

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang dan Masalah

Energi merupakan salah satu hal yang sangat penting di dunia. Saat ini sumber energi utama umat manusia diperoleh dari bahan bakar fosil. Masalahnya sekarang, bahan bakar fosil merupakan sumberdaya yang tak terbarukan dan suatu saat pasti habis. Untuk itu, banyak negara mulai mengembangkan alternatif sumber energi baru yang terbarukan dan ramah lingkungan, yaitu dengan menggunakan tanaman sebagai *energy source*.

Sumber bioetanol dapat diperoleh dari tanaman singkong, ubi jalar, tebu, jagung, sagu, aren, kelapa dan padi. Ubi kayu (*Manihot esculenta* Crantz.) merupakan sumber bioetanol yang cukup potensial dikembangkan di Indonesia. Ubi kayu (*Manihot esculenta* Crantz.) adalah tanaman daerah tropik yang dapat tumbuh di berbagai kondisi tanah, bahkan pada tanah yang tidak subur sekalipun (Priadi dan Sudarmonowati, 2004).

Produksi ubi kayu di Indonesia berdasarkan Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2005-2009 rata-rata mencapai 20.608.650 ton per tahun, rata-rata produktivitas 17,03 ton per hektar (ha) per tahun, Sedangkan data produksi ubi kayu di Provinsi Lampung (BPS) tahun 2005-2009 rata-rata mencapai 6.461.512 9(31% dari produksi Indonesia per tahun) rata-rata produktivitas 21,48 ton per ha.

Berdasarkan data di atas dapat dilihat bahwa pertanaman ubi kayu di Indonesia memiliki produktivitas yang rendah. Padahal data dari Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan umbi-umbian (Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan umbi-umbian, 2011) melaporkan bahwa produktivitas ubi kayu dapat mencapai 30-40 ton/ha.

Masalahnya adalah varietas unggul yang baru dirilis oleh pemerintah maupun perusahaan swasta tidak dapat diperoleh dalam jumlah 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. Saat ini para petani menggunakan bibit dari pertanaman musim sebelumnya dan hanya 10% saja yang menggunakan varietas unggul baru (VUB). Teknik kultur jaringan merupakan salah satu alternatif untuk memperbanyak secara vegetatif dengan cepat.

Kultur jaringan tanaman merupakan teknik menumbuhkan dan mengembangkan bagian tanaman yang berupa sel, jaringan atau organ dalam kondisi aseptik secara *in vitro*. Penggunaan teknik kultur jaringan umumnya dilakukan untuk memperbanyak tunas dilanjutkan dengan pengakaran dan aklimatisasi.

Perbanyak tanaman melalui kultur jaringan dapat menghasilkan bibit yang bermutu, seragam, dan dalam jumlah besar dalam waktu yang lebih cepat serta tidak tergantung musim. Menurut Daisy dan Wijayani (1994), kultur jaringan

merupakan alat untuk mendapatkan tanaman *in vitro* yang selanjutnya digunakan dalam rekayasa genetika.

Keberhasilan perbanyakan tanaman dengan kultur jaringan ditentukan oleh beberapa faktor yaitu zat pengatur tumbuh (ZPT) dan genotipe tanaman. Menurut Khrisnamoorthy (1981), zat pengatur tumbuh adalah senyawa organik bukan nutrisi yang dalam konsentrasi rendah ( $<1$  mM) dapat mendorong, menghambat atau secara kualitatif mengubah pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Zat pengatur tumbuh yang sering digunakan untuk perbanyakan tanaman secara kultur jaringan adalah sitokinin dan auksin (Hartmann *et al.*, 2002). Menurut Yusnita (2003), regenerasi tunas dan akar *in vitro* dikontrol oleh ZPT sitokinin dan auksin. Sitokinin dapat mempengaruhi pembelahan sel pada jaringan yang ditumbuhkan pada media tumbuh buatan. Menurut Vardja dan Vardja (2001), kemampuan tunas untuk multiplikasi sangat ditentukan oleh jenis media yang digunakan dan konsentrasi BA yang terdapat pada media tersebut.

