

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang dan Masalah

Ubikayu (*Manihot esculenta* Crantz) merupakan tanaman perdu yang berasal dari benua Amerika, tepatnya dari negara Brazil. Penyebaran ubikayu hampir ke seluruh dunia, antara lain Afrika, Madagaskar, India dan Tiongkok. Kemudian pada tahun 1852 tanaman ini masuk ke Indonesia (Dinas Pertanian, 2009).

Ubikayu merupakan salah satu bahan pangan yang utama, tidak saja di Indonesia tetapi juga di dunia. Sebagai tanaman pangan yang utama, ubikayu merupakan sumber karbohidrat bagi sekitar 500 juta manusia di dunia (Harnowo, 2006).

Tanaman ini menempati urutan ketiga setelah padi dan jagung dalam memenuhi kebutuhan karbohidrat. Sebagai sumber karbohidrat, ubikayu merupakan penghasil kalori terbesar dibandingkan dengan tanaman lain.

Untuk konsumsi penduduk dunia, khususnya penduduk negara-negara tropis, tiap tahun diproduksi sekitar 300 juta ton ubikayu (Simanjuntak, 2002). Sebagai salah satu negara yang terletak pada iklim tropis, Indonesia mampu menghasilkan produksi ubikayu sebesar 22.851.000 ton pada tahun 2010 (Badan Pusat Statistik, 2010). Hal ini yang menempatkan Indonesia menjadi negara penghasil ubikayu ke-tiga terbesar di dunia.

Di Indonesia ubikayu dianggap sebagai tanaman yang bernilai penting karena mempunyai berbagai manfaat. Saat ini ubikayu tidak hanya digunakan sebagai bahan pangan untuk manusia maupun ternak, namun telah diusahakan menjadi komoditas yang bernilai komersial. Salah satunya untuk pengembangan industri bioethanol. Hal ini mengacu pada Perpres No 5 tahun 2006 yang mengatakan bahwa peningkatan produksi ubikayu dapat digunakan sebagai bahan bakar bioethanol campuran premium 10 % (premium mix E10) (Harnowo, 2006).

Tanaman ubikayu ini dapat tumbuh dengan baik di Indonesia. Data Badan Pusat Statistik (2010) menyatakan pada tahun 2010 terdapat lima provinsi di Indonesia yang menyumbangkan hasil produksi ubikayu terbanyak sebesar 89,47% terhadap produksi nasional yaitu Jawa Tengah, Lampung, Jawa Timur, Sulawesi Selatan, dan Sulawesi Tenggara.

Di Provinsi Lampung, ubikayu merupakan salah satu komoditas unggulan. Pada tahun 2004, Lampung mampu memproduksi 4,67 juta ton ubikayu sehingga mampu menyumbang sebesar 26% produksi ubikayu nasional. Kemudian pada tahun 2005 meningkat menjadi 4,76 juta ton. Tahun 2006 produksi ubikayu mampu mencapai 5,47 juta ton. Hingga tahun 2010 hasil produksi menembus angka sebesar 7,72 juta ton (Data BPS Lampung 2010).

Permintaan ubikayu yang semakin meningkat tidak diimbangi dengan banyaknya bahan baku ubikayu dan luas lahan produksi. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Lampung pada tahun 2009, terjadi penurunan luas lahan produksi sebesar 20,19%. Salah satu penyebabnya adalah kemampuan masyarakat yang masih beragam dalam menyesuaikan pola yang sudah dimiliki dengan sumberdaya lahan

yang tersedia (Dahlan, 1995). Oleh karena itu, hal ini perlu diantisipasi melalui intensifikasi dalam budidaya ubikayu untuk meningkatkan produktivitas lahan.

Intensifikasi dapat dilakukan dengan penggunaan varietas unggul melalui rekayasa genetika, untuk memaksimalkan penggunaan lahan yang tersedia sehingga diperoleh hasil produksi yang tinggi. Saat ini penggunaan varietas unggul melalui rekayasa genetik dalam pemuliaan tanaman sangat terbatas.

Pemuliaan tanaman merupakan salah satu langkah rekayasa genetik yang dapat dilakukan melalui persilangan antarubikayu. Namun dalam proses persilangan tersebut terdapat kendala yang menghambat upaya rekayasa genetik.

