

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pisang (*Musa paradisiaca* L.) merupakan tanaman hortikultura yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Produksi pisang di Indonesia pada tahun 2019 mencapai 7.280.658 ton buah pisang. Provinsi Lampung menjadi penyumbang produksi pisang nasional ketiga setelah Jawa Barat dan Jawa Timur. Adapun produksi pisang provinsi Lampung pada tahun 2019 sebesar 1.209.545 ton (BPS, 2019). Pisang sangat digemari masyarakat Indonesia, karena dapat dikonsumsi secara langsung maupun dalam bentuk olahan. Pisang mengandung gizi yang baik bagi tubuh manusia antara lain karbohidrat, vitamin, serta mineral (Rugayah, Hapsoro, Ulumudin, dan Motiq, 2012). Terdapat beberapa jenis pisang yang diminati di Indonesia salah satunya adalah pisang Raja Bulu (Yusnita, Ekawati, dan Dwi, 2015).

Permintaan pasar akan buah pisang terus meningkat, hal ini perlu adanya upaya antisipasi dengan cara teknik budidaya yang baik dan benar (Rahmi, 2021). Hal yang paling mendasar pada budidaya pisang adalah penyediaan bibit yang bermutu (Dewi, 2016). Perbanyakkan dengan kultur *in vitro* dinilai lebih tepat dan efisien dalam menyediakan kebutuhan bibit yang bermutu dalam jumlah yang besar (Yusnita, 2015). Ditemukan kendala pada perbanyakkan pisang Raja Bulu berupa pertumbuhan tunas yang lambat (Isnaini, 2016). Hal tersebut disebabkan karena, dominansi apikal yang kuat dan sulit membentuk tunas (Kasutjianingati, Poerwanto, Khumaida, dan Efendi, 2010). Upaya untuk mengatasi permasalahan tersebut sangat diperlukan, salah satunya dengan menambahkan zat pengatur tumbuh (ZPT) pada media kultur *in vitro* (Yuniati, Haryani, dan Prihastanti, 2018).

Perbanyakkan tanaman melalui kultur *in vitro* dapat dilakukan melalui perbanyakkan tunas samping, organogenesis, dan embriogenesis somatik (Hapsoro dan Yusnita, 2016). Salah satu faktor penting terhadap pertumbuhan dan pembentukan tunas pada kultur *in vitro* adalah penggunaan media dasar (Yusnita, 2003). Media dasar yang sering digunakan untuk perbanyakkan tanaman secara kultur *in vitro* adalah media Musrashige & Skoog (MS) (Nurilmala, 2018). Media

ini terdiri dari unsur hara makro, mikro, dan vitamin. Media MS perlu ditambahkan ZPT untuk merangsang pertumbuhan tunas tanaman pisang (Nofiyanto, 2019).

Pertumbuhan dan morfogenesis tunas dipengaruhi oleh interaksi dan keseimbangan ZPT pada media kultur (Rainiyati, Martino, Gusniwati, dan Jasminarni, 2007). Khasanah (2009) menyatakan bahwa pemberian sitokinin bersama auksin pada medium kultur dapat memacu pembelahan sel dan morfogenesis. Sitokinin berpengaruh dalam pembelahan sel, proliferasi kalus, pembentukan tunas, morfogenesis, organogenesis, dan embriogenesis. Sedangkan auksin dapat menginisiasi akar, pemanjangan sel, dan pembentukan organ (Zhang, 2003). Salah satu jenis sitokinin tipe *phenylurea* yaitu thidiazuron (TDZ) yang sangat efektif dalam konsentrasi kecil (Putri, 2016). Untuk golongan auksin, *Indol Acetic Acid* (IAA) berpengaruh pada perkembangan sel dan berfungsi untuk merangsang pertumbuhan akar tanaman (Al-Amin, Karim, Amin, Rahman, dan Mamun, 2009).

Berdasarkan hasil penelitian Elma, Suminar, Mubarak, dan Nuraini (2017) bahwa penambahan TDZ dalam konsentrasi rendah menunjukkan hasil terbaik terhadap jumlah tunas pisang Raja Bulu. Penulis juga merekomendasikan untuk menggunakan konsentrasi TDZ yang lebih rendah, karena TDZ akan stabil dan lebih aktif pada konsentrasi rendah. Sedangkan Nofiyanto, Kusmiyati, dan Karno (2019) merekomendasikan bahwa ZPT yang digunakan untuk kultur *in vitro* tanaman pisang Raja Bulu yaitu sitokinin yang dikombinasikan IAA. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh kombinasi konsentrasi TDZ dan IAA terhadap pertumbuhan tunas pisang Raja Bulu.

