

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pisang, mengacu pada jenis tumbuhan perdu yang termasuk dalam Kingdom Plantae, Famili *Musaceae*, dari ordo *Zingi berales* dan Genus *Musa*. Pisang kemungkinan besar pertama kali dibudidayakan di Papua Nugini. Pisang kaya akan sumber energi. (128 Kkal/100g), karbohidrat (27%), serat kasar (0,5%), protein (1,2%) dan kelembaban (70%) dan juga kaya akan vitamin A, B dan C tetapi khususnya vitamin B. India adalah negara dengan penghasil pisang terbesar di dunia, disusul Tiongkok dan Indonesia. Produksi tahunan dunia sebesar 155,2 juta ton dengan luas 5,6 juta hektar. Saat ini, pisang merupakan tanaman buah terbesar yang menyumbang hampir 39,40 persen dari total produksi buah. Di India menyumbang sekitar 29 persen total produksi dunia dengan produksi sekitar 30,807 juta ton, meliputi area seluas 8,83 juta hektar dan produktivitas 34,9 t/ha (Yadav, 2017).

Pisang (*Musa* spp.) merupakan tanaman tropis yang populer di Indonesia karena buahnya yang enak dan kaya nutrisi. Oleh karena itu bermanfaat bagi kesehatan tubuh manusia. Tanaman ini dapat dimanfaatkan mulai dari buah, bunga, batang, daun, kulit hingga umbinya. Perbanyakan tanaman pisang dapat dilakukan dengan teknik konvensional yaitu menggunakan tunas pengisap dan perbanyakan pisang dengan biji dengan cara membagi umbi sesuai dengan mata tunasnya. Namun perbanyakan benih dengan teknik konvensional tidak dapat memenuhi kebutuhan benih pisang pada perkebunan skala besar. Hal ini disebabkan terbatasnya bahan perbanyakan yang dapat digunakan. Salah satu alternatif untuk mengatasi kendala tersebut adalah dengan menggunakan teknik

perbanyak klonal melalui kultur jaringan. Teknik kultur jaringan dapat menghasilkan benih yang seragam dan berkualitas dalam jumlah banyak dengan cepat (Crespo, 2011).

Kultur jaringan adalah suatu teknik perbanyak yang dilakukan dengan menggunakan bagian vegetatif dari tanaman serta menggunakan media buatan yang dilakukan di secara steril baik tempat ataupun bahan yang digunakan. Metode kultur jaringan dipergunakan untuk mempermudah memperbanyak tanaman khususnya yang sulit diperbanyak secara generatif. Ada beberapa dampak positif menggunakan bibit hasil kultur jaringan, yaitu mempunyai sifat yang dominan dengan induknya, mampu diperbanyak dalam jumlah banyak dan tidak membutuhkan tempat yang luas, kesehatan dan mutu bibit lebih terjamin, serta kecepatan tumbuh bibit lebih cepat dibandingkan dengan perbanyak konvensional (Widianti, 2015).

Bibit pisang hasil kultur jaringan yang dapat ditanam di lapangan harus mempunyai tinggi minimal 30 cm. Rata-rata untuk mencapai tinggi 30 cm membutuhkan waktu 34 bulan setelah tanam. Oleh karena itu, penambahan unsur hara dimaksudkan untuk merangsang pertumbuhan bibit sehingga waktu yang dibutuhkan untuk mencapai tinggi yang dibutuhkan lebih singkat (Chikuvire, 2013).

Keberhasilan menginisiasi pembentukan kalus dan tunas merupakan langkah awal untuk menghasilkan planlet dengan multiplikasi yang tinggi. Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium kultur jaringan UPT. Balai Benih Induk Gedung Johor Dinas Pertanian Sumatera Utara. Tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh beberapa konsentrasi ZPT: (1). NAA (*Naphthaleneacetic*

acid) dan BAP (*Benzylamino purine*) terhadap pertumbuhan eksplan pisang secara *in vitro*. (2). BA (*Benzyl adenine*) dan IBA (*Indole Butyric Acid*). Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) faktorial. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh NAA dan BAP; BA dan IBA terhadap pertumbuhan dan perkembangan eksplan tampak terutama mulai minggu ke-2 setelah aplikasi sampai minggu ke-12. Konsentrasi BAP dan NAA serta kombinasi konsentrasi BAP dan IBA serta BA dan interaksinya tidak berpengaruh nyata terhadap persentase tumbuh, jumlah tunas, panjang tunas dan berat tunas (Budi, 2020).

