpa NAA sebanyak 4,76 tunas per eksplan dan konsentrasi 2,5 mg/L BAP dan 0,5 mg/L NAA menghasilkan saat tumbuh tunas tercepat (0,4 MST).

BAP memiliki aktivitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan sitokinin turunan adenine jenis lain. Berat molekul BAP adalah $225,26 \text{ g mol}^{-1}$ dengan rumus molekul BAP merupakan sitokinin yang lebih ekonomis dan seringkali digunakan untuk merangsang multiplikasi tunas aksilar pada konsentrasi 0,5-10

mg L⁻¹ (Pradana, 2011). BAP mempengaruhi pertambahan jumlah tunas, terutama pada perlakuan BAP 10 mg L⁻¹ dengan rata-rata 9,5 tunas. Hal ini lebih tinggi dibanding pada perlakuan BAP 7,5 mg L⁻¹ dihasilkan 8 tunas (Tiliaar dan Sompotan, 2009).

Hasil penelitian Ismaryati (2010), pada pisang Raja Bulu, didapati bahwa pemberian BAP yang semakin tinggi dari 1 hingga 5 mg L⁻¹ ke dalam media MS menghasilkan banyak tunas. Jannah (2013) melaporkan bahwa pada pisang "Raja Bulu" berumur 12 MST jumlah tunas aksilar terbanyak didapat pada media MS + BAP 6 mg L⁻¹, tanpa kinetin maupun dengan pemberian kinetin 2 mg L⁻¹. Rainiyati et al. (2009) melaporkan nilai maksimal jumlah tunas/eksplan (1,67) diperoleh dari kombinasi 3,0 mg L⁻¹ BAP tanpa IAA pada pisang Raja Nangka (*Musatextilia*) dengan menggunakan eksplan nodul.

Hasil penelitian dari Noviana (2014) menunjukkan bahwa perlakuan 5 ppm BAP + 1,5 NAA menghasilkan jumlah tunas tertinggi pada pisang rotan yaitu 7,5 tunas eksplan-1 dan bertambah menjadi 10 tunas/eksplan pada saat dipindahkan pada media MS

III. BAHAN DAN METODE

A. Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Bioteknologi Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Jalan Kaharudin Nasution Km 11 No. 113 Marpoyan, Kelurahan Air Dingin, Kecamatan Bukit Raya, Kota Pekanbaru penelitian ini telah dilaksanakan selama empat bulan mulai Maret sampai Juni 2018 (Lampiran I).

B. Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam melakukan penelitian ini adalah eksplan pisang barangan 3 cm, media MS, glukrosa, agar-agar, BAP dan NAA, alkohol 70%, alkohol 96%, deterjent, formalin, plastik, alumunium foil, aquades, kertas label, dan karet gelang.

Sedangkan alat yang digunakan berupa: timbangan analitik, laminar air flow, kabinet, autoklaf, open listrik, alat penggaris, gelas ukur, erlemeyer, patridis, pisau scapel, pinset, handsprayer, rak kultur, spatula, pH meter digital, dan alat tulis.

C. Rancangan Percobaan

Rancangan yang digunakan dalam melakukan penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan menggunakan 2 faktor, faktor pertama konsentrasi BAP (B) dan faktor kedua konsentrasi NAA (N). Terdiri dari 4 taraf sehingga terdapat 16 kombinasi perlakuan dengan 3 ulangan maka ada 48 unit percobaan. Setiap unit percobaan terdiri dari 4 botol, setiap botol ditanam 1 eksplan dan 2 botol jadi sampel sehingga berjumlah 192 botol.

Adapun masing-masing faktor perlakuan tersebut adalah:

Faktor (B) adalah pemberian Konsentrasi BAP terdiri dari empat taraf, yaitu:

B0 : Tanpa Konsentrasi BAP

B1 : Konsentrasi BAP 1 ppm

B2 : Konsentrasi BAP 2 ppm

B3 : Konsentrasi BAP 3 ppm

Faktor (N) adalah pemberian Konsentrasi NAA terdiri dari empat taraf, yaitu:

N0 : Tanpa Konsentrasi NAA

N1 : Konsentrasi NAA 1 ppm

N2 : Konsentrasi NAA 2 ppm

N3 : Konsentrasi NAA 3 ppm

Adapun kombinasi perlakuan konsentrasi BAP dan NAA dapat dilihat pada

Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Kombinasi Pemberian Konsentrasi BAP dan NAA pada eksplan pisang barangan (*Musa paradisiaca L.*)

| Konsentrasi BAP | Konsentrasi NAA | | | |
|-----------------|-----------------|------|------|------|
| | N0 | N1 | N2 | N3 |
| B0 | B0N0 | B0N1 | B0N2 | B0N3 |
| B1 | B1N0 | B1N1 | B1N2 | B1N3 |
| B2 | B2N0 | B2N1 | B2N2 | B2N3 |
| B3 | B3N0 | B3N1 | B3N2 | B3N3 |

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

D. Pelaksanaan Penelitian

1. Persiapan Bahan Tanaman

Bahan tanaman diperoleh dari kebun petani yang berada di Air Molek, Indragiri Hulu. Bahan tanam yang digunakan adalah bagian bonggol tanaman pisang barangan yang berumur 3 bulan yang belum berkriteria sebagai tanaman induk.

2. Persiapan Tempat Penelitian

Laminar air flow digunakan sebagai tempat melaksanakan penanaman eksplan dan subkultur pada kondisi aseptik. Sterilisasi laminair air flow dilakukan dengan cara menyemprot alkohol 70% pada laminar baik alas maupun dalamnya lalu dilap dengan tissue. Pengkulturan dilaksanakan setelah semua peralatan dan bahan telah disterilisasi berada dalam laminair air flow.

Ruang inkubator (ruang kultur) sebagai tempat untuk meletakkan botol-botol kultur selama inkubasi. Ruang inkubator memiliki suhu 24°C . Setiap kotak pada rak-rak ini dilengkapi dengan *day-light neon lamp* 20 watt yang jaraknya 40 cm di atas permukaan tutup botol eksplan.

3. Sterilisasi Alat

Alat yang digunakan seperti botol kultur dicuci dengan menggunakan deterjen dan dibilas dengan air bersih kemudian dikeringkan, bersamaan dengan scapel, pinset, cawan petris dan gunting dibungkus dengan plastik bening dilapisi plastik tahan panas kemudian dimasukkan dalam autoclave dan disterilkan pada suhu 121°C selama 20 menit.

4. Pembuatan Media

Media yang digunakan adalah media MS dengan kombinasi BAP dan NAA sesuai dengan perlakuan. Bahan-bahan nutrisi ditimbang sesuai dengan komposisi media, selanjutnya bahan-bahan tersebut dilarutkan dalam aquades steril sesuai dengan larutan stoknya (lampiran 3).

