

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pemanfaatan tanaman sebagai bahan obat terus meningkat seiring dengan kembalinya masyarakat memanfaatkan tanaman sebagai bahan obat herbal alami. Menurut Sampurno (2002), dewasa ini penggunaan obat herbal cenderung terus meningkat, baik di negara berkembang maupun negara maju. Peningkatan penggunaan obat herbal ini mempunyai dua dimensi penting, yaitu aspek medik terkait dengan penggunaannya yang sangat luas di seluruh dunia dan aspek ekonomi terkait dengan nilai tambah dan peningkatan ekonomi pada masyarakat yang memanfaatkan khususnya. Tanaman yang dimanfaatkan oleh masyarakat untuk dijadikan obat herbal salah satunya adalah wasabi. Tanaman wasabi sendiri mengandung senyawa glukosinolat (GLS) yang merupakan senyawa metabolit sekunder, yang ditemukan pada tanaman Brassicaceae (Cruciferae) (Chadwick, 2000). Senyawa Allyl-isothiosianat memiliki potensi sebagai anti kanker, khususnya dapat mencegah kanker paru-paru dan penyakit pada saluran pencernaan, juga pada saluran pernapasan seperti asma, sinusitis, batuk dan flu, kram saat menstruasi, melancarkan saluran peredaran darah, masuk angin, sakit kepala, mengobati luka serta sebagai anti bakteri pada ikan mentah (Wright, 2010).

Wasabi adalah tanaman asli Jepang dari suku kubis-kubisan (Brassicaceae). Digunakan sebagai penyedap masakan Jepang, seperti sashimi, sushi, soba, dan

ochazuke. Daun, tangkai, dan rizoma memiliki aroma harum, sekaligus rasa tajam menyengat hingga ke hidung seperti mustar, tapi bukan pedas di lidah seperti cabai (Chadwick, 2000).

Selain sebagai obat, semakin terkenalnya masakan khas jepang berdampak pada permintaan kebutuhan benih wasabi yang semakin meningkat, melihat hal ini jika harus mengimpor terus dari Jepang maka permintaan kebutuhan wasabi tidak akan terpenuhi, sehingga perlu adanya perkembangbiakan benih melalui *in vitro* yang dapat menghasilkan benih dalam jumlah banyak dalam waktu yang relatif singkat. Oleh karena itu, kultur jaringan dapat digunakan sebagai teknologi alternatif pilihan yang dapat digunakan untuk pemenuhan kebutuhan benih tanaman secara cepat, dengan kualitas yang bagus.

Tujuan dari teknik kultur jaringan ini diantaranya dapat menghasilkan bibit tanaman yang banyak dalam waktu yang relatif singkat sehingga lebih ekonomis, tidak memerlukan tempat yang luas, dapat dilakukan sepanjang tahun tanpa bergantung pada musim, bibit yang dihasilkan lebih sehat, dapat mengeliminasi penyakit tanaman agar diperoleh bibit yang bebas penyakit, serta memproduksi senyawa metabolit sekunder yang diperlukan untuk keperluan industri atau biofarmasi (Nugroho dan Sudito, 2000). Keberhasilan kultur *in vitro* sangat dipengaruhi oleh Zat Pengatur Tumbuh (ZPT). Kultur jaringan dapat digunakan untuk memproduksi atau meningkatkan senyawa-senyawa metabolit sekunder dalam tanaman dibandingkan produksi senyawa yang sama secara alami (Basri, 2004). Daya multiplikasi tanaman pada kultur jaringan dapat ditingkatkan dengan menambahkan ZPT dari golongan auksin (NAA) dan sitokinin (BAP) pada

komposisi media yang digunakan tergantung dengan jenis tanaman yang akan diperbanyak. NAA dan BAP merupakan jenis ZPT yang memiliki rentang yang cukup luas dalam memacu dan penghambat suatu pertumbuhan sehingga jarak 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.

