

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kentang (*Solanum tuberosum* L.) merupakan satu dari komoditas sayuran yang mempunyai potensi ekonomis tinggi, dan memegang peranan penting dalam diversifikasi pangan. Peningkatan produktivitas kentang masih terkendala antara lain oleh benih yang tidak bersertifikat. Sistem perbenihan kentang, penggunaan teknologi *in vitro* merupakan bagian yang penting dalam produksi benih bersertifikat berbasis benih bebas patogen sebagai benih sumber (Ahloowalia, 1994).

Setiap tahun kebutuhan dalam negeri akan kentang terus meningkat. Selama ini produksi kentang nasional masih kurang 1,1 juta ton/tahun, dari luas panen 80.000 ha. Potensi ini masih perlu dikembangkan, karena potensi lahan masih sangat luas yaitu 1.331.700 ha yang berada pada ketinggian diatas 700 m di atas permukaan laut (Wattimena, 2006).

Benih atau bibit merupakan kunci utama keberhasilan budidaya kentang. Selama ini benih diperoleh dari hasil yang turun temurun, sehingga kualitasnya juga masih rendah. Ketersediaan benih kentang bermutu di Indonesia hanya mencapai 7,4 % jauh dari kebutuhan yaitu 140.000 ton pertahun. Salah satu cara memperoleh bibit kentang yang bermutu tinggi yaitu dapat dilakukan dengan memperbanyak tanaman secara *in vitro* atau kultur jaringan. Penggunaan teknik *in vitro* dapat menghasilkan bibit dalam jumlah yang banyak



uin

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG

dalam waktu yang relatif singkat, selain itu tidak tergantung pada iklim dan musim (Yuwono, 2006).

Kebutuhan kentang yang semakin meningkat tersebut sampai saat ini belum dapat diimbangi dengan peningkatan produksi karena masih terbatasnya penyediaan bibit berkualitas tinggi, sebagian besar masih didatangkan dari luar negeri. Kemajuan yang dicapai dalam meregenerasikan tanaman secara *in vitro* dari sel atau bagian tanaman berdampak luas bagi bidang pertanian. Teknologi *in vitro* pada ubi kentang merupakan perbanyakan tanaman yang mampu menyediakan bibit yang seragam, bebas patogen, *true to type* dalam jumlah banyak (Yusnita, 2003).

Pembentukan ubi kentang dipengaruhi oleh adanya keseimbangan antara hormon perangsang dan penghambat yang terdapat dalam tanaman tersebut. Proses pembentukan ubi secara *in vitro* dapat digunakan sitokinin dan zat pengatur tumbuh yang termasuk dalam kelompok inhibitor. Sitokinin yang tinggi dapat diberikan secara eksogen, sedangkan untuk merendahkan giberelin endogen dapat diberikan paclobutrazol yang akan menghambat biosintesis giberelin (Samanhudi *et al.*, 2002).

Salah satu cara untuk memperbaiki produktivitas kentang di Indonesia, dapat dilakukan melalui perbanyakan *in vitro*, diantaranya penanaman setek secara *in vitro* yang merupakan aspek menarik dari penerapan kultur jaringan (Karyadi *et*

al., 1995). Melalui teknik *in vitro* pada tanaman kentang dapat dihasilkan benih berupa ubi (Mellor and StaceSmith, 1987). Penggunaan ubi kentang hasil pengubian secara *in vitro* atau ubi sebagai bibit kentang mempunyai beberapa



keuntungan, antara lain mampu menghasilkan ubi yang bebas penyakit, bersifat seragam dan sama dengan induknya, bobot ubi total yang diperlukan per hektarnya lebih kecil atau sekitar 4-5 kg ubi sedangkan dengan bibit kentang biasa diperlukan sekitar 1-2 ton per hektar, penyediaan bibit tidak bergantung musim dan dapat disesuaikan dengan musim tanam yang tepat, dapat menggunakan kultivar-kultivar yang sudah beradaptasi dengan lingkungan setempat (tidak tergantung impor ubi), ekonomis dalam penyimpanan dan transportasi (Wattimena, 1986).

