

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Botani Tanaman Ubikayu

Tanaman ubikayu (*Manihot esculenta* Crantz.) termasuk tumbuhan berbatang pohon lunak atau getas (mudah patah). Ubikayu memiliki daun menjari, batang yang bulat, beruas-ruas, dan bergerigi akibat dari bekas pangkal tangkai daun, bagian tengahnya bergabus dan termasuk tumbuhan yang tinggi. Ubikayu bisa mencapai ketinggian 1 – 4 m. Pemeliharaannya mudah dan produktif. Ubikayu dapat tumbuh subur di daerah yang berketinggian 1.200 m di atas permukaan air laut. Daun ubikayu memiliki tangkai panjang dan helaian daunnya menyerupai telapak tangan, dan tiap tangkai mempunyai daun sekitar 3 – 8 lembar. Tangkai daun tersebut berwarna kuning, hijau atau merah (Anonim, 2005).

Pada saat dimulainya proses penyimpanan cadangan makanan di akar kira-kira 60 hari setelah tanam (HST), pertumbuhan daun mulai menurun dan pertumbuhan batang melambat. Sedikit berbeda pada kondisi fotoperiodik hari panjang yang akan merangsang pertumbuhan tunas dan menurunkan pertumbuhan akar simpan (Alves, 2002).

Dalam taksonomi tumbuhan, klasifikasi tanaman ubikayu adalah sebagai berikut :

Kingdom : Plantae (tumbuh – tumbuhan)

Divisi : Spermatophyta (tumbuhan berbiji)

Subdivisi : Angiospermae (berbiji tertutup)

Kelas : Dicotyledonae (biji berkeping dua)

Ordo : Euphorbiales

Famili : Euphorbiaceae

Genus : Manihot

Spesies : *Manihot esculenta* Crantz.

(Sumber : Direktorat Budidaya Kacang-kacangan dan Umbi-umbian)

Pada tanaman ubikayu penyimpanan dalam akar terjadi apabila daun berfotosintesis secara aktif, bukan pada saat laju fotosintesisnya menurun karena umur tanaman. Laju pertumbuhan yang meningkat akan meningkatkan hasil ubi sampai dua kali lipat peningkatan laju pertumbuhan tanaman dan juga akan meningkatkan LAI optimum (Cock, 1992).

Beberapa sifat ubikayu yang tidak menguntungkan adalah kandungan nutrisi yang rendah dibandingkan dengan ubi akar atau batang lainnya, kandungan sianida yang beracun, dan umur penyimpanan ubi yang sebentar menyebabkan ubi kayu sulit berkembang. Selain secara alami penyerbukan silang ubikayu sangat sulit, maka perbaikan sifat menggunakan metode konvensional akan sangat membutuhkan waktu lama (Sudarmonowati *et al.*, 2002).

2.2 Biologi Reproduksi Ubikayu

Proses pembungaan tanaman ubikayu terbagi menjadi 4 stadia: (i) induksi, inisiasi atau evokasi; (ii) diferensiasi bunga; (iii) pendewasaan bagian bunga; dan (iv) antesis. Pada stadium induksi, aspek vegetatif yang berubah ke reproduktif dengan proses biokimia tertentu, tidak menyebabkan terjadinya manifestasi secara morfologis. Pelapisan dari kubah apikal (*apical dome*) merupakan bentuk morfologis pertama yang menunjukkan tunas mengalami perubahan dari vegetatif menjadi reproduktif. Selama tahap diferensiasi, primordia bunga terlihat jelas di bawah mikroskop, baik kelopak (sepal), mahkota (petal), benang sari (stamen), putik (pistil) maupun daun buah (karpel). Pada tahap ketiga terjadi pematangan bagian-bagian bunga seperti jaringan sporogenous, benang sari dan putik. Pada tahap terakhir (antesis), bagian-bagian bunga mencapai ukuran maksimum, kepala putik menjadi reseptif, diikuti dengan pelepasan serbuk sari (polen) (Lang, 1987).

Ubikayu atau *Manihot esculenta* adalah tanaman *monoecius* dengan bunga jantan dan bunga betinanya terdapat pada satu tanaman yang sama. Bunga Jantan dan bunga betina yang berada dalam malai bercabang tunggal, dengan bunga betina pada dasar, dan bunga jantan menuju ujung (Byrne, 1984).

Bunga jantan terdiri atas tenda bunga yang berbentuk lonceng, bertaju 5, benang sari 10, berseling panjang dan pendek, serta tertancap di sekitar penebalan dasar bunga yang kuning dan berlekuk. Sedangkan bunga betina terdiri atas tenda bunga terbagi 5, bakal buah dikelilingi oleh tonjolan penebalan dasar bunga yang kuning, berbentuk cincin, tangkai putik bersatu, pendek dengan kepala putik yang lebar berwarna mentega dan berlekuk banyak (Sasika, 2009) (Gambar 1).



Gambar 1. Bunga Betina dan Jantan Tanaman Ubi Kayu.

Untuk beberapa klon, induksi pembungaan tampaknya tergantung pada fotoperiode panjang hari sampai dengan 16-jam terkait dengan suhu sekitar 24° C (Keating, 1982; Alves, 2002).

2.3 Pentingnya Tanaman Ubikayu

Ubi kayu (*Manihot esculenta*) merupakan bahan baku berbagai produk industri seperti industri makanan, farmasi, tekstil dan lain-lain. Industri makanan dari singkong cukup beragam mulai dari makanan tradisional seperti getuk, timus, keripik, dan berbagai jenis makanan lain yang memerlukan proses lebih lanjut. Dalam industri makanan, pengolahan singkong dapat digolongkan menjadi tiga, yaitu hasil fermentasi singkong (tape/peuyem), singkong yang dikeringkan (gaplek), dan tepung singkong atau tepung tapioka.

