

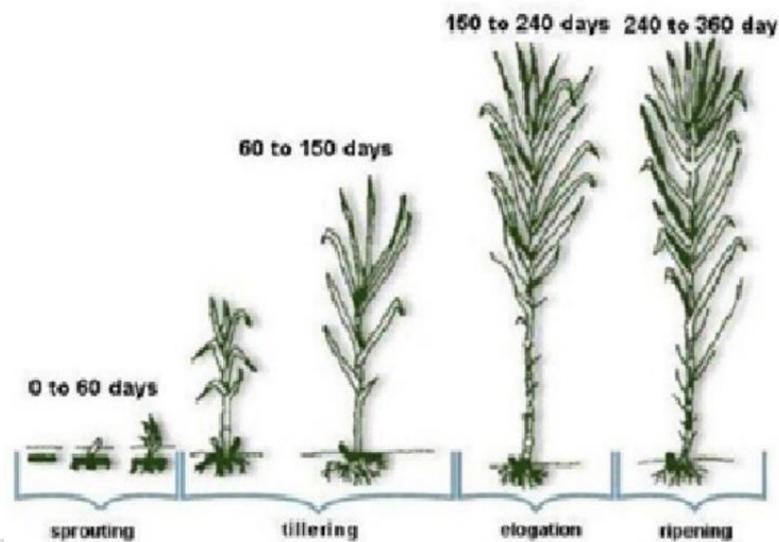
## BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Taksonomi dan Morfologi Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum* L.)

Tebu memiliki nama latin *Saccharum officinarum* L. ialah komoditas perkebuan dari famili rumput-rumputan (Graminae) dan termasuk tanaman berbiji tunggal, dibudidayakan secara monokultur. Tebu dikenal dengan beberapa nama yang berbeda di berbagai tempat. Tebu termasuk tanaman perdu yang dapat diambil hasilnya sekali selama satu siklus hidupnya, namun dapat dibudidayakan melalui rawat *ratoon* hingga periode tertentu. Menurut Thoriq (2021) tebu termasuk dalam kingdom Plantae, adapun klasifikasi ilmiah adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae - tumbuhan  
Subkingdom : Tracheobionta - tanaman berpembuluh  
Superdivision : Spermatophyta - tanaman berbiji  
Division : Magnoliophyta - tanaman bunga  
Class : Liliopsida - berkeping tunggal  
Subclass : Commelinidae  
Order : Cyperales  
Family : Gramineae – rumput rumputan  
Genus : *Saccharum* L.  
Species : *Saccharum officinarum* L. (Tebu)

Tahap dari siklus pertumbuhan tanaman yaitu, meliputi Fase germinasi, degradasi, perpanjangan, dan pematangan. Tanaman tebu atau (*Saccharum officinarum* L.) memiliki lima fase pertumbuhan yaitu fase perkecambahan, fase pertunasan, fase pertumbuhan batang, fase kemasakan, dan fase pasca panen (Yuwono dan Waaziroh, 2017). Lebih jelas disajikan pada Gambar 2.1.



Gambar 2. 1. Pertumbuhan tanaman tebu.

Sumber: Thoriq (2021).

### 1. Perkecambahan

Fase perkecambahan (tebu umur 0 sampai 1 bulan setelah kepras) berlangsung sejak 2 sampai 3 minggu atau paling lambat minggu ke 5 setelah tebang. Fase perkecambahan dipengaruhi berbagai faktor, diantaranya kesehatan mata tunas, cadangan makanan, kelembaban dan suhu tanah, aerasi tanah, serta varietas yang digunakan.

