

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum* L.) merupakan tanaman hortikultura yang bernilai ekonomis tinggi. Kentang merupakan sumber bahan pangan yang dapat mensubstitusi karbohidrat bahan pangan lain yang berasal dari beras, jagung dan gandum (Purwantisari, 2009).

Menurut data Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2020, produksi kentang Indonesia mengalami penurunan yaitu 1,3 juta ton pada tahun 2014, kemudian mengalami penurunan pada tahun 2015 dan 2016 menjadi 1,2 juta ton, tahun 2017 kembali menurun menjadi 1,1 juta ton kemudian pada tahun 2018 mulai mengalami peningkatan kembali menjadi 1,2 juta ton .

Di Provinsi Lampung produksi kentang mengalami peningkatan dimana pada tahun 2014 hasil yang didapatkan sebesar 442 ton. Tahun 2015 meningkat menjadi 464 ton, tahun 2016 mengalami penurunan menjadi 363 ton dan kembali menurun pada tahun 2017 menjadi 336 ton, tahun 2018 produksi kentang di Lampung mengalami peningkatan yang sangat signifikan yaitu menjadi 610 ton, dengan demikian dapat disimpulkan bahwa faktor yang diduga menjadi penyebab peningkatan produksi kentang di Lampung yaitu penambahan luas areal penanaman kentang. Di Provinsi Lampung daerah yang paling cocok untuk produksi kentang yaitu di Kabupaten Lampung Barat tepatnya di Kecamatan Sekincau, Sukau, Batu Ketulis, Way Tenong, Balik Bukit dan Belalau (Badan Pusat Statistik, 2020).

Berdasarkan data-data Badan Pusat Statistik (BPS, 2020) maka diperlukan upaya untuk meningkatkan produksi dan produktivitas kentang di skala nasional. Salah satu faktor penyebab rendahnya produksi dan produktivitas ialah kurangnya ketersediaan benih kentang unggul, bermutu baik dan bersertifikat. Kendala yang terjadi di lapangan menunjukkan sebagian besar petani saat menggunakan benih sisa hasil panen sebelumnya.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan menerapkan kultur jaringan. Penyediaan benih kentang dapat dilakukan melalui teknik kultur jaringan, karena teknik ini memiliki keunggulan dapat mengisolasi bagian apikal suatu tanaman untuk mendapatkan kultur yang bebas penyakit (Furnawanthi, 2017).

Keberhasilan teknik kultur jaringan pada perbanyakan tanaman mikro kentang tergantung pada media yang digunakan. Media *Murashige and Skoog* (MS) merupakan media dasar yang banyak digunakan karena kelebihan dari medium MS ini memiliki kandungan yang tinggi baik nitrat, kalium, dan amonium dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman. Faktor-faktor yang menentukan keberhasilan teknik kultur jaringan yaitu jenis dan konsentrasi zat pengatur tumbuh (ZPT) yang penambahan konsentrasinya tergantung pada tujuannya (Setiawati, 2018).

ZPT jenis sitokinin merupakan turunan adenin yang memiliki fungsi untuk mendorong pembelahan sel dan jaringan yang digunakan sebagai eksplan dan merangsang perbanyakan tunas pucuk. Sitokinin yang sering digunakan adalah BAP dan 2-iP. Penggunaan zat pengatur tumbuh dengan konsentrasi yang tepat pada media sangat berpengaruh dalam multiplikasi tunas kentang pada kultur jaringan (Mahmudah, 2019).

Penelitian ini dilakukan untuk menjawab permasalahan yang dapat dirumuskan dalam pertanyaan berikut:

1. Bagaimana respons kultur tanaman kentang varietas granola pada berbagai komposisi media kultur yang berbeda secara *in vitro* ?
2. Komposisi media mana yang dapat meningkatkan pertumbuhan multiplikasi tunas pada kentang varietas granola secara *in vitro* ?

1.2 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan perumusan masalah yang telah dikemukakan, maka penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengetahui respons kultur tanaman kentang varietas granola pada berbagai komposisi media kultur yang berbeda secara *in vitro*.
2. Mendapatkan komposisi media yang dapat meningkatkan pertumbuhan multiplikasi tunas kentang varietas granola secara *in vitro*.

