

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ubi kayu merupakan tanaman perdu yang berasal dari Benua Amerika, tepatnya Brasil (Lingga dkk., 1986 ; Purwono dan Purnamawati, 2007). Ubi kayu yang juga dikenal sebagai ketela pohon atau singkong, dan dalam bahasa Inggris bernama *cassava*, adalah pohon tahunan tropika dan subtropika dari keluarga *Euphorbiaceae*. Ubinya dikenal luas sebagai makanan pokok penghasil karbohidrat dan daunnya sebagai sayuran.

Dewasa ini, ubi kayu tidak hanya digunakan sebagai bahan baku industri pangan, tetapi juga sudah banyak digunakan sebagai sumber energi alternatif berbahan nabati (bioenergi). Industri ini berpotensi untuk berkembang sangat baik terutama setelah negara-negara maju mulai mengaplikasikan bioenergi sebagai sumber energi alternatif selain sebagai bahan baku industri dalam bentuk alkohol (Night Elf, 2008). Di Indonesia, alasan pemilihan ubi kayu sebagai komoditas utama penghasil bahan bakar nabati salah satunya adalah untuk menjaga kestabilan harga ubi kayu (Prihardana dkk., 2007). Ubi kayu juga dijadikan sumber pakan nabati oleh para peternak dalam bentuk parutan ubi kayu mentah yang digunakan untuk pakan ayam buras di DKI Jakarta (Instalasi Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian, 1996).

Ubi kayu merupakan salah satu komoditas pertanian unggulan di Provinsi Lampung. Pada tahun 2010, total luas lahan yang ditanami ubi kayu adalah 346.217 ha dengan total produksi 8.637.594 ton dan produktivitas sebesar 249,48 ton/ha. Sementara pada tahun 2011, diperkirakan luas lahan yang ditanami ubi kayu seluas 336.917 ha dengan produksi 8.425.820 ton dan produktivitas sebesar 25,009 ton/ha (Badan Pusat Statistik Lampung, 2011).

Selain itu, kebutuhan akan bahan baku ubi kayu semakin meningkat pula dengan diversifikasi industri pengolahan bahan baku ubi kayu menjadi bioetanol. Hal ini menyebabkan percepatan kenaikan kebutuhan ubi kayu tidak seiring dengan penambahan jumlah lahan yang dapat ditanami ubi kayu (Anonim, 2010). Selain permasalahan tersebut, ada permasalahan lainnya yaitu beberapa varietas yang telah dirilis oleh pemerintah tidak dapat serta merta diperoleh petani ubi kayu dengan mudah dan dalam jumlah yang banyak. Hal ini disebabkan terbatasnya jumlah bibit yang dapat disebar atau didistribusikan dalam waktu relatif singkat, karena dari satu tanaman ubi kayu hanya diperoleh sekitar 10 stek saja setelah tanaman berumur 10 bulan atau lebih (BIP, 1995). Sedangkan stek yang diperlukan untuk penanaman ubi kayu secara monokultur satu hektarnya saja sekitar 14.000 stek.

Menurut Suryana (2009), permasalahan utama yang dihadapi dalam pengembangan agroindustri pangan non-beras seperti ubi kayu adalah ketersediaan bahan baku pangan lokal yang tidak kontinyu sehingga tidak dapat menjamin keberlanjutan industri pengolahannya seperti pengolahan menjadi tepung *cassava*. Dengan semakin berkembangnya industri pengolahan ubi kayu sekarang ini, penyediaan bahan baku ubi kayu dituntut dalam jumlah yang besar dan memenuhi

kualitas yang ditetapkan. Sehingga para petani sebagai produsen bahan baku industri membutuhkan banyak bibit yang berkualitas untuk dapat memenuhi permintaan industri.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut strateginya adalah dengan menggunakan teknologi modern yang dapat menunjang ketersediaan dan kontinuitas sumber bahan tanamnya. Pembudidayaan ubi kayu melalui teknik *in vitro* memberikan peluang untuk melakukan perbanyakan secara massal. Keberhasilan perbanyakan secara *in vitro* ini akan bermanfaat untuk menunjang kegiatan penelitian perbaikan tanaman. Selain itu juga bermanfaat bagi penyediaan bibit tanaman untuk para petani ubi kayu dan pengusaha perbanyakan tanaman. Dengan teknologi *in vitro*, tidak hanya permasalahan tersebut yang dapat teratasi, juga dapat melengapi teknologi konvensional yang sudah ada. Ardian dan Yuliadi (2009) telah mendapatkan teknik perbanyakan stek mikro tanaman singkong secara *in vitro* yang *true-to-type*. Akan tetapi setelah stek mikro diperoleh perlu diketahui pertumbuhan stek tersebut secara *in vitro*.