### 2. Pertunasan

Pertunasan (tebu umur 1 sampai 3 bulan setelah kepras) pada fase ratoon memiliki dinamika pertumbuhan yang sangat cepat dibandingkan tebu pertama. Tunas kepras muncul saat tebu berumur 40 hingga 120 hari setelah tebang sampai 3-4 bulan (bergantung pada varietasnya). Faktor yang berperan adalah jenis varietas yang digunakan, lamanya penyinaran, suhu dan kelembaban, jarak tanam serta faktor pemupukan. Munculnya tunas terjadi dari batang sekunder dan tersier. Hal ini membuat populasi kepras lebih besar dibandingkan dengan tanaman aslinya. Dalam periode pertunasan ini sedapat mungkin digunakan untuk upaya yang memacu pertumbuhan tanaman, seperti pemupukan. Pemupukan untuk ratoon umumnya diberikan 10-15% lebih tinggi dari tanaman pertama.

### 3. Pemanjangan batang

Tahap pemanjangan batang (tebu umur 3 sampai 9 bulan setelah kepras) sangat cepat terjadi pada 3 hingga 9 bulan pada tanaman umur 12 bulan. Produksi daun juga meningkat pesat pada tahap ini. Dalam lingkungan yang tepat,

pertambahan jumlah ruas terjadi sekitar 4-5 ruas per bulan. Suhu 30°C dengan kelembaban 80% merupakan kondisi optimal selama fase ini. Fase pemanjangan batang juga menjadi fase krusial, dimana potensi kematian tunas besar. Kematian tunas terjadi disebabkan karena adanya naungan tajuk tebu, serangan penggerek pucuk, persaingan hara serta kondisi lingkungan (ketersediaan air tanah).

#### 4. Pemasakan

Fase pemasakan (tebu umur 10 sampai 12 bulan setelah kepras) disebut juga fase generatif maksimal yang umumnya dimulai pada umur 10 sampai 12 bulan setelah kepras. Selama tahap ini, pertumbuhan vegetatif ditekan karena sintesis dan akumulasi gula sederhana akan diubah menjadi sukrosa. Hasil sukrosa akan disimpan pada batang mulai dari ruas paling bawah. Tahap pematangan ditandai dengan melambatnya pertumbuhan vegetatif (bagian batang yang pendek dan kecil) hingga ditandai dengan keluarnya bunga pada kondisi tertentu, dengan pertumbuhan tajuk berwarna kuning kehijauan atau kecoklatan, terdapat bercak coklat hingga pada kondisi tertentu ditandai munculnya bunga. Kondisi lingkungan juga sangat berpengaruh terhadap proses metabolisme sukrosa, diantaranya kelembaban tanah, lama penyinaran (fototropisme), dan pemerian unsur hara tertentu dalam bentuk pemupukan daun (*foliar application*).

#### 5. Panen

Masa panen tebu (tebu umur 12 sampai 14 bulan setelah kepras) berlangsung saat memasuki usia 10-14 bulan setelah penebangan tebu sebelumnya. Kriteria tebu panen ditandai dengan nilai brix pada bawah dan atas batang tebu sama atau memiliki selisih kurang dari 2. Hasil tebu keprasan umumnya lebih rendah namun cenderung stabil hingga periode ke empat. Rawat ratoon merupakan metode budidaya tebu keprasan yang dilakukan secara intensif. Indikator yang diperhatikan dalam budidaya rawat ratoon adalah karakteristik jumlah dan diameter batang, daya hidup mata tunas, persebaran akar dan akumulasi biomassa dapat menjadi indikator kultivar yang baik dalam budidaya ratoon (Heliyanto *et.al.*, 2016). Secara ekonomis rawat ratoon memiliki produktifitas yang setara atau bahkan mengungguli hasil tebu pertaman. Tebu ratoon juga lebih toleran pada kondisi kering. Namun, pola ratoon akan mengalami penurunan tajam