Menurut Yusnita (2003) jenis sitokinin yang paling sering digunakan untuk perbanyakan/induksi tunas adalah benziladenin (BA). BA memiliki efektifitas yang cukup tinggi untuk perbanyakan tunas, mudah didapat dan harganya relatif murah. Adapun kinetin (6-furfury amino purine) juga tergolong zat pengatur tumbuh dalam kelompok sitokinin yang mempunyai efektifitas perbanyakan tunas lebih rendah dari BA. BA dan kinetin adalah kelompok sitokinin yang berfungsi untuk pengaturan pembelahan sel dan morfogenesis.

Sitokinin juga merangsang sintesis protein dan mengaktifkan enzim (George *et al.*, 2008)

Pemberian sitokinin ke dalam media kultur untuk multiplikasi tunas biasa dilakukan secara tunggal, atau dikombinasikan dengan auksin pada konsentrasi rendah. Sedangkan untuk merangsang pembentukan akar pada tunas jenis auksin yang digunakan untuk pengakaran *in vitro* adalah *indol acetic acid* (IAA) (Yusnita, 2006). Peran IAA bagi tanaman adalah untuk merangsang pertumbuhan tanaman, khususnya tinggi batang. Untuk itu perlu pengujian pengaruh beberapa konsentrasi BA yang dikombinasikan dengan beberapa konsentrasi IAA pada pertumbuhan dan perbanyakan ubi kayu.

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan, maka dapat disusun rumusan masalah sebagai berikut :

1. Apakah terdapat pengaruh BA dalam merangsang perbanyakan tunas ubi kayu secara *in vitro* serta berapa taraf konsentrasi terbaik?
2. Apakah terdapat pengaruh IAA dalam memacu perbanyakan tunas ubi kayu secara *in vitro*.
3. Apakah terdapat interaksi BA dengan IAA dalam memacu perbanyakan tunas ubi kayu secara *in vitro*.

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan perumusan masalah, disusun tujuan penelitian sebagai berikut :

1. Mengetahui pengaruh pemberian BA dalam merangsang perbanyakan tunas ubi kayu secara *in vitro*.

2. Mengetahui pengaruh penambahan IAA pada perbanyak tunas ubi kayu secara *in vitro*..
3. Mengetahui pengaruh interaksi BA dengan IAA dalam memacu perbanyak tunas ubi kayu secara *in vitro*..

### **1.3 Landasan Teori dan Kerangka Pemikiran**

Pembudidayaan ubi kayu melalui teknik *in vitro* dengan memberikan peluang untuk melakukan perbanyak secara massal. Keberhasilan perbanyak 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 perbanyak tanaman. Beberapa sifat umbi ubi kayu yang tidak menguntungkan adalah kandungan nutrisi yang rendah dibandingkan dengan umbi akar atau batang lainnya, kandungan sianida yang beracun, dan umur penyimpanan umbi yang sebentar menyebabkan ubi kayu sulit berkembang. Selain secara alami penyerbukan silang ubi kayu sangat sulit, maka perbaikan sifat menggunakan metode konvensional akan sangat membutuhkan waktu lama (Sudarmonowati, 2002).

Adanya hama dan penyakit, seperti virus ubi kayu yang sering disebut *Cassava Mosaic virus* (CMV), merupakan ancaman yang dapat menurunkan tingkat produksi ubi kayu. Meskipun masalah ini belum menjadi masalah serius di Indonesia tetapi perlu diwaspadai oleh petani ubi kayu. Selain itu teknologi konvensional belum mampu menghasilkan bibit singkong yang banyak dalam

waktu relatif singkat. Dengan kultur jaringan yang merupakan alat perbanyak bibit dan menghasilkan varietas unggul maka semua masalah di atas dapat teratasi.

Pertumbuhan dan perkembangan tanaman dikendalikan oleh substansi kimia yang berkonsentrasi sangat rendah yang disebut dengan substansi pertumbuhan tanaman, hormon pertumbuhan atau zat pengatur pertumbuhan tanaman (Gardner *et al.*, 1991).

