

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum* L.) adalah bahan baku utama pembuatan gula. Tebu ditanam oleh lebih dari 80 negara di seluruh dunia oleh sebab itu 75% produksi gula di dunia berasal dari tebu. Tebu memiliki kandungan sukrosa yang tinggi pada bagian batangnya kemudian diekstrak di pabrik untuk menghasilkan kristal gula. tanaman tebu dapat dimanfaatkan untuk industri pangan, industri farmasi serta industri lain yang membutuhkan bahan dari hasil industri gula. Pada kurun waktu tahun 2014-2018 produktivitas tanaman tebu mengalami penurunan sebesar 0,52% hal ini sejalan dengan produksi tebu pada tahun 2018 sebesar 27,7 juta ton, produksi tersebut lebih rendah dibandingkan rata-rata enam tahun terakhir sebesar 30,2 juta ton. Luas perkebunan tebu di Indonesia khususnya perkebunan rakyat juga mengalami penurunan dalam kurun waktu tahun 2014 hingga tahun 2018. Luas areal perkebunan rakyat tercatat 429.569 hektar turun hingga 3,12% atau sekitar 8.434 hektar (Ditjenbun, 2019).

Penurunan pada luas areal perkebunan serta bertambahnya jumlah penduduk yang tidak terkendali menyebabkan konsumsi gula dalam negeri semakin meningkat. Peningkatan konsumsi gula dalam negeri tidak diimbangi dengan produktivitas tebu dalam negeri. Sehingga harus dilakukan impor yang cukup besar untuk memenuhi kebutuhan gula. Untuk memenuhi kebutuhan gula dalam negeri pemerintah mencoba melakukan program intensifikasi perkebunan tebu. Cara yang dapat dilakukan untuk mendukung program intensifikasi perkebunan tebu adalah dengan perbanyak bibit tebu secara vegetatif baik menggunakan setek bagal atau kultur jaringan (Oktami *et al.*, 2016).

Bibit tebu berasal dari batang tebu dengan 2-3 mata tunas yang belum tumbuh disebut dengan bagal. Bagal yang diambil biasanya berumur 6-8 bulan. Bibit bagal yang digunakan oleh petani biasanya memiliki 2-8 mata tunas yang belum tumbuh. Selain bibit bagal terdapat bibit tebu yang berasal satu mata tunas yaitu bibit mata ruas tunggal (*bud shet*) dan mata tunas tunggal (*bud chip*). Dilain pihak, penggunaan jumlah mata tunas yang terlalu berlebihan akan berdampak terhadap efisiensi penggunaan bibit dan pertumbuhan tanaman yang tidak normal,

karena pertumbuhan bibit yang tidak seragam. Oleh sebab itu faktor persiapan bibit dan kualitas bibit yang digunakan juga mempengaruhi karena kualitas bibit merupakan salah satu faktor yang sangat menentukan bagi keberhasilan budidaya tebu. Penggunaan bibit bagal mata 2, 3, dan 4 banyak digunakan untuk budidaya karena penggunaan mata yang tidak terlalu banyak serta memungkinkan untuk menekan penggunaan lahan yang berlebihan. Penggunaan bibit bagal tebu dengan mata 2, 3, dan 4 yang mana bibit bagal mata 2 memiliki keunggulan yaitu memiliki persentase tumbuh yang tinggi sedangkan untuk bibit bagal mata 3 dan 4 memiliki persentase tumbuh yang rendah (Parnidi dan Mastur, 2021).

Hal tersebut disebabkan semakin banyak mata tunas yang ditanam maka perkecambahan awal tanaman tebu semakin lama, karena cadangan makanan yang berada di bibit setek lebih besar sehingga memungkinkan perkecambahan lebih lama. Perkecambahan bibit setek yang lebih panjang dan jumlah mata tunas lebih banyak membuat perkecambahan tidak seragam. Produktivitas yang rendah biasanya dikaitkan dengan kegagalan bibit berkecambah. Penentuan jenis bibit yang digunakan tergantung dengan kebutuhan jumlah mata tunas (Evizal, 2018).