1.3 Kerangka pemikiran

Tanaman kentang (*Solanum Tuberasum L.*) merupakan tanaman pangan jenis hortikultura yang banyak dikonsumsi ubinya serta banyak digunakan sebagai bahan baku industri sehingga pantas mendapatkan prioritas tinggi untuk dikembangkan di Indonesia. Menurut (BPS, 2020) produksi kentang di Indonesia mengalami penurunan. Faktor yang menyebabkan rendahnya produksi dan produktivitas ialah kurangnya penyediaan benih kentang unggul, bermutu tinggi serta bersertifikat (Furnawanthi, 2017).

Kentang varietas granola memiliki beberapa keunggulan yaitu seperti produktivitasnya yang tinggi, bentuk umbinya bulat lonjong, warna daging umbinya kuning, mata umbinya dangkal, serta baik untuk kentang sayur dan cocok untuk dikembangkan di Jawa Timur dengan hasil panen 38 — 50 ton/ha (Fatriyatun, 2012).

Upaya yang dapat dilakukan untuk menyediakan benih kentang dapat dilakukan dengan teknik kultur jaringan, karena pada teknik ini memiliki keunggulan dapat mengisolasi bagian apikal untuk mendapatkan kultur bebas penyakit (Furnawanthi, 2017). Keberhasilan kultur jaringan dipengaruhi oleh zat pengatur tumbuh (ZPT) (Pamungkas, 2015). ZPT yang digunakan untuk tujuan multiplikasi tunas yaitu golongan sitokinin dan auksin (Nuryadin *et al.*, 2017). Penelitian ini akan digunakan golongan sitokinin yaitu BAP dan 2-iP.

Bahan pendukung lainnya yang digunakan pada kultur jaringan selain zat pengatur tumbuh yaitu agar-agar (pematat). Organ tanaman tumbuh lebih baik pada permukaan media kultur, oleh karena itu diperlukan bahan yang bisa mengentalkan dan memadatkan larutan medium. Agar-agar adalah bahan pematat larutan yang sering digunakan dalam kultur jaringan tanaman karena gelnya stabil. Gelnya tidak dicerna oleh tanaman dan tidak bereaksi kuat dengan komponen media lainnya (Sulistiani, 2018). Penggunaan bahan pematat pada konsentrasi yang tinggi dengan kekuatan lebih tinggi dapat mengurangi risiko hiperhidrisitas (Pancaningtyas, 2013).

Hiperhidrisitas (Vitrifikasi) adalah kelainan fisiologis yang menyebabkan hidrasi berlebihan, lignifikasi rendah, gangguan fungsi stomata dan berkurangnya kekuatan mekanik tanaman yang dihasilkan kultur jaringan. Gejala dari

hiperhidrisitas yaitu karakteristik tanaman menjadi tanaman kecil, kekurangan klorofil, kandungan air yang berlebih, lapisan kutikula yang tipis, letak stomata tidak teratur, dinding sel kurang berkembang (Franck *et al.*, 2004).

BAP banyak digunakan pada kultur jaringan karena: 1) aktif di konsentrasi yang rendah; 2) stabil pada larutan encer; 3) tidak sulit diserap; 4) mudah dimetabolismekan. BAP digunakan pada konsentrasi antara 10 — 15 mg/l sementara kinetin digunakan pada konsentrasi antara 4 — 15 mg/l. 2-iP berperan dalam mendorong pembelahan sel yang untuk meningkatkan jumlah buku pada eksplan meristem kentang (Pratama *et al.*, 2014).

1.4 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran yang telah disusun, maka digunakan hipotesis sebagai berikut:

1. Diduga adanya respons berbeda pada kultur tanaman kentang varietas granola di berbagai komposisi media kultur yang diujikan.
2. Didapatkan komposisi media yang dapat meningkatkan pertumbuhan multiplikasi tunas kentang varietas granola secara *in vitro*.