Pertumbuhan dan perkembangan eksplan *in vitro* sangat dipengaruhi oleh media yang diberikan. Berbagai macam media telah dikembangkan oleh peneliti, hingga saat ini media Murashige-Skoog (MS) merupakan media yang paling sering digunakan dalam kultur jaringan.

Salah satu tingginya biaya produksi ubi tanaman kentang dalam kultur *in vitro* yaitu media yang relatif mahal, sehingga mendorong para peneliti untuk mendapatkan suatu komposisi media yang cocok dan murah. Manipulasi komponen-komponen media dapat menghasilkan produksi ubi yang maksimal dengan biaya serendah mungkin. Manipulasi media untuk pembentukan ubi *in vitro* dapat dilaksanakan dengan mengubah komponen-komponen media seperti sitokinin, zat penghambat tumbuh (*growth retardant*), sukrosa dan kombinasi dari komponen-komponen tersebut (Wattimena, 1986).

Zat penghambat tumbuh dapat menginduksi pengubian kentang *in vitro* secara tidak langsung, yaitu dengan mencegah sintesis giberelin endogenus



uin

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG

(Wattimena *et al.*, 1986). Penambahan sukrosa dalam media untuk menyediakan karbohidrat yang diperlukan dalam proses pengubian.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang diperoleh berdasarkan latar belakang diatas yaitu berapakah konsentrasi paclobutrazol dan sukrosa yang tepat untuk tanaman kentang melalui teknik *in vitro*

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui konsentrasi yang tepat dari penambahan paclobutrazol dan sukrosa pada tanaman kentang melalui teknik *in vitro*.

1.4 Kegunaan Penelitian

Kegunaan dari penelitian ini, diantaranya

1. Secara ilmiah diharapkan dapat menambah informasi, wawasan dan ilmu pengetahuan yang berkaitan dengan penambahan paclobutrazol dan sukrosa yang paling baik untuk tanaman kentang (*Solanum tuberosum* L.) melalui teknik *in vitro*.
2. Secara praktis, dapat memberikan informasi tentang tanaman kentang melalui teknik *in vitro* dengan penambahan paclobutrazol dan sukrosa, serta dapat dijadikan pembandingan untuk penelitian selanjutnya.



1.5 Kerangka Pemikiran

Komoditas kentang merupakan salah satu sumber karbohidrat non beras dan mempunyai potensi dalam program diversifikasi pangan. Beberapa tahun terakhir ini terlihat bahwa kebutuhan kentang cenderung meningkat dan tidak diimbangi dengan luas lahan yang tersedia. Keadaan tersebut mengakibatkan bertambah luasnya pertanaman kentang dan meningkatkan permintaan bibit kentang dengan kualitas yang tinggi (Karjadi, 2016).

Metode perbanyak tanaman secara *in vitro* sudah sangat berkembang dan digunakan dalam berbagai penelitian mutakhir maupun secara komersial, terutama di bidang hortikultur, agrikultur maupun kehutanan. Bila dibandingkan dengan pengadaan bibit kentang secara teknik konvensional yang hasilnya kadang tidak stabil dan tidak seragam, maka dengan penerapan metode perbanyak tanaman secara *in vitro* akan diperoleh bibit dalam jumlah yang banyak, dalam waktu yang singkat, seragam, bebas penyakit, serupa dengan induknya dan bermutu tinggi (Gunawan, 1987).

Keberhasilan dalam penggunaan metode kultur *in vitro* sangat bergantung pada komposisi media yang digunakan. Media kultur *in vitro* bagi tanaman harus mampu menyediakan tidak hanya unsur hara makro dan mikro, tetapi juga sumber karbohidrat yang umumnya berupa sukrosa untuk menggantikan karbon yang biasanya didapat dari atmosfer melalui fotosintesis. Hasil yang lebih baik akan

diperoleh apabila kedalam media tersebut ditambahkan vitamin, asam amino dan zat pengatur tumbuh (Karjadi, 2016).



