

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Pisang (*Musa sp*) adalah salah satu komoditi buah-buahan yang berasal dari Asia Tenggara, termasuk Indonesia. Buah pisang sangat populer dan digemari oleh semua lapisan masyarakat (Sunarjono, 2000). Buah pisang memiliki banyak sekali manfaat bagi kesehatan, sehingga buah ini kerap dijadikan sebagai sumber buah utama. Komponen utama buah pisang adalah air, karbohidrat, dan juga kaya akan vitamin A, tiamin, vitamin B2, dan vitamin C (Sundari dan Komari, 2010). Salah satu jenis buah pisang yang memiliki nilai komersial yaitu pisang raja bulu (*Musa paradisiaca* L).

Pada umumnya perbanyakan tanaman pisang yang dilakukan yaitu perbanyakan secara vegetatif, baik konvensional atau kultur *in vitro*. Perbanyakan secara konvensional dengan menggunakan bonggol atau anakan berpotensi menularkan penyakit dari tanaman induk ke bibit. Selain itu membutuhkan waktu yang relatif lama, jumlah bibit yang dihasilkan sedikit, dan tidak seragam. Oleh karena itu, untuk memenuhi target komersial tanaman pisang, ketersediaan bibit bermutu yang seragam dalam jumlah besar sulit didapatkan. Sejauh ini, kultur *in vitro* merupakan satu-satunya teknik yang dapat menghasilkan bibit berkualitas, yaitu tepat jenis, seragam, bebas patogen, dan jumlah besar (Yusnita, 2003).

Kultur *in vitro* adalah suatu teknik untuk menumbuhkan sel, jaringan, ataupun irisan organ tanaman pada suatu media buatan yang mengandung nutrisi yang aseptik (steril) untuk menjadi tanaman secara utuh (Dwiyani, 2015). Media kultur merupakan salah satu faktor terpenting dalam kultur *in vitro*. Media buatan untuk kultur *in vitro* secara fisik dapat berbentuk semi padat atau cair, umumnya mengandung semua unsur hara esensial yang dibutuhkan tanaman, sumber karbon (gula), vitamin, zat pengatur tumbuh (ZPT), dan bahan organik lain yang diperlukan bagi eksplan untuk tumbuh dan berkembang menjadi tanaman utuh (Yusnita, 2015). Bahan organik yang sering ditambahkan pada media kultur yaitu air kelapa, tomat, dan jagung muda.

Tahapan dalam kultur *in vitro* dimulai dari pemilihan sumber eksplan, sterilisasi eksplan, inisiasi eksplan, multiplikasi, dan aklimatisasi plantlet. Multiplikasi merupakan tahapan untuk memperbanyak propagul (Yusnita, 2015). Zat pengatur tumbuh baik eksogen maupun endogen sangat berpengaruh pada tahap multiplikasi (Maulida, 2018). Zat pengatur tumbuh yang paling berperan dalam mengontrol pembentukan akar, tunas, kalus dan embrio somatik dalam kultur *in vitro* yaitu auksin dan sitokinin (Yusnita, 2015). Sitokinin adalah ZPT yang berperan dalam mempercepat pembelahan sel dan pembentukan tunas.

Jenis dan konsentrasi ZPT yang tepat untuk setiap tanaman tidak sama, karena tergantung pada genotipe serta kondisi fisiologi jaringan tanaman (Lestari, 2011). Sitokinin yang banyak digunakan dalam kultur *in vitro* yaitu kinetin, zeatin, *benziladenin* (BA), atau *benzylaminopurine* (BAP). Penelitian Elma dkk. (2017) memperoleh hasil bahwa pemberian beberapa jenis sitokinin yaitu BAP, thidiazuron (TDZ), dan kinetin berpengaruh nyata terhadap pembentukan tunas pisang raja bulu. Lebih lanjut dijelaskan bahwa penggunaan sitokinin terbaik yaitu BAP dengan konsentrasi $2,5 \text{ mg.l}^{-1}$ menghasilkan presentase tumbuh tunas relatif lebih tinggi jika dibandingkan dengan media lainnya. Namun, terdapat kendala dalam penggunaan sitokinin sintetik BAP yaitu harga yang relatif lebih mahal. Oleh karena itu, perlu diketahui apakah terdapat zat pengatur tumbuh lain yang memiliki kemampuan yang sama namun dengan harga yang lebih murah dibandingkan penggunaan BAP.