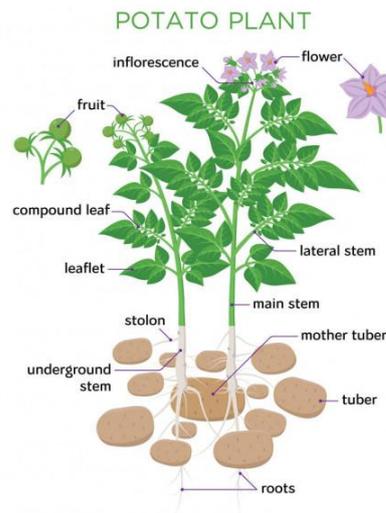
II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Botani Tanaman

Kentang (*Solanum tuberosum* L.) merupakan tanaman pangan jenis hortikultura, yang memiliki umur 90 — 180 hari, dan termasuk tipe tanaman semak. Kentang dapat tumbuh baik di tanah yang gembur serta sangat cocok ditanam pada daerah dataran tinggi. Kentang termasuk tanaman hortikultura yang ditanam untuk dipanen umbinya. Umbi kentang merupakan ujung stolon yang membesar dan merupakan organ penyimpanan yang mengandung karbohidrat yang tinggi.

Klasifikasi kentang sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Subdivisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae
Ordo	: Solanales
Famili	: <i>Solanaceae</i>
Genus	: <i>Solanum</i>
Spesies	: <i>Solanum tuberosum</i> Linn. (Suriaman, 2010)



Gambar 1. Morfologi Tanaman Kentang
Sumber : (Simangunsong, 2011)

Tanaman kentang memiliki daun berwarna hijau serta tangkai daun memiliki tunas ketiak yang dapat berkembang menjadi cabang sekunder. Batang tanaman kentang berbentuk segi empat atau segi lima tergantung pada jenis varietasnya.

Kentang memiliki perakaran tunggang dan serabut, umumnya tumbuh menyebar ke samping serabut dapat menembus tanah yang dangkal. Akar kentang berwarna keputihan dan diantara akar-akar tersebut akan ada yang berubah fungsinya menjadi umbi kentang.

Bunga kentang (hermaphroditus) yang tersusun dalam pola mekar yang berkembang ke arah ujung batang dengan setiap proses mekar memiliki 7-15 bunga. Kentang datang dalam berbagai warna: putih, merah, biru. Bunga memiliki desain seperti kelopak, mahkota, dan benang sari. Bunga adalah protogami, usia putik lebih cepat daripada debu. Kerangka pemupukan dapat bertindak secara alami diserbuki atau diserbuki silang. Bunga kentang bertunas selama 2 - 4 hari dengan masa subur penciptaan aib dan debu berlangsung selama dua hari. Bunga kentang yang telah melalui pembuahan akan menghasilkan makanan berdaun.

Kentang berbentuk bulat dan berwarna hijau kusam hingga keunguan dalam naungan. Biji kentang berukuran kecil, memiliki lebar, biji berwarna krem dalam naungan, dan memiliki waktu istirahat (lesu) sekitar setengah tahun.

Umbi terbentuk dari cabang samping di antara akar. Proses perkembangan umbi digambarkan dengan terhentinya perkembangan membujur stolon diikuti dengan pertumbuhan sehingga stolon membesar. Kapasitas umbi untuk menyimpan makanan seperti karbohidrat, protein, lemak, nutrisi, mineral, dan air. Umbi kentang yang sebenarnya mengandung racun solanin berwarna hijau meskipun sudah tua (Sunarmi, 2010).

2.2 Kultur Jaringan Tanaman

Kultur jaringan tanaman merupakan suatu metode untuk mengisolasi bagian tanaman seperti sel, protoplas, jaringan, dan organ, kemudian dikulturkan pada medium yang berisi zat dengan kandungan nutrisi tinggi yang dibutuhkan tanaman pada lingkungan yang terkendali dan aseptik. Jaringan tanaman dapat melakukan manipulasi terhadap nutrisi dan kondisi lingkungan kulturnya (Zulkarnain, 2011).