Larutan stok hara makro dan mikro diambil sesuai dengan volume yang ditetapkan dan dimasukkan kedalam gelas kimia ukuran 100 ml dengan ditambahkan charcoal 1 gram, sukrosa sebanyak 30 gram, dan tepung agar 7 gram, yang kemudian ditambahkan BAP dan NAA yang telah disiapkan sesuai

dengan konsentrasi perlakuan, kemudian dicukupkan volumenya menjadi 1.000 ml dengan menambahkan aquades.

pH larutan awal 5,2 dengan ditambahkan NAOH 0,1 N untuk menaikkan pH sambil diaduk dengan menggunakan magnetic stirrer. Setelah pHnya sampai 5,7 maka ditambah dengan agar sebanyak 7 gram. Kemudian diaduk dengan pengaduk listrik dengan cara memasukkan magnet dalam media yang sedang diputar, setelah diaduk merata kemudian media dimasukkan dalam botol kultur yang tebalnya 1 cm kemudian ditutup dengan plastik dan diikat dengan karet yang kuat. Media ini disterilkan dalam autoclave selama 15 menit pada tekanan 15 psi dengan suhu 121⁰C. Media yang telah disterilisasi diinkubasi selama 1 minggu diruang transfer sebelum penanaman eksplan, untuk menghindari terjadinya kontaminasi.

5. Pemberian perlakuan

a. BAP

Pemberian perlakuan konsentrasi BAP, siapkan larutan BAP dengan konsentrasi yang ditetapkan. Untuk media MS yang berukuran 1000 ml, dipisahkan menjadi 4 bagian dan masing-masing bagian berukuran 250 ml media MS. Kemudian larutan BAP dibagi berdasarkan konsentrasi perlakuan tersebut dimasukkan dan dicampurkan kedalam larutan media MS, perlakuan BAP terdiri dari B0 : Tanpa Konsentrasi BAP, B1 : 1 ppm, B2 : 2 ppm dan B3 : 3 ppm.

b. NAA

Pemberian perlakuan konsentrasi NAA, siapkan larutan NAA dengan konsentrasi yang ditetapkan. Untuk media MS yang berukuran 1000 ml, dipisahkan menjadi 4 bagian dan masing-masing bagian berukuran 250 ml media MS. Kemudian larutan NAA dibagi berdasarkan konsentrasi perlakuan

tersebut dimasukkan dan dicampurkan kedalam larutan media MS, perlakuan NAA terdiri dari N0 : Tanpa Konsentrasi NAA, N1 : 1 ppm, N2 : 2 ppm dan N3 : 3 ppm

6. Pemasangan Label

Label penelitian ditempel pada setiap botol sesuai dengan perlakuan sebagaimana tertera pada lay out penelitian (Lampiran 4). Pemasangan label dilakukan sebelum media perlakuan dimasukkan kedalam botol kultur. Pemasangan label bertujuan untuk memudahkan pada saat pemberian perlakuan.

7. Pengkulturan (Inkubasi)

Penanaman eksplan dilakukan didalam *laminar air flow* dengan kondisi yang aseptis. Waktu bekerja, semua perhiasan tangan harus dilepas dan tangan disemprot dahulu dengan menggunakan alkohol 70%. Bonggol tanaman Pisang yang sudah disiapkan yang memiliki ukuran seragam dengan ukuran 3 cm, lalu diambil dengan menggunakan pinset dan dilakukan diatas api spritus. Selanjutnya ditanam dalam botol kultur yang sebelumnya telah berisi media MS sesuai perlakuan dengan menggunakan pinset dengan masing-masing botol berisi satu eksplan.

Setelah eksplan dimasukkan kedalam botol kultur, kemudian botol diputar diatas api lampu spritus selanjutnya plastik juga dipanaskan diatas api dan baru botol ditutup kembali dengan menggunakan plastik yang telah dipanaskan, plastik dirapatkan atau ditegangkan dengan tangan dan diikat dengan karet gelang, kemudian bagian plastik yang pinggir botol dirapikan dengan gunting. Setelah itu botol kultur di pindahkan keruang inkubasi.

8. Pemeliharaan

Pemeliharaan meliputi media dimasukkan diruang Inkubasi agar steril. Suhu ruangan antara 24⁰C dan diberikan penyinaran dengan lampu neon 20 watt. Agar

ruangan kultur tetap steril maka dilakukan pengepelan lantai dan memisahkan eksplan yang terkontaminasi oleh bakteri atau jamur. Ruangan kultur disemprot dengan formalin 0,4% satu bulan sekali yang berfungsi untuk mensterilkan ruangan.

E. Parameter Pengamatan

1. Persentase Hidup Eksplan (%)

Pengamatan dilakukan pada akhir penelitian, dengan cara menghitung semua eksplan yang hidup dengan ciri-ciri berwarna hijau dan munculnya tunas atau akar dari eksplan. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

$$\% \text{ eksplan yang hidup} = \frac{\text{Jumlah eksplan yang hidup persatuan percobaan}}{\text{Jumlah eksplan persatuan percobaan}} \times 100\%$$

2. Umur Muncul Tunas (hari)

Parameter umur muncul tunas diamati pada saat eksplan membentuk tunas, dengan cara mengamati hari setelah tanam eksplan tersebut sampai mengeluarkan tunas. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

3. Umur Muncul Akar (hari)

Parameter umur muncul akar diamati pada saat eksplan membentuk akar, dengan cara mengamati hari setelah tanam eksplan tersebut sampai mengeluarkan akar. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

4. Jumlah Tunas (buah)

Parameter jumlah tunas diamati pada akhir penelitian, dengan cara menghitung jumlah Tunas eksplan pada masing-masing sampel. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

5. Jumlah Akar (buah)

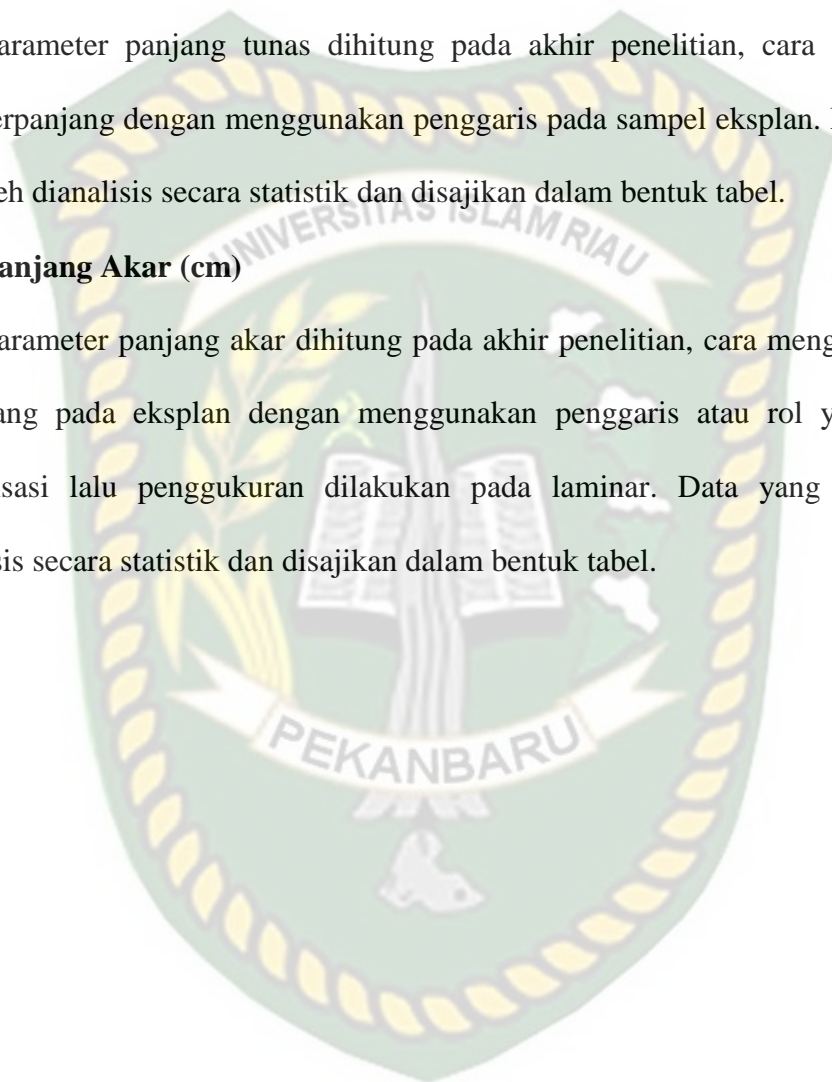
Parameter jumlah akar diamati pada akhir penelitian, dengan cara menghitung jumlah akar eksplan pada masing-masing sampel. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