Persentase tumbuh tanaman tebu juga dipengaruhi oleh jenis varietas yang digunakan. Menurut Zaini *et al.* (2017) pada varietas PSJT yang memiliki kemampuan vigor yang cukup tinggi bibit dengan bagal mata 6 memiliki persentase tumbuh yang tinggi serta dapat menghemat biaya yang dikeluarkan oleh petani. Varietas yang digunakan dalam pembibitan tebu berpengaruh terhadap pertumbuhan tebu. Untuk varietas GMP 1 dan GMP 3 banyak digunakan dalam budidaya tanaman tebu karena memiliki banyak keunggulan. Keunggulan yang dimiliki oleh varietas GMP 1 adalah pertumbuhannya cepat, kemasakan tengah, daya kepras yang baik, sedangkan untuk varietas GMP 3 adalah relatif aman untuk menghadapi musim kemarau, pertumbuhannya cepat, kemasakan awal-akhir, daya kepras yang baik (Prihartono *et al.*, 2016). Varietas unggul yang digunakan dalam budidaya tanaman tebu akan membuat pertumbuhan tebu berkembang secara maksimal, produktivitas yang stabil, memiliki ketahanan yang tinggi terhadap kekeringan serta tahan hama dan penyakit.

Oleh sebab itu diperlukan penelitian mengenai pengaruh berbagai jumlah mata tunas bibit bagal tebu terhadap berbagai varietas unggul tebu.

## 1.2 Tujuan Penelitian

1. Mendapatkan hasil perbedaan pertumbuhan vegetatif antara varietas GMP 1 dan GMP 3.
2. Mendapatkan perbedaan pertumbuhan vegetatif antara bibit bagal yang berasal dari bibit dengan mata tunas 2, 3, dan 4.
3. Mendapatkan interaksi antara bibit bagal yang berasal dari varietas GMP 1 dan GMP 3 dengan mata tunas mata 2, 3, dan 4 pada pertumbuhan vegetatif.

## 1.3 Kerangka Penelitian

Penurunan produktivitas tebu mengakibatkan kerugian bagi negara. Penurunan pada luas areal perkebunan serta bertambahnya jumlah penduduk yang tidak terkendali menyebabkan konsumsi gula dalam negeri semakin meningkat. Peningkatan konsumsi gula dalam negeri tidak diimbangi dengan produktivitas tebu dalam negeri. Sehingga harus dilakukan impor yang cukup besar untuk memenuhi kebutuhan gula. Cara yang dapat dilakukan untuk mendukung program intensifikasi perkebunan tebu adalah dengan perbanyak bibit tebu secara vegetatif baik menggunakan setek bagal atau kultur jaringan.

Para petani lebih sering menggunakan bibit bagal tebu berkisar 2-8 mata tunas. Secara teoritis penggunaan mata tunas yang berlebihan mengakibatkan pertumbuhan tebu tidak maksimal serta tidak seragam. Ketidakteraturan pertumbuhan tebu disebabkan oleh lamanya perkecambahan awal tanaman tebu. Semakin banyak mata tunas maka cadangan makanan semakin banyak menyebabkan perkecambahan lebih lama dibandingkan dengan bibit tebu dengan 2 mata tunas yang hanya memiliki sedikit cadangan makanan. Oleh sebab itu perlu dilakukan penggunaan bibit dengan mata yang lebih sedikit yaitu 2, 3, dan 4 mata tunas. Penggunaan varietas juga berpengaruh terhadap pertumbuhan serta rendemen tebu. Varietas unggul yang digunakan dalam budidaya tanaman tebu akan membuat pertumbuhan tebu berkembang secara maksimal, produktivitas yang stabil, memiliki ketahanan yang tinggi terhadap kekeringan serta tahan hama dan penyakit. Varietas GMP 1 dan GMP 3 merupakan varietas unggul yang berasal dari PT. Gunung Madu Plantation (PT GMP). Varietas tersebut memiliki

keunggulan toleran terhadap beberapa hama dan penyakit seperti hama penggerek pucuk dan penggerek batang, penyakit blendok serta karat daun.