1.2 Tujuan Penelitian

1. Ingin mengetahui apakah konsentrasi TDZ berpengaruh terhadap pertumbuhan tunas pisang Raja Bulu.
2. Ingin mengetahui apakah konsentrasi IAA berpengaruh terhadap pertumbuhan tunas pisang Raja Bulu.
3. Ingin mengetahui apakah terdapat interaksi antara pemberian konsentrasi TDZ dan IAA terhadap pertumbuhan tunas pisang Raja Bulu.
4. Ingin mendapatkan kombinasi konsentrasi terbaik pada pemberian TDZ dan IAA terhadap pertumbuhan tunas pisang Raja Bulu.

1.3 Kerangka Pemikiran

Perbanyakan pisang Raja Bulu terdapat kendala berupa pertumbuhan tunas yang lambat, sehingga perlu diperbanyak menggunakan kultur *in vitro*. Kultur *in vitro* merupakan salah satu teknik dalam perbanyakan tanaman secara klonal untuk perbanyakan masal. Adapun bagian tanaman yang digunakan pada kultur *in vitro* berupa sel, jaringan, maupun organ. Teknik ini memiliki ciri berupa kondisi yang aseptik, penggunaan media kultur, penggunaan ZPT, serta kondisi lingkungan yang terkendali (Mastuti dan Arumingtyas, 2017). Pada kultur *in vitro* perlu ditambahkan ZPT untuk merangsang pertumbuhan tunas tanaman pisang (Nofiyanto, 2019).

Pertumbuhan dan morfogenesis tanaman dipengaruhi oleh keseimbangan dan interaksi dari ZPT (Widyastuti dan Jesicca, 2018). Sitokinin dan auksin adalah zat pengatur tumbuh yang sering digunakan pada kultur *in vitro* (Prabowo, 2019). Sitokinin merupakan ZPT yang dalam konsentrasi tepat dapat merangsang pertumbuhan tunas dan mematahkan dominansi apikal (Triyani, 2014). Adapun auksin berfungsi untuk pertumbuhan dan pemanjangan akar (Anggraeni, 2020). Budidaya tanaman pisang secara kultur *in vitro* pada umumnya menggunakan kombinasi ZPT dari golongan sitokinin dan auksin untuk mendukung pertumbuhan tunas pisang (Nofiyanto, 2019).

Penambahan TDZ secara tunggal pada media kultur mampu merangsang pertumbuhan tunas pada pisang Raja Bulu (Triyani, 2014). Penambahan TDZ dengan taraf terendah yaitu $0,1 \text{ mg.l}^{-1}$, menunjukkan jumlah tunas terbanyak dengan rata-rata 2,33 pada kultur *in vitro* pisang Raja Bulu (Elma, dkk., 2017). Penambahan BAP $0,5 \text{ mg.l}^{-1}$ yang dikombinasikan IAA 1 mg.l^{-1} direkomendasikan untuk parameter tinggi tunas dan diameter tunas pisang Raja Bulu (Nofiyanto, 2019). Pemberian IAA pada media kultur mampu merangsang pembentukan tunas pada pisang Tanduk (Anggraeni, 2020). Selain itu pemberian IAA 1 mg.l^{-1} menunjukkan jumlah tunas paling banyak pada pisang barangan yaitu 1,67 tunas (Subarka, 2020). Oleh karena itu, dari hasil penelitian diatas akan dicobakan kombinasi konsentrasi ZPT dengan masing-masing konsentrasi TDZ (0,06, 0,08, dan $0,10 \text{ mg.l}^{-1}$) dan IAA (0, 1, dan 2 mg.l^{-1}) terhadap pertumbuhan tunas pisang Raja Bulu (*Musa paradisiaca* L.).

1.4 Hipotesis

1. Diduga pemberian TDZ berpengaruh terhadap pertumbuhan tunas pisang Raja Bulu.
2. Diduga pemberian IAA berpengaruh terhadap pertumbuhan tunas pisang Raja Bulu.
3. Diduga terdapat interaksi antara pemberian konsentrasi TDZ dan IAA terhadap pertumbuhan tunas pisang Raja Bulu.
4. Diduga terdapat kombinasi konsentrasi terbaik dari pemberian TDZ dan IAA terhadap pertumbuhan tunas pisang Raja Bulu.

