

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Botani Tanaman Ubikayu

Dalam taksonomi tumbuhan, klasifikasi tanaman ubikayu adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae (tumbuhan)
Divisi	: Spermatophyta (tumbuhan berbiji)
Subdivisi	: Angiospermae (berbiji tertutup)
Kelas	: Dicotyledonae (biji berkeping dua)
Ordo	: Euphorbiales
Famili	: Euphorbiaceae
Genus	: <i>Manihot</i>
Spesies	: <i>Manihot esculenta</i> Crantz.

(Sumber: Direktorat Budidaya Kacang-kacangan dan Umbi-umbian, 2007)

Tanaman ubikayu (*Manihot esculenta* Crantz.) merupakan tumbuhan berbatang lunak atau getas (mudah patah). Tanaman ubikayu dewasa dapat mencapai tinggi 1 sampai 2 meter, walaupun ada beberapa kultivar yang dapat mencapai tinggi sampai 4 meter. Batang ubikayu berbentuk silindris dengan diameter berkisar 2 sampai 6 cm. Warna batang sangat bervariasi, mulai putih keabu-abuan sampai coklat atau coklat tua. Batang tanaman ini berkayu dengan bagian gabus (*pith*) yang lebar. Setiap batang menghasilkan rata-rata satu buku (*node*) per hari di

awal pertumbuhannya, dan satu buku per minggu di masa-masa selanjutnya. Setiap satu satuan buku terdiri dari satu buku tempat menempelnya daun dan ruas buku (*internode*). Panjang ruas buku bervariasi tergantung genotipe, umur tanaman, dan faktor lingkungan seperti ketersediaan air dan cahaya. Ruas buku menjadi pendek dalam kondisi kekeringan dan menjadi panjang jika kondisi lingkungannya sesuai, dan sangat panjang jika kekurangan cahaya (Ekanayake dkk., 1997).

Susunan daun ubikayu pada batang (*phyllotaxis*) berbentuk 2/5 spiral. Lima daun berada dalam posisi melingkar membentuk spiral dua kali di sekeliling batang. Daun berikutnya atau daun ke enam terletak persis di atas titik awal spiral. Daun ubikayu terdiri dari helai daun (*lamina*) dan tangkai daun (*petiole*). Panjang tangkai daun berkisar 5-30 cm dan warnanya bervariasi dari hijau ke ungu. Helai daun mempunyai permukaan yang halus dan berbentuk seperti jari. Jumlah jari bervariasi antara 3 dan 9 (biasanya ganjil). Warna rangka helai daun hijau sampai ungu. Bentuk helai daun, terutama lebarnya, juga bervariasi (Ekanayake dkk., 1997).

2.2 Syarat Tumbuh Tanaman Ubikayu

Pada umumnya tanaman ubikayu ditanam di daerah yang relatif kering. Tapi sebenarnya tanaman ubikayu ini dapat tumbuh di daerah antara 30° lintang selatan dan 30° lintang utara. Suhu udara rata-rata lebih dari 18°C dengan curah hujan di atas 500 mm/tahun. Curah hujan yang sesuai untuk tanaman ubikayu antara 1.500 – 2.500 mm/tahun. Kelembaban udara optimal untuk tanaman ubikayu antara 60-65%, dengan suhu udara minimal bagi tumbuhnya sekitar 10°C (Prihandana dkk.,

2008). Jika suhunya dibawah 10°C , pertumbuhan tanaman akan sedikit terhambat. Selain itu, tanaman menjadi kerdil karena pertumbuhan bunga yang kurang sempurna. Sinar matahari yang dibutuhkan bagi tanaman ubikayu sekitar 10 jam/hari terutama untuk kesuburan daun dan perkembangan ubinya.

Tanaman ubikayu dapat tumbuh pada ketinggian 2.000 m di atas permukaan laut (dpl). Pada daerah dengan ketinggian tempat sampai 300 m dpl tanaman ini dapat menghasilkan ubi dengan kualitas yang baik, tapi tidak dapat berbunga.

Ketinggian tempat yang baik dan ideal untuk tanaman ubikayu antara 10–700 m dpl. Apabila tanaman ini ditanam pada ketinggian tempat 800 m dpl, maka tanaman ini akan menghasilkan bunga dan biji (Prihandana dkk., 2008).

Tanah yang paling sesuai untuk ubikayu adalah tanah yang berstruktur remah, gembur, tidak terlalu liat dan tidak terlalu poros, serta kaya bahan organik. Tanah dengan struktur remah mempunyai tata udara yang baik, unsur hara lebih mudah tersedia, dan mudah diolah. Jenis tanah yang sesuai untuk tanaman ubikayu adalah jenis aluvial, latosol, podsolik merah kuning, mediteran, grumosol, dan andosol. Derajat kemasaman (pH) tanah yang sesuai untuk budidaya ubikayu berkisar antara 4,5–8,0 dengan pH ideal 5,8. Pada tanah ber-pH rendah (asam), yaitu berkisar 4,0–5,5 tanaman ubikayu ini pun dapat tumbuh dan cukup subur bagi pertumbuhannya.