6. Panjang Tunas (cm)

Parameter panjang tunas dihitung pada akhir penelitian, cara mengukur tunas terpanjang dengan menggunakan penggaris pada sampel eksplan. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

7. Panjang Akar (cm)

Parameter panjang akar dihitung pada akhir penelitian, cara mengukur akar terpanjang pada eksplan dengan menggunakan penggaris atau rol yang telah disterilisasi lalu pengukuran dilakukan pada laminar. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Persentase Hidup Eksplan (%)

Hasil pengamatan terhadap persentase hidup eksplan pisang barangan setelah dilakukan analisis ragam (lampiran 5.a) memperlihatkan bahwa secara interaksi pemberian BAP dan NAA tidak berpengaruh nyata terhadap persentase hidup eksplan pisang barangan, tetapi pengaruh utama pemberian BAP dan NAA memberikan pengaruh nyata terhadap persentase hidup eksplan pisang barangan. Rerata hasil pengamatan umur muncul tunas eksplan setelah di uji lanjut BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rerata persentase hidup eksplan pisang barangan dengan konsentrasi BAP dan NAA (%)

| Konsentrasi BAP (ppm) | Konsentrasi NAA (ppm) | | | | Rerata |
|--------------------------|-----------------------|----------|----------|----------|----------|
| | 0,0 (N0) | 1,0 (N1) | 2,0 (N2) | 3,0 (N3) | |
| 0,0 (B0) | 72,22 | 94,44 | 100,00 | 94,44 | 90,28 b |
| 1,0 (B1) | 83,33 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 95,83 ab |
| 2,0 (B2) | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 a |
| 3,0 (B3) | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 94,44 | 98,61 ab |
| Rerata | 88,89 b | 98,61 a | 100,00 a | 97,22 ab | |
| KK = 9,02% | BNJ B & N = 9,62 | | | | |

Angka-angka pada baris dan kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji lanjut BNJ pada taraf 5%.

Data pada Tabel 2 memperlihatkan bahwa secara pengaruh utama pemberian konsentrasi BAP berpengaruh nyata terhadap persentase hidup eksplan. Dimana persentase hidup eksplan tertinggi terdapat pada perlakuan B2 (2 ppm) yaitu 100 % yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan B3 (3 ppm) yaitu 96,61% dan B1 (1 ppm) yaitu 95,83, namun berbeda nyata dengan perlakuan kontrol. Tinggi nya persentase hidup eksplan diduga karena ZPT eksogen (BAP) telah mampu mempengaruhi pertumbuhan eksplan. Hal ini diduga karena pemberian konsentrasi yang tepat pada eksplan pisang barangan sehingga dapat mempengaruhi reaksi-reaksi biokimia dan dapat mengubah komposisi di dalam

tanaman yang dapat mengakibatkan protoplasma di dalam sel bertambah dan dinding sel akan membesar, proses ini merupakan penyebab terjadinya pertambahan sel yang nantinya pertambahan sel ini akan memunculkan tunas pada tanaman.

Apabila ketersediaan sitokinin dalam medium kultur jaringan sangat terbatas maka pembelahan sel pada jaringan yang dikulturkan akan terhambat. Maka dari itu dengan pemberian BAP yang sesuai maka dapat mempercepat pembentukan tunas dan mempengaruhi persentase hidup eksplan pisang barangan. Ismaryanti (2010), pada pisang Raja Bulu bahwa pemberian BAP yang semakin tinggi dari 1-5 mg L⁻¹ kedalam media MS dapat menghasilkan banyak tunas.

Data pada Tabel 2 memperlihatkan bahwa secara utama pemberian konsentrasi NAA berpengaruh nyata terhadap persentase hidup eksplan. Dimana persentase hidup eksplan tertinggi terdapat pada perlakuan N2 (2 ppm) yaitu 100 % yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan N1 (1 ppm) yaitu 98,61% dan N3 (3 ppm) yaitu 97,22, namun berbeda nyata dengan perlakuan kontrol.

Perlakuan utama pemberian NAA berpengaruh nyata terhadap persentase hidup eksplan pisang barangan. Hal ini diduga konsentrasi yang di gunakan telah sesuai untuk mendukung pertumbuhan pisang barangan dengan penambahan NAA kedalam media akan merubah keseimbangan zat pengatur tumbuh endogen. Dimana keseimbangan yang terjadi akan berpengaruh terhadap penyerapan nutrisi yang tersedia dalam media kultur sehingga secara langsung dapat mempengaruhi besarnya daya tahan eksplan untuk hidup pada media tersebut. Eksplan yang hidup tidak terkontaminasi, tidak kering dan tidak mengalami perubahan warna.

Keberhasilan pertumbuhan tunas pada perlakuan NAA dikarenakan tersedianya unsur-unsur yang dibutuhkan media yang digunakan seperti unsur hara

makro, mikro, vitamin dan energi yang dapat menunjang kebutuhan nutrisi bagi pertumbuhan nutrisi bagi pertumbuhan optimal dari tanaman.

2. Umur Muncul Tunas (hari)

Hasil pengamatan terhadap umur muncul tunas eksplan pisang barangan setelah dilakukan analisis ragam (lampiran 5.b) memperlihatkan bahwa baik secara interaksi maupun utama pemberian BAP dan NAA berpengaruh nyata terhadap umur muncul tunas. Rerata hasil pengamatan panjang akar tanaman buah naga setelah di uji lanjut BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rerata umur muncul tunas eksplan pisang barangan dengan konsentrasi BAP dan NAA (hari)

| Konsentrasi BAP (ppm) | Konsentrasi NAA (ppm) | | | | Rerata |
|-----------------------|-----------------------|-----------|---------------|-----------|---------|
| | 0,0 (N0) | 1,0 (N1) | 2,0 (N2) | 3,0 (N3) | |
| 0,0 (B0) | 71,00 f | 69,33 ef | 65,33 def | 65,00 def | 67,67 b |
| 1,0 (B1) | 65,00 def | 64,67 cde | 64,33 cd | 63,33 c | 64,33 b |
| 2,0 (B2) | 56,33 b | 50,67 b | 37,67 a | 41,67 ab | 46,58 a |
| 3,0 (B3) | 48,67 b | 43,33 ab | 42,67 ab | 39,67 a | 43,58 a |
| Rerata | 60,25 b | 57,00 b | 52,50 a | 52,42 a | |
| KK = 5,73% | BNJ B & N = 3,53 | | BNJ BN = 9,69 | | |

Angka-angka pada baris dan kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji lanjut BNJ pada taraf 5%.