Berdasarkan uraian diatas, peneliti bertujuan untuk menguji pengaruh varietas tebu yaitu GMP 1 dan GMP 3 dengan berbagai jumlah mata tunas bibit bagal tebu pada pertumbuhan vegetatif.

#### **1.4 Hipotesis**

1. Terdapat perbedaan pertumbuhan vegetatif antara varietas GMP 1 dan GMP 3.
2. Terdapat perbedaan pertumbuhan vegetatif dari bibit bagal yang berasal dari bibit dengan mata tunas 2, 3, dan 4.
3. Terdapat interaksi antara bibit bagal yang berasal dari varietas GMP 1 dan GMP 3 dengan mata tunas 2, 3, dan 4 pada pertumbuhan vegetatif.

#### **1.5 Kontribusi Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan serta informasi kepada para petani, masyarakat, serta pihak-pihak yang membutuhkan mengenai pengaruh jumlah mata tunas bibit bagal tebu dengan varietas GMP 1 dan GMP 3. Penelitian ini juga diharapkan dapat digunakan sebagai bahan pembelajaran serta pengembangan ilmu pengetahuan bagi dunia pendidikan pertanian khususnya di bidang perkebunan.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tanaman Tebu

#### 2.1.1 Morfologi tanaman tebu

Akar yang pertama kali terbentuk dari bibit stek adalah akar adventif yang berwarna gelap dan kurus. Setelah tunas tumbuh, maka fungsi akar ini akan digantikan oleh akar sekunder yang tumbuh di pangkal tunas. Pada tanah yang cocok akar tebu dapat tumbuh panjang mencapai 0,5-1,0 meter. Tanaman tebu berakar serabut maka hanya pada ujung akar-akar muda terdapat akar rambut yang berperan mengabsorpsi unsur-unsur hara. Batang tanaman tebu berdiri lurus dan beruas-ruas yang dibatasi dengan buku-buku. Pada setiap buku terdapat mata tunas. Batang tanaman tebu berasal dari mata tunas yang berada di bawah tanah yang tumbuh keluar dan berkembang membentuk rumpun (Nurchahyo dan Hidayat, 2018). Diameter batang antara 3-5 cm dengan tinggi batang antara 2-5 meter dan tidak bercabang. Daun tebu terdiri atas dua bagian, yaitu pelepah daun dan helai daun, diantara pelepah daun dan helai daun terdapat sendi segitiga daun, sedang pada sisi dalamnya dapat ditemukan lidah daun. Selanjutnya pada sebelah atas tepi pelepah sering terdapat tonjolan yang disebut telinga daun. Helai daun tumbuh memanjang, meruncing pada ujungnya tulang daun sejajar. Warna pelepah hijau muda sedangkan helai daun bervariasi antara hijau kekuningan hingga hijau tua.

Pertumbuhan vegetatif diakhiri dengan munculnya bunga. Bunga tebu merupakan bunga sempurna dan tersusun dalam karangan bunga yang berbentuk malai. Bunga tebu berupa malai dengan panjang antara 50-80 cm. Cabang bunga pada tahap pertama berupa karangan bunga dan pada tahap selanjutnya berupa tandan dengan dua bulir panjang 3-4 mm. Terdapat pula benang sari, putik dengan dua kepala putik dan bakal biji. Buah tebu seperti padi, memiliki satu biji dengan besar lembaga  $\frac{1}{3}$  panjang biji. Biji tebu dapat ditanam di kebun percobaan untuk mendapatkan jenis baru hasil persilangan yang lebih unggul (Nurchahyo dan Hidayat, 2018).

### 2.1.2 Syarat tumbuh tanaman tebu

Tanaman tebu dapat tumbuh di daerah tropika dan subtropika sampai batas garis isotherm 20°C yaitu antara 19°LU – 35°LS. Kondisi tanah yang baik bagi tanaman tebu adalah yang tidak terlalu kering dan tidak terlalu basah, selain itu akar tanaman tebu sangat sensitif terhadap kekurangan udara dalam tanah sehingga pengairan dan drainase harus sangat diperhatikan. Drainase yang baik dengan kedalaman sekitar 1 meter memberikan peluang akar tanaman menyerap air dan unsur hara pada lapisan yang lebih dalam sehingga pertumbuhan tanaman pada musim kemarau tidak terganggu. Drainase yang baik dan dalam juga dapat mengalirkan kelebihan air di musim penghujan sehingga tidak terjadi genangan air yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman karena berkurangnya oksigen dalam tanah (Khuluq dan Hamida, 2018).