Tanaman ubikayu memiliki berbagai klon yang dapat langsung dikonsumsi sebagai makanan atau menjadi bahan baku bagi industri tapioka dan gaplek ataupun tepung gaplek, yang selanjutnya dipergunakan untuk berbagai macam industri seperti makanan, makanan ternak, kertas, kayu lapis dan lainnya.

Berdasarkan potensi fisik seperti kesesuaian lahan, iklim, sumberdaya manusia, dan tingkat adaptasi teknologi, tanaman ubikayu banyak didapatkan dan bisa dibudidayakan di banyak tempat/lokasi di Indonesia sehingga memungkinkan untuk diusahakan oleh para petani secara luas.

Hasil olahan ubikayu berupa tapioka dan gaplek dalam bentuk *chips, pellet* ataupun lainnya, telah lama menjadi komoditi ekspor yang sangat penting dalam menyumbang pendapatan devisa, karenanya merupakan aset yang sangat berharga dan perlu dijaga kelestariannya sehingga dapat dimanfaatkan untuk pengembangan ekspor pada masa-masa selanjutnya (Sutrisno, 2007).

Pada dasarnya komoditas singkong mempunyai nilai ekonomis yang tinggi, multi guna dan mempunyai *multiplier effects* yang besar dalam pembangunan ekonomi dan lingkungan. Dengan produksi yang cukup tinggi, bahkan Indonesia termasuk 5 negara produsen singkong terbesar dunia, singkong mempunyai potensi besar untuk dikembangkan di Indonesia. Apalagi saat ini singkong tidak hanya dimanfaatkan sebagai sumber pangan, bahan baku industri dan pakan ternak, tetapi juga sebagai sumber energi alternatif seperti bioetanol. Sebagai sumber pangan, singkong tidak hanya dapat dijadikan untuk kudapan saja tetapi dapat diolah dan dikembangkan menjadi tepung, yang dapat menjadi salah satu alternatif substitusi tepung terigu (Anonim a, 2011).

Kebutuhan akan bahan baku ubikayu semakin meningkat dengan diversifikasi industri pengolahan bahan baku ubikayu menjadi bioetanol. Keberadaan bahan bakar minyak yang berasal dari minyak bumi saat ini sudah sangat menipis cadangan depositnya. Hal ini disebabkan minyak mentah saat ini bersumber dari

minyak bumi yang tidak dapat diperbaharui. Sementara itu kebutuhan dunia akan energi untuk bahan bakar terus meningkat. Sehingga perlu dicarikan alternatif bahan bakar yang dapat diperbaharui, salah satunya yang bersumber dari tumbuhan. Ada beberapa tanaman yang dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan energi bahan bakar, terutama tanaman yang menghasilkan pati seperti ubikayu, jagung, dan sorghum. Tanaman tersebut umumnya dapat diproses menjadi bioetanol sebagai bahan bakar terbarukan pengganti bahan bakar minyak bumi dari fosil (Stellent, 2005).

2.4 Paklobutrazol

Paklobutrazol atau *betha-[(chlorophenyl) methyl -alpha- (1,1-dimethyl)-H-1,2,4 triazole - 1- ethanoll]*, merupakan salah satu zat penghambat pertumbuhan yang berfungsi menghambat pertumbuhan bagian vegetatif tanaman menjadi mengecil dan merangsang pertumbuhan bunga yang digunakan secara teratur pada berbagai produksi komersial (Wilkinson & Richard 1987). Paklobutrazol dapat diserap oleh tanaman melalui daun atau akar, kemudian ditranslokasikan secara akropetal melalui xilem, selanjutnya senyawa tersebut mencapai meristem sub apikal dan menghambat biosintesis giberalin dengan cara menghambat oksidasi *ent-kaurene* menjadi asam *ent-kaurenoat* (Ratna, 2003).

Kelarutan paklobutrazol rendah dalam air dan relatif immobil dalam floem sehingga aplikasi paklobutrazol lewat tanah memiliki efek bertahan lebih lama (Sanderson *et al.*, 1988, Mehouchi *et al.*, 1996). Aplikasi paklobutrazol dengan

cara menuangkannya ke tanah akan menghasilkan residu yang tinggi di tanah dalam periode 3 tahun di perkebunan apel (Mauk *et al.*, 1990).

Tanggapan tanaman terhadap suatu zat penghambat tumbuh yang diberikan akan berbeda-beda dengan perbedaan spesies ataupun kultivar. Pemberian paklobutrazol secara tidak langsung menginduksi pembungaan dan diduga karena rasio fase vegetatif dan generatif yaitu pertumbuhan vegetatif dihambat dan hasil fotosintesis dialokasikan untuk pembentukan bunga (Weaver, 1972). Yuniastuti *et al.* (2001) melaporkan bahwa penggunaan paklobutrazol merangsang pembungaan 2 bulan lebih awal dengan jumlah bunga lebih banyak dibandingkan tanpa paklobutrazol.

Terhambatnya aktivitas pertumbuhan kemungkinan disebabkan oleh terhambatnya biosintesis giberelin. Paklobutrazol menghambat biosintesis giberelin dengan menghambat oksidasi *kaurene* menjadi asam *kaurenoik*. Paklobutrazol yang anti giberelin bekerja dengan menghambat pemanjangan internodia dan pelebaran daun yang disebabkan oleh terhambatnya pemanjangan sel (Wample & Culver, 1983).