Teknik kultur jaringan merupakan teknik yang sederhana, yaitu memotong sel atau bagian jaringan tanaman eksplan tersebut kemudian ditanam pada medium padat atau cair sesuai dengan tujuan dan selalu dalam kondisi steril dan terkendali. Penggunaan teknik kultur jaringan bertujuan untuk menghasilkan tanaman dalam jumlah yang banyak pada waktu singkat, dan memiliki sifat morfologi maupun fisiologis yang sama dengan tanaman induk yang digunakan. Tujuan yang diharapkan tanaman mempunyai sifat yang unggul (Hendaryono dan Wijayani, 2012).

Teknik kultur jaringan banyak digunakan untuk membantu memperbanyak bibit tanaman, khususnya untuk tanaman yang sulit dikembangbiakkan secara generatif. Kultur jaringan memiliki beberapa keunggulan diantaranya yaitu perbanyak bibit dapat dilakukan dengan cepat dan dalam jumlah banyak, ketersediaan bibit akan terjaga sepanjang waktu, tidak tergantung musim, serta bibit yang dihasilkan akan persis dengan induknya (Sulistiani, 2012).

Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi perbanyak secara *in vitro* meliputi media, jenis eksplan, gen, nutrisi mineral, zat pengatur tumbuh, sumber karbon dan jenis media (Kumar dan Reddy, 2011). Lingkungan tumbuh yang mempengaruhi regenerasi tanaman, meliputi temperatur, lama penyinaran, kualitas sinar dan ukuran wadah kultur (Yuliarti, 2010). Faktor yang mempengaruhi keberhasilan kultur jaringan sebagai berikut :

1. Sterilisasi bahan tanam (eksplan)

Pertumbuhan dan morfogenesis dalam mikropropagasi sangat dipengaruhi oleh keadaan jaringan tanaman yang digunakan sebagai eksplan. Sterilisasi eksplan merupakan langkah penting dalam kultur jaringan, karena bertujuan untuk mematikan mikroorganisme. Kontaminan hidup dapat berupa cendawan, bakteri, serangga dan telurnya, pada beberapa jenis kontaminan yang berasal dari dalam jaringan tanaman. Bahan tanaman yang mengandung kontaminan diberi perlakuan antibiotik atau bakterisida yang sistemik. Setiap bahan tanaman mempunyai tingkat kontaminasi permukaan yang berbeda-beda, tergantung dari :

- a. Jenis tanamannya
- b. Bagian tanaman yang dipergunakan
- c. Morfologi permukaan
- d. Lingkungan tumbuhnya
- e. Musim waktu mengambil
- f. Umur tanaman
- g. Kondisi tanamannya (Indarto, 2019).

2. Media kultur

Perbedaan komposisi media, komposisi zat pengatur tumbuh dan jenis media yang digunakan akan sangat mempengaruhi pertumbuhan dan regenerasi eksplan yang dikultur. Perbedaan komposisi media, seperti jenis dan komposisi garam anorganik, senyawa organik, zat pengatur tumbuh sangat mempengaruhi respon eksplan saat dikultur. Perbedaan komposisi media biasanya sangat mempengaruhi arah pertumbuhan dan regenerasi eksplan, perlu diperhatikan komposisi tertentu (campuran garam anorganik, gula, vitamin dan zat pengatur tumbuh).

Media MS umumnya digunakan dan diformulasikan dalam berbagai jenis eksplan dan varietas tanaman. Beberapa jenis media diformulasikan untuk tanaman tertentu seperti WPM, VW dll. Media ini dapat digunakan untuk berbagai keperluan seperti perkecambahan biji, kultur pucuk, kultur kalus, regenerasi kalus melalui organogenesis dan embriogenesis. Media yang biasa digunakan dalam kultur jaringan adalah media padat, media semi padat dan media

cair. Keadaan fisik media akan mempengaruhi pertumbuhan kultur, kecepatan pertumbuhan dan diferensiasinya. Keadaan fisik media ini mempengaruhi pertumbuhan antara lain karena pengaruhnya terhadap osmolaritas larutan dalam media dan ketersediaan oksigen untuk pertumbuhan eksplan yang dikultur (Wartina, 2011).