### 2.1.3 Kondisi tanah dan iklim

Dilihat dari jenis tanah, tanaman tebu dapat tumbuh baik pada berbagai jenis tanah seperti tanah *alluvial*, *grumosol*, *latosol* dan *regosol* dengan ketinggian antara 0-1400 m di atas permukaan laut. Akan tetapi lahan yang paling sesuai adalah kurang dari 500 m di atas permukaan laut. Sedangkan pada ketinggian > 1200 m di atas permukaan laut pertumbuhan tanaman relatif lambat. Kemiringan lahan sebaiknya kurang dari 8%, meskipun pada kemiringan sampai 10% dapat juga digunakan untuk areal yang dilokalisasi. Kondisi lahan terbaik untuk tebu adalah berlereng panjang, rata dan melandai sampai 2% apabila tanahnya ringan dan sampai 5% apabila tanahnya lebih berat (Novita dan Abdi, 2019).

Struktur tanah yang baik untuk pertanaman tebu adalah tanah yang gembur sehingga aerasi udara dan perakaran berkembang sempurna, oleh karena itu upaya pemecahan bongkahan tanah atau agregat tanah menjadi partikel-partikel kecil akan memudahkan akar menerobos. Tanaman tebu menghendaki solum tanah minimal 50 cm dengan tidak ada lapisan kedap air dan permukaan air 40 cm. Sehingga, pada lahan kering apabila lapisan tanah atasnya tipis maka pengolahan tanah harus dalam. Demikian juga, apabila ditemukan lapisan kedap air, lapisan ini harus dipecah agar sistem aerasi, air tanah dan perakaran tanaman berkembang dengan baik. Tanaman tebu dapat tumbuh dengan baik pada tanah yang memiliki

pH 5,5-7,5, akan tetapi masih toleran pada pH tidak lebih tinggi dari 8,5 atau tidak lebih rendah dari 4,5 (Indrawanto *et al.*, 2010).

Dalam masa pertumbuhan tanaman tebu membutuhkan banyak air, sedangkan saat masak tanaman tebu membutuhkan keadaan kering agar pertumbuhan berhenti. Apabila hujan tetap tinggi maka pertumbuhan akan terus terjadi dan tidak ada kesempatan untuk menjadi masak sehingga rendemen menjadi rendah. Tanaman tebu dapat tumbuh dengan baik didaerah dengan curah hujan berkisar antara 1.000-1.300 mm per tahun dengan sekurang-kurangnya 3 bulan kering. Distribusi curah hujan yang ideal untuk pertanaman tebu adalah pada periode pertumbuhan vegetatif diperlukan curah hujan yang tinggi (200 mm per bulan) selama 5-6 bulan. Periode selanjutnya selama 2 bulan dengan curah hujan 125 mm dan 4-5 bulan dengan curah hujan kurang dari 75 mm/bulan yang merupakan periode kering. Periode ini merupakan periode pertumbuhan generative dan pemasakan tebu. Pengaruh suhu pada pertumbuhan dan pembentukan sukrosa pada tebu cukup tinggi. Suhu yang ideal bagi tanaman tebu berkisar antara 24°C-34°C dengan perbedaan suhu antara siang dan malam tidak lebih dari 10°C (Indrawanto *et al.*, 2010).