Penggunaan media dasar dan zat pengatur tumbuh dalam teknologi *in vitro* sangatlah penting. Media dasar sebagai tempat tumbuhnya tanaman harus sesuai dengan karakteristik eksplan yang akan ditanam. Terdapat beberapa macam jenis media dasar yang digunakan dalam teknologi *in vitro*, salah satunya adalah media dasar MS (Murashige dan Skoog, 1962). Menurut Gamborg dan Phillips (1995), media Murashige dan Skoog (MS) merupakan media yang biasa digunakan dalam kultur jaringan dan untuk regenerasi hampir seluruh jenis tanaman. Kelebihan dari media MS adalah kandungan nitrat, kalium, dan ammonium yang lebih tinggi.

Zat pengatur tumbuh (ZPT) merupakan senyawa organik bukan hara baik yang alami maupun sintetik yang dalam konsentrasi rendah dapat memengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Beberapa kelompok ZPT adalah sitokinin, auksin dan giberelin untuk memacu pertumbuhan tanaman (Yusnita, 2010). ZPT yang sering ditambahkan pada media adalah auksin dan sitokinin. ZPT golongan auksin dapat menginisiasi akar dan memacu perkembangan akar cabang pada kultur jaringan (Davies, 2004) sedangkan ZPT golongan sitokinin dapat memecah dormansi sel dan mempunyai peranan dalam morfogenesis dan pembelahan sel serta menstimulasi pembentukan tunas (Gaba, 2005).

Jenis dan konsentrasi ZPT yang diberikan ke tanaman berbeda antarjenisnya. Salah satu ZPT tersebut adalah Auksin yang merupakan salah satu hormon tumbuh yang tidak terlepas dari proses pertumbuhan suatu tanaman. Salah satu jenis auksin adalah auksin sintetis NAA (*Naphthalene Asetic Acid*) yang mempunyai sifat lebih stabil daripada IAA, karena tidak mudah terurai oleh enzim-enzim yang dikeluarkan oleh sel atau oleh pemanasan pada proses sterilisasi. Tetapi NAA mempunyai sifat yang tidak baik karena mempunyai kisaran kepekatan yang sempit. Batas kepekatan yang meracun dari zat ini sangat mendekati kepekatan optimum untuk perakaran. Dengan demikian perlu kewaspadaan saat pemakaiannya agar kepekatan optimum ini tidak terlampaui (Hendaryono dkk., 1994).

Jenis ZPT lainnya yang berpengaruh terhadap pembentukan tunas – tunas baru adalah sitokinin. Sitokinin merupakan ZPT yang diperlukan untuk perbanyakan tunas, bekerja pada proses sitokenesis (proses pembelahan sel) pada berbagai

organ tanaman. Fungsi fisiologis sitokinin pada tumbuhan adalah untuk pembelahan sel dan pembesaran sel sehingga akan memacu kecepatan pertumbuhan tanaman, untuk pembentukan tunas – tunas baru, dan untuk penundaan penuaan atau kerusakan pada hasil panen sehingga lebih awet, dan menaikkan tingkat mobilitas unsur – unsur dalam tanaman (Salisbury dan Ross, 1995).

Jenis sitokinin yang sering ditambahkan dalam media adalah *Benzyl adenine* (BA). BA merupakan golongan sitokinin aktif yang bila diberikan pada tunas pucuk akan mendorong ploriferasi tunas yaitu keluarnya tunas lebih dari satu (Wilkins, 1989). BA termasuk golongan sitokinin, merupakan ZPT yang banyak digunakan untuk memacu inisiasi dan poliferasi tunas. Terutama untuk mendorong pembelahan sel, menginduksi tunas adventif dan dalam konsentrasi tinggi menghambat inisiasi akar (Pierik, 1987).

Pada percobaan yang dilakukan oleh Park dkk. (2002) untuk eksplan adalah potongan daun *Phalaenopsis* yang diambil dari tunas yang ditumbuhkan *in vitro* dari buku – buku tangkai bunga empat kultivar. Eksplan tersebut dikulturkan di media MS + 88,8 μ M (= 20 mg/L BA) dan 5,4 μ M (1 mg / L NAA) + 30 g/L sukrosa selama 12 minggu menghasilkan 10 – 12 *protocorm-like-bodies*. Hasil penelitian lainnya yang dilakukan Panjaitan (2005), disimpulkan bahwa pemberian 2,25 mg/L BA (sitokinin) ditambah 0,75 mg/L NAA (auksin) berpengaruh nyata terhadap jumlah akar pada planlet tanaman anggrek *Dendrobium* secara *in vitro*.