2.3 Biologi Reproduksi Ubikayu

Tanaman ubikayumerupakan bunga berumah satu (*monoecus*) dan proses penyerbukan bersifat silang. Pada dataran rendah tanaman ubikayu jarang

berbuah. Tanaman ini memiliki bunga jantan dan bunga betina yang berada dalam malai bercabang tunggal. Bunga betina terletak pada dasar cabang dan bunga jantan berada dekat ujung cabang. Bunga jantan memiliki diameter sekitar 0,5 cm, sedangkan bunga betina sedikit lebih besar. Bunga ubikayu biasanya mekar sekitar tengah hari dan bertahan selama satu hari (Ceballos dkk., 2002).

Beberapa varietas ubikayu berbunga secara teratur, sedangkan beberapa varietas lain jarang berbunga atau bahkan tidak berbunga sama sekali. Produksi bunga sangat penting untuk pembiakan. Munculnya bunga sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti banyaknya cahaya dan suhu. Bunga ubikayu dihasilkan pada dahan reproduktif. Setiap bunga jantan dan betina mempunyai 5 buah daun bunga berwarna kekuningan atau kemerahan.

Bunga jantan mempunyai 10 buah benang sari yang tersusun dalam 2 lingkaran, yang masing-masing berisi 5 benang sari. Tangkai benang sari berdiri bebas dan kepala benang sarinya kecil. Bunga betina mempunyai indung telur berukuran panjang mencapai 1 cm dan mempunyai 3 buah kantung kecil, masing-masing dengan satu sel telur. Bunga betina mekar 1 – 2 minggu sebelum bunga jantan (*protogini*). Penyerbukan biasanya dilakukan oleh serangga. Penyerbukan terjadi jika bunga betina dan bunga jantan yang terletak pada dahan berbeda dan pohon yang sama mekar pada waktu yang bersamaan. Setelah penyerbukan (fertilisasi), indung telur berkembang menjadi buah. Buah matang dalam waktu 70–90 hari. Buah yang sudah matang berupa kapsul dengan diameter 1–1,5 cm akan pecah secara alamiah ketika kering atau layu. Biji ubikayu berbentuk oval dengan panjang 0,7–1,0 cm. Biji mempunyai kulit biji (testa) yang rapuh, mudah pecah.

Biji berwarna abu-abu, kecoklatan atau abu-abu tua dengan bintik-bintik gelap (Ekanayake dkk., 1997).

Halsey dkk. (2008), menjelaskan skema umum dari proses pembungaan sebagai berikut:

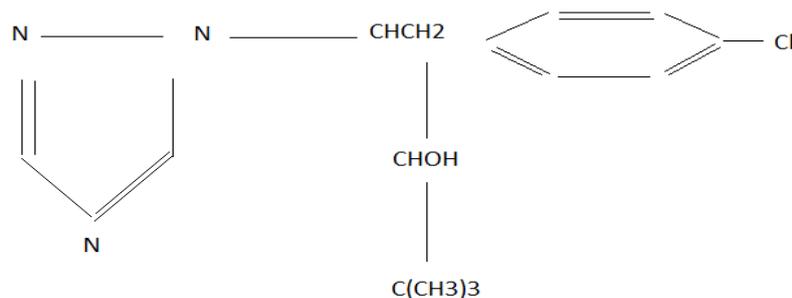
1. Percabangan tunas bunga muncul 2 – 6 bulan setelah tanam pada kondisi lingkungan tertentu.
2. Lalu tunas yang mulai memunculkan bunga (bunga majemuk yang sangat muda) diamati pada titik percabangan dalam waktu 1 minggu percabangan.
3. Saat bunga muncul, bunga betina siap untuk penyerbukan selama 15 hari setelah inisiasi pembungaan. Sebuah indikator terjadinya penyerbukan adalah adanya setetes nektar yang masuk dalam bunga.
4. Bunga jantan pada cabang yang sama akan terbuka setelah 20 sampai 30 hari kemudian.
5. Buah menjadi dewasa dan siap untuk membuka (pecah) dalam 2,5 sampai 3 bulan pematangan.

2.4 Zat Penghambat Tumbuh *Paclobutrazol*

Zat penghambat tumbuh (*retardan*) adalah suatu senyawa yang mampu menghambat pemanjangan batang, meningkatkan warna hijau daun, dan secara tidak langsung mempengaruhi pembungaan tanpa menyebabkan pertumbuhan yang abnormal. Senyawa retardan bila diberikan kepada tanaman responsif dapat menghambat perpanjangan sel pada meristem sub apikal, mengurangi laju perpanjangan batang tanpa mengurangi pertumbuhan dan perkembangan daun atau tanpa mendorong pertumbuhan yang abnormal (Wattimena, 1988).