Data pada Tabel 3 memperlihatkan bahwa secara interaksi konsentrasi BAP dan NAA berpengaruh nyata terhadap umur muncul tunas eksplan pisang barangan. Dimana umur muncul tunas tercepat terdapat pada kombinasi perlakuan B2N2 (BAP 2 ppm dan NAA 2 ppm) yaitu 37,67 hari yang tidak berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan B3N3, B2N3, B3N2, B3N1, B3N0, B2N1 DAN B2N0, namun berbeda nyata dengan perlakuan lain nya. Hal ini diduga karena pemberian perlakuan dengan konsentrasi yang cukup tinggi memberikan hasil yang bagus terhadap pertumbuhan tunas eksplan pisang barangan di bandingkan tanpa pemberian perlakuan.

Kombinasi zat pengatur tumbuh BAP dan NAA dapat memacu morfogenesis dalam pembentukan tunas dalam satu media dapat memacu

proliferasi tunas karena adanya pengaruh sinergisme antara kedua zat pengatur tumbuh tersebut. Kedua zat pengatur tumbuh tersebut mempunyai peranan penting dalam menentukan arah diferensiasi sel. perbanyak tanaman yang dihasilkan secara kultur jaringan. Semakin cepat tunas terbentuk maka semakin meningkat pula nutrisi yang diserap oleh eksplan sehingga akan mempercepat pembentukan eksplan membentuk individu baru, karena semua eksplan masih berada didalam botol yang sumber nutrisinya hanya terdapat didalam media agar tersebut. Nutrisi yang tersedia merupakan faktor utama dalam menunjang perkembangan eksplan untuk membentuk tanaman baru.

Pengkombinasian antara ZPT dan auksin dapat merangsang pembelahan dan menentukan arah diferensiasi sel serta peran BAP yang dapat menstimulir pertumbuhan tunas yang semakin efektif apabila medium dalam kultur auksinnya tersedia.

Skong dan Miller dalam Yusnita (2013), mengemukakan bahwa regenerasi tunas dan akar *in-vitro* dikontrol secara hormon oleh ZPT sitokinin dan auksin. Mereka mendemonstrasi bahwa nisbah sitokinin dan auksin yang tinggi mendorong pembentukan tunas.

Respon eksplan pisang barangan terhadap parameter umur muncul tunas terhadap kombinasi pemberian zat pengatur tumbuh BAP dan NAA menunjukkan reaksi eksplan karena pemberian ZPT harus disesuaikan terhadap kebutuhan tanaman dengan konsentrasi pemberian yang sesuai, apabila pemberian konsentrasi berlebihan maka dapat menghambat pertumbuhan eksplan pisang barangan.

3. Umur Muncul Akar (hari)

Hasil pengamatan terhadap umur muncul akar eksplan pisang barangan setelah dilakukan analisis ragam (lampiran 5.c) memperlihatkan bahwa secara interaksi pemberian BAP dan NAA tidak memberikan pengaruh nyata terhadap

umur muncul akar eksplan pisang barangan, tetapi secara utama pemberian BAP dan NAA berpengaruh nyata terhadap umur muncul akar eksplan pisang barangan. Rerata hasil pengamatan umur muncul akar eksplan pisang barangan setelah di uji lanjut BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rerata umur muncul akar eksplan pisang barangan dengan konsentrasi BAP dan NAA (hari)

| Konsentrasi BAP (ppm) | Konsentrasi NAA (ppm) | | | | Rerata |
|--------------------------|-----------------------|----------|----------|----------|---------|
| | 0,0 (N0) | 1,0 (N1) | 2,0 (N2) | 3,0 (N3) | |
| 0,0 (N0) | 25,33 | 22,33 | 20,00 | 19,67 | 21,83 b |
| 1,0 (N1) | 22,33 | 21,00 | 18,67 | 19,33 | 20,33 a |
| 2,0 (N2) | 28,00 | 25,67 | 21,33 | 24,33 | 24,83 c |
| 3,0 (N3) | 27,33 | 26,00 | 22,33 | 23,00 | 24,67 c |
| Rerata | 25,75 c | 23,75 b | 20,58 a | 21,58 a | |
| KK = 5,63% | BNJ B & N = 1,43 | | | | |

Angka-angka pada baris dan kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji lanjut BNJ pada taraf 5%.

Data pada Tabel 4 memperlihatkan bahwa secara utama pemberian konsentrasi BAP berpengaruh nyata terhadap umur muncul akar eksplan pisang barangan. Dimana umur muncul akar eksplan pisang barangan tercepat terdapat pada perlakuan B1 (BAP 1 ppm) yaitu 20,33 hari, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Cepatnya umur muncul akar dengan tanpa pemberian BAP ini di karenakan kandungan pada media yang sudah cukup memadai karena apabila asam amino dan nitrogen yang tinggi pada tanaman dapat menghambat pertumbuhan akar begitu juga dengan konsentrasi BAP yang tinggi memberikan pengaruh yang tidak baik bagi pertumbuhan akar.

Penambahan sitokinin endogen tidak akan berpengaruh bahkan dapat menghambat pertumbuhan akar tanaman sehingga menyebabkan kan kandungan hormon di dalam organ tanaman melebihi kondisi optimum. Sitokinin seperti Benzyl Amino Purine (BAP) umumnya dikenal untuk mengurangi dominansi meristem apikal dan menginduksi pembentukan tunas adventif dari eksplan meristematis pisang (Bhosale et al., 2010).

Eksplan yang dikulturkan pada media tanpa penambahan BAP memperlihatkan pertumbuhan pemanjangan akar membuktikan bahwa membuktikan bahwa sel akar umumnya mengandung auksin untuk memanjang secara normal (Marlin, 2010). Kandungan nutrisi yang sama dengan kandungan sitokinin yang rendah mampu memaksimalkan pembelahan sel untuk membentuk akar, serta pemunculan akar sudah terjadi pada eksplan yang sudah dikulturkan membentuk tunas-tunas yang akan merangsang pembentukan akar.

Data pada Tabel 4 memperlihatkan bahwa secara utama pemberian konsentrasi NAA berpengaruh nyata terhadap umur muncul akar eksplan pisang barangan. Dimana umur muncul akar eksplan pisang barangan tercepat terdapat pada perlakuan N2 (32 ppm) yaitu 20,58 hari, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Hal ini dapat disebabkan karena pengaruh pemberian NAA yang berfungsi meningkatkan keberhasilan pembentukan akar namun apabila pemberian konsentrasi NAA yang rendah maka dapat menghambat terbentuknya pertumbuhan akar, fungsi NAA bagi tanaman adalah pertumbuhan kalus, memperpanjang pembelahan sel dalam merangsang pertumbuhan akar. Umur muncul akar dibutuhkan untuk melihat respon tanaman dalam menghasilkan akar yang baru (Marlin, 2010).