1.5 Kontribusi

Penelitian ini diharapkan dapat berguna bagi pembaca sebagai sumber informasi tentang respon pertumbuhan tunas pisang (*Musa paradisiaca* L.) cv. Raja Bulu pada beberapa kombinasi konsentrasi TDZ dan IAA *In Vitro*.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pisang Raja Bulu

Tanaman pisang adalah tanaman herba yang berasal dari kawasan Asia Tenggara. Berdasarkan taksonominya tanaman pisang diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Liliopsida
Sub kelas	: Commelinidae
Ordo	: Zingiberales
Famili	: Musaceae
Genus	: <i>Musa</i>
Spesies	: <i>Musa paradisiaca</i> cv. Raja Bulu

(Saparinto dan Susiana, 2016)

Tanaman pisang merupakan tanaman herba menahun, berumpun dengan akar rimpang, tinggi 3,5-7,5 m, daun-daun tersebar, tangkai 30-40 cm, helai daun bentuk lanset memanjang, dan mudah koyak. Bagian bawah daun pisang berlilin, tepi tangkai daun menutup, dan menjepit batang. Bunga berupa jantung pisang berwarna merah tua, berlilin, mudah rontok, dan panjangnya 10-25 cm. Masing-masing dalam ketiak bunga terdapat banyak bunga yang tersusun dalam dua baris melintang. Pisang raja mulai berbunga pada umur 14 bulan sejak anakan dan buah akan matang 5,5 bulan setelah berbunga. Buah tidak berbiji atau sedikit, kulit buah tebal dengan daging buah masak krem kekuningan (Sari dan Badruzsaufari, 2013). Tandan buah pisang Raja Bulu dapat dilihat pada Gambar 1.

Tanaman pisang yang dibudidayakan di Indonesia mempunyai banyak varietas, antara lain mas kirana, barangan, ambon kuning, dan Raja Bulu. Salah satu yang menjadi varietas andalan adalah pisang Raja Bulu. Selama tahun 2011 – 2015, terdapat 11 provinsi sentra produksi pisang yang memberikan kontribusi 88,07%. Provinsi tersebut diantaranya Jawa Tengah, Jawa Barat, Lampung, Sumatera Barat, Nusa Tenggara Timur, Sulawesi Selatan, Sumatera Selatan, Bali,

Banten, Sumatera Utara, dan Jawa Timur yang memberikan kontribusi terbesar sebesar 21,87% (Suwandi, Susanti, Waryanto, Mulianny, Sholikhah, Widaningsih, Heni, Suryani, Suyati, Indra, Tarmat, dan Bonavia, 2017). Pada umumnya tanaman pisang berkembang biak menggunakan tunas. Namun untuk produksi bibit dengan kuantitas dan kualitas yang tinggi, pisang Raja Bulu dapat dikembangbiakkan dengan kultur *in vitro* (Eriansyah, Susiyanti, dan Putra, 2014).



Gambar 1. Tandan buah pisang Raja Bulu

(Sumber: Poerba, Diyah, Tri, Herlina, dan Witjaksono, 2016)

2.2 Kultur *In Vitro*

Kultur *in vitro* adalah suatu teknik mengisolasi bagian-bagian tanaman (sel, sekelompok sel, jaringan, organ, protoplasma, tepung sari, dan sebagainya), ditumbuhkan secara tersendiri, dipacu untuk memperbanyak diri, akhirnya diregenerasikan kembali menjadi tanaman lengkap yang mempunyai sifat sama seperti induknya dalam suatu lingkungan yang aseptik (bebas hama dan penyakit) (Wattimena, 1992). Dasar pengembangan kultur *in vitro* adalah totipotensi. Totipotensi merupakan potensi suatu sel untuk dapat tumbuh dan berkembang menjadi tanaman yang lengkap. Setiap sel akan beregenerasi menjadi tanaman yang lengkap dan utuh apabila ditempatkan pada kondisi yang sesuai (Kumar dan Arumugam, 2011).

Kultur *in vitro* pisang yang banyak dikenal adalah kultur dengan eksplan bonggol. Perbanyak tanaman melalui kultur *in vitro* dapat ditempuh melalui dua jalur, yaitu organogenesis dan embriogenesis somatik. Jalur embriogenesis somatik

dimasa mendatang lebih mendapat perhatian karena bibit dapat berasal dari satu sel somatik sehingga bibit yang dihasilkan dapat lebih banyak dibandingkan melalui jalur organogenesis (Lestari, 2011). Proses memperbanyak pisang secara kultur *in vitro* sama dengan tanaman lainnya, meliputi sterilisasi eksplan, inisiasi, multiplikasi, dan aklimatisasi (Wattimena, 1992). Kegiatan inisiasi meliputi persiapan eksplan, sterilisasi eksplan hingga mendapatkan eksplan yang bebas dari mikroorganisme kontaminan (Nurtjahjaningsih, 2009).