1.2 Rumusan Masalah

- 1) Apakah terjadi pengaruh dari penambahan beberapa konsentrasi BAP dan NAA dalam memacu perbanyakan tunas tanaman wasabi secara *in vitro*?
- 2) Berapakah konsentrasi BAP dan NAA yang paling efektif dalam memacu perbanyakan tunas tanaman wasabi secara *in vitro*?

1.3 Tujuan Penelitian

- 1) Mengetahui pengaruh penambahan beberapa konsentrasi BAP dan NAA terhadap memacunya perbanyakan tunas tanaman wasabi secara *in vitro*.
- 2) Mengetahui konsentrasi BAP dan NAA yang paling efektif dalam memacu perbanyakan tunas tanaman wasabi secara *in vitro*.

1.4 Kegunaan Penelitian

- 1) Memberikan informasi mengenai pengaruh penambahan beberapa konsentrasi BAP dan NAA yang merupakan zat pengatur tumbuh tanaman dalam memacu perbanyakan tunas tanaman wasabi secara *in vitro*.
- 2) Memberikan informasi mengenai konsentrasi BAP dan NAA yang paling efektif dalam memacu perbanyakan tanaman wasabi secara *in vitro*.

1.5 Kerangka Pemikiran

Wasabi adalah tanaman asli Jepang dari suku kubis-kubisan (Brassicaceae). Wasabi dapat dipanen setelah 18 bulan penanaman, sehingga memiliki jangka waktu pembibitan kembali yang cukup lama. Balai Pengembangan Benih Hortikultura Dan Aneka Tanaman Pasir banteng (2016) menyebutkan bahwa kebutuhan wasabi di Indonesia khususnya di restoran khas Jepang dapat mencapai $\pm 8 - 15$ kg akar wasabi siap olah per bulannya dan permintaan wasabi dalam bentuk eksplan paling tinggi dapat mencapai 150 – 200 dalam sekali permintaan. Wasabi (*Wasabia japonica*) dapat dikembangbiakan dengan biji, namun bijinya jarang dihasilkan. Biasanya tanaman ini diperbanyak dengan stek (Nonnecke, 1989). Sifat hidup wasabi yang seperti itu membuat hasil yang didapat terbatas oleh ketersediaan tanamannya. Disamping itu, perbanyakan dengan stek membutuhkan perawatan yang intensif karena kemungkinan sumber tanaman masih ada yang terinfeksi oleh virus (Araki, 1995). Hal – hal dasar yang seperti itu membuat

pembudidayaan tanaman wasabi yang bebas penyakit perlu dilakukan perbanyakan vegetatif secara *in vitro*. Kultur jaringan juga dapat digunakan sebagai teknologi alternatif pilihan yang dapat digunakan untuk pemenuhan kebutuhan benih tanaman secara cepat, dengan kualitas yang bagus.

Prinsip dasar kultur jaringan tumbuhan adalah teori totipotensi sel. Teori tersebut menyatakan bahwa suatu sel merupakan unit biologis terkecil yang dapat melakukan aktivitas hidup seperti metabolisme, reproduksi, dan tumbuh. Kultur jaringan saat ini dikembangkan untuk membantu mengeliminasi patogen yang terdapat dalam tumbuhan, berguna juga untuk memperbanyak tanaman secara cepat, biotransformasi, dan manipulasi genetik (Karjadi dan Buchory, 2008).

Perbanyakan secara alami pada tanaman nutrisinya diperoleh secara alami dari dalam tanah, tanaman dapat membuat makanannya sendiri (autotrof), sumber tanaman harus cukup umur, fotosintesis dengan bantuan matahari sehingga di pengaruhi oleh musim sedangkan perbanyakan dengan kultur jaringan media terbuat dari nutrisi kimia, tanaman tidak membuat makanannya sendiri, sumber tanaman sedikit, fotosintesis dengan cahaya lampu, tidak dipengaruhi musim (Lestari, 2011). Kultur jaringan ini pada dasarnya memiliki banyak manfaat bagi kegiatan budidaya tanaman, diantaranya adalah sifat identik dengan induknya, perbanyakan dalam waktu singkat, tidak perlu areal pembibitan yang luas, tidak dipengaruhi oleh musim, dan tanaman bebas jamur dan bakteri.

