

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

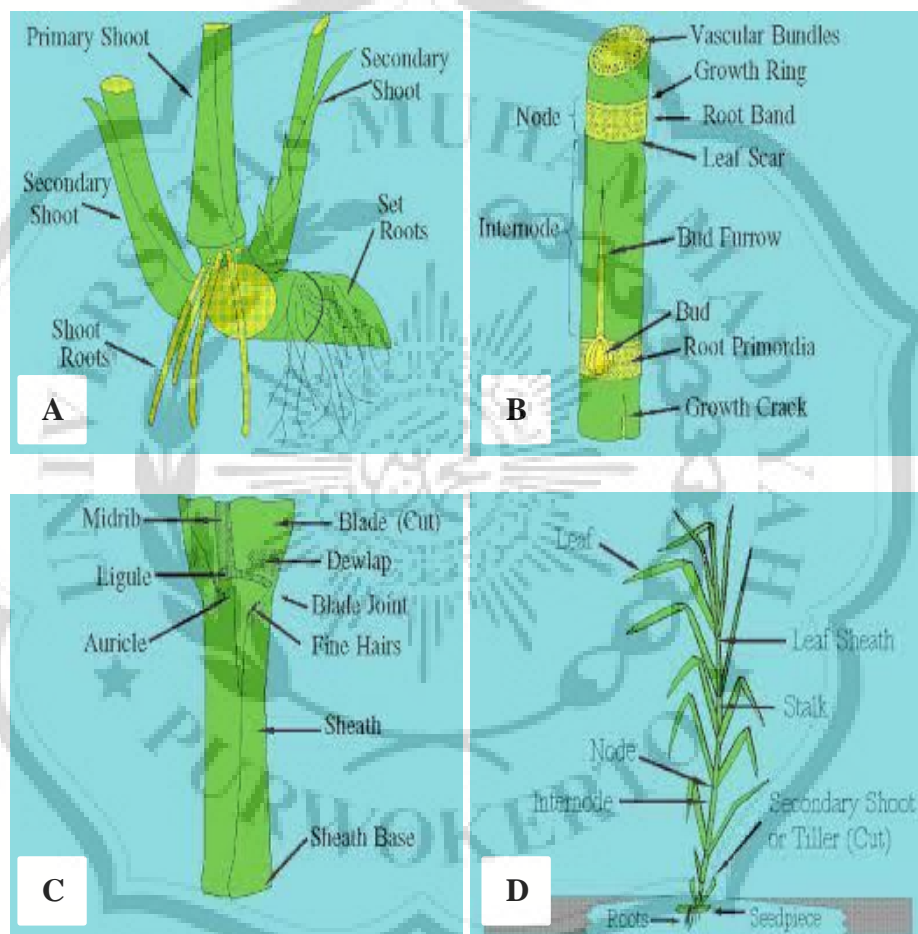
#### 2.1 Biologi Tebu dan Peranan Tebu Bagi Kehidupan Manusia

##### 2.1.1 Morfologi Tebu

Tebu (*Saccharum officinarum* L.) merupakan tanaman dari famili Graminae (Steenis, 1987) yang dimanfaatkan sebagai bahan baku utama pembuatan gula putih karena pada batang menyimpan cadangan makanan dalam bentuk sukrosa (Susila dan Sinaga, 2005). Tebu memiliki akar serabut yang tumbuh dari setiap buku-buku pada batang terutama pada bagian pangkal batang (James, 2004). Akar tebu (**Gambar 2.1 A**) dapat tumbuh mencapai panjang 0,5 - 1,0 m (Wijayanti, 2008).

Batang tebu (**Gambar 2.1 B**) berdiri tegak dan beruas-ruas yang dibatasi buku-buku. Setiap buku terdapat mata tunas yang dapat tumbuh menjadi individu baru. Tinggi batang antara 2 - 5 m, tidak bercabang, diameter 3 - 5 cm (Kiswanto dan Wijayanto, 2014) dan dilapisi lilin tipis (Andaka, 2011). Daun tebu berbentuk pita dengan tulang daun sejajar dan berlekuk ditengah, berpelepah, tidak bertangkai, tepi daun bergelombang serta berbulu keras (Steenis, 1987; Kiswanto dan Wijayanto, 2014). Bunga tebu berupa malai dengan panjang antara 50 - 80 cm, terdapat benang sari, putik, dan bakal biji (Kiswanto dan Wijayanto, 2014). Bunga tebu mulai tumbuh setelah tebu berusia lebih dari 12 bulan (Insan, 2010). Setiap bunga memiliki satu biji dengan besar lembaga  $\frac{1}{3}$  panjang biji (Kiswanto dan Wijayanto, 2014). Pada umumnya penyerbukan pada tanaman tebu terjadi

secara alami dengan bantuan angin. Setelah terjadi penyerbukan, tebu membutuhkan waktu 20 - 25 hari untuk mencapai kematangan biji. Biji tebu berukuran 1 - 1,5 mm dan berwarna coklat kekuningan. Pada umumnya biji berkecambah 2 - 8 hari setelah tanam dan siap dipindahkan ke lahan 6 minggu setelah tanam (James, 2004).



**Gambar 2.1.** (A) Akar tanaman tebu, (B) Batang tanaman tebu, (C) Daun tanaman tebu, (D) Tanaman tebu (Sandhu *et al.*, 2016).

### 2.1.2 Ekologi Tebu

Tanaman tebu dapat tumbuh dengan baik di daerah tropis dan subtropis. Tanaman tebu dapat tumbuh dengan ketinggian paling optimum 500 m dan tidak lebih dari 1400 meter di atas permukaan laut, kondisi pH tanah sekitar 6,5 - 7, temperatur udara berkisar antara 24 - 34<sup>0</sup> C, curah hujan antara 1.000 – 3.000 mm per tahun dengan sekurang-kurangnya 3 bulan kering, dengan distribusi curah hujan 200 mm per bulan selama 5 - 6 bulan untuk pertumbuhan vegetatif, curah hujan 125 mm per bulan selama 2 bulan, dan curah hujan 75 mm per bulan selama 4 - 5 bulan periode kering untuk mengoptimalkan pembentukan sukrosa pada batang (Kiswanto dan Wijayanto, 2014).

### 2.1.3 Varietas Tebu di Indonesia

Indonesia memiliki lebih dari 70 varietas tebu yang telah dirilis oleh Pusat Penelitian Dan Pengembangan Gula Indonesia (P3GI) (Herwindo, 2012). Varietas-varietas tebu digolongkan berdasarkan waktu kemasakannya yaitu varietas genjah, varietas sedang, dan varietas dalam. Varietas genjah (masak awal) mencapai umur masak optimal sekitar 8 - 10 bulan. Varietas unggul tebu yang tergolong masak awal adalah varietas PS 865 dan PSBM 901. Varietas sedang (masak tengah) mencapai umur masak optimal sekitar 10 - 12 bulan misalnya varietas PS 864, Kidang kencana, dan Bululawang (BL). Sedangkan varietas dalam (masak lambat) mencapai umur masak optimal lebih dari 12 bulan misalnya varietas PS 951 (Indrawanto *et al.*, 2010).

Setiap varietas yang diunggulkan mempunyai kelebihan di antara varietas-varietas lain seperti produktivitas, rendemen tinggi, tahan terhadap kekeringan, tahan terhadap hama dan penyakit, serta keunggulan lain (Kiswanto dan Wijayanto, 2014). Varietas tebu ditetapkan sebagai varietas unggul melalui sidang penetapan varietas dan dibuatkan surat keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia (**Tabel 2.1**; Indrawanto *et al.*, 2010; SK Nomor : 23/KPTS/KB.020/2/2019 Tentang pelepasan tebu varietas Klon PSMLG 1 AGRIBUN sebagai varietas unggul).

**Tabel 2.1** Beberapa contoh varietas tebu yang termasuk sebagai varietas unggul (Indrawanto *et al.*, 2010; SK Nomor : 23/KPTS/KB.020/2/2019 Tentang pelepasan tebu varietas Klon PSMLG 1 AGRIBUN sebagai varietas unggul).

Varietas	Sifat Masak	SK Menteri Pertanian
PS 865	Awal	342/Kpts/SR.120/3/2008
PSBM 901	Awal	54/Kpts/SR.120/1/2004
Klon PSMLG 1 AGRIBUN	Awal	23/KPTS/KB.020/2/2019
PS 864	Tengah	56/Kpts/SR.120/1/2004
Kidang Kencana	Tengah	334/Kpts/SR.120/3/2008
Bululawang	Tengah	322/Kpts/SR.120/5/2004
PS 951	Lambat	52/Kpts/SR.120/1/2004

Salah satu varietas tebu yang banyak dibudidayakan oleh petani di Indonesia adalah varietas Bululawang (BL) (Ahmad, 2013). Varietas BL berasal dari persilangan varietas lokal dari Bululawang, Malang Selatan, Jawa Timur. Varietas BL memiliki batang silindris dengan penampang bulat, berwarna coklat kemerahan, dilapisi lilin, memiliki daun berwarna hijau kekuningan yang panjang dan melebar, memiliki mata tunas berbentuk segitiga dengan bagian terlebar dibawah tengah-tengah mata serta terletak pada bekas pangkal pelepah daun (**Gambar 2.2**). Varietas BL cocok ditanam pada tipe tanah lahan geluh berpasir,

cukup pengairan serta sistem drainase yang baik. Varietas BL ditetapkan sebagai varietas unggul karena memiliki keunggulan di bidang produksi tebu dan produksi hablur. Varietas BL memiliki potensi produksi tebu mencapai 94,3 ton per ha dan hablur gula 6,9 ton per ha. Varietas BL juga tahan terhadap penyakit mosaik dan luka api yang umumnya menyerang tanaman tebu. Namun demikian varietas BL memiliki kemampuan tunas untuk tumbuh lambat serta memiliki rendemen (kadar gula) yang cukup rendah yaitu sekitar 7,51 % sehingga ketersediaan benih tebu varietas BL di lapangan relatif kurang (SK Nomor : 322/Kpts/SR.120/5/2004 Tentang pelepasan tebu varietas Bululawang sebagai varietas unggul).



**Gambar 2.2** Tebu varietas Bululawang (BL) (SK Nomor : 322/Kpts/SR.120/5/2004 Tentang pelepasan tebu varietas Bululawang sebagai varietas unggul).

#### 2.1.4 Manfaat Tebu

Tanaman tebu memiliki banyak manfaat yang dapat digunakan bagi kehidupan manusia. Bagian tanaman tebu yang paling banyak dimanfaatkan karena memiliki nilai ekonomi yang cukup tinggi adalah batangnya. Batang tanaman tebu mengandung sukrosa yang dimanfaatkan untuk menghasilkan gula pasir (**Gambar 2.3 A**) yang digunakan dalam industri makanan dan minuman (Paramitadevi *et al.*, 2017). Daun tebu yang sudah kering dimanfaatkan sebagai bahan bakar untuk memasak. Ampas tebu (**Gambar 2.3 B**; Shin dan Ling, 2002) dimanfaatkan sebagai bahan bakar pabrik gula, industri kertas, papan partikel, pakan ternak (**Gambar 2.3 C**) dan dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku silica gel (**Gambar 2.3 D**; Anshori, 2008).



**Gambar 2.3** Beberapa pemanfaatan bagian tanaman tebu (A) Gula pasir (growhappy.co.id), (B) Ampas tebu (news.unair.ac.id).



**Gambar 2.3** Beberapa pemanfaatan bagian tanaman tebu (C) Ampas tebu yang dimanfaatkan sebagai pakan ternak (suarantb.com) (D) Ampas tebu yang dimanfaatkan sebagai pembuatan silica gel (Pengadaan.web.id).

## 2.2 Produksi Tebu di Indonesia dan Permasalahannya

Luas perkebunan tebu di Indonesia pada tahun 2019 mencapai 443 ribu ha dan menempatkan Indonesia sebagai negara dengan luas perkebunan tebu pada urutan ke 10 dari 104 negara penghasil tebu di dunia (FAOSTAT, 2019). Jumlah tersebut jauh lebih rendah 22 kali lipat dibandingkan dengan luas perkebunan tebu di Brazil. Brazil menempati posisi pertama dengan luas perkebunan mencapai 10 juta hektar kemudian India menempati posisi kedua dengan luas perkebunan mencapai 5 juta hektar (FAOSTAT, 2019). Perkebunan tebu di Indonesia tersebar di beberapa provinsi seperti Jawa Timur (182 ribu ha), Lampung (129 ribu ha), Jawa Tengah (42 ribu ha), dan dapat ditemukan di 7 provinsi lain diantaranya Sumatera Selatan, Sulawesi Selatan, Gorontalo, Jawa Barat, Sumatera Utara, D.I. Yogyakarta, dan Nusa Tenggara Barat (Gartina *et al.*, 2021).

Luas perkebunan tebu di Indonesia terus mengalami peningkatan setiap tahun. Pada tahun 1980, luas perkebunan tebu di Indonesia mencapai 189 ribu ha sedangkan pada tahun 2019, luas perkebunan tebu di Indonesia meningkat 3 kali lipat mencapai 443 ribu ha (FAOSTAT, 2019).

Namun demikian, luas perkebunan tebu di Indonesia tidak diikuti dengan tingginya produksi gula di Indonesia. Total produksi gula di Indonesia pada tahun 2014 hingga 2019 mengalami penurunan (Gartina *et al.*, 2021). Pada tahun 2014, produksi gula mencapai lebih dari 2,5 juta ton per tahun sedangkan pada tahun 2019 produksi gula mencapai 2,2 juta ton per tahun (Gartina *et al.*, 2021). Dengan total produksi gula sebesar itu, kebutuhan gula nasional yang mencapai 5,1 juta ton belum mampu terpenuhi (Christy, 2020).

Salah satu kendala dalam usaha untuk meningkatkan produksi gula adalah rendahnya produktivitas perkebunan tebu di Indonesia. Pada tahun 2014 produktivitas perkebunan tebu di Indonesia mencapai 69 ton per ha per tahun sedangkan pada tahun 2019, produktivitas perkebunan tebu di Indonesia menurun menjadi 57 ton per ha per tahun (Dianpratiwi *et al.*, 2020). Total produktivitas perkebunan tebu di Indonesia jauh lebih rendah dibandingkan dengan produktivitas perkebunan tebu di negara lain seperti Peru yang mampu mencapai lebih dari 121 ton per ha per tahun dan Guatemala yang mampu mencapai lebih dari 118 ton per ha per tahun. Oleh karena itu dalam hal produktivitas tebu, Indonesia menempati urutan 62 dari 104 negara penghasil tebu di dunia (FAOSTAT, 2019).

Berbagai upaya yang telah dilakukan untuk meningkatkan produktivitas perkebunan tebu di Indonesia seperti penambahan jumlah benih tebu (Djumali *et al.*, 2016) dan pengendalian hama dan penyakit yang dapat menyerang benih tebu (Indrawanto *et al.*, 2010). Salah satu upaya yang dipercaya dapat digunakan untuk meningkatkan produktivitas perkebunan tebu di Indonesia adalah penggunaan benih tebu yang berkualitas dari varietas unggul (Indrawanto *et al.*, 2010; Anindita *et al.*, 2017; Rachmawati *et al.*, 2017).

### **2.3 Benih Tebu di Indonesia dan Permasalahannya**

Pada umumnya, budidaya tebu dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu penggunaan benih tebu secara generatif dan secara vegetatif. Secara generatif, budidaya tebu dilakukan dengan menggunakan benih yang berasal dari biji yang dikecambahkan. Pembenuhan tebu secara generatif umumnya digunakan untuk pemuliaan tanaman tebu dan mampu menghasilkan tanaman tebu dengan tegakkan yang baik (Anonim, 2014). Namun pembenuhan tebu secara generatif memiliki kelemahan diantaranya adalah jumlah biji terbatas pada setiap tanaman, mudah mati saat perkecambahan dan daya tumbuh lambat (Sukmadjaja dan Mulyana, 2011).

Pada umumnya budidaya tebu di Indonesia dilakukan dengan menggunakan benih vegetatif, yaitu dengan menggunakan stek batang atau biasa dikenal dengan benih bagal (**Gambar 2.4 A**). Benih bagal tebu terdiri atas 2 - 3 mata tunas yang belum tumbuh, ditanam pada kedalaman 30 - 40 cm dengan posisi mata tunas disamping bertujuan apabila salah satu tunas mati maka tunas lain dapat tumbuh,

kemudian ditutup dengan tanah (Indrawanto *et al.*, 2010). Pembenuhan tebu menggunakan bagal memiliki kelebihan diantaranya murah dan mudah dilakukan (Sholikhah dan Sholahuddin, 2015; Azizi *et al.*, 2017), tidak memerlukan perlengkapan khusus dan tenaga kerja terampil untuk melakukannya (Sukmadjaja dan Mulyana, 2011), dan menyimpan air cukup banyak sehingga memiliki daya tahan yang cukup lama (Annisa *et al.*, 2015). Namun pembenuhan tebu menggunakan bagal memiliki kelemahan berupa membutuhkan tanaman induk dalam jumlah yang banyak, 1 ha lahan membutuhkan 6 - 8 ton batang tebu (Indrawanto *et al.*, 2010), tingginya penyakit yang menyerang termasuk jamur dan virus sehingga kualitas tebu yang dibudidayakan semakin menurun (Sukmadjaja dan Mulyana, 2011; Azizi *et al.*, 2017), serta membutuhkan tempat yang lebih besar saat penyimpanan dan pengiriman benih (Annisa *et al.*, 2015).

Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk memperoleh benih tebu berkualitas adalah dengan menggunakan benih mata tunas tunggal atau biasa dikenal dengan benih *bud chips* (**Gambar 2.4 B**). Benih mata tunas tunggal merupakan metode pembenuhan dengan cara memotong melingkar mata tunas dengan panjang  $\pm 5$  cm. Benih yang dihasilkan dari teknik mata tunas tunggal mampu menghasilkan anakan 10 - 20 anakan dibandingkan dengan benih bagal yang hanya menghasilkan 1 - 4 anakan (Purlani *et al.*, 2015). Selain itu produktivitas gula pada budidaya tebu dengan menggunakan benih mata tunas tunggal dapat ditingkatkan mencapai 13,5 ton gula per ha per tahun (Budiarto, 2013) dibandingkan dengan benih tebu yang berasal dari benih bagal yang hanya mencapai sekitar 6,5 ton gula per ha per tahun (Diana *et al.*, 2016). Kelebihan lain

dari benih mata tunas tunggal adalah lebih mudah dikirim ke daerah lain dikarenakan volume yang dibutuhkan lebih sedikit dibandingkan dengan pengiriman benih menggunakan bagal (Parnidi dan Mastur, 2020; Gunanda *et al.*, 2021).

Namun demikian, penggunaan benih tebu dalam bentuk mata tunas tunggal memiliki kendala di antaranya adalah menurunnya persentase kelulushidupan benih mata tunas tunggal apabila dilakukan penyimpanan maupun pengiriman benih dalam jangka waktu tertentu. Pada tanaman tebu varietas PS 862, lama penyimpanan 0 sampai 9 hari menyebabkan persentase kelulushidupan benih mengalami penurunan dari 61,67 % menjadi 55 % (Dewi *et al.*, 2012). Pada tanaman tebu varietas Bululawang (BL) dan varietas PS 862, lama penyimpanan 0 sampai 15 hari menyebabkan persentase kelulushidupan benih mengalami penurunan dari 65 % menjadi 41,67 % (Annisa *et al.*, 2015). Pada tanaman tebu varietas BZ 134, lama penyimpanan 4 sampai 13 hari menyebabkan persentase kelulushidupan benih mengalami penurunan dari 83,33 % menjadi 65,56 % (Kurniadi *et al.*, 2019).

Menurunnya persentase kelulushidupan benih tebu mata tunas tunggal akibat penyimpanan atau pengiriman dalam jangka waktu tertentu salah satunya disebabkan oleh tetap terjadinya metabolisme tanaman selama penyimpanan sehingga menyebabkan penurunan cadangan makanan, menurunnya kadar air serta benih mudah terkontaminasi jamur (Toruan, 1985; Dewi *et al.*, 2012; Palupi *et al.*, 2012). Penurunan persentase kelulushidupan benih juga disebabkan oleh adanya kontaminasi mikroorganisme khususnya jamur pada benih tebu yang

disimpan dalam jangka waktu tertentu (Setyastuti, 2004). Kondisi suhu dan kelembapan yang tinggi pada tempat penyimpanan, maupun luka bekas pemotongan bibit adalah faktor diduga sebagai pemicu utama perkembangan mikroorganisme patogen seperti jamur dan bekas pemotongan pada benih dapat menjadi jalan masuk mikroorganisme patogen (Setyastuti, 2004).

Beberapa penelitian telah melaporkan meningkatnya persentase kontaminasi jamur benih tebu mata tunas tunggal selama proses penyimpanan maupun pengiriman. Benih tebu mata tunas tunggal varietas PS 862 menunjukkan peningkatan kontaminasi jamur dari 0 % pada benih tebu tanpa penyimpanan menjadi 100 % terkontaminasi jamur setelah benih tebu disimpan selama 3 sampai 9 hari (Dewi *et al.*, 2012). Penelitian yang lain juga menunjukkan bahwa tebu varietas CoP 92226 yang disimpan selama 1 sampai 9 hari menunjukkan adanya kontaminasi jamur sampai 6 koloni per gram sampel (Krishnakumar *et al.*, 2013).



**Gambar 2.4** Benih tebu (A) bagal (Puslitbang.com), (B) mata tunas tunggal (docplayer.info.com).

Banyak upaya telah dilakukan untuk menurunkan tingkat kontaminasi benih tebu mata tunas tunggal, di antaranya adalah disimpan dalam arang kayu, serbuk gergaji, ataupun sekam padi (Sitepu *et al.*, 2015). Penyimpanan benih tebu dalam arang kayu, serbuk gergaji, ataupun sekam padi mudah dan murah untuk dilakukan dengan persentase kelulushidupan benih relatif tinggi, yaitu mencapai 61 % (Sitepu *et al.*, 2015; Juprianto *et al.*, 2018).

Namun demikian, teknik penyimpanan tersebut memiliki hambatan utama berupa masih tingginya tingkat kontaminasi benih tebu mata tunas tunggal yang disimpan. Penyimpanan benih tebu di dalam arang kayu selama 4 sampai 16 hari menunjukkan peningkatan kontaminasi mencapai sekitar 20 % pada 3 varietas yang diuji yaitu BL, Kidang Kencana dan VMC. Penyimpanan benih tebu mata tunas tunggal dalam serbuk gergaji dan sekam padi menunjukkan tingkat kontaminasi yang tinggi, mencapai 80 %. Bahkan penyimpanan benih tebu dalam sekam padi menunjukkan tingkat kontaminasi sangat tinggi pada ketiga varietas yang diuji yaitu 100 % (Sitepu *et al.*, 2015).

Salah satu teknik yang dapat dilakukan untuk menurunkan tingkat kontaminasi benih tebu mata tunas tunggal serta mampu meningkatkan persentase keberhasilan kelulushidupan benih selama proses penyimpanan adalah dengan merendam benih tebu mata tunas tunggal pada larutan fungisida sintetis. Meskipun perendaman benih dalam larutan fungisida sintetis akan menambah biaya produksi bagi petani, maupun berbahaya bagi lingkungan dan manusia jika digunakan secara berlebihan, namun penggunaan fungisida sintetis memiliki daya hambat pertumbuhan jamur yang tinggi serta fungisida yang telah digunakan

dapat disimpan dan digunakan kembali sehingga biaya yang dikeluarkan lebih rendah serta dapat mengurangi kerusakan lingkungan (Ahmad, 2018; Budiyanto, 2018; Candra, 2020).

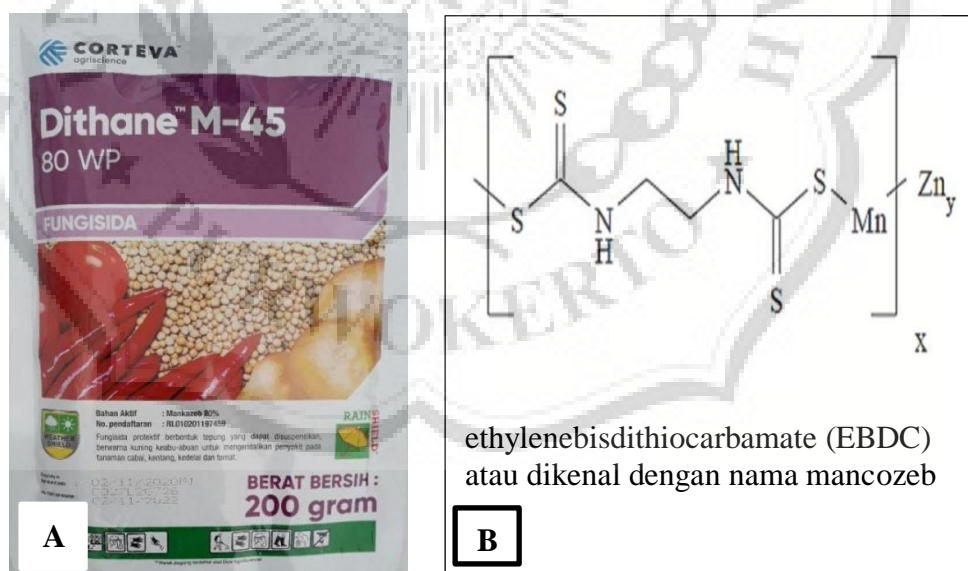
## **2.4 Fungisida dan Peranannya dalam Produksi Benih Tebu Mata Tunas Tunggal**

### **2.4.1 Fungisida**

Fungisida merupakan salah satu jenis pestisida yang digunakan untuk mencegah, menghambat, dan membunuh kontaminasi jamur dan meningkatkan viabilitas benih setelah ditanam (Ahmad, 2018; Sembiring dan Ginting, 2017; Candra, 2020). Fungisida berdasarkan bahan pembuatannya digolongkan menjadi fungisida sintetis dan fungisida nabati. Fungisida sintetis dibuat dari bahan-bahan kimia dan dapat berbahaya bagi manusia, hewan, dan lingkungan (Ahmad, 2018; Budiyanto, 2018; Candra, 2020). Contoh fungisida sintetis diantaranya Dithane M-45 80 WP, Benlox 50 WP, Acrobat 50 WP, Cabrio Gold 183 SE, Insure Max 510 FS, Ludion 250 SC (Anonim, 2021). Fungisida nabati dibuat dari bahan-bahan alami dan aman bagi manusia, hewan, dan lingkungan (Ahmad, 2018; Budiyanto, 2018; Candra, 2020). Contoh fungisida nabati diantaranya bawang putih, daun sirih, kulit pohon randu, minyak cengkeh dan ekstrak daun sirih. Namun demikian, fungisida nabati memiliki banyak kekurangan dibandingkan dengan fungisida sintetis seperti daya hambat pertumbuhan jamur yang rendah sehingga harus sering diaplikasikan ke tanaman, membutuhkan waktu lebih lama dari fungisida sintetis dalam menghambat pertumbuhan jamur dan tidak

mempunyai daya simpan sehingga tidak dapat digunakan kembali (Ahmad, 2018; Candra, 2020).

Salah satu fungisida sintetis yang banyak digunakan untuk mencegah kontaminasi jamur pada benih yang akan digunakan dalam budidaya pertanian adalah Dithane M-45 80 WP (**Gambar 2.5 A**; Sutopo, 2002). Fungisida Dithane M-45 80 WP merupakan fungisida kontak berbentuk tepung berwarna kuning yang diproduksi oleh PT Corteva Agriscience. Dithane M-45 80 WP mengandung bahan aktif Mancozeb 80 % atau dikenal dengan nama kimia ethylenebisdithiocarbamate (EBDC) dan dengan struktur kimia seperti tampak pada **Gambar 2.5 B**. Cara pemakaian fungisida Dithane M-45 80 WP dilarutkan dalam air sesuai dengan dosis anjuran pakai. Dosis anjuran pakai fungisida Dithane M-45 80 WP yaitu 0,5 - 3 g/L (Novizan, 2002).



**Gambar 2.5** (A) Fungisida Dithane M-45 80 WP (Purotani.com, 2017). (B) Struktur kimia ethylenebisdithiocarbamate (EBDC) (Anonim, 2021).

Kemampuan fungisida Dithane M-45 80 WP dalam mengendalikan penyakit tanaman berhubungan dengan kandungan mancozeb sebesar 80 %. Mancozeb bekerja sebagai agen pengikat (khelator) unsur-unsur yang dibutuhkan oleh jamur sehingga unsur-unsur tersebut tidak dapat digunakan oleh jamur sehingga mengakibatkan kematian (Sumardiyono, 2008). Senyawa mancozeb yang terserap oleh sel-sel tanaman juga dapat diubah menjadi metabolit lain, yaitu isotiosianat. Senyawa tersebut diketahui dapat terikat pada gugus sulfhidril memiliki kemampuan menginaktivasi enzim-enzim yang mengandung gugus sulfhidril maupun mampu mengganggu proses-proses biokimia yang terjadi di dalam sitoplasma dan mitokondria pada sel jamur (Anonim, 2021).

#### **2.4.2 Peran Fungisida dalam Produksi Benih**

Penelitian perendaman benih suatu tanaman dalam larutan fungisida telah banyak dilaporkan (**Tabel 2.2**). Pada tanaman bawang merah, bagian ujung umbi bawang merah varietas Bima Brebes dipotong kemudian direndam dalam larutan fungisida Dithane M-45 dengan konsentrasi 3 g/L selama 5 menit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perendaman ujung bawang merah dalam larutan fungisida Dithane M-45 mampu meningkatkan jumlah umbi dari 5 umbi pada benih tanpa perendaman menjadi 8 umbi pada perlakuan dengan perendaman. Berat basah umbi bawang merah juga meningkat dari 12 g tanpa perendaman menjadi 12,80 g dengan perendaman. Jumlah daun bawang merah juga meningkat dari 17 helai pada benih tanpa perendaman menjadi 25 helai dengan perendaman (Kartika, 2002).

Pada tanaman kentang, benih kentang yang dibelah menjadi 2 bagian kemudian direndam dalam larutan fungisida Dithane M-45 dengan konsentrasi 1 g/L juga menunjukkan peningkatan berat umbi. Benih kentang yang direndam dalam larutan fungisida Dithane M-45 mampu menghasilkan berat umbi mencapai 487 g, dengan tinggi tanaman mencapai 48,52 cm, sedangkan pada benih kentang yang tidak direndam dalam larutan fungisida Dithane M-45 hanya mampu menghasilkan berat umbi sebesar 473 g dengan tinggi hanya 48 cm (Sembiring dan Ginting, 2017).

Pada tanaman *Stevia rebaudiana*, eksplan tanaman *Stevia rebaudiana* direndam dalam larutan fungisida dengan bahan aktif mancozeb dengan konsentrasi 1 g/L menunjukkan tanaman *Stevia rebaudiana* terkontaminasi jamur 12,5 % setelah 7 hari penanaman dan meningkat menjadi 50 % terkontaminasi jamur setelah 14 hari penanaman (Rianti *et al.*, 2020).

**Tabel 2.2** Perkembangan perendaman benih tanaman dalam larutan fungisida Dithane M-45.

Tanaman	Fungisida		Hasil		Pustaka
	Merk	Bahan aktif	Kontaminasi Jamur	Parameter Pertumbuhan	
Bawang merah ( <i>Allium cepa</i> )	Dithane M-45 konsentrasi 3 g/L, direndam selama 5 menit	Mancozeb	Tidak Ada Data	Peningkatkan jumlah umbi dari 5 umbi pada benih tanpa perendaman menjadi 8 umbi pada perlakuan dengan perendaman. Berat basah umbi bawang merah juga meningkat dari 12 g tanpa perendaman menjadi 12,80 g dengan perendaman. Jumlah daun bawang merah	Kartika, 2002

Tanaman	Fungisida		Hasil		Pustaka
	Merk	Bahan aktif	Kontaminasi Jamur	Parameter Pertumbuhan	
				juga meningkat dari 17 helai pada benih tanpa perendaman menjadi 25 helai dengan perendaman	
Kentang ( <i>Solanum tuberosum</i> L.)	Dithane M-45 konsent rasi 1 g/L	Mancozeb	Tidak Ada Data	Benih kentang yang direndam dalam larutan Dithane M-45 mampu menghasilkan berat umbi mencapai 487 g, dengan tinggi tanaman mencapai 48,52 cm, sedangkan pada benih kentang yang tidak direndam dalam larutan fungisida Dithane M-45 hanya mampu menghasilkan berat umbi sebesar 473 g dengan tinggi hanya 48 cm	Sembiring dan Ginting, 2017
Stevia ( <i>Stevia rebaudiana</i> Bertoni)		Mancozeb konsent rasi 1 g/L	12,5 % terkontaminasi setelah 7 hari penanaman dan 50 % terkontaminasi setelah 14 hari penanaman	Tidak Ada Data	Rianti <i>et al.</i> , 2020

Pada tanaman tebu, penelitian tentang pengaruh perendaman benih tebu dalam larutan fungisida juga telah dilaporkan (**Tabel 2.3**). Perendaman benih tebu mata tunas tunggal varietas PS 862 dalam larutan fungisida Benlate 2 g/L,

kemudian disimpan selama 3 – 9 hari menunjukkan peningkatan kelulushidupan benih dari 65 % pada benih mata tunas tunggal tanpa perendaman menjadi 86,67 % pada benih dengan perendaman fungisida (Dewi *et al.*, 2012).

Perendaman mata tunas tebu di dalam larutan fungisida juga berpengaruh terhadap lamanya waktu yang dibutuhkan oleh tunas untuk berkecambah. Perendaman benih mata tunas tebu varietas BL dalam larutan fungisida Delsend MX-80 WP sebanyak 10 g per 40 liter air selama 10 menit mampu meningkatkan munculnya tunas dari 9 hari tanpa perlakuan menjadi 5 hari dengan perlakuan perendaman (Maulana *et al.*, 2019).

Perendaman benih tebu di dalam larutan fungisida juga berpengaruh terhadap persentase kontaminasi jamur. Perendaman benih tebu varietas Q205<sup>A</sup> dalam larutan fungisida flutriafol konsentrasi 2,5 g/L selama 5 menit menunjukkan persentase benih terkontaminasi jamur sebesar 5,2 % setelah 77 hari setelah perlakuan. Fungisida flutriafol digunakan untuk mengendalikan penyakit luka api yang disebabkan oleh jamur *Sporisorium scitamineum* (Bhuiyan *et al.*, 2015).

Penelitian tentang pengaruh lama waktu perendaman fungisida Dithane M-45 80 WP dan lama waktu penyimpanan terhadap persentase kelulushidupan benih, kontaminasi jamur serta pertumbuhan benih tebu mata tunas tunggal varietas Bululawang generasi pertama (G1) hasil kultur meristem tersebut dilaporkan di dalam penelitian ini.

**Tabel 2.3** Perkembangan perendaman benih tebu dalam larutan fungisida

Varietas	Fungisida		Hasil	Pustaka
	Merk	Bahan aktif		
PS 862	Benlate konsentrasi 2 g/L disimpan 3 – 9 hari	Benomil	Peningkatan kelulushidupan benih dari 65 % pada mata tunas tunggal tanpa perendaman menjadi 86,67 % pada benih dengan perendaman fungisida	Dewi <i>et al.</i> , 2012
Bululawang (BL)	Delsend MX-80 WP konsentrasi 10 gr per 40 liter air direndam selama 10 menit	Mancozeb dan Carbendazim	Peningkatan munculnya tunas dari 9 hari tanpa perlakuan menjadi 5 hari dengan perlakuan perendaman	Maulana <i>et al.</i> , 2019
Q205 <sup>A</sup>	Flutriafol konsentrasi 2,5 g/L		Menunjukkan persentase benih terkontaminasi jamur sebesar 5,2 % setelah 77 hari setelah perlakuan. Flutriafol digunakan untuk mengendalikan penyakit luka api yang disebabkan oleh jamur <i>Sporisorium scitamineum</i>	Bhuiyan <i>et al.</i> , 2015