Tanaman tebu membutuhkan penyinaran 12-14 jam setiap harinya. Proses asimilasi akan terjadi secara optimal, apabila daun tanaman memperoleh radiasi penyinaran matahari secara penuh sehingga cuaca yang berawan pada siang hari akan mempengaruhi intensitas penyinaran dan berakibat pada menurunnya proses fotosintesa sehingga pertumbuhan terhambat. Kecepatan angin sangat berperan dalam mengatur keseimbangan kelembaban udara dan kadar CO<sub>2</sub> di sekitar tajuk yang mempengaruhi proses fotosintesis. Angin dengan kecepatan kurang dari 10 km/jam di siang hari berdampak positif bagi pertumbuhan tebu, sedangkan angin dengan kecepatan melebihi 10 km/jam akan mengganggu pertumbuhan tanaman tebu bahkan tanaman tebu dapat patah dan roboh (Sukoco *et al.*, 2017).

## 2.2 Fase Pertumbuhan

Tanaman tebu memiliki beberapa fase pertumbuhan mulai dari fase perkecambahan hingga pemasakan tebu. Fase tersebut terdiri atas:

### a. Fase perkecambahan

Pada minggu pertama mata tunas akan membentuk taji dan tunas mulai keluar, tinggi taji akan semakin banyak dan mencapai 12 cm pada minggu kedua. Pada minggu ketiga daun akan terbuka dengan tinggi tunas 20-25 cm. Pada minggu keempat akan terbentuk 4 helai daun dengan tinggi  $\pm$  50 cm, akar tunas dan anakan akan keluar pada minggu kelima. Kondisi tersebut berlangsung bila cukup air, udara, dan sinar matahari.

### b. Fase pertumbuhan anakan

Anakan tebu mulai tumbuh pada umur 5 minggu sampai dengan 3-4bulan, tergantung varietas dan lingkungan tumbuh. Jumlah anakan tertinggi terjadi pada umur 3-5 bulan dan setelah itu turun atau mati sebanyak 40-50% akibat terjadinya persaingan sinar matahari, air dan sebagainya (Murwandono, 2013).

### c. Fase pemanjangan batang

Pemanjangan batang tebu terjadi pada umur 3-9 bulan. Kecepatan pembentukan ruas adalah 3-4 ruas/bulan. Pemanjangan batang tanaman tebu akan melambat pada saat umur tanaman semakin tua. Fase perpanjangan batang sering disebut dengan pertumbuhan besar (*grand growth period*) atau pertumbuhan cepat. Biomassa tebu bertambah secara eksponensial dengan daun bertambah banyak, diameter batang membesar, dan batang bertambah memanjang dengan menumbuhkan ruas-ruasnya. Tebu memerlukan banyak air pada fase ini agar akar berfungsi normal (Khuluq dan Hamida, 2018).

### d. Fase pemasakan

Fase kemasakan berkaitan dengan pengisian batang tebu dengan sukrosa yang dimulai dengan pertumbuhan vegetatifnya berkurang. Fase ini merupakan fase pertumbuhan tahap akhir dimana kecepatan pertumbuhan mulai melambat yang ditandai dengan pendek dan kecilnya ruas batang tebu. Keperluan air dan unsur hara sudah jauh berkurang pada fase ini. Apabila kondisi lingkungan berkecukupan unsur nitrogen dan air, akan menyebabkan proses pemasakan

terhambat karena tebu terus tumbuh sehingga perolehan rendemennya rendah (Hadisaputro dan Pudjarso, 2000).

### **2.3 Perbanyak Tanaman Tebu**

Penyediaan benih yang seragam, murni (tidak tercampur dengan varietas lain), sehat, tidak mengalami kerusakan fisik, dan tersedia dalam jumlah besar pada saat dibutuhkan merupakan suatu keharusan untuk membangun kebun tebu yang baik. Pengadaan benih tebu dapat dilakukan dengan dua teknologi yaitu konvensional dan kultur jaringan.