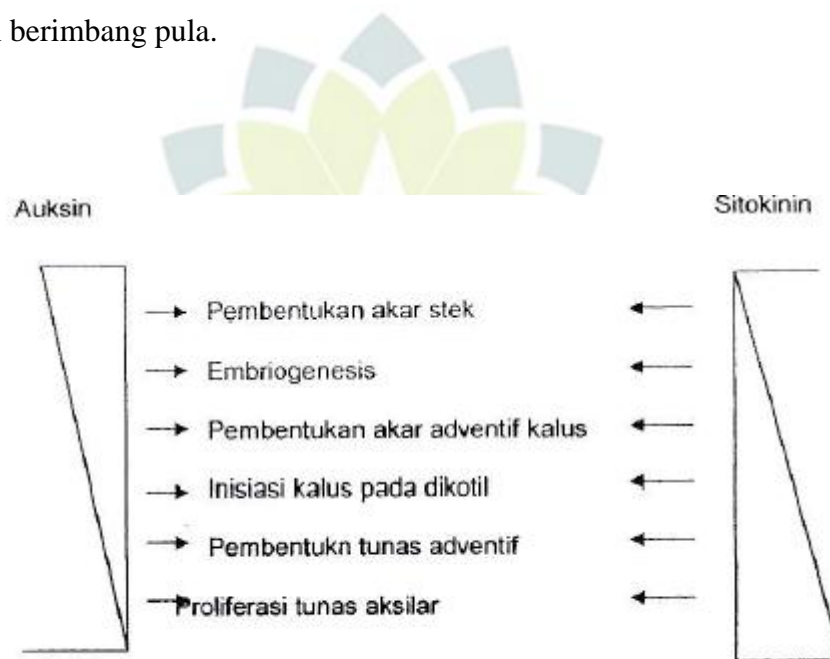
Pada prakteknya, kultur jaringan memerlukan media buatan yang terdiri dari unsur makro dan mikro dalam bentuk garam, asam amino, vitamin, suplemen organik lain, sumber karbon, dan ZPT. Media yang akan digunakan bergantung

pada tujuan dan jenis tanaman serta jenis dan umur jaringan yang akan dikulturkan. Prinsipnya dalam kultur jaringan terdapat dua golongan ZPT yang sangat penting, yaitu auksin dan sitokinin. Interaksi antara ZPT tersebut dengan hormon yang diproduksi oleh sel secara endogen menentukan arah perkembangan suatu kultur. Menurut Lestari (2011) penambahan auksin dan sitokinin eksogen mengubah level ZPT endogen sel. Level ZPT ini merupakan triggering faktor untuk proses-proses yang tumbuh dan morfogenesis. Selain auksin dan sitokinin, terdapat ZPT lain yang diberikan dalam media kultur, yaitu giberelin dan asam absisat.

Sitokinin merupakan ZPT yang penting dalam pengaturan pembelahan sel dan morfogenesis. Salah satu jenis sitokinin sintetik adalah *Benzil Amino Purin* atau BAP. Fungsi sitokinin bersama dengan auksin berpengaruh terhadap pembentukan batang dan akar. Perbandingan relatif konsentrasi ZPT golongan auksin dan sitokinin dapat mengatur proses diferensiasi secara *in vitro*. Perbandingan konsentrasi auksin yang lebih tinggi dari sitokinin dapat menyebabkan terangsangnya pembentukan akar. Sebaliknya bila konsentrasi sitokinin lebih tinggi dari auksin, maka akan terbentuk pucuk (Hendaryono, 2000).