Salah satu kendala dalam pemuliaan tanaman ini adalah umur tanaman berbunga yang tidak serempak antargenotipe dan waktu yang cukup lama yang dibutuhkan seorang pemulia untuk mendapatkan bunga ubikayu sebelum disilangkan. Bunga merupakan salah satu bagian tanaman yang sangat penting untuk perakitan klon unggul yang baru. Sedangkan kebanyakan tanaman ubikayu berbunga pada umur 8-10 bulan tergantung genotipe dan lingkungan. Lamanya pembungaan ubikayu akan mempersulit proses pemuliaan. Berdasarkan hal tersebut, untuk mempermudah proses persilangan antarubikayu, maka dilakukan perangsangan pembungaan pada tanaman ubikayu. Dengan demikian pembungaan pada tanaman ubikayu dapat terjadi secara bersamaan (Halsey, dkk., 2008).

Pada berbagai penelitian yang sudah dilakukan pembungaan dapat dipercepat dengan menggunakan senyawa kimia. Salah satu senyawa kimia yang dapat digunakan untuk mempercepat proses pembungaan adalah paclobutrazol.

Paclobutrazol merupakan salah satu penghambat tumbuh yang mempunyai rumus empirik  $C_{15}H_{20}Cl_3O$  dengan rumus kimia (2RS, 3RS)-1-(4-Chlorophenil)-4,4-dimethyl-2-(1H-1,1,2,4-triazol-1-yl) pentantriol. Paclobutrazol adalah salah satu jenis zat pengatur tumbuh yang sering digunakan untuk menekan dan menghambat pertumbuhan tanaman. Senyawa ini bekerja pada bagian meristem dengan cara menghambat aktivitas enzim dalam biosintesa giberelin sehingga terjadi penghambatan terhadap pemanjangan sel (Lontoh, dkk., 1989). Apabila biosintesis giberelin terhambat akan mengakibatkan peningkatan biosintesis asam absisat, sehingga terjadi proses pembungaan (Purnomo dan Prahardini, 1991).

Zat penghambat paclobutrazol ini dapat diserap tanaman melalui tanah, jaringan, akar, batang, kemudian di angkut oleh xylem menuju titik tumbuh. Senyawa ini aktif mencapai meristem sub apikal, menghambat produksi giberelin yang menyebabkan penurunan laju pembelahan sel. Dengan terjadinya penurunan pembelahan sel, maka pertumbuhan vegetatif tanaman terhambat dan secara tidak langsung akan menyebabkan pengalihan asimilat ke pertumbuhan reproduktif yang dibutuhkan untuk membentuk bunga, buah dan perkembangan buah.

Paclobutrazol bersifat menghambat produksi giberelin pada oksidasi ent-kareunic menjadi asam ent-kaurenoic dalam biosintesis giberelin (ICI 1986; Khalil & Rahman 1995; Rankle & Heins 2002; Seeno & Isoda 2003; Suzuki dkk., 2004; Blaikie dkk., 2004; Zhu dkk., 2004 )

Hasil pengujian paclobutrazol pada tanaman jeruk dapat merangsang pembungaan pada suhu yang cukup tinggi (Poerwanto dan Inoue, 1994). Paclobutrazol juga dilaporkan dapat menginduksi pembungaan beberapa pohon buah-buahan tropis

sebagai akibat dari kemampuannya menghambat biosintesis giberelin (Voon, dkk., 1992).

Aplikasi paclobutrazol pada tanaman mangga dapat secara nyata berperan menginduksi pembungaan tanaman mangga dan berbunganya tanaman di luar musim yaitu bunga muncul pada 60-71 hari setelah aplikasi paclobutrazol pada konsentrasi 1000 ppm (Susanto dan Poerwanto, 1999). Berdasarkan pengujian-pengujian yang telah dilakukan sebelumnya, maka aplikasi paclobutrazol pada tanaman ubikayu diharapkan dapat membantu percepatan rekayasa ubikayu klon unggul sesuai dengan tuntutan industri di masa depan.

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

1. Apakah aplikasi paclobutrazol melalui daun dengan beberapa konsentrasi berpengaruh terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman ubikayu?
2. Apakah aplikasi paclobutrazol melalui daun berpengaruh terhadap induksi pembungaan tanaman ubikayu?
3. Berapa konsentrasi paclobutrazol yang terbaik terhadap induksi pembungaan tanaman ubikayu?

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan identifikasi dan perumusan masalah, tujuan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh aplikasi paclobutrazol melalui daun dengan beberapa konsentrasi terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman ubikayu.

2. Mengetahui pengaruh aplikasi paclobutrazol melalui daun terhadap induksi pembungaan tanaman ubikayu.
3. Mengetahui konsentrasi paclobutrazol yang terbaik terhadap induksi pembungaan tanaman ubikayu.