Paclobutrazol atau *betha-[(chlorophenyl) methyl-alpha-(1,1-dimethyl)-H-1,2,4 triazole-1-ethanoll]* merupakan salah satu penghambat pertumbuhan yang berfungsi dalam menghambat pertumbuhan vegetatif tanaman (mengecil) dan merangsang pembungaan tanaman ubikayu. *Paclobutrazol* bersifat menghambat giberelin dan sangat efektif menekan pertumbuhan vegetatif tanaman sehingga penggunaan zat tersebut dapat merangsang terjadinya pembungaan.

Paclobutrazol dengan rumus empiris $C_{15}H_{20}ClN_3O$ dan memiliki rumus bangun *paclobutrazol* disajikan pada Gambar 1 (Technical Data Sheet ICI, 1984).



Gambar 1. Rumus bangun *paclobutrazol*

Paclobutrazol dapat diaplikasikan pada tanaman melalui penyemprotan bagian atas tanaman yang terletak di atas permukaan tanah (*foliar spray*), melalui media tanah (*soil drench*), dan injeksi pada batang (*injection*). Menurut ICI (1984), pemberian *paclobutrazol* melalui daun memberikan hasil yang lebih cepat dibandingkan melalui tanah. Hal ini diduga *paclobutrazol* di dalam tanah akan dijerap oleh partikel tanah dengan adanya bahan organik sehingga pemberian *paclobutrazol* melalui daun pada dasarnya merupakan upaya untuk

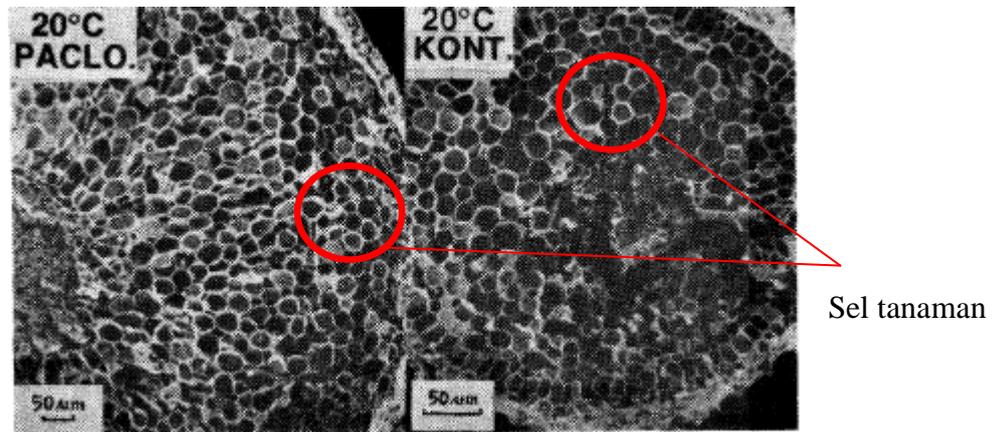
menghilangkan pengaruh jerapan oleh partikel tanah. Melalui cara ini *paclobutrazol* akan langsung masuk ke jaringan tanaman melalui stomata dan langsung ditranslokasikan ke daerah meristem sub apikal sehingga pengaruhnya lebih cepat terlihat.

Tanggapan tanaman terhadap suatu zat penghambat tumbuh yang diberikan akan berbeda-beda dengan perbedaan spesies ataupun kultivar. Pemberian *paclobutrazol* 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 dalam Setiawan, 2012). Yuniastuti dkk. (2001) melaporkan bahwa penggunaan *paclobutrazol* dapat merangsang pembungaan mangga 2 bulan lebih awal dengan jumlah bunga lebih banyak dibandingkan tanpa *paclobutrazol*.

Pemberian *paclobutrazol* pada tanaman melati melalui daun dengan konsentrasi 200 ppm dapat meningkatkan persentase tunas berbunga, meningkatkan jumlah kuncup bunga per tanaman, dan menekan lebar tajuk tanaman (Lestina, 2003). Pada tanaman mangga di luar musim aplikasi *paclobutrazol* dapat menginduksi pembungaan. Bunga muncul setelah aplikasi *paclobutrazol* dengan persentase 83,3 – 100%, sedangkan pada kontrol tidak berbunga sama sekali. Selain itu, *paclobutrazol* mampu menghambat pertumbuhan vegetatif yaitu dengan menurunkan total tunas pecah dan memperpendek panjang tunas (Poerwanto dkk., 1999).

Aplikasi *paclobutrazol* berpengaruh pada ukuran sel korteks akar tanaman jeruk satsuma mandarin. Pada 20⁰C, lapisan sel korteks pada perlakuan *paclobutrazol*

14 – 16 lapis, sedangkan pada kontrol 8 – 10 lapis (Gambar 2). Pada 30°C, sel korteksnya 10 – 12 lapis pada perlakuan *paclobutrazol* dan 7 – 9 lapis pada kontrol (Poerwanto dan Inoue, 1994).



Gambar 2. Sel-sel korteks dari tanaman yang diberikan *paclobutrazol* (kiri) dan kontrol (kanan)