Hormon auksin yang digunakan dalam bidang kultur jaringan salah satunya adalah *Naphthalen Acetic Acid* (NAA) yaitu senyawa kimia yang termasuk dalam golongan auksin sedangkan BAP termasuk dalam golongan sitokinin yang berperan dalam pertumbuhan tunas. Zat pengatur tumbuh auksin dan sitokinin tidak bekerja sendiri-sendiri, tetapi kedua ZPT tersebut bekerja secara berinteraksi dalam mengarahkan pertumbuhan dan perkembangan eksplan. Karjadi dan Buchory (2007) mengemukakan bahwa sitokinin merangsang pembelahan sel tanaman dan

berinteraksi dengan auksin dalam menentukan arah diferensiasi sel. Apabila perbandingan konsentrasi sitokinin lebih besar dari auksin, maka pertumbuhan tunas dan daun akan terstimulasi. Sebaliknya apabila sitokinin lebih rendah dari auksin, maka mengakibatkan menstimulasi pada pertumbuhan akar. Apabila perbandingan sitokinin dan auksin berimbang, maka pertumbuhan tunas, daun, dan akar akan berimbang pula.



Gambar 1 Pengaruh Auksin dan Sitokinin dalam Kultur

Perbandingan auksin terhadap sitokinin relatif tinggi akan merangsang pembentukan akar. sebaiknya bila perbandingan sitokinin terhadap auksin relatif lebih tinggi akan merangsang pembentukan pucuk. bila perbandingan terletak diantara kedua kisaran konsentrasi tersebut di atas, akan merangsang pembentukan dan proliferasi kalus (gambar 1). Tunas adalah bagian vegetatif tanaman yang penting dalam proses pertumbuhan. Tunas yang mampu mendukung pertumbuhan tanaman dengan baik adalah tunas yang tumbuh kuat, tegar dan sempurna. Menurut

Triatminingsih et al. (2003), pertumbuhan tunas yang kuat, tegar dan sempurna dipengaruhi oleh adanya konsentrasi BAP dan NAA yang optimum.

Kemunculan tunas dalam kultur *in vitro* merupakan salah faktor penting dalam melakukan multiplikasi tanaman secara *in vitro*, dengan tingkat kemunculan tunas yang cepat maka tingkat multiplikasi tanaman akan semakin cepat pula. Kemunculan tunas yang cepat akan berpengaruh pada jumlah tunas yang dihasilkan meskipun tidak pada semua jenis tanaman. Oleh karena itu peran ZPT dalam penumbuhan tunas di kultur *in vitro* ini sangat penting, khususnya pada keefektifan pengaruh BAP dan NAA yang dilakukan secara *in vitro* untuk menumbuhkan tunas.

Hal yang mendasari perlakuan pada tanaman wasabi ini mengacu pada penelitian yang dilakukan oleh Hikmah (2008), terlihat bahwa hanya media dengan penambahan 0,5 ppm NAA dan 1 ppm NAA tanpa penambahan BAP yang mampu memunculkan akar pada eksplan *A. Annua* secara *in vitro*. Namun, penambahan 0,25 ppm NAA pada media kultur belum mampu memunculkan akar. Hal ini diduga karena konsentrasi NAA yang ditambahkan terlalu rendah sehingga eksplan tidak mampu membentuk akar. Perlakuan penambahan 0,5 ppm NAA mampu memunculkan akar yang lebih cepat (15 HST) daripada perlakuan 1 ppm NAA (16,5 HST). Hal senada juga terjadi pada Gladiol kultivar Malang Strip dan White Friendship, inisiasi akar tercepat diperoleh dari media yang mengandung 0,5 ppm NAA. Jumlah akar yang banyak dapat mengoptimalkan penyerapan nutrisi yang ada pada media kultur. Secara visual, akar yang terbentuk pada eksplan *A. annua* berwarna putih, mempunyai percabangan dan terbentuk pada dasar eksplan.