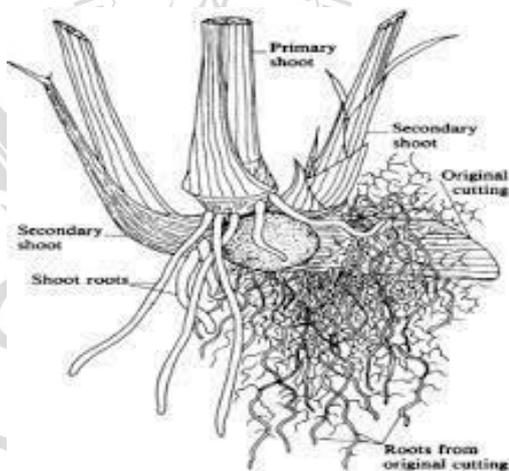
terhadap pertumbuhan dan hasil apabila dilakukan berulang dalam periode yang sangat lama.

Morfologi tanaman tebu terdiri atas akar, batang, daun, mata tunas, dan daun sebagai berikut:

### 2.1.2. Akar

Tebu memiliki akar serabut dengan warna putih kecoklatan dan panjang bisa mencapai satu meter. Sewaktu tanaman tebu masih muda atau masih berbentuk bibit, ada dua macam akar, yaitu akar stek dan akar tunas. Akar stek berasal dari stek batangnya, tidak berumur panjang, dan hanya berguna saat tanaman masih berumur muda. Akar tunas berasal dari tunasnya, berumur panjang dan akan tetap ada selama tanaman masih hidup. Pertumbuhan akar dipengaruhi oleh kelembapan, suhu, dan volume tanah. Tanaman *ratoon* akan membentuk sistem perakarannya sendiri dengan cara mengganti akar tua, mati dan rusak dari tanaman *plant cane* (Fajar, 2020).

Tebu memiliki sistem perakaran serabut yang keluar dari pangkal batang yang tidak banyak bercabang dengan ukuran yang hampir sama. Persebaran akar tanaman tebu menjadi semakin berkurang seiring pertambahan periode ratoon. Sketsa persebaran akar tanaman tebu seperti terlihat pada Gambar 2.2



Gambar 2. 2. Akar tanaman tebu  
Sumber: Fajar (2020).

Tebu muda menampilkan dua jenis akar tanaman yaitu: *sett roots* dari primordia akar dari pemotongan, dan *shoot roots* berasal dari primordia akar tunas (mata akar). Akar pertama (*first root*) yang terbentuk adalah akar *sett* (*sett root*),

yang muncul dari pita primordial akar di atas bekas luka daun pada simpul set (Gambar 2.2). Akar sett dapat tumbuh dalam waktu 24 jam setelah tanam. Akar sett merupakan akar halus dan bercabang, akar ini mampu menopang tanaman yang tumbuh pada minggu pertama setelah perkecambahan. *Shoot root* (akar pucuk) akan muncul dari pangkal pucuk yang telah berumur 5-7 hari setelah tanam (Gambar 2.2). Akar pucuk lebih tebal dibandingkan dengan akar yang pertama, kemudian akan berkembang menjadi akar utama tanaman. Akar pertama akan terus tumbuh selama 6-15 hari setelah tanam (hst), namun sebagian besar akan mati dan menghilang pada 60-90 hst dan akar pucuk akan terus berkembang dan mengambil alih untuk menyerap air dan nutrisi ke tunas yang tumbuh.

Tebu memiliki akar serabut pendek yang tumbuh dari cincin pucuk. Selain itu, terdapat akar yang tumbuh di bagian atas akibat penambahan tanah. Pertumbuhan akar pada puncak terjadi pada fase perkembangan batang. Morfologi akar varietas BL umur 24 MST Lebih jelas morfologi akar menurut (Nurazizah *et al.*, 2022) disajikan dalam Gambar 2.3



Gambar 2. 3. Akar Tanaman Tebu Varietas BL Umur 24 MST  
Sumber: Nurazizah *et al.* (2022).