Dari uraian tersebut di atas, maka perlu dilakukan pengujian terhadap penambahan beberapa konsentrasi BA dan NAA dalam upaya untuk memperoleh bahan tanam ubi kayu secara efektif dan efisien dan dapat diperbanyak dengan cepat melalui teknik perbanyakan tanaman secara *In vitro*.

1.2 Rumusan Masalah

Penelitian ini dilakukan untuk menjawab masalah yang dirumuskan dalam pertanyaan sebagai berikut :

1. Apakah terdapat pengaruh pemberian 0,2 mg/l; 0,4 mg/l; 0,8 mg/l BA terhadap pertumbuhan dan perbanyakan tunas ubi kayu secara *in vitro* ?
2. Apakah terdapat pengaruh pemberian 0 mg/l dan 0,1mg/l NAA terhadap pertumbuhan dan perbanyakan tunas ubi kayu secara *in vitro* ?
3. Apakah terdapat pengaruh interaksi pemberian BA dengan NAA terhadap pertumbuhan dan perbanyakan tunas ubi kayu secara *invitro*?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan identifikasi dan perumusan masalah, dapat dirumuskan tujuan penelitian sebagai berikut :

1. Mengetahui pengaruh pemberian BA terhadap pertumbuhan dan perbanyakan tunas ubi kayu secara *in vitro*
2. Mengetahui pengaruh pemberian NAA terhadap pertumbuhan dan perbanyakan tunas ubi kayu secara *in vitro*
3. Mengetahui pengaruh interaksi pemberian BA dengan NAA terhadap pertumbuhan dan perbanyakan tunas ubi kayu secara *invitro*

1.4 Landasan Teori

Dewasa ini, ubi kayu tidak hanya digunakan sebagai bahan baku industri pangan, tetapi juga sudah banyak digunakan sebagai sumber energi alternatif berbahan nabati (bioenergi). Industri ini berpotensi untuk berkembang sangat baik terutama setelah negara-negara maju mulai mengaplikasikan bioenergi sebagai sumber energi alternatif selain sebagai bahan baku industri dalam bentuk alkohol (Night Elf, 2008). Di Indonesia, salah satu alasan pemilihan ubi kayu sebagai komoditas utama penghasil bahan bakar nabati salah satunya adalah untuk menjaga kestabilan harga ubi kayu (Prihardana dkk., 2007). Selain itu, ubi kayu juga dijadikan sumber pakan nabati oleh para peternak seperti parutan ubi kayu mentah yang digunakan untuk pakan ayam buras di DKI Jakarta (Instalasi Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian, 1996). Mengingat pentingnya tanaman ubi kayu tersebut maka permintaan ubi kayu yang terus meningkat harus diimbangi dengan ketersediaan varietas unggul yang dapat diciptakan dan digunakan oleh petani dalam waktu singkat serta jumlah yang banyak. Salah satu cara untuk mengatasi hal tersebut adalah dengan mengunakan salah satu metode yaitu teknologi *in vitro*. Penggunaan zat pengatur tumbuh dalam teknologi *in vitro* sangatlah penting. Zat pengatur tumbuh (ZPT) merupakan senyawa organik bukan nutrisi yang dalam konsentrasi rendah ($< 1 \mu\text{M}$) dapat mendorong, menghambat, atau secara kualitatif mengubah pertumbuhan dan perkembangan (Wattimena, 1989). ZPT yang sering ditambahkan pada media adalah auksin dan sitokinin. ZPT golongan auksin dapat menginisiasi akar dan memacu perkembangan akar cabang pada kultur jaringan (Davies, 2004), sedangkan ZPT golongan sitokinin dapat

memecah dormansi sel dan mempunyai peranan dalam morfogenesis dan pembelahan sel serta menstimulasi pembentukan tunas (Gaba, 2005). Auksin yang digunakan adalah NAA dan sitokinin yang digunakan adalah BA.

NAA merupakan golongan auksin sintesis yang mempunyai sifat lebih stabil daripada IAA, karena tidak mudah terurai oleh enzim-enzim yang dikeluarkan oleh sel atau oleh pemanasan pada proses sterilisasi. Tetapi NAA mempunyai sifat yang tidak baik karena mempunyai kisaran kepekatannya yang sempit. Batas kepekatannya yang meracun dari zat ini sangat mendekati kepekatannya optimum untuk perakaran. Dengan demikian perlu kewaspadaan dengan pemakaiannya agar kepekatannya optimum ini tidak terlampaui (Hendaryono dkk., 1994).

Zat pengatur tumbuh NAA dapat berperan sebagai perangsang terbentuknya enzim-enzim yang aktif dalam pembelahan sel. Tanpa pemberian NAA, walaupun telah diberikan sitokinin, eksplan yang ditumbuhkan secara *in vitro* belum mampu berakar, sedangkan pada media MS dengan adanya penambahan NAA dapat merangsang pertumbuhan akar (Simatupang, 1991).