Zeatin merupakan jenis sitokinin yang paling sering ditemukan dari ekstrak tanaman jagung (Asra dkk., 2020). Dalam penelitian Pagalla dkk. (2015) menyatakan bahwa pemberian 8 mg.l^{-1} ekstrak jagung muda memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah propagul dan berat basah propagul pisang ambon hijau. Berdasarkan uraian tersebut, maka akan dilakukan percobaan dengan menggunakan media perlakuan ekstrak jagung manis dan *Benzylaminopurine* (BAP) untuk mengetahui kemungkinan dapat mengurangi penggunaan sitokinin sintetik (BAP) dengan penambahan ekstrak jagung manis.

1.2 Tujuan

Perlakuan yang dicobakan dalam penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengetahui pengaruh konsentrasi ekstrak jagung manis pada pembentukan tunas pisang raja bulu pada tahap multiplikasi *in vitro*
2. Mengetahui pengaruh konsentrasi BAP terhadap pembentukan tunas pisang raja bulu pada tahap multiplikasi *in vitro*
3. Mengetahui interaksi konsentrasi ekstrak jagung manis dan BAP terhadap pembentukan tunas pisang raja bulu pada tahap multiplikasi *in vitro*
4. Mendapatkan kombinasi terbaik penambahan ekstrak jagung manis dan BAP terhadap pembentukan tunas pisang raja bulu pada tahap multiplikasi *in vitro*

1.3 Kerangka Pemikiran

Perbanyakan pisang pada umumnya dilakukan secara vegetatif dengan cara konvensional atau melalui kultur *in vitro*. Untuk mencukupi kebutuhan bibit pisang terutama varietas raja bulu skala komersial masih mengalami kendala, yaitu ketersediaan bibit unggul klonal yang seragam (Triharyanto dkk., 2018). Kultur *in vitro* merupakan alternatif dalam penyediaan bibit tanaman pisang raja bulu yang seragam dan dalam waktu singkat dibandingkan dengan perbanyakan secara konvensional.

Tahap multiplikasi dalam kultur *in vitro* bertujuan untuk menggandakan propagul, serta memeliharanya dalam keadaan tertentu sehingga sewaktu-waktu dapat dilanjutkan untuk tahap berikutnya. Salah satu faktor utama dalam melakukan kegiatan multiplikasi pisang raja bulu yaitu media kultur. Komponen media kultur *in vitro* pada umumnya terdiri dari media dasar dan ZPT (Yusnita, 2015). Zat pengatur tumbuh yang berperan dalam membantu percepatan dan pembentukan mata tunas (propagul) pada tahap multiplikasi adalah sitokinin.

Jagung muda memiliki kandungan ZPT sitokinin (Ulfa, 2014). Penelitian sitokinin alami dalam biji jagung muda telah dilakukan untuk memacu pertumbuhan tunas. Pagalla dkk. (2017) mencobakan perlakuan 0 mg.l^{-1} , 2 mg.l^{-1} , 4 mg.l^{-1} , dan 8 mg.l^{-1} ekstrak biji jagung muda pada multiplikasi pisang ambon hijau. Hasilnya menunjukkan bahwa 8 mg.l^{-1} ekstrak biji jagung muda

memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah propagul dan berat basah propagul, dengan jumlah propagul 14,66 dan berat basah propagul 0,685 g.