### 2.1.3. Batang

Batang tebu berkedudukan tegak, beruas dan tidak bercabang. Batang tebu memiliki anakan tunas dari pangkal batang yang membentuk rumpun. Pertumbuhannya dapat mencapai tinggi 2-5 m dengan ukuran batang 3-5 cm, menyesuaikan baik buruknya pertumbuhan, varietas tebu, iklim serta perawatan botaninya. Tebu memiliki kulit yang keras dilapisi lilin berwarna putih keabu-abuan. Panjang ruas batang bagian pangkal dan puncak batang lebih pendek dibandingkan dengan batang bagian tengah. Batang bagian atas memiliki kandungan sukrosa yang lebih rendah. Gambar 2.4.



Gambar 2. 4. Batang tanaman tebu  
Sumber: Dokumentasi Pribadi (2024).

#### 2.1.4. Daun

Daun tebu berwarna hijau, berbentuk memanjang dan sejajar, tepi daun bergelombang dan berbulu (Muhtadi, 2020). Daun tebu berbentuk busur panah seperti pita, berseling kanan dan kiri, berpelepah seperti daun jagung dan tak bertangkai. Tulang daun sejajar, ditengah berlekuk. Tepi daun kadang-kadang bergelombang serta berbulu keras. Daun tebu melekat pada buku-buku batang. Daun tebu tidak lengkap karena hanya memiliki tangkai daun dan tidak memiliki tanda-tanda daun, permukaan daun kasar dan berbulu, panjang 1-2 meter dan lebar 4-8 cm (Fajar, 2020). Morfologi daun tanaman tebu disajikan dalam Gambar 2.5.



Gambar 2. 5. Daun tanaman tebu  
Sumber: Dokumentasi Pribadi (2024).

#### 2.1.5. Mata Tunas

Mata tunas tebu varietas PS 862 terletak pada bekas pangkal pelepah daun. Berbentuk bulat dengan bagian terlebar pada tengah mata. Pusat tumbuh terletak di atas tengah mata. Tepi sayap mata tunas rata, pangkal sayap di atas tengah tepi mata. Tidak mempunyai rambut tepi basal dan rambut jambul.



Gambar 2. 6. Mata Tunas tanaman tebu  
Sumber: Dokumentasi Pribadi (2024).

#### 2.1.6. Bunga

Tanaman tebu berbunga majemuk dengan panjang 70-90 cm. Bunga memiliki 3 kelopak, 3 benang sari, 1 mahkota bunga dan 2 kepala putik (Thoriq, 2021). Cabang pertama bunga adalah batang bunga, dan yang kedua adalah batang bergelombang yang memiliki diameter tiga setengah milimeter (Fajar, 2020). Pembungaan tanaman tebu dapat menyebabkan penurunan kualitas hasil tebu karena penurunan kandungan sukrosa pada batang.



Gambar 2. 7. Bunga tanaman tebu  
Sumber: Sigit (2020).

Pembungaan dapat dihindari dengan memilih varietas tebu yang tidak berbunga atau sporadis (Verheye, 2020). Daerah rendah dengan 1,500–3,000 mm/tahun curah hujan tahunan dan suhu ideal 24–30 ° C adalah tempat terbaik untuk menumbuhkan tanaman tebu. Jika ada penurunan rendemen, kecepatan angin yang direkomendasikan untuk tanaman tebu tidak lebih dari 10 km/jam (Putra., Sudirman., dan Indrawati., 2016). Siklus pertumbuhan dan pematangan tanaman tebu dipengaruhi oleh kondisi iklim. Kelembaban dan cuaca panas mendukung pertumbuhan, sedangkan periode cerah yang kering dan suhu malam yang rendah menguntungkan untuk pematangan dan akumulasi gula pada batang (Verheye, 2020).