Sitokinin mempunyai peranan penting jika diberikan bersamaan dengan auksin yaitu merangsang pembelahan sel dalam jaringan serta merangsang pertumbuhan tunas dan daun (Wetherell, 1982). Golongan sitokinin yang sering ditambahkan dalam media antara lain adalah BA. BA merupakan golongan sitokinin aktif yang bila diberikan pada tunas pucuk akan mendorong proliferasi tunas yaitu keluarnya tunas lebih dari satu (Wilkins, 1989).

BA termasuk golongan sitokinin, ZPT ini banyak digunakan untuk memacu inisiasi dan proliferasi tunas. Terutama untuk mendorong pembelahan sel,

menginduksi tunas adventif dan dalam konsentrasi tinggi menghambat inisiasi akar (Pierik, 1987). *Benzyl Adenine* (BA) merupakan zat pengatur tumbuh sintetik yang daya rangsangannya lebih lama dan tidak mudah dirombak oleh sistem enzim dalam tanaman. BA dapat merangsang pembentukan akar dan pembentukan tunas (Mariska dkk., 1987). Menurut Panjaitan (2005) pemberian 2,25 mg/l BA ditambahkan dengan 0,75 mg/l NAA berpengaruh nyata terhadap jumlah akar pada planlet tanaman anggrek *Dendrobium* secara *in vitro*.

Pada perbanyakan klon lili yang dilakukan oleh Setiawati (2003), konsentrasi sitokinin yang tinggi akan mempercepat inisiasi tunas. Waktu inisiasi tunas lili paling cepat terjadi pada klon 500-2 pada media MS dengan pemberian BA 2 mg/l serta penambahan NAA 1 mg/l (13 HST). Klon yang paling lambat bertunas yaitu klon 500-3, pada media MS + BA 1 mg/l + NAA 1 mg/l (23 HST).

1.5 Kerangka Pemikiran

Ubi kayu merupakan tanaman yang memiliki banyak manfaat. Salah satu manfaat tanaman ubi kayu yang pengolahannya sedang digalakkan pemerintah adalah sebagai bahan baku industri terutama sebagai sumber energi bioetanol.

Permintaan akan kebutuhan ubi kayu mengalami peningkatan sangat cepat tetapi tidak diimbangi dengan persediaan ubi kayu yang memadai. Oleh sebab itu diperlukan varietas ubi kayu yang baik dalam segi genotipe, cepat dalam pertumbuhan dan perbanyakan, serta mudah dalam mendapatkannya.

Varietas yang selama ini telah dikembangkan dan dirilis oleh pemerintah, ternyata tidak memberikan kontribusi besar bagi penyediaan bibit ubi kayu bagi para

petani. Itu semua dapat dilihat dari masih tingginya permintaan akan kebutuhan ubi kayu yang dapat dilihat dari badan BPS yang ada. Oleh sebab itu, perlu diadakan penelitian lebih lanjut lagi untuk mengatasi permasalahan tersebut.

Masalah tersebut dapat diatasi dengan cara perbanyak stek ubi kayu secara *in vitro*. Dalam perbanyak singkong secara *in vitro* perlu diperhatikan penggunaan media pembiakan dan zat pengatur tumbuh agar mendapatkan hasil stek ubi kayu yang terbaik dan dalam waktu singkat. Media yang digunakan adalah media dasar Murashige dan Skoog sedangkan untuk zat pengatur tumbuh dapat menggunakan NAA dan BA. NAA dan BA digunakan dalam perbanyak stek ubi kayu secara *in vitro* karena memiliki pengaruh yang sesuai dalam perbanyak stek ubi kayu.

Penggunaan teknologi melalui perbanyak secara *in vitro*, diharapkan memberikan kontribusi yang besar dalam pertumbuhan dan perbanyak stek tanaman ubi kayu dalam waktu yang cepat dan dalam jumlah yang banyak.

Perbanyak dan pertumbuhan stek mikro yang cepat dan dalam jumlah banyak tersebut diharapkan pula dapat memenuhi pasokan atau permintaan akan stek ubi kayu sehingga pemenuhan akan kebutuhan singkong dapat tercukupi.

I.6 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran serta landasan teori yang ada, maka dapat diajukan hipotesis sebagai berikut :

1. Terdapat pengaruh pemberian BA terhadap pertumbuhan dan perbanyak stek ubi kayu secara *in vitro*

2. Terdapat pengaruh pemberian NAA terhadap pertumbuhan dan perbanyakan stek ubi kayu secara *in vitro*
3. Terjadi interaksi pada pemberian BA dan NAA terhadap pertumbuhan dan perbanyakan stek ubi kayu secara *in vitro*