Noviana, E. (2014), menunjukkan bahwa BAP dan NAA berpengaruh nyata terhadap jumlah eksplan pisang barangan. Hal ini dikarenakan interaksi antagonis antara auksin merupakan salah satu cara tumbuhan dalam mengatur derajat pertumbuhan dan perkembangan akar.

4. Jumlah Tunas (buah)

Hasil pengamatan terhadap umur muncul tunas eksplan buah naga setelah dilakukan analisis ragam (lampiran 5.d) memperlihatkan bahwa secara interaksi

maupun utama pemberian BAP dan NAA berpengaruh terhadap jumlah tunas eksplan pisang barangan. Rerata hasil pengamatan umur muncul tunas eksplan setelah di uji lanjut BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rerata jumlah tunas eksplan pisang barangan dengan konsentrasi BAP dan NAA (buah)

| Konsentrasi BAP (ppm) | Konsentrasi NAA (ppm) | | | | Rerata |
|--------------------------|-----------------------|----------|----------|----------|--------|
| | 0,0 (N0) | 1,0 (N1) | 2,0 (N2) | 3,0 (N3) | |
| 0,0 (B0) | 1,00 g | 1,00 g | 1,00 g | 1,33 fg | 1,08 c |
| 1,0 (B1) | 1,00 g | 1,00 g | 2,33 ef | 2,67 de | 1,75 b |
| 2,0 (B2) | 2,33 ef | 3,00 cde | 5,00 a | 4,00 abc | 3,58 a |
| 3,0 (B3) | 3,00 cde | 3,00 cde | 3,67 bcd | 4,67 ab | 3,58 a |
| Rerata | 1,83 b | 2,00 b | 3,00 a | 3,17 a | |

KK = 13,14% BNJ B & N = 0,39 BNJ BN = 1,09

Angka-angka pada baris dan kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji lanjut BNJ pada taraf 5%.

Data pada Tabel 5 memperlihatkan bahwa secara interaksi konsentrasi BAP dan NAA berpengaruh nyata terhadap jumlah tunas eksplan pisang barangan. Dimana jumlah tunas tercepat terdapat pada kombinasi perlakuan B2N2 (BAP 2 ppm dan NAA 2 ppm) yaitu 5,00 buah yang tidak berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan B3N3 dan B2N3, namun berbeda nyata dengan perlakuan lain nya. Banyaknya jumlah tunas pada eksplan disebabkan karena pengaruh pemberian BAP dan NAA yang terakumulasi di dalam eksplan, hal ini diduga karena kecepatan sel membelah diri yang di pengaruhi oleh adanya kombinasi zat pengatur tumbuh BAP dan NAA yang seimbang.

Kombinasi B2N2, B3N3 dan B2N3 menghasilkan jumlah tunas terbanyak dikarenakan adanya interaksi yang tepat dengan penambahan hormone endogen eksplan dan hormone eksogen. Sitokinin berperan sangat penting dalam pembelahan sel yang apabila di berikan dalam konsentrasi yang sesuai maka akan mempercepat pembelahan sel sehingga memperbanyak jumlah tunas.

Sihotang (2010), menyatakan bahwa menggandakan propagul sesuai dengan jumlah tunas yang di inginkan dapat dirangsang dengan penggunaan zat pengatur tumbuh sitokinin atau kombinasi antara pembelahan dan zat pengatur

tumbuh. aplikasi auksin yang tinggi akan menghambat pemanjangan akar tetapi meningkatkan jumlah akar pada eksplan.

Zat pengatur tumbuh auksin dan sitokinin tidak bekerja sendiri-sendiri tetapi kedua ZPT tersebut saling berinteraksi dalam mengarahkan pertumbuhan dan perkembangan eksplan, sehingga untuk memacu pembentukan tunas dapat dilakukan dengan memanipulasi dosis auksin dan sitokinin. Penambahan auksin dan sitokinin pada media kultur dapat meningkatkan ZPT kedalam sel yang merupakan faktor pemicu tumbuh dan berkembang nya jaringan untuk memacu pembentukan tunas yang baru, arah perkembangan kultur jaringan ditentukan oleh interaksi dan perimbangan antara zat pengatur tumbuh yang diproduksi oleh sel tanaman secara endogen, sebab di dalam eksplan itu sendiri sebenarnya sudah ada zat pengatur tumbuh endogen, tapi dalam pertumbuhan dan perkembangan secara *in-vitro* ZPT eksogen masih ditambahkan. (Sihotang, 2010).

5. Jumlah Akar (buah)

Hasil pengamatan terhadap jumlah akar pisang barangan setelah dilakukan analisis ragam (lampiran 5.e) memperlihatkan bahwa secara interaksi maupun utama pemberian BAP dan NAA berpengaruh nyata terhadap jumlah akar eksplan pisang barangan. Rerata hasil pengamatan jumlah akar eksplan pisang barangan setelah di uji lanjut BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rerata jumlah akar eksplan pisang barangan dengan konsentrasi BAP dan NAA (buah)

| Konsentrasi BAP (ppm) | Konsentrasi NAA (ppm) | | | | Rerata |
|--------------------------|-----------------------|----------|----------|---------------|--------|
| | 0,0 (N0) | 1,0 (N1) | 2,0 (N2) | 3,0 (N3) | |
| 0,0 (B0) | 5,33 b-e | 5,00 c-f | 5,00 c-f | 4,33 d-g | 4,92 b |
| 1,0 (B1) | 7,33 ab | 7,00 abc | 8,33 a | 5,67 bcd | 7,08 a |
| 2,0 (B2) | 4,67 d-g | 4,33 d-g | 4,00 d-g | 4,00 d-g | 4,25 b |
| 3,0 (B3) | 2,67 g | 3,00 fg | 3,33 efg | 3,33 efg | 3,08 c |
| Rerata | 5,00 a | 4,83 ab | 5,17 a | 4,33 b | |
| KK = 14,01% | BNJ B & N = 0,75 | | | BNJ BN = 2,06 | |

Angka-angka pada baris dan kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji lanjut BNJ pada taraf 5%.

Data pada Tabel 6 memperlihatkan bahwa secara interaksi konsentrasi BAP dan NAA berpengaruh nyata terhadap jumlah akar eksplan pisang barangan. Dimana Jumlah akar terbanyak terdapat pada kombinasi perlakuan B1N2 (BAP 1 ppm dan NAA 2 ppm) yaitu 8,33 buah yang tidak berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan B1N0 (BAP 1 ppm dan tanpa NAA) yaitu 7,33 buah dan B1N1 (BAP 1 ppm dan NAA 1 ppm) yaitu 7,00 buah, namun berbeda nyata dengan perlakuan lain nya. Hal ini terjadi karena kondisi media kultur yang tidak stabil sehingga seiring dengan penyerapan ion mineral serta pH akan meningkat sehingga tidak sesuai dengan kebutuhan pertumbuhan eksplan.