Metode penting dalam perbanyakan bibit secara *in vitro* adalah ZPT pada media tanam dalam model ini dapat memacu pertumbuhan perakaran tanaman. Umumnya ZPT digunakan untuk memacu perakaran tanaman. Ada beberapa golongan auksin yang umum, yaitu *Indole Acetic Acid* (IAA), *Naphtalene Acetic Acid* (NAA), dan *Indole Butyric Acid* (IBA). Pada dasarnya jenis auksin untuk memacu pertumbuhan akar antara lain: sifat translokasi, persistensi (tidak mudah terurai), dan laju aktivitas (Arlianti, 2013).

Auksin dan sitokinin adalah dua hormon penting yang berperan penting dalam pertumbuhan tanaman. Meskipun keduanya mengatur fungsi fisiologis pada tanaman, perannya berbeda; mereka dapat meningkatkan efek satu sama lain pada suatu waktu tetapi juga dapat saling bertentangan. Untuk pertumbuhan tanaman yang sehat, keseimbangan antara auksin dan sitokinin diperlukan. Sitokinin mendorong pertumbuhan tunas, sedangkan auksin cenderung mendorong pertumbuhan akar. Bersama-sama, kedua hormon ini mengatur pertumbuhan tanaman secara keseluruhan (Budi, 2025).

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan diatas, peneliti melakukan penelitian mengenai pertumbuhan kultur bonggol pisang barangan dalam media MS dengan kombinasi zat pengatur tumbuh IAA dan BA

1.2 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui pengaruh konsentrasi IAA pada media MS terhadap pertumbuhan kultur bonggol pisang barangan.
2. Untuk mengetahui pengaruh konsentrasi BA pada media MS terhadap pertumbuhan kultur bonggol pisang barangan.
3. Untuk mengetahui interaksi konsentrasi IAA dan BA pada media MS terhadap pertumbuhan kultur bonggol pisang barangan.

1.3 Hipotesis Penelitian

1. Ada pengaruh konsentrasi IAA pada media MS terhadap pertumbuhan kultur bonggol pisang barangan.
2. Ada pengaruh konsentrasi BA pada media MS terhadap pertumbuhan kultur bonggol pisang barangan.
3. Ada pengaruh interaksi konsentrasi IAA dan BA pada media MS terhadap pertumbuhan kultur bonggol pisang barangan.

1.4 Kegunaan Penelitian

1. Sebagai penelitian ilmiah yang merupakan dasar penyusunan skripsi dalam memenuhi salah satu persyaratan mendapatkan gelar Sarjana S-1 pada Fakultas Pertanian Universitas Islam Sumatera Utara.

2. Sebagai sumber informasi bagi pihak yang berkepentingan dalam penggunaan perlakuan IAA dan BA pada media MS terhadap pertumbuhan kultur bonggol pisang barangan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Botani Tanaman

Asia Tenggara dan Pasifik Barat umumnya tanaman pisang ini ditemukan. Di daerah asalnya, *Musa acuminata Colla* mengalami hibridisasi alami antar subspecies menghasilkan jenis-jenis pisang triploid bergenom AAA. *Musa acuminata* bergenom diploid dan triploid (AA dan AAA) diintroduksi ke kawasan-kawasan yang lebih kering Philipina dan India, yang merupakan asal *Musa balbisiana* (Genom B). Kawasan ini terjadi hibridisasi antara *Musa acuminata* dan *Musa balbisiana* yang menghasilkan jenis-jenis pisang yang lebih tahan akan kemarau serta mengandung genom A dan genom B (Yusnita, 2015).

Taksonomi Tanaman Pisang Barangan (*Musa acuminata* L.)