## 2.2. Syarat Tumbuh Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum* L.)

### 2.2.1. Tanah

Menurut Budi (2022) kondisi tanah optimal untuk pertumbuhan tebu adalah bertekstur gembur, ringan sampai agak berat. Optimum pada pH 6-7,5 dan masih tahan pada rentan pH  $4,5 \pm 8,5$ , dengan porositas minimal 30%. Dalam pertumbuhannya menghendaki kemiringan lahan kurang dari 8%. Kedalaman tanah yang dikehendaki minimal 50 cm dengan tidak ada lapisan kedap air permukaan 40 cm.

Komponen di dalam tanah yang baik untuk tanaman adalah mineral 50%, bahan organik 5%, dan air 25%. Tanah yang sesuai untuk tanaman tebu adalah tanah yang bertekstur lempung. Keadaan tanah ini dapat mempengaruhi kadar sukrosa dalam tebu. Beragam jenis tanah di lahan kering, namun tanah vertisol, ultisol, dan inceptisol merupakan tanah-tanah yang dominan di lahan kering di Indonesia (Iriyanto, 2019).

Tebu merupakan tanaman yang suka air dan tidak suka air, sehingga sistem drainase harus diolah dengan baik. Budidaya tebu tidak memerlukan jenis tanah spesifik namun umumnya dikembangkan pada jenis tanah alluvial, grumosol, latosol, vertisol, ultisol inceptisol dan regosol ketinggian 0–1400 mdpl. Tanah grumosol merupakan tanah yang sudah cukup berkembang dan memiliki sifat mengembang dan mengerut tergantung dari lengas tanah. Tanah grumosol dicirikan memiliki kandungan bahan organik tanah sekitar 1.94%, pH H<sub>2</sub>O sebesar 6.29, kandungan Ntotal, P tersedia, dan K tersedia masing-masing sebesar 0.04%, 28 ppm, dan 115 ppm (Kurniawan, Setyorini, dan Kautsar, 2023)

Kelembapan tanah selama pengamatan bervariasi pada kisaran 38,50–100% dengan rerata sebesar 83,66%. Rerata kelembapan tanah selama beberapa waktu sebelum panen dari 12 kali pengamatan bervariasi bergantung pada perlakuannya. Pengukuran kelembapan tanah yang dilakukan semakin lama sebelum panen menghasilkan rerata kelembapan tanah yang semakin tinggi. Kandungan air yang paling tinggi dalam nira menyebabkan kuantitas nira ditentukan oleh jumlah air yang terkandung dalam batang tebu. Korelasi positif telah ditunjukkan antara jumlah air yang terkandung dalam jaringan tanaman berkorelasi positif dengan jumlah air dalam tanah. Kuantitas air dalam tanah

dicerminkan oleh kelembapan tanah, di mana semakin tinggi kuantitas air dalam tanah semakin lembap kondisi tanah tersebut.

Terkait dengan kondisi cekaman air pada tanaman tebu, menunjukkan bahwa kondisi cekaman air sangat mempengaruhi nilai produktivitas terjadi pada penanaman tebu. Ketersediaan air pada saat hari tidak hujan dihitung berdasarkan kadar air tanah hari sebelumnya yang berasal dari penambahan air hujan (Peff) dan pengurangan air karena proses evapotranspirasi. Kadar air yang melebihi nilai kapasitas lapang (FC) atau dalam kondisi jenuh (Sat), mengalami perkolasi ke lapisan tanah lebih bawah selama waktu tertentu. Jumlah air tanah yang diserap oleh tumbuhan kemudian digunakan untuk fotosintesis dan menghasilkan pertambahan biomassa (CB) yang disimpan di bagian tertentu. Pertambahan biomassa bervariasi setiap hari tergantung pada proses fotosintesis yang terjadi dan ketersediaan air (Mauri, Coelho, Junior, Barbosa and Leal, 2017).