3. Lingkungan kultur

Faktor lingkungan tumbuh seperti suhu, intensitas cahaya, dan kelembaban juga mempengaruhi pertumbuhan tunas kentang secara *in vitro*. Lingkungan tumbuh untuk kultur *in vitro* meristem kentang diinkubasi pada suhu $\pm 25^{\circ}\text{C}$ dengan intensitas cahaya menggunakan lampu cahaya putih 2500-3000 Lux. Lingkungan tumbuh untuk kultur *in vitro* kentang berada pada suhu $\pm 22^{\circ}\text{C}$ dengan fotoperiode selama 16 jam penyinaran menggunakan lampu cahaya putih (Ramadani, 2018).

2.3 Kultur Jaringan Tanaman Kentang

Ukuran perkembangan kentang tentu saja memiliki berbagai macam manifestasi. Efek samping ini biasanya diidentifikasi dengan benih yang digunakan dalam sistem pembentukan, sehingga kualitas benih yang tak tertandingi dan bebas infeksi mempengaruhi siklus pengembangan. Hambatan yang dihadapi peternak dalam pengembangan kentang di lapangan antara lain kegunaan yang rendah, biaya benih yang tinggi dan penyakit pembusukan umbi. Proyek untuk memperluas pembuatan kentang, pemanfaatan benih bernilai dan terbebas dari mikroorganisme sangat penting. Bibit ini dapat diperoleh dengan metode proliferasi cepat dalam kultur jaringan (*in vitro*) (Basuki, 2009).

Perolehan benih kentang dengan prosedur yang teratur yang hasilnya kadang-kadang temperamental dan tidak seragam, kemudian, pada saat itu, dengan menggunakan strategi perbanyak tanaman *in vitro*, benih akan diperoleh dalam jumlah besar, dalam waktu singkat, seragam, bebas dari infeksi, seperti induk dan kaliber atas (Pertamawati, 2010).

Perkembangbiakan tanaman dengan menggunakan prosedur kultur jaringan memiliki beberapa keuntungan, terutama tidak memerlukan lahan yang luas, dapat dilakukan dari waktu ke waktu tanpa bergantung pada musim,

mempertimbangkan pengendalian keturunan, menghasilkan benih dalam jumlah besar dalam jangka waktu yang cukup singkat, dan memantau plasma nutfah (Yusnita, 2004).).

Prosedur kultur jaringan pada tanaman kentang telah dibuat oleh para ahli sebagai teknik untuk membuang infeksi. Teknik ini juga digunakan untuk perkembangbiakan tanaman yang cepat dan bebas infeksi atau untuk kapasitas bahan plasma nutfah secara *in vitro* (Waluyo, 2017).

Pencapaian dalam inovasi dan pemanfaatan strategi kultur jaringan diidentikkan dengan pengaturan suplemen yang memuaskan dan tepat untuk kultur sel atau jaringan. Dua hal yang sering menentukan keberhasilan kultur jaringan, yaitu awal mula eksplan dan cara hidup media yang digunakan. Pembibitan *in vitro* dan perkembangan tanaman yang dihasilkan dipengaruhi oleh suplemen pengembangan di media (Mengesha et al., 2013).

Pembuatan bahan klon dengan cakupan yang besar untuk menghasilkan kultur jaringan benih kentang yang tidak dapat dibedakan lebih baik untuk perkembangbiakan kentang biasa, sehingga bahan klon kentang dengan cakupan yang besar dapat dibuat dalam jangka waktu yang singkat (Badoni et al., 2011). Salah satu komponen yang mempengaruhi keberhasilan prosedur kultur *in vitro* adalah pemanfaatan zat pengatur tumbuh (ZPT) (Sugiono dan Hasbianto, 2014).