Kingdom : *Plantae*
Divisi : *Spermatopyta*
Kelas : *Monocotyledonae*
Ordo : *Zingiberales*
Familia : *Musaceae*
Genus : *Musa*
Spesies : *Musa acuminata* L. (Novitasari, 2013).

2.1 Morfologi Tanaman

Menurut Cahyono (2010), morfologi diantaranya :

2.1.1 Akar

Tanaman pisang ini berakar serabut tanpa akar tunggang yang tumbuh pada umbi batang. Akar yang berada dibagian bawah umbi tumbuh ke arah pusat

bumi dengan kedalaman ± 110 cm. Sedangkan iakar yang tumbuh idibagian atas menyebar kesamping hingga 4 m.

2.2.2 Batang

Tanaman pisang berbatang semu terdiri dari pelepah-pelepah daun panjang yang saling membungkus dan saling menutupi dan tampak seperti batang. Memiliki ketinggian sekitar 3-8 m yang bersifat lunak dan berair. Serta mempunyai batang sejati yakni umbi atau bonggol yang berada di dalam tanah. Batang sejati tanaman pisang mempunyai titik tumbuh atau mata tunas yang akan membentuk daun dan juga bunga.

2.2.3 Daun

Daun pisang berbentuk panjang dengan tangkai yang panjang sekitar 30-40 cm. Daun tidak memiliki tulang daun sehingga mudah robek. Terdapat lapisan lilin di permukaan daun dan bagian bawah daunnya.

2.2.4 Bunga

Bunga berbentuk lonjong dengan ujungnya yang runcing. Beberapa bagian diantaranya 1.tangkai bunga, 2.penumpu bunga, 3.pelindung bunga dan 4.mahkota bunga. Diameter tangkai sekitar 8 cm. Panjang seludang bunga berkisar 10-25 cm dan berwarna merah tersusun secara spiral, berlapis lilin. Mahkota bunga tersusun melintang masing-masing 2 baris serta berwarna putih. Berkelamin tunggal serta memiliki benang sari sebanyak 5 buah. Bakal buahnya berbentuk persegi.

2.2.5 Buah

Adapun ciri buah pisang yaitu, kulitnya berwarna hijau selagi mudah dan akan berwarna kuning saat matang, warna daging buahnya berwarna putih

kekuningan, rasa buah pisang barangan manis dan aroma wangi khas pisang barangan, bentuk lonjong ukuran buah kisaran 6 cm.

2.3 Syarat Tumbuh Tanaman

Tanaman pisang barangan sangat cocok ditanam pada daerah iklim tropis basah, lembab dan panas mendukung pertumbuhan pisang, namun demikian tanaman pisang masih dapat tumbuh didaerah subtropis. Tanaman ini dapat tumbuh didataran rendah maupun dataran tinggi tidak lebih dari 1.600 mdpl. Suhu optimum adalah 27⁰C dan maksimum 28⁰C. Serta curah hujan 2000-2500 mm/tahun. Tanaman pisang barangan juga memerlukan sinar matahari penuh pada proses pertumbuhannya. Memerlukan curah hujan bulanan antara 200-220 mm. Kapasitas lapangan tidak boleh dibawah 60-70%, karena itu pengairan pada tanaman pisang barangan menghendaki tanah yang gembur, kaya akan organik (3%), sedangkan pH optimal adalah 6,0 (Pramana, 2018).

Di daerah tropis baik di dataran rendah atau dataran tinggi dan ketinggian ±1.600 mdpl serta pH 6-7,5 tanaman pisang dapat tumbuh dan berkembang. Didukung dengan suhu yang optimum adalah 27 -38⁰C. Membutuhkan curah hujan berkisar 2000-2500 mm/tahun. Tanaman pisang juga menyukai tanah subur dan mengandung humus tinggi dengan kandungan liat di bawah 40% (Martiansyah, 2015).