### **2.2.2. Iklim**

Pertumbuhan optimal tebu pada daerah tropis dan sub tropis sampai batas garis isotherm 20°C, antara 19° LU – 35°LS dengan memerhatikan kesediaan irigasi. Curah hujan ideal berkisar 200 mm per bulan selama 5 sampai 6 bulan pertama. Lingkungan dengan suhu optimum 24-34°C dan penyinaran minimal 12-14 jam setiap hari untuk mendukung pembentukan sukrosa pada tebu. Sedangkan kecepatan angin 10 km/jam cocok untuk tebu, tetapi tebu rentan roboh saat kondisi angin kencang. Faktor produksi tebu juga sangat dipengaruhi oleh fluktuasi suhu. Pembentukan sukrosa optimal terjadi pada siang hari dengan suhu 30°C. Sukrosa yang terbentuk akan disimpan di batang pada malam hari (suhu rendah) (Budi *et al.*, 2022).

Perubahan iklim ditengarai sebagai salah satu faktor penyebab kegagalan swasembada gula pada tahun 2014. Faktor iklim adalah faktor yang tidak bisa dimanipulasi, sehingga iklim merupakan salah satu faktor penting yang perlu dipertimbangkan pada budidaya tebu pada tanah grumusol. Tanaman tebu bisa tumbuh dengan curah hujan berkisar antara 1.000-1.300 mm per tahun. Curah hujan yang ideal untuk penanaman tebu pada periode pertumbuhan vegetatif diperlukan curah hujan berkisar 200 mm per bulan selama 5-6 bulan. Tanaman tebu dapat tumbuh pada suhu 24-34 derajat celcius dengan 13 perbedaan suhu

antara siang dan malam tidak lebih dari 10 derajat celcius. Pembentukan sukrosa pada tebu dapat terjadi secara optimal pada suhu 30 derajat celcius di siang hari. Selain itu tanaman tebu juga membutuhkan sinar matahari setiap harinya minimal 12-14 jam setiap harinya. Sedangkan kondisi angin yang cocok untuk tanaman tebu adalah 10km/jam. Apabila kondisi angin melebihi 10 km/jam maka dapat menyebabkan tanaman tebu roboh (Budi *et al.*, 2022).

### **2.3. Klon Unggul Baru**

Klon merupakan kelompok tanaman yang diperbanyak secara vegetatif dalam satu spesies dengan sifat berbeda, stabil dan seragam. Penyediaan klon baru merupakan salah satu metode untuk meningkatkan kultivar unggul, dan menjadi solusi terhadap penggantian kultivar yang telah mengalami perubahan genetik atau melengkapi plasma nutfah yang sudah ada (Nurdianawati dan Wicaksana, 2016). Perakitan varietas tebu dengan produktivitas tinggi merupakan salah satu solusi untuk mencapai swasembada gula. Dengan adanya varietas baru diharapkan memiliki peningkatan jumlah produksi maupun kualitas hasil peoduksi. (Hamida dan Parnidi, 2020).

Berdasarkan data tersebut, tahun 2013 juga dilakukan persilangan tebu oleh Prof. Dr. Ir. Setyo budi dan Ir. Nasrullah di Kebun Pening, Mojokerto. Sejalan dengan mekanisme uji seleksi dan keunggulan hingga tahun 2019 dihasilkan 7 klon (SB01, SB03, SB04, SB11, SB12, SB19 dan SB20) yang sampai tahun 2022 dalam proses uji keunggulan potensi produktifitass multilokasi dan pematapan deskripsi morfologi. Untuk dapat dilanjutkan pada pelepasan varietas dan dijadikan kebun bibit bersertifikasi maka pengujian stabilitas produksi dilakukan pada lahan multilokasi pada periode tertentu. Setyo Budi *et al.* (2022). Sehingga penyesuaian lahan juga menjadi penciri suatu klon dapat menjadi bibit unggul.

Perakitan varietas bertujuan untuk memperbaiki kualitas dan kuantitas tanaman. Perbaikan sifat ini ditingkatkan oleh kompatibilitas tanah, potensi kesuburan tinggi, diameter batang besar, perkembangan tunas yang cepat, ketahanan terhadap keprasan, kekeringan, resistensi serangga terhadap penyakit tertentu, dll Setyo Budi *et al.* (2022).