Jumlah sitokinin yang tidak tersedia seakan mempercepat perkembangan jumlah akar karena fungsi dari BAP untuk mempercepat pembelahan sel dan morfogenesis yang nanti nya akan mempercepat pertumbuhan tunas dan Auksin seperti *Naphthalene Acetic Acid* (NAA) berpengaruh terhadap perkembangan sel dan menginduksi pembentukan akar aksilar. Auksin seperti *Naphthalene Acetic Acid* (NAA) berpengaruh terhadap perkembangan sel dan menginduksi pembentukan akar aksilar.

Pengaruh zat pengatur tumbuh berkaitan erat dengan konsentrasinya, pada konsentrasi yang tepat dapat mengatur proses fisiologis tanaman sehingga akan dapat merangsang pertumbuhannya sedangkan dengan tingkat konsentrasi yang tinggi akan menghambat proses pertumbuhan tanaman. Pemberian NAA mempunyai pengaruh yang besar terhadap pembentukan akar dengan pemberian sitokinin yang rendah.

Akar adalah organ tanaman yang berfungsi untuk menyerap nutrisi (unsur hara) baik secara makro maupun mikro dari media tumbuh untuk kemudian digunakan dalam proses tumbuh dan berkembangnya tanaman, zat pengatur

tumbuh memegang peran penting dalam pertumbuhan dan perkembangan eksplan kultur jaringan. Faktor yang perlu diperhatikan dalam penggunaan zat pengatur tumbuh antara lain jenis zat pengatur tumbuh yang digunakan, konsentrasi, urutan penggunaan dan periode masa induksi dalam kultur tertentu (Alamin, 2009).

6. Panjang Tunas (cm)

Hasil pengamatan terhadap panjang tunas eksplan pisang barangan setelah dilakukan analisis ragam (lampiran 5.f) memperlihatkan bahwa secara interaksi pemberian BAP dan NAA tidak berpengaruh nyata terhadap panjang tunas eksplan pisang barangan, namun secara utama pemberian BAP dan NAA berpengaruh nyata terhadap panjang tunas eksplan pisang barangan. Rerata hasil pengamatan umur muncul tunas eksplan setelah di uji lanjut BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rerata panjang tunas eksplan pisang barangan dengan konsentrasi BAP dan NAA (cm)

| Konsentrasi BAP (ppm) | Konsentrasi NAA (ppm) | | | | Rerata |
|--------------------------|-----------------------|------------------|----------|----------|--------|
| | 0,0 (N0) | 1,0 (N1) | 2,0 (N2) | 3,0 (N3) | |
| 0,0 (B0) | 1,48 | 1,58 | 2,31 | 2,14 | 1,88 b |
| 1,0 (B1) | 2,37 | 2,45 | 2,58 | 2,52 | 2,48 a |
| 2,0 (B2) | 2,53 | 2,70 | 3,00 | 3,10 | 2,83 a |
| 3,0 (B3) | 2,47 | 2,56 | 3,20 | 3,09 | 2,83 a |
| Rerata | 2,21 b | 2,32 b | 2,77 a | 2,71 a | |
| KK = 12,48% | | BNJ B & N = 0,35 | | | |

Angka-angka pada baris dan kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji lanjut BNJ pada taraf 5%.

Data pada Tabel 7 memperlihatkan bahwa secara utama pemberian konsentrasi BAP berpengaruh nyata terhadap panjang tunas eksplan pisang barangan. Dimana panjang tunas tunas terpanjang terdapat pada perlakuan B2 (BAP 2 ppm) yaitu 2,83 cm yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan B3 (NAA 3 pm) yaitu 2,83 cm, namun berbeda nyata dengan perlakuan N1 dan N0. Tingginya pertumbuhan tunas pada eksplan dikarenakan adanya interaksi yang tepat antara hormone endogen dan hormone eksogen yang ditambahkan.

Pembentukan tunas pada eksplan dipengaruhi oleh sitokinin yang dalam hal ini adalah BAP yang berperan dalam pembelahan sel, maka ketika konsentrasi sitokinin yang diberikan sesuai eksplan akan mempercepat proses pembelahan sel sehingga jumlah tunas yang terbentuk menjadi banyak.

Pemberian sitokinin untuk memacu pembelahan sel serta merangsang pembentukan tunas, meningkatkan klorofil daun dan organ-organ lainnya. BAP merupakan zat pengatur tumbuh yang mempunyai fungsi salah satunya mengatur pembelahan dan meningkatkan pembesaran sel tunas. Bertambahnya jumlah tunas terjadi sebagai akibat bertambahnya jumlah sel yang diikuti dengan penambahan ukuran sel. Pada awal perkembangan planlet, aktifitas meristem apical menyebabkan terjadinya perpanjangan tinggi planlet (Rainiyati, 2009).

Data pada Tabel 7 memperlihatkan bahwa secara utama pemberian konsentrasi NAA berpengaruh nyata terhadap panjang tunas eksplan pisang barangan. Dimana panjang tunas terpanjang terdapat pada perlakuan N2 (2 ppm) yaitu 2,77 cm yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan N3 (3 ppm) yaitu 2,71 cm, namun berbeda nyata dengan perlakuan N1 dan N0. Hal ini dikarenakan pertumbuhan pada tunas di pengaruhi oleh hormon auksin yang dikandung dalam NAA untuk mendorong pertumbuhan tunas tanaman, serta dapat meningkatkan metabolisme terhadap tinggi tunas dengan cara pembelahan sel dan menentukan arah diferensiasi sel dengan pemberian konsentrasi yang tepat.

Panjang tunas merupakan salah satu variabel penting dalam pengamatan terhadap eksplan pisang secara *in vitro*. hal tersebut dikarenakan tinggi tunas di pengaruhi oleh pemberian ZPT dengan konsentrasi yang berbeda. Sementara itu pemberian NAA tidak memberikan pengaruh yang begitu.

NAA adalah sejenis hormon auksin yang berfungsi untuk merangsang pertumbuhan tunas-tunas baru karena auksin terdapat pada bonggol pisang

barangan, hormon auksin juga berfungsi untuk merangsang daya kerja akar sehingga dapat memenuhi kebutuhan makanan untuk perbanyak jumlah tunas yang nantinya akan mempengaruhi panjang tunas pada eksplan. Kemampuan jaringan untuk tumbuh, tergantung pada kemampuan auksin yang ditambahkan ke dalam media untuk merubah zat pengatur tumbuh endogen dalam sel.

7. Panjang Akar (cm)

Hasil pengamatan terhadap jumlah akar pisang barangan setelah dilakukan analisis ragam (lampiran 5.g) memperlihatkan bahwa secara interaksi maupun utama pemberian BAP dan NAA berpengaruh nyata terhadap jumlah akar eksplan pisang barangan. Rerata hasil pengamatan jumlah akar eksplan pisang barangan setelah di uji lanjut BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Rerata panjang akar eksplan pisang barangan dengan konsentrasi BAP dan NAA (cm)

| Konsentrasi BAP (ppm) | Konsentrasi NAA (ppm) | | | | Rerata |
|--------------------------|-----------------------|----------|---------------|----------|----------|
| | 0,0 (N0) | 1,0 (N1) | 2,0 (N2) | 3,0 (N3) | |
| 0,0 (B0) | 12,00 b | 11,33 b | 11,17 b | 11,00 b | 11,38 b |
| 1,0 (B1) | 16,03 a | 17,17 a | 17,83 a | 12,06 b | 15,77 a |
| 2,0 (B2) | 11,17 b | 10,33 b | 10,00 b | 9,67 b | 10,29 bc |
| 3,0 (B3) | 9,50 b | 9,67 b | 9,17 b | 9,00 b | 9,33 c |
| Rerata | 12,18 a | 12,13 a | 12,04 ab | 10,43 b | |
| KK = 9,52% | BNJ B & N = 1,23 | | BNJ BN = 3,38 | | |

Angka-angka pada baris dan kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji lanjut BNJ pada taraf 5%.