Penelitian Elma dkk. (2017) menunjukkan bahwa penggunaan berbagai jenis sitokinin memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap presentase eksplan bertunas pada tahap multiplikasi pisang raja bulu. Perlakuan yang memberikan respon terbaik terhadap presentase eksplan bertunas yaitu perlakuan BAP 1 mg.l⁻¹, BAP 1,5 mg.l⁻¹, BAP 2 mg.l⁻¹, BAP 2,5 mg.l⁻¹, dan TDZ 1,5 mg.l⁻¹. Rata-rata presentase tunas yang tumbuh menunjukkan bahwa perlakuan BAP 2,5 mg.l⁻¹ memiliki tingkat pembentukan tunas relatif lebih tinggi (66,67%, 50,00%, dan 50%) pada umur 4, 8, dan 12 MST jika dibandingkan dengan media lainnya. Penelitian Shinta (2017) menunjukkan bahwa konsentrasi 2,5 mg.l⁻¹ BAP menghasilkan jumlah tunas terbaik yaitu 1,4 tunas per eksplan dan saat tumbuh tunas tercepat yaitu 1,8 MST pada multiplikasi pisang barangan.

Salah satu yang mempengaruhi keberhasilan kultur *in vitro* adalah genotipe. Respon masing-masing eksplan sangat bervariasi tergantung dari spesies, varietas, atau tanaman asal eksplan tersebut. Oleh karena itu, dalam penelitian ini akan dilakukan percobaan dengan tanaman yang berbeda dari yang sebelumnya yaitu menggunakan propagul pisang raja bulu. Konsentrasi ZPT sitokinin yang akan dicobakan yaitu konsentrasi ekstrak jagung manis dengan 3 taraf yaitu 0 g.l⁻¹, 4 g.l⁻¹, dan 8 g.l⁻¹, serta konsentrasi BAP dengan 4 taraf yaitu 0 mg.l⁻¹, 1 mg.l⁻¹, 2 mg.l⁻¹, dan 3 mg.l⁻¹.

1.4 Hipotesis

1. Diduga ekstrak jagung manis akan berpengaruh nyata dalam pembentukan tunas pisang raja bulu pada multiplikasi *in vitro*
2. Diduga BAP akan berpengaruh nyata terhadap pembentukan tunas pisang raja bulu pada multiplikasi *in vitro*
3. Diduga terdapat interaksi konsentrasi ekstrak jagung manis dan BAP terhadap pembentukan tunas pisang raja bulu pada multiplikasi *in vitro*

1.5 Kontribusi

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber informasi bagi pembaca, mengenai pengaruh konsentrasi BAP dan ekstrak jagung manis pada multiplikasi pisang raja bulu. Selain itu, hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai metode aplikatif untuk mengurangi penggunaan ZPT sintetik, misalnya BAP dengan bahan alami yang mengandung sitokinin, yaitu ekstrak jagung manis.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Pisang (*Musa sp*) merupakan tumbuhan monokotil dengan genus *Musa*, bersama dengan genus *Ensete* dan *Musella* termasuk kedalam keluarga Musaceae (Poerba dkk., 2016). Menurut Satuhu dan Supriyadi (2000) pisang dibedakan menjadi 3 golongan yaitu pisang serat (*Noe. Musa textiles*), pisang hias (*Heliconia indica lamk*), dan pisang buah (*Musa paradisiaca L*). Pisang buah dibagi menjadi 4 golongan yaitu yang dimakan langsung setelah masak (kepok, susu, mas, raja, dan sebagainya), yang dimakan setelah diolah (tanduk, uli, kapas, bangkahulu, dan sebagainya), yang dimakan langsung ataupun diolah (kepok dan raja), dan yang dapat dimakan mentah (pisang klutuk atau pisang batu yang biasanya dibuat rujak).

Pisang raja bulu merupakan salah satu jenis pisang yang berukuran sedang dan gemuk. Pisang jenis ini tangkai buahnya terdiri atas 6 sisir yang masing-masing terdiri dari 15 buah. Berat satu buah pisang sekitar 92 g dengan panjang 12-18 cm dan diameter 3,2 cm. Bentuk buahnya melengkung dengan bagian pangkal bulat. Warna daging buahnya kuning kemerahan tanpa biji. Empulur buahnya nyata dengan bertekstur kasar. Rasanya manis. Lama berbunga sejak anakan adalah 14 bulan. Sedangkan buah masak 164 hari sesudah muncul bunga (Satuhu dan Supriyadi, 2000).