### 1.3 Landasan Teori

Ubikayu (*Manihot esculenta* Crantz) merupakan salah satu bahan pangan yang utama, tidak saja di Indonesia tetapi juga di dunia. Permintaan ubikayu dari tahun ke tahun mengalami peningkatan, baik untuk pemenuhan kebutuhan pangan maupun industri. Peran ubikayu dalam bidang industri akan terus mengalami peningkatan seiring dengan adanya program pemerintah untuk menggunakan sumber energi alternatif yang berasal dari hasil pertanian (*liquid biofuel*), seperti biodiesel dan bioetanol, serta diversifikasi pangan berbasis pangan lokal. Untuk dapat mendukung program pemerintah tersebut, maka produksi ubikayu harus ditingkatkan. Peningkatan produksi ubikayu dapat dilakukan melalui peningkatan luas panen, penerapan teknik budidaya yang tepat, dan perakitan klon unggul (Hilman, dkk., 2004).

Pemanfaatan terbesar ubikayu di Indonesia yaitu untuk bahan pangan sekitar 58%, bahan baku industri 28%, ekspor dalam bentuk gaplek sekitar 8%, pakan 2% sedangkan sisanya 4% digunakan sebagai limbah pertanian. Banyaknya manfaat yang dapat diambil dari tanaman ubikayu tersebut semakin memperluas usaha pembudidayaan tanaman ubikayu. Salah satu usaha yang dapat digunakan untuk meningkatkan produksi ubikayu adalah dengan penggunaan klon unggul dalam

kegiatan budidayanya. Dari segi teknis produksi, penyebab penting atas rendahnya tingkat hasil ubikayu di tingkat petani adalah kurangnya penggunaan pupuk dan terbatasnya penggunaan varietas unggul yang berdaya hasil tinggi (Nasir dan Lawu, 2007).

Sehubungan dengan hal-hal tersebut di atas, maka upaya peningkatan produksi ubikayu baik untuk pangan maupun industri melalui perakitan klon unggul harus mendapat perhatian besar dari semua pihak (Subandi dkk., 2007).

Kendala dalam pemuliaan tanaman ubikayu adalah umur tanaman berbunga yang relatif tidak serentak antargenotipe dan waktu yang dibutuhkan untuk mendapatkan bunga ubikayu sebelum disilangkan sebagai bahan dasar untuk kombinasi genotipe. Bunga sangat penting dan merupakan bagian yang tidak dapat dipisahkan dalam proses pemuliaan untuk mendapatkan varietas unggul yang baru. Kebanyakan tanaman ubikayu berbunga 8-10 bulan dan sangat tergantung genotipe dan lingkungan tumbuh (Halsey, dkk., 2008).

Proses pembungaan berlangsung melalui sejumlah tahap penting, sampai diperoleh hasil akhir yaitu biji. Masing-masing tahap tersebut dipengaruhi oleh faktor-faktor internal dan eksternal yang berbeda.

Menurut Lang (1987), proses tersebut terjadi dalam 6 tahapan yaitu :

1. *Induksi bunga (evokasi)* adalah tahap pertama dari proses pembungaan, yaitu suatu tahap ketika meristem vegetatif diprogram untuk mulai berubah menjadi meristem reproduktif;

2. *Inisiasi bunga* adalah tahap ketika perubahan morfologis menjadi bentuk kuncup reproduktif mulai dapat terdeteksi secara makroskopis untuk pertama kalinya;
3. *Perkembangan kuncup bunga menuju anthesis (bunga mekar)* ditandai dengan terjadinya diferensiasi bagian-bagian bunga;
4. *Anthesis* merupakan tahap ketika terjadi pemekaran bunga;
5. *Penyerbukan dan pembuahan* tahap ini memberikan hasil terbentuknya buah muda;
6. *Perkembangan buah muda menuju kemasakan buah dan biji* tahap ini diawali dengan pembesaran bakal buah (*ovarium*), lalu diikuti oleh perkembangan cadangan makanan (*endosperm*), dan selanjutnya terjadi perkembangan embrio.

Sampai saat ini beberapa peneliti telah berhasil mempercepat induksi pembungaan beberapa tanaman dengan menggunakan senyawa kimia penghambat pertumbuhan tanaman yaitu paclobutrazol. Paclobutrazol dikenal sebagai zat pengatur tumbuh antigiberelin yang sukses menghambat pertumbuhan pucuk pada beberapa spesies (Early dan Martin, 1988; LeCain dkk., 1986; Swietlik dan Miller, 1983; Tromp, 1987; Wood, 1984).

Paclobutrazol adalah salah satu jenis zat pengatur tumbuh yang sering digunakan untuk menekan dan menghambat pertumbuhan tanaman yang bekerja pada bagian meristem dengan cara menghambat biosintesa giberelin sehingga terjadi penghambatan terhadap pemanjangan sel. Zat pengatur tumbuh ini mampu mempengaruhi keseimbangan kandungan karbohidrat dalam jaringan tanaman dan



meningkatkan proses respirasi (Afandi, 2000). Paclobutrazol juga mampu menghambat aktivitas enzim dalam biosintesis giberelin (Lontoh, dkk., 1989). Biosintesis giberelin yang terhambat akan mengakibatkan peningkatan biosintesis asam absisat, sehingga terjadi proses pembungaan (Purnomo dan Prahardini, 1991).