2.4 Perbanyakan Tanaman Pisang

Umumnya anakan pisang dipakai para petani tradisional dalam memperbanyak tanaman. Dengan teknik dan teknologi tepat guna pengembangan tanaman pisang ini dapat menghasilkan hasil yang lebih maksimal. Menggunakan

bonggol atau anakan adalah cara perbanyak tanaman secara konvensional yang hanya mampu sedikit menghasilkan bibit sekitar ± 8 bibit per rumpun/tahun, waktu yang lama, tidak seragam dan belum terjamin bebas penyakit. Maka jalannya dengan menggunakan teknik kultur jaringan *in vitro* (Pamungkas, 2015).

2.5 Kandungan Gizi dan Manfaat Tanaman Pisang

Selain kandungan gizi cukup tinggi, pisang memiliki kandungan kolesterol rendah disertai vitamin C, vitamin B6 yang tinggi, vitamin A ± 300 gr/100 g pisang dan klor sebesar 125 mg/100 g pisang, kalium sebesar 373 mg/100 g pisang. Pisang merupakan sumber karbohidrat, vitamin A dan C, serta mineral. Pati pada daging buahnya merupakan komponen karbohidrat terbesar pada buah pisang, yang akandiubah yakni sukrosa, glukosa dan fruktosa pada saat pisang matang ($\pm 18\%$) (Ambarita, 2015).

Beberapa manfaat buah pisang yaitu bergizi karena mengandung banyak vitamin, mineral dan karbohidrat serta mudah dicerna, rendah lemak dan kolesterol, selain itu ada daun pisang yang biasa dipakai menjadi pembungkus berbagai makanan serta jantung pisang yang dapat digunakan sebagai sayuran dalam masakan (Rahmawati, 2013).

2.6 Teknik Kultur Jaringan

Ada banyak cara yang dapat dilakukan dalam perbanyak tanaman salah satu yaitu menggunakan metode kultur jaringan. Kultur jaringan adalah suatu teknik atau cara untuk mengisolasi bagian tanaman, tujuannya untuk menumbuhkan bagian bagian tanaman tersebut agar dapat memperbanyak diri dan beregenerasi menjadi tanaman kembali. Berbagai tanaman dapat memanfaatkan teknologi

kultur jaringan untuk memperbanyak bibit. Menggunakan teknik ini memungkinkan memperbanyak dalam jumlah besar dengan waktu yang relatif singkat berbeda dengan memperbanyak secara konvensional yang kebalikan dari kultur jaringan (Nursyamsi, 2010).

Kultur jaringan dilakukan sebagai langkah yang mudah dan simpel dalam memperbanyak tanaman baru dengan tidak menggunakan media dasar tanah, melainkan menggunakan media buatan di dalam botol. Dalam penggunaan metode ini tidak hanya berupa jaringan sebagai bahan awal memperbanyak melainkan juga dalam menggunakan dalam bentuk sel disebut teknik sel atau teknik *in-vitro*. Umumnya memperbanyak dengan teknik kultur jaringan sama halnya dengan memperbanyak konvensional, bedanya hanya pada kondisi aseptik, proses kerja lingkungan (Yuwono, 2012).

2.7 Media Kultur

Penggunaan media kultur jaringan yaitu tempat tumbuh bagi eksplan yang baik merupakan hal yang paling utama dalam keberhasilan kultur jaringan. Media tempat tumbuh harus mengandung semua zat yang diperlukan dalam eksplan untuk menjamin pertumbuhan eksplan yang ditanam baik. Media dasar yang umum paling banyak digunakan dalam kultur jaringan adalah MS. Penelitian yang menggunakan media MS yang telah dimodifikasi sudah banyak dilakukan. Modifikasi bertujuan untuk mengetahui kebutuhan hara yang tepat bagi eksplan tumbuh dan berkembang pada media kultur jaringan dan agar terbebas dari kontaminasi yang tidak diinginkan (Fauzi, 2016).