Komponen media yang menentukan keberhasilan kultur *in vitro* yaitu jenis dan konsentrasi zat pengatur tumbuh (ZPT) yang digunakan. Tahapan awal pertumbuhan eksplan tanaman kentang melalui teknik *in vitro* dapat digunakan zat pengatur tumbuh berupa NAA (*Naphthalene Acetic Acid*). Konsentrasi hormon pertumbuhan pada medium kultur *in vitro* sangat berperan dalam morfogenesis (Ali *et al.*, 2007). Menurut penelitian yang dilakukan oleh Munarti (2014), menyatakan bahwa penggunaan konsentrasi NAA sebanyak 0,10 ppm memberikan pengaruh yang baik terhadap inisiasi akar dan tunas terhadap kultur setek kentang secara *in vitro*. Konsentrasi NAA yang diberikan mampu menginduksi tunas hal ini disebabkan konsentrasi NAA yang digunakan sesuai dengan kebutuhan tanaman sehingga dapat memberikan pengaruh terhadap inisiasi tunas.

Pembentukan ubi kentang dipengaruhi oleh adanya keseimbangan antara hormon perangsang dan penghambat tumbuh yang terdapat dalam tanaman tersebut. Perbandingan ini dapat dilakukan dengan pemberian pendorong, mengurangi penghambat, atau kombinasi keduanya. Proses pengubian *in vitro* dapat digunakan sitokinin dan zat pengatur tumbuh yang termasuk dalam kelompok inhibitor (Samanhudi *et al.*, 2002).

Paclobutrazol merupakan zat pengatur tumbuh yang mempunyai sifat menurunkan metabolisme jaringan dan dapat menghambat pertumbuhan vegetatif

dan menghambat biosintesis giberelin yang berfungsi dalam proses pemanjangan sel dan jaringan tanaman. Selain konsentrasi zat pengatur tumbuh yang



digunakan, penambahan konsentrasi gula atau sukrosa yang tinggi juga berperan dalam menginduksi ubi (Punomo, 1991).

Gula digunakan sebagai sumber energi dalam media kultur, karena umumnya bagian tanaman atau eksplan yang dikulturkan tidak autotof dan mempunyai laju fotosintesis sangat rendah. Gula pasir yang paling sering digunakan adalah sukrosa. Gula pasir yang digunakan sehari-hari dapat dipakai karena mengandung 99,9% sukrosa. Glukosa dan fruktosa dapat digunakan, tetapi harganya lebih mahal dan hasilnya tidak selalu lebih baik daripada sukrosa. Konsentrasi sukrosa yang digunakan berkisar 1-5% (10-50 gram L⁻¹), tetapi untuk kebanyakan pengkulturan, 2-3% sukrosa umumnya merupakan konsentrasi yang optimum (Yusnita, 2003).

Sukrosa memiliki beberapa peran penting dalam media, yaitu sebagai sumber karbon, sumber energi, pengatur tekanan osmotik, mengatur stabilisasi membran, dan berperan sebagai pelindung terhadap stres. Peran sukrosa dalam mengatur tekanan osmotik mempengaruhi kemampuan jaringan dalam penyerapan air dari media ke dalam tanaman. Media dengan konsentrasi pekat berarti banyak terdapat molekul-molekul, sehingga arah gerakan difusi ialah ke tempat yang kekurangan molekul atau yang berkonsentrasi rendah. Keadaan demikian menyebabkan sel-sel pada jaringan eksplan yang ditumbuhkan pada media dengan penambahan sukrosa tinggi dapat cepat menerima unsur-unsur hara yang diperlukan bagi perkembangannya (Nikmah *et al.*, 2012). Sukrosa sebagai sumber karbohidrat

perlu ditambahkan selama pembentukan ubi kentang. Konsentrasi sukrosa yang optimum untuk pengubian *in vitro* berkisar antara 6–8% (Wang dan Hu, 1982).