Aplikasi paclobutrazol pada tanaman jeruk dapat merangsang pembungaan pada suhu yang cukup tinggi (Poerwanto dan Inoue, 1994). Percobaan lain juga membuktikan perlakuan paclobutrazol juga dapat mengatur pembungaan dan panen nanas di luar musim (Antunes, dkk., 2008). Penggunaan paclobutrazol pada tanaman krisan juga dapat meningkatkan jumlah bunga dan ketahanan bunga potong krisan (Syam'un, dkk., 2008). Aplikasi paclobutrazol dapat secara nyata berperan menginduksi pembungaan tanaman mangga dan berbunganya tanaman di luar musim yaitu bunga muncul pada 60-71 hari setelah aplikasi paclobutrazol pada konsentrasi 1000 ppm (Susanto dan Poerwanto, 1999).

#### **1.4 Kerangka Pemikiran**

Tanaman ubikayu merupakan salah satu tanaman pangan yang saat ini sangat populer. Ubikayu dapat dimanfaatkan dalam berbagai macam industri sebagai contoh industri tapioka, industri pakan ternak, industri etanol dan masih banyak industri lainnya. Banyaknya manfaat yang diberikan tanaman ubikayu akan mendorong permintaan ubikayu yang semakin meningkat. Namun permintaan ubikayu yang terus meningkat tersebut tidak diimbangi dengan luas lahan yang

tersedia. Hal ini dapat diantisipasi melalui intensifikasi dalam budidaya ubikayu untuk meningkatkan produktivitas lahan.

Intensifikasi dapat dilakukan dengan penggunaan varietas unggul melalui rekayasa genetika. Namun sayangnya belum banyak varietas unggul yang tersedia. Proses untuk mendapatkan varietas unggul dapat dilakukan dengan melakukan pemuliaan tanaman. Pemuliaan tanaman biasanya dilakukan dengan cara menyilangkan berbagai klon untuk mendapatkan kultivar baru yang unggul.

Di dalam proses pemuliaan tanaman tersebut terdapat kendala. Kendala dalam pemuliaan tanaman ubikayu adalah umur tanaman berbunga yang relatif tidak serentak antargenotipe dan waktu yang dibutuhkan untuk mendapatkan bunga ubikayu sebelum disilangkan sebagai bahan dasar untuk kombinasi genotipe. Bunga sangat penting dan merupakan bagian yang tidak dapat dipisahkan dalam proses pemuliaan untuk mendapatkan varietas unggul yang baru. Kebanyakan tanaman ubikayu berbunga 8-10 bulan dan sangat tergantung genotipe dan lingkungan tumbuh. Keberadaan bunga ubikayu sangat penting dalam kaitan dengan upaya pemulia untuk memperlebar keragaman genotipe klon ubikayu. Dengan demikian, seleksi dapat lebih mudah dilakukan untuk memenuhi karakter klon yang sesuai dengan klon yang diinginkan. Untuk mengatasi hal tersebut, akan dipakai senyawa kimia yang dapat mempercepat proses pembungaan. Salah satu senyawa kimia tersebut adalah paclobutrazol.

Paclobutrazol bekerja dengan menghambat proses biosintesis giberelin sehingga diharapkan tanaman dapat berbunga. Dengan paclobutrazol maka fase dorman akan diperpanjang sehingga hasil fotosintesis tidak digunakan untuk pertumbuhan melainkan akan disimpan untuk menginduksi bunga.

Pacloburazol yang diberikan melalui daun diharapkan dapat mempercepat proses penyerapan dan translokasi dalam jaringan tanaman ubikayu melalui stomata yang terletak pada lapisan epidermis bawah daun. Melalui proses aplikasi tersebut, maka diharapkan tanaman ubikayu dapat berbunga dengan cepat di luar masa waktu berbunganya.

### **1.5 Hipotesis**

Dari kerangka pemikiran yang telah dikemukakan dapat disimpulkan hipotesis sebagai berikut :

1. Aplikasi paclobutrazol melalui daun dengan beberapa konsentrasi berpengaruh terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman ubikayu.
2. Aplikasi paclobutrazol melalui daun berpengaruh terhadap induksi pembungaan tanaman ubikayu.
3. Konsentrasi paclobutrazol 250 ppm sudah dapat memacu pertumbuhan dan induksi pembungaan tanaman ubikayu.