Data pada Tabel 8 memperlihatkan bahwa secara interaksi konsentrasi BAP dan NAA berpengaruh nyata terhadap panjang akar eksplan pisang barangan. Dimana panjang akar terpanjang terdapat pada kombinasi perlakuan B1N2 (BAP 1 ppm dan NAA 2 ppm) yaitu 17,83 cm yang tidak berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan B1N1 (BAP 1 ppm dan NAA 1 ppm) yaitu 17,17 cm dan BIN0 (BAP 1 ppm dan tanpa NAA) yaitu 16,03 cm, namun berbeda nyata dengan perlakuan lain nya.

Kombinasi antara BAP dan NAA memberikan respon terhadap panjang akar hal ini di duga dengan semakin tinggi nya konsentrasi NAA yang di berikan mampu meningkatkan panjang akar dengan pemberian konsentrasi yang sesuai dan tidak berlebihan. Tanpa adanya pengaruh dari BAP yang berfungsi sebagai pembelahan sel dan morfogenesis untuk pembentuka tunas dan perkecambahan biji. Apabila pemberian ZPT berlebihan maka maka pertumbuhan pada tanaman terhambat serta fungsi dari ZPT tersbut tidak bekerja. NAA dibutuhkan untuk meningkatkan embryogenesis somatic pada kultur suspense sel, yang umumnya auksin meningkatkan pemanjangan sel, pembelahan sel, dan pembentukan akar adventif dalam medium kultur auksin. Maka dari itu semakin rendah pemberian sitokinin maka pertumbuhan akar akan semakin berkembang karena aktivitas utama sitokinin adalah mendorong pembelahan sel, menginduksi pembentukan tunas adventif dan dalam konsentrasi tinggi menghambat inisiasi akar.

Pembentukan akar tidak terlepas dari proses pembelahan jaringan yang aktif dan berdiferensiasi dan di perkuat oleh senyawa organik dan anorganik yang terdapat dalam media sederhana. Rukmana (2009), zat pengatur tumbuh auksin NAA merangsang pertumbuhan yang sangat berpengaruh dalam pembentukan akar-akar dan panjang akar yang dapat menyebabkan tanaman dapat menyerap air beserta unsur hara yang lebih banyak untuk pertumbuhan tanaman.

Auksin NAA meningkatkan pertumbuhan akar tanaman sampai konsentrasi optimal. Hormon auksin mampu mempengaruhi proses fisiologis dalam sel, yaitu meningkatkan perkembangan dan pemanjangan sel, menekan tekanan osmotik sel, serta meningkatkan sintesis protein sehingga sel-sel akan mengembang, memanjang, dan menyerap air. Penggunaan konsentrasi rendah mampu mendukung pertumbuhan dan perkembangan akar. Pada proses aklimatisasi

plantlet hasil perlakuan terbaik (NAA 0,001 mg/l) memperlihatkan respon tumbuh yang baik.

Auksin NAA dapat meningkatkan pertumbuhan akar tanaman sampai konsentrasi optimal. Hormon auksin mampu mempengaruhi proses fisiologis dalam sel yang nantinya dapat meningkatkan perkembangan dan pemanjangan sel protein sehingga sel-sel akan mengembang, memanjang dalam menyerap air (Pamungkas *et al.*, 2015).



V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Interaksi BAP dan NAA berpengaruh nyata terhadap pengamatan parameter jumlah akar, panjang akar dengan perlakuan terbaik terdapat pada (BAP 1 ppm dan NAA 2 ppm). Sedangkan untuk parameter pengamatan umur muncul tunas, jumlah tunas dan panjang tunas perlakuan terbaik terdapat pada (BAP 2 ppm dan NAA 2 ppm).
2. Perlakuan konsentrasi BAP memberikan pengaruh nyata terhadap semua parameter pengamatan. Dimana perlakuan terbaik umur muncul akar, jumlah akar dan panjang akar dengan pemberian BAP 1 ppm. Sedangkan persentase hidup eksplan, umur muncul tunas, jumlah tunas dan panjang tunas dengan pemberian BAP 2 ppm.
3. Perlakuan NAA memberikan pengaruh nyata terhadap semua parameter pengamatan. Dimana perlakuan terbaik persentase hidup eksplan, umur muncul akar, jumlah akar, panjang akar, umur muncul tunas, jumlah tunas dan panjang tunas dengan pemberian NAA 2 ppm.

B. Saran

Diharapkan adanya penelitian lanjutan demi mendapatkan perlakuan dan pertumbuhan eksplan pisang barangan yang lebih tinggi dalam menghasilkan tunas dan akar eksplan pisang barangan.

RINGKASAN

Pisang merupakan tanaman yang berasal dari Asia Tenggara dan kini tanaman pisang telah menyebar ke seluruh dunia, termasuk Indonesia. Salah satu tanaman pisang yang mempunyai nilai komersial yang tinggi dan berpeluang untuk dikembangkan adalah pisang barangan (*Musa paradisiaca* L.). Pisang barangan mempunyai kandungan gizi yang sangat baik dan kaya mineral seperti kalium, magnesium, fosfor, besi, dan kalsium. Selain itu pisang barangan juga mengandung vitamin C, B kompleks, B6, dan serotonin yang aktif sebagai neurotransmitter dalam melancarkan fungsi otak.

Kultur jaringan tanaman adalah suatu upaya mengisolasi bagian-bagian tanaman (protoplas, 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.

Penelitian dilaksanakan selama 4 bulan, terhitung dari bulan Maret sampai Juni 2018. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Bioteknologi Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Jalan Kaharudin Nasution Km 11 No. 113, Kelurahan Air Dingin, Kecamatan Bukit Raya, Kota Pekanbaru. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh BAP dan NAA terhadap pertumbuhan eksplan pisang barangan secara in-vitro.

Rancangan yang digunakan dalam melakukan penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan menggunakan 2 faktor, faktor pertama konsentrasi BAP (B) yang terdiri dari 4 taraf perlakuan yaitu B0: tanpa konsentrasi perlakuan, B1: konsentrasi 1 ppm, B2: konsentrasi 2 ppm, B3: 3 ppm. Faktor kedua konsentrasi NAA (N) Terdiri dari 4 taraf perlakuan yaitu N0: tanpa

konsentrasi NAA, N1: konsentrasi 1 ppm, N2: konsentrasi 2 ppm, N3: konsentrasi 3 ppm. Parameter yang diamati adalah persentase hidup eksplan, umur muncul akar, jumlah akar, panjang akar, umur muncul tunas, jumlah tunas dan panjang tunas. Dari dua factor tersebut terdapat 16 kombinasi perlakuan dengan 3 ulangan maka ada 48 unit percobaan. Setiap unit percobaan terdiri dari 4 botol, setiap botol ditanam 1 eksplan dan 2 botol jadi sampel sehingga berjumlah 192 botol.