Perbanyak propagul yang ideal dapat dianimasikan dengan penggunaan pengontrol pengembangan sitokinin. Penggunaan zat pebatur tumbuh jenis auksin sebagai pengendali perkembangan berfungsi untuk menghidupkan susunan akar sedangkan jenis sitokinin berperan untuk merangsang perkembangan tunas ketiak (Mulyono, 2010). Multiplikasi tunas kentang ditentukan oleh pemanfaatan media esensial yang digabung dengan pengontrol perkembangan. Media penting yang digunakan dalam multiplikasi tunas meriklon kentang adalah media *Murashige dan Skoog* (MS). Media ini memiliki kandungan nitrat yang lebih tinggi dibandingkan dengan media yang berbeda. (Munggarani, 2018).

2.4 Multiplikasi Tunas Kentang

Perbanyakan melalui *in vitro* tidak terlepas dari istilah multiplikasi didalamnya. Multiplikasi adalah metode penanaman secara terus-menerus dalam metode *in vitro* yang bertujuan untuk mengetahui potensi hasil perbanyakan yang akan diperoleh serta jumlah perbanyakan yang mampu menghasilkan benih kualitas baik, sehingga dalam pelaksanaan *in vitro* mampu diketahui batas perbanyakan dilakukan (Ramadani, 2018).

Multiplikasi adalah tahapan dimana tunas yang terbentuk pada tahap inisiasi tunas, dirangsang untuk menggandakan diri atau membentuk tunas-tunas baru, baik tunas aksiler maupun tunas adventif. Multiplikasi tunas terdiri atas dua tahap yaitu tunas diinduksi untuk membentuk tunas yang baru dimedia induksi tunas, selanjutnya tunas yang berhasil diinduksi disubkultur ke medium elongasi tunas agar tunas tersebut mengalami pertumbuhan yang maksimal (Purwantara, 2012).

Keberhasilan dalam multiplikasi tunas kentang sangat dipengaruhi faktor-faktor baik, faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal yaitu akor yang berasal dari dalam tanaman yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman dalam perbanyakannya. Faktor eksternal adalah faktor yang berasal dari luar tanaman (lingkungan) yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman (Karjadi, 2008).

2.5 Zat Pengatur Tumbuh

Zat pengatur tumbuh memegang peran penting dalam pertumbuhan dan perkembangan kultur. ZPT dalam konsentrasi tinggi dapat menghambat pertumbuhan bahkan mematikan tanaman. Auksin berperan pada berbagai aspek pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Aspek tersebut diantaranya untuk pembesaran sel, penghambat mata tunas samping, absisi atau pengguguran daun, merangsang aktivitas dari kambium dan pertumbuhan akar (Mahmudah, 2019).

Zat pengatur tumbuh (ZPT) pada tanaman adalah senyawa organik bukan hara, yang dalam jumlah sedikit dapat mendukung, menghambat dan dapat merubah proses fisiologi tumbuhan. Penggunaan dosis yang kurang tepat dapat menyebabkan pengaruh ZPT menjadi hilang, sebaliknya bila dosis penggunaan

terlalu tinggi akan menghambat pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Zat pengatur tumbuh (ZPT) dalam tanaman terdiri dari lima kelompok, yaitu auksin, giberelin, sitokinin, etilen dan inhibitor dengan ciri khas serta pengaruh yang berlebihan terhadap proses fisiologis. Zat pengatur tumbuh sangat diperlukan sebagai komponen media bagi pertumbuhan dan diferensiasi. Media kultur tanpa penambahan zat pengatur tumbuh, pertumbuhan sangat terhambat bahkan tidak tumbuh sama sekali atau mati (Endah, 2001).

Zat pengatur tumbuh terdiri dari golongan sitokinin dan auksin. Sitokinin adalah turunan adenin yang memiliki peran mendorong pembelahan sel dan jaringan yang digunakan sebagai eksplan dan merangsang perbanyakan tunas pucuk. Pembentukan cabang dan pertumbuhan tunas pada tanaman juga dipacu oleh zat pengatur tumbuh jenis sitokinin yang berperan dalam aktivasi pembelahan sel. Hormon sitokinin merupakan senyawa turunan adenin yang berfungsi sebagai perangsang terbentuknya tunas, berpengaruh dalam metabolisme sel dan merangsang sel dorman (Karjadi, 2008).