2.3 Zat Pengatur Tumbuh

Metode kultur *in vitro* dikembangkan untuk membantu memperbanyak tanaman, khususnya untuk tanaman yang sulit dikembangkan secara generative (Widyastuti dan Jesicca, 2018). Zulkarnain (2009) menyatakan bahwa sangat sulit untuk menerapkan teknik kultur jaringan pada upaya memperbanyak tanaman tanpa melibatkan ZPT. Penggunaan media dasar dan ZPT yang tepat akan meningkatkan pembelahan sel dalam proses morfogenesis dan organogenesis (Lestari, 2011). Zat pengatur tumbuh mempengaruhi pertumbuhan dan morfogenesis dalam kultur sel dan organ. Interaksi dan perimbangan antara ZPT yang diberikan dalam media dan yang diproduksi oleh sel secara endogen menentukan arah perkembangan suatu kultur (Gunawan, 1998). Sitokinin berperan untuk mengurangi dominansi meristem apikal dan menginduksi pembentukan tunas adventif dari eksplan meristematik pisang (Bhosale, Dubhashi, Mali, dan Rathod, 2011). Auksin berpengaruh terhadap perkembangan sel dan menginduksi pembentukan akar aksilar (Yudha, Rahayu, dan Hannum, 2015).

Perbandingan konsentrasi sitokinin yang lebih rendah dari auksin maka akan terbentuk akar. Sebaliknya bila konsentrasi sitokinin lebih tinggi dari auksin, maka akan terbentuk tunas (Sitohang, 2005). Dalam proses pembentukan organ seperti tunas atau akar terdapat interaksi antara zat pengatur tumbuh eksogen yang ditambahkan kedalam media kultur dengan zat pengatur tumbuh endogen yang diproduksi sendiri oleh jaringan tanaman. Penambahan auksin atau sitokinin secara eksogen kedalam media kultur dapat meningkatkan konsentrasi zat pengatur tumbuh endogen di dalam sel, sehingga menjadi faktor pemicu dalam proses pertumbuhan dan perkembangan jaringan (Lestari, 2011).

2.3.1 Thidiazuron

Thidiazuron (*N-phenyl-N'-1-2-3-thidiazol-5-ylurea*) merupakan sitokinin yang memiliki efektivitas lebih tinggi dibandingkan dengan sitokinin lain dalam kultur *in vitro*. Thidiazuron adalah jenis sitokinin yang lebih efektif daripada sitokinin jenis adenin dalam menginduksi respon morfogenik tanaman (George, Halldan, dan Klerk 2008). Yusnita (2003) mengungkapkan bahwa di Indonesia ketersediaan TDZ relatif sulit diperoleh dan harganya relatif mahal. Thidiazuron memiliki bobot molekul sebesar $220,25 \text{ g.mol}^{-1}$ dengan rumus molekul $\text{C}_9\text{H}_8\text{N}_4\text{OS}$. Penggunaan TDZ $0,11 \text{ mg.l}^{-1}$ menghasilkan tunas sebanyak 45 tunas per eksplan pada pisang Malbhog (Genom AAB) berumur 12 MST (Roy, Bantawa, Ghosh, da Silva, Deb Ghosh, dan Mondal, 2010). Selain itu penggunaan TDZ untuk multiplikasi tunas pada pisang Rastali dan Nangka (Genom AAB) pada TDZ $0,6 \text{ mg.l}^{-1}$ menghasilkan tunas sebanyak 12,5 tunas pada 8 MST (Darvary, Sariah, Puad, dan Maziah, 2010).

2.3.2 IAA

Auksin berfungsi untuk merangsang pertumbuhan kalus, suspense sel, dan pembentukan akar. Auksin yang dikombinasikan dengan sitokinin dapat mengatur tipe morfogenesis yang dikehendaki (Widyastuti dan Jesicca, 2018). Zat pengatur tumbuh IAA merupakan auksin yang aktif di dalam tumbuhan (*endogenous*) yang diproduksi dalam jaringan meristematik yang aktif seperti tunas (Hoesen, Hazar, Priyono, dan Sumarnie, 2000).

Berdasarkan hasil penelitian Lathyfah (2016) menunjukkan bahwa variasi konsentrasi *Indole Acetic Acid* (IAA) berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan anakan tunas pisang Barangan (*Musa acuminata* L. triploid AAA) dengan variasi IAA $0,6 \text{ mg.l}^{-1}$ sebagai konsentrasi optimal untuk tahap pemanjangan. Pemberian BAP dengan IAA dengan konsentrasi BAP 4 mg.l^{-1} dengan IAA $0,5 \text{ mg.l}^{-1}$ pada media kultur mampu menginduksi secara efisien pada multiplikasi tunas pisang daripada hanya dengan pemberian BAP saja (Qamar, Qureshi, dan Khan, 2015).