Sedangkan hal lainnya yang mendukung pemberian pengaruh perlakuan pada tanaman wasabi ini yaitu telah dilakukannya penelitian mengenai wasabi ini di Balai Benih Hortikultura dan Aneka Tanaman Pasirbanteng (2016), tanaman wasabi dengan ukuran ruas-ruas batang yang lebih pendek di tanam pada media MS dengan penambahan konsentrasi BAP 3 ppm dan NAA 1 ppm. Hal ini di maksudkan agar tanaman wasabi yang memiliki ruas-ruas batang yang pendek bisa menghasilkan tunas yang lebih banyak lagi, selain itu bila ukurannya belum terlalu tinggi jadi lebih mudah dari media pertumbuhan tunas ke media pemanjangan ruas-ruas batang. Media MS dengan konsentrasi BAP 3 ppm dan NAA 1 ppm ini dapat menghasilkan media yang cukup baik digunakan untuk pertumbuhan tunas, sehingga tanaman wasabi dapat menghasilkan banyak tunas. Namun pada konsentrasi ini tunas tanaman wasabi yang tumbuh tidak seragam dan kurang optimal karena pada tanaman wasabi sendiri telah memiliki hormon endogen yang membantu pertumbuhan regenerasi jaringan baru dan pada komposisi ini merupakan komposisi yang belum stabil karena pada komposisi yang lebih rendah (BAP 1 ppm dan NAA 0,5 ppm) pertumbuhannya masih lebih seragam dibanding konsentrasi BAP 3 ppm dan NAA 1 ppm, namun tunas yang tumbuh tidak sebanyak pada komposisi BAP 3 ppm dan NAA 1 ppm.

Kamada (1994) menyatakan bahwa pembentukan tunas pada eksplan daun wasabi sangat terhambat oleh perlakuan NAA pada 1 ppm dan BA 1 ppm secara bersamaan dibawah kondisi terang. Pawelczak (2006) menambahkan bahwa mereka berhasil mengulurkan dari eksplan daun pada media MS dengan penambahan 0,5 ppm NAA dan 0,1 ppm BA hingga muncul tunas. Tetapi Kim dan

Pank (1988) menemukan bahwa konsentrasi dari BA 2 ppm dapat menghambat pembentukan organ daun, tangkai daun dan akar pada berbagai jenis eksplan.

Perbedaan penelitian yang akan dilakukan dengan penelitian di Balai Pengembangan Benih Hortikultura dan Aneka Tanaman Pasir Banteng (BPBHAT) lebih menekankan pada perbedaan konsentrasi ZPT BAP dan NAA yang digunakan. Konsentrasi ZPT yang akan digunakan lebih rendah kisarannya karena berdasarkan subkultur yang telah dilakukan menggunakan media MS dengan konsentrasi BAP 3 ppm dan NAA 1 ppm optimalisasi pertumbuhan tunas kurang stabil dan cenderung menjadi penghambat pembentukan tunas yang akhirnya membuat pertumbuhan tunas kurang seragam meski menunjukkan pertumbuhan yang cukup tinggi.

Hal yang mendasari itu lah yang membuat pengaturan ZPT di dalam media sangat menentukan terhadap keberhasilan pertumbuhan dan perkembangan kultur. Dalam perbanyakan tanaman dibutuhkan pemilihan perbandingan konsentrasi auksin, sitokinin dan suplemen yang tepat, karena hal ini akan menentukan dalam derajat keberhasilan pembentukan tanaman baru. Dalam kultur jaringan auksin berperan dalam merangsang pertumbuhan kalus, pertumbuhan akar, serta suspensi sel dan organ. Sitokinin berperan penting dalam pengaturan pembelahan sel dan morfogenesis khususnya pada tunas.

1.6 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran di atas, maka hipotesis yang dapat dikemukakan yaitu,

- 1) Terjadi pengaruh dari penambahan beberapa konsentrasi BAP dan NAA terhadap perbanyakan tunas tanaman wasabi secara *in vitro*.
- 2) Terdapat konsentrasi BAP dan NAA yang efektif dalam memperbanyak tunas tanaman wasabi secara *in vitro*.