#### **2.3.1 Bibit tebu konvensional dan bibit kultur jaringan**

Benih tebu konvensional adalah benih yang berasal dari batang tebu dengan 2–3 mata tunas atau lonjoran yang belum tumbuh yang disebut bagal (Purlani dan Sadikin, 2019). Biasanya bagal diambil dari batang tanaman tebu umur 6–8 bulan. Benih tebu konvensional dibedakan menjadi beberapa macam:

- a. Bibit bagal: benih bagal berasal dari lonjoran batang tebu yang matanya belum berkecambah, sesuai dengan pemotongannya dapat terdiri atas benih bagal dengan satu, dua, dan tiga mata.
- b. Lonjoran: benih bagal dalam bentuk lonjoran batang tebu dengan panjang  $\pm 1,25$  cm terdiri atas 6 hingga 8 mata.
- c. Dederan: benih berasal dari batang tebu yang telah ditumbuhkan tunasnya (dideder). Benih dederan yang berumur 1–1,5 bulan, siap digunakan sebagai bahan tanam dengan cara mencabut tunas beserta akarnya.
- d. Rayungan: benih berasal dari pangkasan batang tebu yang matanya telah tumbuh tunas, bentuk benih dapat terdiri atas satu tunas dan dua tunas rayungan. Benih rayungan dapat digunakan sebagai bahan tanam apabila tunas telah tumbuh antara 5 hingga 7 daun atau umur benih  $\pm 45$  hari.
- e. Benih tebu polybag atau pot tray: benih tebu polybag atau pot tray adalah benih yang diperoleh dari tanaman tebu setek satu mata yang ditumbuhkan pada polybag atau pot tray plastik dengan tanah sebagai media tumbuhnya. Benih tebu polybag atau pot tray berdasarkan bahan tanamnya dapat dibedakan menjadi benih bud set dan benih bud chips, sebagai berikut:

1. Bud set adalah benih tebu yang diperoleh dari batang tebu dalam bentuk setek satu mata, dengan panjang setek 5 cm dengan posisi mata terletak di tengah-tengah dari panjang setek.
2. Bud chips adalah benih tebu dalam bentuk mata tebu yang diambil dari batang tebu dengan mengikutsertakan sebagian dari primordial akar yang diambil dengan memotong sebagian ruas batang tebu dengan pemotong bud chips. Pada penggunaan benih mata tunas tunggal, maka anakan akan tumbuh lebih serempak dan lebih banyak. Hal ini disebabkan karena benih dalam kondisi tercekam pada media tanam yang hanya sedikit di persemaian, sehingga pada saat benih ditanam di kebun akan tumbuh serentak dan membentuk anakan dalam jumlah banyak dan seragam. Oleh karena itu, benih bud set dan benih bud chips saat ini banyak digunakan dalam pengembangan tanaman tebu.

Penggunaan benih teknik kultur jaringan bertujuan untuk mengatasi keterbatasan pengadaan benih tebu secara konvensional (Minarsih *et al.*, 2013). Hal ini disebabkan faktor penggandaannya yang tinggi sehingga varietas unggul cepat diperbanyak, benih lebih terjamin kesehatannya, membutuhkan ruang yang relatif kecil, bahan tanam dan pohon induk sedikit, dan eksplan dapat diproduksi secara cepat dan banyak. Seiring dengan perkembangannya, hingga saat ini telah banyak dilaporkan regenerasi kalus pada kultur jaringan tebu dengan eksplan yang berbeda.

### **2.3.2 Penggunaan bibit bagal tebu**

Penggunaan bibit bagal tebu masih banyak digunakan oleh para petani hingga sekarang. Hal tersebut tidak lepas dari tradisi yang sudah diterapkan serta kurangnya sosialisasi mengenai jenis benih tebu yang ada sekarang seperti bud chips dan bud set. Terlepas dari banyaknya jenis benih tebu, bibit bagal tebu memiliki keunggulan yaitu pada bibit bagal dengan mata 2 memiliki daya kecambah yang tinggi, rendemen yang tinggi, serta produktivitas yang tinggi. Untuk bibit bagal dengan mata 3 memiliki produktivitas yang tinggi, sedangkan untuk bibit bagal mata 4 memiliki laju perkecambahan, panjang batang, diameter dan jumlah anakan terbanyak (Parnidi dan Mastur, 2021). Hal tersebut sejalan

dengan menunjukkan bahwa bibit bagal menghasilkan daya kecambah yang tinggi namun menghasilkan jumlah ruas, produktivitas, dan rendemen yang rendah.