2.1 Perbanyak Pisang

Pisang pada umumnya diperbanyak dengan menggunakan bibit vegetatif. Perbanyak pisang dapat dilakukan secara konvensional atau kultur *in vitro*.

2.1.1 Perbanyak secara konvensional

Perbanyak pisang secara konvensional dapat dilakukan dengan 2 cara, yaitu melalui bibit anakan dan melalui bonggol (Suhartanto dkk., 2012). Perbanyak dengan bibit anakan dilakukan dengan cara memilih anakan pedang dari induk yang sudah berbuah dan sehat. Anakan pedang dipisahkan dari bonggol induknya, kemudian dibersihkan, dan dikurangi daunnya. Bibit diseleksi menurut ukuran besar dan tinggi untuk mendapatkan bibit yang seragam.

Penyediaan bibit dari bonggol diperoleh dari bonggol tanaman yang dewasa, serta bebas dari hama dan penyakit. Bonggol dibersihkan dari tanah dan kotoran. Akarnya dibuang dengan tidak merusak mata tunas. Bonggol dibelah menurut ukuran mata tunas dengan ukuran 10 x 10 x 10 cm. Bonggol yang sehat yaitu apabila dibelah berwarna putih.

2.1.2 Perbanyakan melalui kultur *in vitro*

Teknik perbanyakan pisang secara kultur *in vitro* merupakan teknik yang tepat dalam menunjang pengembangan pisang di Indonesia. Kultur *in vitro* adalah suatu teknik untuk menumbuhkan sel, jaringan ataupun irisan organ tanaman pada suatu media buatan yang mengandung nutrisi yang aseptik (steril) untuk menjadi tanaman secara utuh (Dwiyani, 2015). Manfaat utama dari aplikasi teknik kultur jaringan tanaman adalah perbanyakan klon atau perbanyakan massal dari tanaman yang sifat genetiknya identik satu sama lain (Zulkarnain, 2014).

Menurut Yusnita (2015) tahapan-tahapan dalam melakukan kultur *in vitro* yaitu pemilihan tanaman induk sumber eksplan, inisiasi kultur, multiplikasi atau perbanyakan propagul, pemanjangan tunas dan pengakaran, dan aklimatisasi plantlet. Pemilihan tanaman induk bertujuan untuk mengkondisikan tanaman induk sumber eksplan, sehingga eksplan dapat tumbuh dengan baik, jelas jenis, spesies dan varietasnya, serta bebas hama dan penyakit. Inisiasi kultur bertujuan untuk mendapatkan kultur eksplan yang aseptik atau terbebas dari kontaminasi mikroorganisme. Kegiatan terpenting pada tahap ini adalah pembuatan media steril, sterilisasi eksplan dan penanaman eksplan secara aseptik di media steril. Inisiasi dikatakan berhasil jika didapatkan kultur aseptik yang hidup dan menunjukkan pertumbuhan awal eksplan. Tahap selanjutnya yaitu multiplikasi atau tahap penggandaan tunas, embrio, atau propagul. Pada tahap ini, eksplan yang hidup dan tidak terkontaminasi dari tahap inisiasi, dipindahkan ke media baru dengan pemberian ZPT yang sesuai untuk multiplikasi tunas aksilar, tunas adventif, atau embrio somatik. Tunas-tunas yang diperbanyak pada tahap multiplikasi jika masih kecil dapat dipindahkan untuk pemanjangan tunas, atau diakarkan. Tunas berakar (disebut plantlet) dapat diaklimatisasi ke lingkungan eksternal.