Adapun media dasar yang umum digunakan dalam kultur jaringan antara lain media dasar MS yang digunakan hampir semua jenis kultur, media dasar

Vacin dan Went untuk kultur jaringan anggrek, media dasar White sangat cocok untuk kultur akar tanaman tomat, media dasar B5 untuk kultur sel kedelai, media dasar WPM (*Woody Plant Medium of Lioyd and Mc Cown*) untuk tanaman berkayu, media dasar Nitsch dalam kultur tepung sari (pollen) dan kultur sel, media dasar Schenk dan Hildebrandit untuk kultur jaringan tanaman monokotil, dan yang umumnya digunakan yakni media MS. Komponen didalam media dasar MS seperti hara makro, mikro, vitamin, gula, asam amino, ZPT dan bahan pematik serta komponen lain (Nursetiadi, 2016).

Beberapa jenis media yang umumnya dipakai dalam kultur in vitro diantaranya Media MS, WPM, (V&W), media *Gamborg, Knudson, White*. Dixon (1985) berpendapat bahwa media MS merupakan media dengan kandungan nutrisi yang lengkap karena didalamnya terdapat unsur hara makro, dan hara mikro. Selain itu media tumbuh juga perlu ditambahkan arang aktif, air kelapa, dan kentang. Fungsi arang yaitu untuk menyerap senyawa toksik, sedangkan fungsi air kelapa untuk ZPT alami dan kentang sebagai sumber energi dalam media kultur *in vitro* (Kristianti, 2016).

2.8 Peran Zat Tumbuh IAA

Zat auksin endogen yang terdapat pada tanaman adalah Hormon IAA. Hormon IAA termasuk dalam fitohormon atau golongan auksin alami (senyawa organik bukan nutrisi) yang aktif dalam jumlah kecil, pendapat (Widawati, 2015). Apabila pada konsentrasi yang terlampaui tinggi, maka hormon tidak lagi sebagai promotor namun berubah menjadi inhibitor yang akan menghambat elongasi pucuk dan akar. Pada konsentrasi yang netral hormon IAA akan mengakibatkan perubahan ukuran sel, lalu mengubah bentuk gen secara cepat yang menyebabkan

sel dalam daerah perpanjangan memproduksi protein baru sebagai penyusun dinding sel sehingga akan mempengaruhi perkembangan tanaman (Anggara, 2014).

Pemberian auksin berpengaruh terhadap perubahan ukuran sel tanaman, pembentukan kalus dan akar adventif serta menghambat pertumbuhan tunas aksilar. Auksin dalam konsentrasi rendah akan memacu pembentukan akar adventif, sedangkan pada konsentrasi tinggi auksin mendorong pembentukan kalus. Faktor yang perlu diperhatikan dalam penggunaan zat pengatur tumbuh diantaranya jenis ZPT yang akan digunakan, konsentrasi dari ZPT, urutan penggunaan, periode masa induksi dalam kultur tertentu, kelemahan aktifitasnya (Lestari, 2011).

Bahwa perlakuan IAA berpengaruh pada persentase munculnya tunas dan jumlah tunas. Auksin berperan penting dalam mengatur pertumbuhan dan perkembangan sel, sedangkan sitokinin berperan dalam pembelahan sel, serta morfogenesis dalam pertumbuhan merupakan proses yang penting dalam pembentukan bakal tunas. Pada eksplan yang ditanam, media dengan konsentrasi auksin yang rendah dan sitokinin yang tinggi akan menghasilkan pembentukan tunas yang baik, umur terbentuknya tunas dan jumlah tunas dibandingkan dengan media tanam dengan ZPT yang memiliki konsentrasi auksin tinggi dan sitokinin yang rendah (Sajali, 2017).

Jumlah planlet yang diamati merupakan kecambah asal kalus embrionik poinsetia *in vitro* yang sudah menghasilkan 2 helai pertama yang belum membuka dengan sempurna. Warna planlet awalnya kuning muda, lalu hijau kekuningan hingga hijau tua seiring bertambahnya waktu dan ukuran planlet. Adanya penambahan IAA dalam media dapat meningkatkan kandungan klorofil jaringan.

Hal sama yang didapatkan pada kalus tembakau dengan penambahan IAA (Pratiwi, 2015).