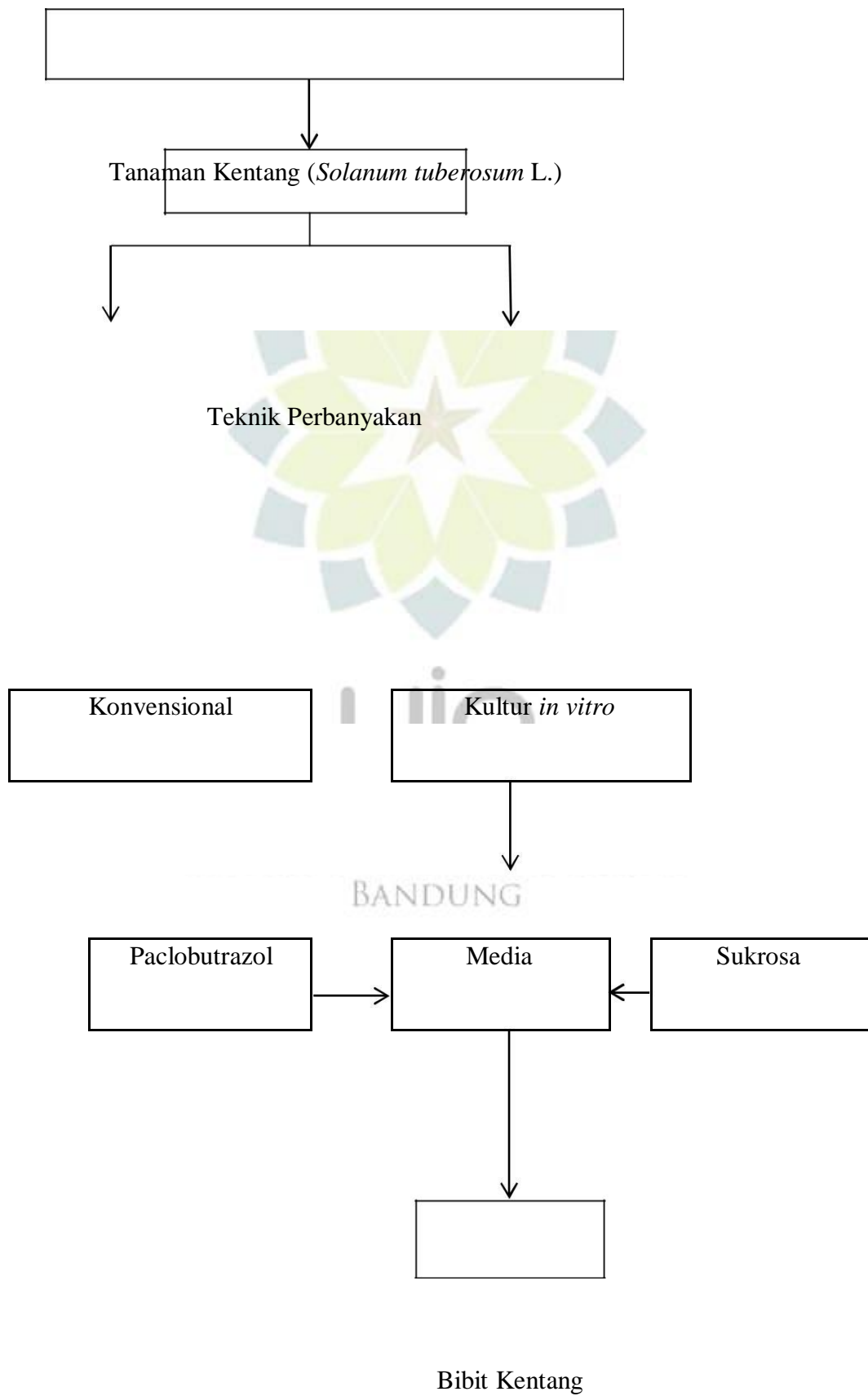
Sementara Smith (2000) menyatakan bahwa penggunaan sukrosa di dalam pembibitan *in vitro* ini adalah untuk menciptakan ketahanan dari bibit kentang itu sendiri. Konsentrasi sukrosa yang optimum untuk pertumbuhan *in vitro* berkisar antara 2-5 %. Menurut Lakitan (1996) mengungkapkan faktor internal yang mempengaruhi pertumbuhan ubi adalah laju dan kuantitas fotosintat yang dipasok dari tajuk tanaman. Tanaman kentang, ukuran ubi rata-rata berbanding langsung dengan pertumbuhan tajuk dan berbanding terbalik dengan jumlah ubi yang terbentuk dimana pertumbuhan ubi akan terhenti jika tajuk tanaman mati karena pasokan fotosintat untuk menopang pertumbuhan ubi terhenti. Laju pertambahan berat ubi lebih ditekan oleh fotosintat yang dihasilkan selama periode perkembangan ubi yang bersangkutan.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Samanhudi (2002), bahwa dengan adanya penambahan paclobutrazol 0,2 ppm, persentase tanaman yang membentuk ubi 30% lebih banyak dari pada tanaman yang tidak diberi paclobutrazol. Menurut Dewi (2015) dalam penelitiannya, penggunaan konsentrasi paclobutrazol dengan konsentrasi 5 ppm dan konsentrasi sukrosa sebesar 150 gram L⁻¹ menunjukkan hasil yang paling baik dalam menginduksi ubi kentang melalui teknik *in vitro*.