Perbanyak ubi kayu secara *in vitro* telah banyak diteliti. Penelitian Sanjaya (2011) menggunakan beberapa konsentrasi nitrogen dan BA pada perbanyak ubi kayu dan menghasilkan kombinasi nitrogen 2 kali formulasi MS dan 1 mg/l adalah konsentrasi terbaik untuk pertumbuhan tanaman ubi kayu secara *in vitro* pada kultur awal dan nitrogen 1 kali formulasi MS dengan penambahan 1 mg/l BA merupakan kombinasi terbaik pada subkultur. Penelitian Susanto (2011) menghasilkan kombinasi 2 kali nitrogen + 30 g/l sukrosa pada tahap inisiasi memberikan pengaruh terbaik, sedangkan 1 kali nitrogen + 30 g/l sukrosa pada tahap subkultur memberikan pengaruh terbaik pada perbanyak dan pertumbuhan tunas ubi kayu *in vitro*.

ZPT menentukan arah perkembangan tanaman ; peranan ZPT dari golongan sitokinin merangsang pembentukan dan multiplikasi tunas, sedangkan dari golongan auksin pada umumnya mendorong pembentukan akar. Contoh ZPT dari golongan sitokinin untuk mendorong perbanyak tunas adalah benzyladenin (BA), isopentil adenine (2-iP), thidiazuron (TDZ), dan kinetin. Sedangkan contoh

ZPT dari golongan auksin untuk merangsang pengakaran pada tunas adalah *indoleacetic acid* (IAA), *naphthaleneacetic acid* (NAA), *indolebutyric acid* (IBA), dan *2,4-dichlorophenoxyacetic acid* (2,4-D) (Yusnita,2006)

Pemberian sitokinin ke dalam media kultur untuk multiplikasi tunas biasa dilakukan secara tunggal, atau dikombinasikan dengan jenis sitokinin yang lain, atau dikombinasikan dengan auksin pada konsentrasi rendah. Adapun beberapa jenis auksin yang ada yaitu IAA, IBA, NAA, dan 2,4 – D (Salisbury dan Ross, 1995). Pemberian auksin dapat memperbaiki morfogenesis tunas. Auksin juga digunakan dalam pengulturan untuk merangsang pembentukan akar pada tunas (Yusnita, 2003). Hal ini ditunjukkan pada penelitian yang telah dilakukan Thomas *et al.* (1977) yang dikutip oleh Yustiawan (2007), penggunaan auksin seperti 0,2  $\mu$ M NAA dengan 5 $\mu$ M sampai 10 $\mu$ M BA pada eksplan tunas apikal tanaman Cupressaceae yang menghasilkan proliferasi tunas aksilar yang tumbuh dengan baik.

Tunas aksilar berasal dari mata tunas aksilar yang sudah ada pada eksplan yang dikulturkan. Pengulturan dalam media yang ditambah dengan sitokinin bertujuan untuk merangsang pecah dan tumbuhnya mata tunas samping dan mencegah dominasi tunas apikal. Perbanyak tunas aksilar telah dilakukan pada kultur jaringan pisang cavendish (*Musa parasidiaca* Linn.), vanili (*Vanilla planifolia*), dan stroberi (*Fragaria*) (Yusnita, 2003).

Menurut Sanjaya (2011) pada tanaman ubi kayu varietas Kasersart, penambahan BA 0,5 mg/l memberikan hasil terbaik dibandingkan dengan penambahan BA 1 mg/l. Menurut Syahid *et. al.* (1998) pada tanaman kumis kucing (*Orthosiphon aristatus*), penambahan BA 0,3 mg/l ke dalam media Murashige dan Skoog (MS) menghasilkan jumlah tunas lebih banyak (4,3 tunas) dibandingkan dengan BA 0,1 dan 0,5 mg/l. Begitu juga dengan tanaman selasih, penggunaan BA 0,3 mg/l menghasilkan jumlah tunas terbanyak (4,7 tunas) dibandingkan dengan BA 0,1 dan 0,5 mg/l (Syahid dan Hadipoentyanti, 1998).

#### **1.4 Hipotesis**

Berdasarkan kerangka pemikiran yang telah dikemukakan, maka dapat diajukan hipotesis sebagai berikut :

1. Pemberian BA dapat merangsang perbanyakan ubi kayu serta peningkatan konsentrasi BA sampai pada taraf terbaik (0,4 mg/l) menyebabkan perbanyakan ubi kayu.
2. Pemberian IAA dapat memacu perbanyakan ubi kayu.
3. Terdapat interaksi pemberian BA dan IAA dalam memacu perbanyakan ubi kayu.