Adapun parameter pengamatan penelitian yang diamati yaitu persentase hidup eksplan (%), umur muncul tunas (hari), umur muncul akar (hari), jumlah tunas (buah), jumlah akar (buah), panjang tunas (cm) dan panjang akar (cm). Data hasil pengamatan kemudian di analisis secara statistik (ragam), jika F hitung lebih besar dari F tabel maka dilanjutkan dengan uji BNJ pada taraf 5 %.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan BAP dan NAA secara interaksi jumlah akar, panjang akar dengan perlakuan terbaik terdapat pada (BAP 1 ppm dan NAA 2 ppm). Sedangkan untuk parameter pengamatan umur muncul tunas, jumlah tunas dan panjang tunas perlakuan terbaik terdapat pada (BAP 2 ppm dan NAA 2 ppm). Perlakuan konsentrasi BAP memberikan pengaruh nyata terhadap semua parameter pengamatan, dimana perlakuan terbaik umur muncul akar, jumlah akar dan panjang akar dengan pemberian BAP 1 ppm. Sedangkan persentase hidup eksplan, umur muncul tunas, jumlah tunas dan panjang tunas dengan pemberian BAP 2 ppm. Perlakuan NAA memberikan pengaruh nyata terhadap semua parameter pengamatan, dimana perlakuan terbaik persentase hidup eksplan, umur muncul akar, jumlah akar, panjang akar, umur muncul tunas, jumlah tunas dan panjang tunas dengan pemberian NAA 2 ppm.

DAFTAR PUSTAKA

- Alamin, M.D., M. Karim, M. Amin, M. Rahman and N.M. Mamun. 2009. In Vitro Micropropagasi of Banana (*Musa spp.*). Bangladesh Journal Agriculture and Research 34 (4): 645-659.
- Anonimous. 2017. Data Statistik Perkebunan, Dinas Perkebunan Provinsi Riau. Pekanbaru.
- Anwar, N. 2010. Pengaruh media multiplikasi terhadap pembentukan akar pada tunas in vitro nenas (*Ananas comocus L.*) cv. Smooth Cayenne di media pengakaran. Skripsi. Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Artianingsih S (2012). 19 Peluang Investasi Kayu, Tanaman Perkebunan, dan Tanaman Buah. Jakarta, Agromedia.
- Bhosale, U.P., S.V. Dubhashi, N.S. Mali, and H.P. Rathod. 2011. In vitro shoot multiplication in different species of banana. Asian J. of Plant Science and Research 1(3):23-27.
- Gunawan, L.W. 2012. Teknik Kultur Jaringan Tanaman. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Bioteknologi. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Ismaryati, T. 2010. Studi multiplikasi tunas, perakaran, dan aklimatisasi pada perbanyak in vitro pisang Raja Bulu, Tanduk dan Ambon Kuning. Tesis. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Khasanah, U. 2009. Pengaruh konsentrasi NAA dan Kinetin terhadap multiplikasi tunas pisang (*Musa paradisiaca L.*) secara *in-vitro*. Skripsi. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Marlin, 2010. Regenerasi in vitro planlet pisang ambon curup bebas penyakit layu fusarium. Prosiding pada Seminar Nasional dan Rapat Tahunan Dekan Bidang Pertanian BKS- Barat. Bengkulu.
- Marlin, Yulian, dan Hermansyah. 2012. Inisiasi kalus embriogenik pada kultur jantung pisang “curup” dengan pemberian sukrosa, BAP dan 2,4-D. Jurnal Agrivigor 11(2): 276-284.
- Noviana, E. 2014. Induksi tunas pisang rotan (*Musa sp.*) dari eksplan bonggol anakan dan meristem bunga secara *in-vitro*. Skripsi. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Pamungkas, S.S.T. 2015. Pengaruh konsentrasi NAA dan BAP terhadap pertumbuhan tunas eksplan tanaman pisang cavendish (*Musa Paradisiaca L.*) melalui kultur in-vitro. Agrotech Science Journal 2 (1).

- Purwatiningsih, W. 2015. Kultur batang pisang (*Musa paradisiaca* L.) secara *in-vitro* dengan perbandingan konsentrasi NAA - BAP dan pemberian anti oksidan. Skripsi. Universitas Ahmad Dahlan. Yogyakarta.
- Rainiyati, Lizawati dan M. Kristiana. 2009. Peranan IAA dan BAP terhadap perkembangan nodul pisang (*Musa abb*) Raja Nangka secara *In-Vitro*. Jurnal Agronomi 13(1): 51- 57.
- Robinson, JC., et al. Bananas and Plantains. Wallingford: Oxfordshire OXIO, 2010.
- Rusdiansyah, D. 2013. Potensi dan Peluang Investasi serta Permasalahan Komoditi Pisang di Kalimantan Timur. Badan Perijinan Penanaman Modal Daerah Provinsi Kalimantan Timur.
- Sari, N.K. 2011. Pembentukan Tunas Adventif Pisang Barangan (*Musa acuminata* L.) dengan Konsentrasi BAP dan Posisi Bonggol Eksplan yang Berbeda Secara *In-Vitro*. Skripsi Fakultas Pertanian. Medan USU.
- Semarayani dan D. Dinarti. 2012. Subkultur berulang tunas *in-vitro* pisang kepok unti sayang pada berbagai media. Prosiding. ISBN: 978-979-15649-6-0 : 388-393
- Sihotang, N. 2010. "Kultur Meristem" Pisang Barangan (*Musa paradisiaca* L.) Pada Media MS dengan Beberapa Komposisi Zat Pengatur Tumbuh NAA, IBA, BAP dan Kinetin. Jurnal Ilmu Pertanian. Vol. 3 No. 2: 19-25.
- Tilaar. W dan S. Sompotan. 2012. Perbanyak in vitro pisang barangan (*Musa paradisiaca* Var. *Sapientum* L.) pada media murashige dan skoog dengan penambahan Benzyl Amino Purin. Eugenia 13(2):127-131.
- Utama, G. 2012. Subkultur pisang raja bagus pada berbagai konsentrasi sukrosa dan Benzyl Amino Purine. Skripsi. Universitas Pembangunan Nasional Veteran. Yogyakarta.
- Wattimena, G.A. 2011. Bioteknologi Tanaman. Departemen pendidikan dan Kebudayaan. Dirjen Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Bioteknologi. IPB. Bogor.
- Wattimena, G.A. 2011. Zat Pengatur Tumbuh Tanaman. Pusat Antar Universitas Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Yusnita dan D. Hapsoro. 2013. Eksplorasi, karakterisasi, seleksi, dan perbanyak klonal in vitro untuk mendapatkan genotipe-genotipe unggul pisang komersial lampung. laporan penelitian unggulan. Universitas Negeri Lampung. Lampung.
- Zulkarnain, H. 2009. Kultur Jaringan Tanaman Solusi Perbanyak Tanaman Budidaya. Bumi Aksara. Jakarta