2.9 Peranan Zat Pengatur Tumbuh BA

Penggunaan ZPT pada metode kultur tergantung pada tujuan dan arah pertumbuhan tanaman yang diinginkan. BA adalah zat untuk memacu penggandaan tunas karena mempunyai aktifitas yang kuat dibandingkan dengan kinetin. Struktur dasar BA sama dengan kinetin tetapi lebih efektif karena BA mempunyai gugus *benzyl*. Tanaman yang diberi BA memberikan respon yang lebih bagus untuk produksi tunas dibandingkan terhadap kinetin dan 2-iP. Zat pengatur tumbuh 2-iP merupakan sitokinin yang memiliki daya aktifitas lebih rendah dibandingkan dengan sitokinin lainnya sehingga jarang digunakan. (Seswita, 2012).

Memastikan bahwa pemberian BA berpengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan tunas pada tanaman pisang barangan. Dimana pemberian konsentrasi BA yang sesuai kedalam media MS berpengaruh terhadap tumbuh tunas tanaman. Penambahan konsentrasi BA juga mampu memicu pembelahan sel selanjutnya sebagai perkembangan tunas tanaman. Hal ini dikarenakan peranan BA dalam pertumbuhan eksplan untuk mengatur morfogenesis eksplan yang di kulturkan Menurut (Ricki, 2014).

2.10 Kultur Jaringan Pada Tanaman Pisang Barangan

Kultur jaringan pada tanaman pisang barangan adalah teknik perbanyakan tanaman secara *in vitro* yang dilakukan dalam kondisi steril dengan menggunakan bagian tanaman tertentu, seperti tunas, akar, daun, atau jaringan lain. Proses ini

bertujuan untuk menghasilkan banyak tanaman baru yang identik secara genetik dalam waktu singkat (George, 2011).

Dalam kultur jaringan pisang, sampai saat ini yang banyak dikenal adalah kultur dengan eksplan bonggol. Salah satu tanaman buah-buahan yang diperbanyak secara komersial dengan teknik kultur jaringan adalah pisang. Pisang biasanya diperbanyak secara vegetatif menggunakan anakan atau bonggolnya. Ukuran anakan yang cukup besar menyulitkan transportasi bibit dari satu tempat ke tempat penanamannya. Anakan yang diproduksi oleh satu induk pisang ukuran dan umurnya beragam, sehingga sangat sulit untuk memperoleh anakan berukuran seragam dalam jumlah memadai untuk perkebunan pisang secara komersial. Perbanyak klonal pisang dengan teknik kultur jaringan dapat mengatasi kendala-kendala tersebut. Metode dan tahapan perbanyakan yang digunakan untuk perbanyakan klonal pisang ini serupa dengan metode perbanyakan lainnya. Teknik yang umum digunakan adalah kultur meristem (*meristem culture*) atau kultur pucuk (*shoot culture*). Salah satu tahapan dalam teknik kultur *in-vitro* adalah penggandaan tunas. Tunas yang digandakan dapat berasal dari tunas mikro hasil induksi meristem apikal sebagai sumber eksplan, sehingga disebut kultur meristem (Sunarjono, 2012).

Kelebihan kultur meristem adalah mampu menghasilkan bibit tanaman yang identik dengan induknya dan bebas virus, mampu meningkatkan laju induksi dan penggandaan tunas, mampu memperbaiki mutu bibit yang dihasilkan, mampu mempertahankan sifat-sifat morfologi yang positif. Selain itu telah dicoba juga untuk mengkulturkan tangkai bunga inflorescence muda pisang (Nisa, 2013).

Perbanyak tanaman pisang secara kultur jaringan bertujuan untuk mendapatkan bibit bermutu dalam jumlah banyak dan cepat selama kurun waktu tertentu. Untuk menghasilkan bibit kultur jaringan yang bermutu, perlu didukung oleh beberapa komponen, yaitu bahan kimia untuk pembuatan media, varietas unggul dan tenaga ahli. keberhasilan dalam kultur jaringan sangat ditentukan oleh medium yang digunakan. Media yang digunakan untuk perbanyak klonal pisang ini umumnya adalah media MS. Tahap penting dari perbanyak *in vitro* adalah memperoleh kultur yang aseptik dari tanaman induk terseleksi.