2.2 Media Kultur *In Vitro*

Media kultur merupakan faktor penting dalam perbanyakan secara kultur *in vitro*. Komponen media kultur *in vitro* secara umum terdiri dari media dasar dan ZPT. Media dasar harus mengandung hara esensial, baik hara makro maupun hara mikro. Untuk melarutkan semua unsur hara dan komponen lain, digunakan aquadest. Aquadest merupakan komponen terbesar dari media kultur. Sumber energi bagi eksplan harus tersedia dalam media dasar, umumnya dalam bentuk sukrosa atau gula lain. Komponen media dasar lain yang sifatnya opsional adalah beberapa bahan organik yang berpengaruh positif terhadap pertumbuhan tanaman, misalnya beberapa jenis vitamin, asam amino, dan bahan organik lain (Yusnita, 2015). Bahan organik tambahan yang sering digunakan pada kultur *in vitro* yaitu tomat, air kelapa, dan jagung muda. Bentuk media kultur dapat berbentuk cair, semi padat, atau padat. Bahan pematat yang digunakan dalam pembuatan media dapat berupa gelrite atau agar-agar. Selain media dasar dengan formulasi tertentu, jenis dan konsentrasi ZPT merupakan penentu arah perkembangan jaringan dan stimulus untuk regenerasi pada eksplan yang dikulturkan.

2.2.1 Zat pengatur tumbuh (ZPT)

Umumnya ada dua golongan ZPT yang digunakan dalam kultur *in vitro*, yakni golongan auksin dan sitokinin (Dwiyani, 2015). Golongan auksin yang biasa digunakan dalam kultur *in vitro* yaitu indole-3-acetic acid (IAA), indole-3-butiricacide (IBA), 2,4-dichlorophenoxy-acetic acid (2,4-D), dan naphthalene-acetic acid (NAA). Dari golongan sitokinin yaitu BA (Benzyladenine), BAP (6-benzylaminopurine), kinetin (6-furfurylaminopurine) dan TDZ (thidiazuron). Rasio kedua golongan ZPT ini mempengaruhi arah morfogenesis yang terjadi pada kultur *in vitro*. Sitokinin yang paling banyak digunakan di dalam media kultur adalah kinetin, benzyladenin dan zeatin. Kinetin dan benzyladenin merupakan senyawa sintetik, sedangkan zeatin adalah senyawa alamiah (Dodds, 1985). Rasio auksin yang lebih tinggi dari sitokinin akan menstimulasi terbentuknya akar, sedangkan rasio sitokinin yang lebih tinggi dari auksin akan menginduksi terbentuknya tunas. Jika auksin dan sitokinin pada konsentrasi yang sama (rasio 1) maka akan terbentuk kalus. Jenis dan konsentrasi ZPT yang tepat

pada masing-masing tanaman tidak sama karena tergantung pada genotipe serta kondisi fisiologi jaringan tanaman (Lestari, 2011).

2.2.2 Jagung muda sebagai suplemen organik

Selain sebagai sumber karbohidrat, jagung kaya akan komponen pangan fungsional, termasuk serat pangan yang dibutuhkan tubuh, asam lemak esensial, isoflavon, mineral (K, Na, P, Ca, dan Fe), antosianin, betakaroten (provitamin A), komposisi asam amino esensial, dan lainnya (Suarni dan Widowati, 2016). Pribadi dkk. (2022) menyebutkan bahwa nutrisi per 100 gram jagung manis mengandung karbohidrat 18,70 gram, protein 3,27 gram, lemak 1,35 gram, dan nutrisi lainnya. Pada tahun 1964, Letham berhasil mengisolasi sitokinin dari biji jagung muda yang kemudian disebut zeatin (Hendaryono dan Wijayani, 1994). Jagung memiliki kandungan hormon tumbuh sitokinin. Aspek sitokinin pada proses diferensiasi berpengaruh terhadap pembelahan sel dan induksi organ serta perkembangannya, embrio dalam buah muda merupakan sumber utama sitokinin. Menurut ulfa (2014), jagung muda memiliki kandungan ZPT sitokinin sebesar 53,94 mg.l⁻¹, auksin 1,67 mg.l⁻¹, dan giberellin 41,23 mg.l⁻¹. Ekstrak jagung muda dapat mendorong pembelahan sel, morfogenesis, juga mempunyai kemampuan di dalam membantu pertunasan (Karjadi, 2007).