Sitokinin memiliki peran penting pada pengaturan pembelahan sel dan morfogenesis. Sitokinin yang pertama kali ditemukan adalah kinetin bersama-sama dengan auksin memberikan pengaruh interaksi terhadap diferensiasi jaringan. Pemberian auksin dengan konsentrasi relatif tinggi, diferensiasi kalus cenderung ke arah pembentukan primordia akar.

Efek fisiologis dari sitokinin mempengaruhi proses fisiologis di dalam tanaman. Aktivitas yang terutama ialah mendorong pembelahan sel dan aktivitas ini yang menjadi kriteria utama untuk menggolongkan suatu zat ke dalam sitokinin. Sitokinin sintetik didapat sejumlah senyawa-senyawa substitusi adenine yang mempunyai aktivitas seperti sitokinin didalam pertumbuhan kalus tembakau. Pengaplikasian pada eksplan yang diberi zat pengatur tumbuh ini memberikan respon berupa munculnya kalus, yang nodul kalus ini akan mengalami regenerasi jika dipindahkan ke media generasi. BAP digunakan pada konsentrasi antara 10 — 15 mg/l sementara kinetin digunakan pada konsentrasi antara 4 — 15 mg/l (Pratama *et al.*, 2014).

Pembentukan tunas *in vitro* sangat menentukan keberhasilan produksi benih yang banyak dan dalam waktu singkat, semakin banyak tunas yang terbentuk akan berkorelasi positif dengan bibit yang dapat dihasilkan melalui kultur jaringan, oleh karena itu untuk memacu pertumbuhan multiplikasi tunas yang tinggi diperlukan penambahan zat pengatur tumbuh golongan sitokinin. Zat pengatur tumbuh BAP (*benzyl amino purine*) paling banyak digunakan untuk memacu multiplikasi tunas karena mempunyai aktivitas yang kuat dibandingkan dengan kinetin. BAP memiliki susunan dasar yang mirip dengan kinetin namun lebih menarik mengingat fakta bahwa BAP memiliki gugus benzil, pada umumnya tanaman besar memiliki reaksi yang lebih baik terhadap BAP daripada kinetin dan 2-iP sehingga BAP lebih berhasil untuk pembuatan tunas *in vitro*. Pengembangan zat pengatur tumbuh jenis 2-iP merupakan sitokinin pergerakannya lebih rentan dibandingkan sitokinin lain sehingga jarang digunakan (Lestari, 2011).

Penambahan konsentrasi sitokinin dalam jumlah tinggi dan tunggal akan meningkatkan pertumbuhan multiplikasi tunas kentang, semakin tinggi konsentrasi sitokinin yang diberikan pada tanaman maka jumlah tunas yang dihasilkan akan lebih maksimal. Pemberian sitokinin secara tunggal mampu menghasilkan tunas yang maksimal, namun pada konsentrasi tertentu akan menghasilkan kelainan pada tunas kentang tersebut. Penggunaan Sitokinin pada multiplikasi tunas kentang dapat membantu proses pembentukan jumlah daun. Penambahan sitokinin jenis 2-iP tunggal pada konsentrasi 1,5 mg L⁻¹ menunjukkan jumlah buku yang dihasilkan maksimal, hal tersebut menunjukkan bahwa 2-iP dapat berperan mendorong pembelahan sel yang untuk meningkatkan jumlah buku pada eksplan kentang. Pemberian zat pengatur tumbuh 2-iP mampu meningkatkan jumlah buku kentang, dimana perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan 2-iP dengan konsentrasi 8 mg L⁻¹ pada kentang kultivar granola. Pemberian sitokinin mampu meningkatkan jumlah cabang yang dihasilkan pada eksplan kentang. Pemberian zat pengatur tumbuh yang tepat akan memaksimalkan aktivitas pembelahan sel dalam proses morfogenesis (Munggarani *et. al* , 2018).