Penambahan paclobutrazol dan peningkatan konsentrasi gula sebagai penginduksi ubi pada tanaman kentang diharapkan akan lebih efisien untuk memproduksi benih G0 yang berasal dari ubi. Oleh karena itu perlu dilakukan

penelitian untuk mengetahui komposisi yang tepat untuk menginduksi ubi secara *in vitro*. Bagan kerangka pemikiran mengenai hal tersebut, sebagai berikut :



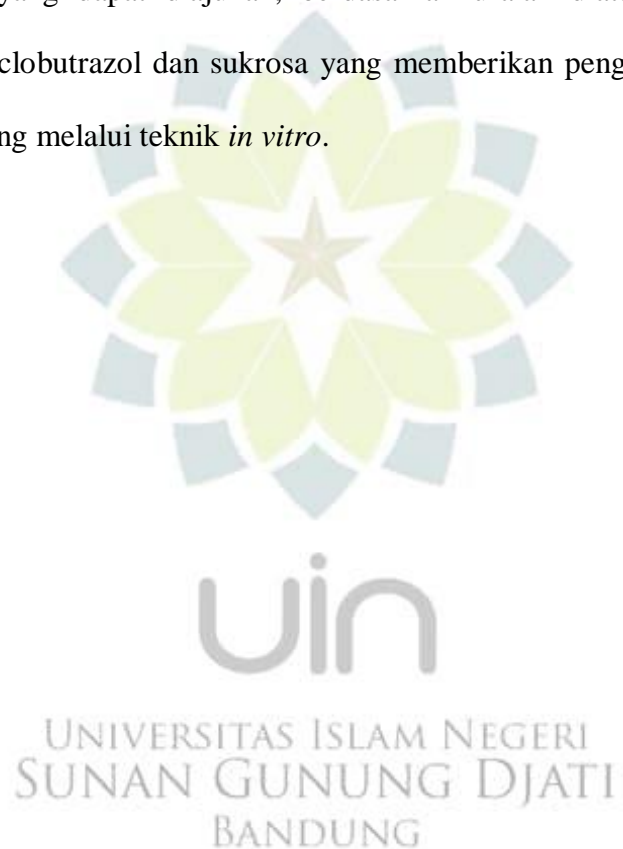


in vitro

Gambar 1 Bagan Kerangka Pemikiran

1.6 Hipotesis

Hipotesis yang dapat diajukan, berdasarkan uraian diatas adalah terdapat konsentrasi paclobutrazol dan sukrosa yang memberikan pengaruh terbaik untuk tanaman kentang melalui teknik *in vitro*.





uin

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG