

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Pengertian Bibit Tebu G2

Bibit tebu G2 adalah bibit hasil penangkaran G1, berdiameter 1-2 cm, sedangkan G1 ialah bibit G0 yang telah dilipat gandakan melalui penangkaran bagal mikro dan berdiameter batang < 1 cm, sedangkan G0 ialah benih yang berasal dari proses kultur jaringan untuk perbanyakkan varietas tebu unggul baru atau penyehatan benih (Anonymous, 2011<sup>a</sup>). Proses produksi bibit G0 (6 bulan) dilakukan di laboratorium kultur jaringan, sementara itu proses produksi bibit G1 (6 bulan) di pembibitan dan G2 (5 bulan) dilakukan di lapangan.

Bibit tebu asal kultur jaringan yang akan ditanam pada kebun pembibitan (KBD) adalah dalam bentuk bagal mikro generasi ke-2 atau dikenal sebagai bibit tebu G2 dengan jumlah mata dorman yang viable sebanyak 6 – 8 mata per batang (Anonymous, 2011<sup>d</sup>). Bagal mikro (G2) siap salur sebelum didederkan terlebih dahulu dipotong menjadi budset yang terdiri dari 1 mata tunas.

### 2.2 Perkecambahan dan Pertumbuhan Tebu

Perkecambahan ialah fase kritis bagi kehidupan tanaman tebu, perkecambahan yang baik adalah modal dasar yang baik bagi keberhasilan kebun. Pada fase ini banyak dipengaruhi oleh kelembaban dan temperatur, dimana ketika temperatur dan kelembaban pada kondisi optimal maka tanda pertama dari perkecambahan adalah adanya perubahan warna akan mulai nampak setelah 24 jam. Sehari setelahnya akar primer akan tumbuh dan diikuti selanjutnya dengan daun pertama (Purnomo, 2011).

Perkecambahan pada tanaman tebu dapat diartikan sebagai perubahan dari bagian yang sebelumnya sudah ada stek, yakni primordia akar yang berkembang menjadi akar dan mata tunas akan berkembang menjadi tunas (Effendi dan Laoh, 1982). Daya perkecambahan dari bibit sangat menentukan keseragaman pertumbuhan awal tanaman sehingga tingkat perkecambahan bibit merupakan indikator dari kualitas bibit, bibit yang baik tingkat kecambahnya sebesar 70%-90 % (Anonymous, 2011<sup>e</sup>).

Clements (1980) menyatakan pada dasarnya semua mata tunas pada batang tebu dapat dikembangkan bila mata tersebut sehat (tidak rusak mekanis atau rusak karena serangan hama penyakit). Sarjadi (1970) menyatakan bahwa stek yang berasal dari bagian pucuk umumnya lebih cepat berkecambah dibanding dengan mata tunas yang ada dibawahnya. Hal ini, disebabkan karena cadangan makanan pada batang yang terletak dibagian bawah sebagian besar tersimpan dalam bentuk sukrosa. Pada proses perkecambahan diperlukan glukosa, sehingga mata bagian bawah masih memerlukan perombakan sukrosa menjadi glukosa. Daya kecambah tebu sangat dipengaruhi oleh jumlah mata setiap stek. Makin banyak jumlah mata setiap stek maka makin kecil daya kecambahnya. Menurut Clements (1980) perkecambahan bibit bermata satu baik untuk dilakukan, baik dengan posisi mata diatas, dibawah maupun disamping. Sedangkan Dillewijn (1952) menyatakan bahwa jumlah mata 2, 3 dan 4 sama baiknya, tetapi pada pertumbuhan tunas selanjutnya stek 2 dan stek 3 mata lebih baik daripada stek 4 mata.

Pertumbuhan ialah suatu hasil dari berbagai proses metabolisme tanaman yang meliputi pembelahan, pembesaran dan differensiasi sel yang manifestasinya dapat berupa perkecambahan, suatu proses awal pertumbuhan tanaman. Pertumbuhan sering dikaitkan dengan pemanjangan, tetapi dalam pengertian paling luas meliputi peningkatan di dalam kondisi kering seperti halnya peningkatan di dalam ukuran dan berat. fase ini juga disebut fase pertumbuhan besar/*grand growth period*. Pada fase ini biomassa tebu bertambah secara cepat dengan daun bertambah banyak, diameter batang membesar dan terutama batang tumbuh memanjang dengan menumbuhkan ruas-ruasnya (Purnomo, 2011).

### 2.3 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Perkecambahan Tebu

#### 1. Varietas

Setiap varietas memiliki karakter yang berbeda. Menurut, Dillewijn (1952) setiap varietas mempunyai kemampuan berkecambah yang berbeda, ada varietas yang akarnya berkembang lebih cepat daripada tunas, sedangkan varietas lain adalah sebaliknya.

## 2. Geografis

Di Jawa diyakini bahwa bibit yang berasal dari tanah berat dan ditanam di tanah ringan akan tumbuh lebih baik dibandingkan bibitan dari tanah ringan dan ditanam di tanah berat. Dengan berkembangnya teknologi budidaya maka diketahui bahwa pembibitan dengan air yang cukup dan nutrisi lebih berkualitas, cocok untuk semua tipe tanah (Purnomo, 2011).

## 3. Cadangan nutrisi dalam stek

Penambahan unsur N dan pemberian air (pematuan air) yang cukup pada kebun bibit akan menghasilkan perkecambahan lebih baik sekitar 25 % dan secara signifikan dapat mengurangi resiko pada saat perkecambahan bahkan hasil penelitian di India tidak saja memberikan perkecambahan yang lebih baik tetapi juga kandungan gula yang dihasilkan (Purnomo, 2011).

## 4. Letak ruas pada batang.

Posisi mata tunas pada batang atas umumnya mempunyai perkecambahan yang lebih baik daripada posisi mata tunas yang di bawah. Perkecambahan yang paling baik ditemukan pada bagian tiga ruas dari pucuk, dimana mata tunas yang terletak pada ruas batang bagian pucuk ( $\pm 3$  ruas dari pucuk) berkecambah lebih cepat dan lebih baik. Makin ke atas atau makin ke bawah akan makin lama perkecambahannya, karena makin ke atas tebu terlalu muda dan lembek sedangkan makin ke bawah makin tua yang kemungkinannya sudah rusak. Batang bagian pucuk memiliki kelembaban, *glucose*, dan nitrogen lebih tinggi daripada batang bawah tapi sebaliknya rendah kandungan sukrosenya. Stek dari batang bawah perlu direndam air selama 12-24 jam sebelum ditanam untuk mempercepat penguraian sucrose menjadi gula sederhana (Purnomo, 2011).

## 5. Posisi mata pada saat stek ditanam

Posisi mata tunas di atas lebih cepat berkecambah daripada posisi mata tunas di samping atau di bawah. Stek mata dua ditanam horizontal dengan posisi mata tunas disamping (Purnomo, 2011). Stek yang berasal dari bagian pucuk umumnya lebih cepat berkecambah dibanding dengan stek yang berasal dari batang yang terletak di bagian bawah (Soetopo, 1981), hal ini karena batang yang terletak di bagian bawah cadangan makanan tersimpan sebagian besar dalam

bentuk sukrosa sedangkan dalam proses perkecambahan diperlukan glukosa, sehingga pada letak nomor mata bagian bawah masih memerlukan perombakan dari sukrosa menjadi glukosa dan sebaliknya pada stek pucuk banyak mengandung glukosa dan air, sehingga cepat berkecambah (Effendi, 1984).

#### 6. Panjang stek

Stek batang (bagal) bisa dibuat satu mata atau lebih. Semakin panjang jarak potongan dari mata tunas maka perkecambahan semakin baik (Purnomo, 2011).

#### 7. Waktu tunggu antara potong hingga tanam

Penyimpanan selama 6 hari pada kelembaban rendah dan temperature tinggi ( $22-27^{\circ}\text{C}$ ) menghasilkan perkecambahan maksimum sebaliknya penyimpanan pada temperatur tinggi dan kelembaban tinggi menghasilkan perkecambahan yang minimum. Penjemuran stek pucuk (top stek) selama 1-2 hari dapat membantu penguraian sucrose dan mempercepat perkecambahan. Untuk stek batang (bagal) disarankan direndam air 12-24 jam atau direndam dalam air panas (*hot water treatment*) pada suhu  $52^{\circ}\text{C}$  selama 30 menit (Purnomo, 2011).

#### 8. Temperatur

Faktor eksternal yang paling berpengaruh terhadap perkecambahan adalah temperatur. Temperatur tanah yang optimum untuk pertumbuhan akar dan tunas adalah  $24-30^{\circ}\text{C}$ , temperatur  $22^{\circ}\text{C}$  adalah batas terendah bagi perkecambahan. Setiap varietas memiliki respon yang berbeda-beda terhadap temperatur, ada yang membutuhkan temperatur yang rendah untuk perkecambahan ataupun sebaliknya (Purnomo, 2011). Menurut Soetopo (1981) temperatur optimal bergantung pada varietas, tetapi pada umumnya dapat dikatakan bahwa temperatur dibawah  $21^{\circ}\text{C}$  perkecambahan sangat lambat, temperatur diatas  $21^{\circ}\text{C}$  perkecambahan mulai bertambah, temperatur  $26-32^{\circ}\text{C}$  merupakan temperatur optimal.

#### 9. Kelembaban dan aerasi tanah

Kelembaban tanah merupakan faktor penting dalam proses perkecambahan, terutama jika stek tidak direndam terlebih dahulu sebelum tanam (Soetopo, 1981), karena kelembaban mempengaruhi aerasi dalam tanah, sedangkan aerasi merupakan faktor yang penting untuk perkecambahan.

Perkecambahan akan lebih baik pada tanah yang mempunyai aerasi baik (Harjadi, 1983).

Kelembaban tanah (kedalaman 6 inchi dari permukaan) yang optimum untuk perkecambahan adalah 15-25%. Proses perkecambahan disertai dengan kenaikan respirasi, sehingga aerasi tanah merupakan faktor yang sangat penting. Ada keterkaitan antara kelembaban dan aerasi tanah pada tanah berat, kelembaban tanah yang berlebihan akan mengurangi aerasi tanah sehingga perkecambahan tidak optimal. Perkecambahan akan lebih baik pada tanah yang lebih gembur dan *porous* (aerasi baik) (Purnomo, 2011).

#### **2.4 Peranan Air Kapur terhadap Perkecambahan Tebu**

Menurut Tjokrodirjo (1985), kapur dan garam organik dapat mempercepat perkecambahan. Hasil percobaan menunjukkan bahwa perendaman dalam larutan kapur dengan konsentrasi 1 kg kapur dalam 45 liter air selama delapan jam sampai 12 jam menghasilkan berat tebu lebih tinggi hal ini disebabkan oleh membaiknya daya kecambah. Perendaman larutan kapur akan meningkatkan kandungan kalsium didalam stek tebu. Kalsium didalam tanaman terdapat sebagai kation anorganik sel, ko-faktor beberapa enzim dan berfungsi menguatkan dinding sel, membantu pengambilan nitrat serta mengaktifkan berbagai enzim. Perendaman bibit tebu dalam air kapur mengakibatkan penyerapan cairan lebih 50% daripada perendaman dalam air murni, hidratisasi jaringan menaikkan kadar gula reduksi sehingga merangsang pertunasan. Selain merangsang pertunasan bibit yang direndam air kapur juga dapat merangsang pertumbuhan mata.

#### **2.5 Peranan Hormon Tumbuh ( $GA_3$ ) dan Larutan ZA terhadap Perkecambahan**

Perkecambahan tebu dipengaruhi oleh adanya hormon tumbuh. Vlitos (1974) menyatakan bahwa 4 kelompok zat pengatur tumbuh terbentuk dalam tanaman tebu pada beberapa stadia pertumbuhannya. Auksin banyak terdapat didalam jaringan ujung batang, akar dan biji. Giberelin banyak ditemukan didalam ekstrak batang muda dan jaringan ujung daun, akar dan tunas lateral yang dorman maupun yang sedang tumbuh. Sitokinin banyak terdapat didalam tunas lateral

yang dorman. Asam absisik banyak terdapat di dalam batang muda dan jaringan ujung daun bersama-sama dengan beberapa zat penghambat lainnya. Laoh dan Effendi (1984) menyatakan bahwa beberapa macam giberelin terdapat pada jaringan pucuk tebu, diantaranya adalah GA<sub>1</sub> dan GA<sub>3</sub>. Tanaman pada umumnya mengandung beberapa zat penghambat yang berpengaruh dalam proses perkecambahan biji, penghambatan pertumbuhan pucuk dan dormansi tunas. Fungsi giberelin pada perendaman bibit tebu ialah mematahkan dormansi atau hambatan pertumbuhan tanaman sehingga tanaman dapat tumbuh normal (tidak kerdil) dengan cara mempercepat proses pembelahan sel (Santoso, 2008). Dillewijn (1952) menyatakan bahwa pengaruh zat tumbuh dapat bersifat ganda sekaligus yaitu mempercepat perkembangan akar dan pada saat yang bersamaan GA<sub>3</sub> dapat menghambat perkembangan mata. Karena ada suatu kelompok senyawa tak jenuh yang diketahui menurunkan kandungan zat tumbuh di dalam tumbuhan dan oleh karena itu mematahkan masa dormansi pada mata.

Pupuk ZA atau dalam istilah bahasa belanda yaitu Zwolvezur Ammonia (Ammonium Sulfat) adalah jenis pupuk nitrogen yang dapat membantu tanaman dalam memenuhi kebutuhan nitrogen. Pupuk ini dapat menghasilkan ion NH<sub>4</sub><sup>+</sup> yang sangat dibutuhkan oleh tanaman. Pupuk ini terdiri dari senyawa Sulfur dalam bentuk Sulfat yang mudah diserap dan nitrogen dalam bentuk amonium yang mudah larut dan diserap tanaman. Larutan ZA mengandung belerang dan nitrogen dengan kadar tinggi yaitu belerang 24% dan nitrogen 21%. Pupuk ZA ini memiliki banyak manfaat bagi tanaman, karena memiliki kandungan belerang yang tinggi yaitu 24%. Belerang memiliki manfaat bagi tanaman yaitu membantu pembentukan butir hijau daun sehingga daun menjadi lebih hijau, menambah kandungan protein dan vitamin hasil panen dan berperan penting pada proses pembuatan zat gula. Pupuk ZA dapat memperbaiki kualitas dan meningkatkan produksi serta nilai gizi hasil panen dan pakan ternak karena peningkatan kadar protein pati, gula, lemak, vitamin, dan lain-lain. Pupuk ZA memiliki sifat yaitu mudah larut dalam air, tidak higroskopis, senyawa kimianya stabil sehingga tahan disimpan dalam waktu lama dan digunakan sebagai pupuk dasar dan susulan serta aman digunakan untuk semua jenis tanaman (Anonymous, 2011<sup>f</sup>).

## 2.6 Peranan Air dan Fungisida terhadap Perkecambahan Tebu

Berdasarkan peninjauan Dillewijn (1952) terhadap hasil-hasil penelitian yang lampau, ternyata bahwa di Jawa perendaman bibit selama 12-24 jam pada air sudah lazim dilakukan. Bahkan perendaman yang hanya dilakukan setengah jam sudah memacu laju perkecambahan. Daya kecambah bergantung pada kadar air yang terdapat dalam mata buku ruas batang, sedangkan pada saat penyimpanan bibit mengalami penurunan kadar air. Oleh karena itu dianjurkan agar bibit tebu sebelum ditanam diberi beberapa perlakuan perendaman yang berfungsi untuk mencegah pengeringan pada mata saat bibit ditanam di lapang sehingga dapat memacu daya kecambah pada bibit. Menurut Soetopo (1998) kecepatan perkecambahan tergantung dari banyaknya air yang terdapat dalam mata tunas. Apabila kadar air tersebut menurun maka sel-sel mata bagian luar menjadi kering dan makin kedalam pengeringan itu dialami, semakin sukar untuk mata berkecambah. Untuk mengatasi hal tersebut dapat dipulihkan kembali dengan jalan perendaman bibit dalam air sehingga bibit menjadi segar dan tumbuh dengan baik.

Terlepas dari dayanya memberantas jamur, maka pemberian fungisida dapat mempercepat perkecambahan. Pemberian fungisida ini menunjukkan kemungkinan untuk memberantas jamur dan mempercepat perkecambahan sekaligus. Pada bagal bibit yang sehat, perlakuan dengan fungisida (disinfektan organo-merkuri) dapat meningkatkan laju perkecambahan dan perakaran yang lebat serta perkembangan tunas tanaman (Pawirosemadi, 2011).

## 2.7 Peranan Lama Penyimpanan terhadap Perkecambahan Bibit Tebu G2

Penanaman dengan bibit tebu G2 yang mengalami penyimpanan terlebih dahulu akan mempengaruhi daya perkecambahan. Dengan adanya penyimpanan tersebut maka kadar air akan berkurang, dengan berkurangnya kadar air maka pemecahan sukrosa kedalam gula sederhana (glukosa dan fruktosa) menjadi lebih cepat sehingga perkecambahan lebih sempurna (Tjokrodirjo, 1982). Hal ini dijelaskan oleh Curtis dan Clark (1950) reaksi yang terjadi dari gula tebu