#### **2.4. Faktor Yang Mempengaruhi Pertumbuhan dan Komponen Hasil Tanaman Tebu**

Pertumbuhan pada tanaman dapat dibedakan menjadi dua yaitu pertumbuhan primer dan pertumbuhan sekunder berasal dari jaringan meristem yang memiliki sifat aktif dalam melakukan pembelahan. Pertumbuhan primer berasal dari meristem primer, sedangkan pertumbuhan sekunder berasal dari meristem sekunder. Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman yaitu faktor lingkungan dan faktor genetik. Faktor lingkungan terdiri dari suhu, cahaya matahari, serta hara dan air. Sedangkan faktor genetik salah satu pembawa sifat menurun yang terdapat dalam sel makhluk hidup, gen memiliki ciri untuk mengkodekan aktivitas dan sifat yang khusus dalam pertumbuhan tanaman.

Terjadinya pemanjangan sel dipengaruhi oleh adanya suatu hormon pada tanaman. Hormon dapat menghasilkan pesan sinyal kepada sel untuk melakukan pembelahan dan juga dapat mengaktivasi enzim. Hormon pada tumbuhan yang dapat memicu pertumbuhan pada tanaman adalah auksin sitokinin, giberelin, dan etilen. Tanaman tebu yang terbakar pada umur 7 bulan membutuhkan penambahan hormon untuk proses pembentukan tunas baru agar dapat digunakan sebagai bahan pembibitan. Tanaman tebu membutuhkan hormon sitokinin untuk mensupport pertumbuhan tunas baru, setelah itu tanaman tebu membutuhkan hormon auksin untuk menunjang pertumbuhan akar. Hasil penelitian (Yunita, 2020) hormon auksin mengontrol pertumbuhan tanaman melalui pembesaran sel dan juga dapat merangsang diferensiasi sel yang menyebar ke seluruh tubuh tumbuhan melalui jaringan pembuluh floem atau parenkim.

Fase pertumbuhan tanaman tebu terdiri dari perkecambahan (5-30 hari), pertunasan (6-12 minggu), pemanjangan batang (4-10 bulan), dan kemasakan (>8 bulan). Kondisi lingkungan sangat erat kaitannya dalam menentukan pertumbuhan dan perkembangan tanaman setiap fase. Ketersediaan air yang cukup pada fase perkecambahan dapat mempercepat tumbuhnya batang, sedangkan pada periode 33 kemasakan akan menentukan tingkat rendemen (Budi, 2016). Teknologi Pembuatan Bibit Tebu (*Saccharum officinarum* L.) Unggul Bersertifikat. UMM Pres. Malang. 100-101 Pembentukan sukrosa sangat ditentukan oleh periode kering sehingga dengan curah hujan yang merata sepanjang tahun terutama pada

curah hujan tahunan 2.000-3.000 mm akan diikuti dengan periode kering yang pendek sehingga waktu yang dibutuhkan untuk kemasakan tebu berkurang dan menurunkan kandungan sukrosa dalam batang tebu yang ditandai dengan menurunnya rendemen gula.

Pertumbuhan dan hasil tebu dipengaruhi beberapa faktor. Faktor tersebut dijabarkan pada penjelasan berikut :

#### **2.4.1. Faktor genetik**

##### **1. KKG dan KKF**

Nilai KKF yang tinggi menunjukkan adanya pengaruh lingkungan. Nilai numerik koefisien variasi fenotip yang lebih tinggi dari pada genotipnya menunjukkan bahwa variasi nyata tidak hanya disebabkan oleh genotip tetapi juga karena pengaruh lingkungan. Nilai KKG tinggi mengakibatkan variabilitas sifat semakin luas sehingga dapat meningkatkan kemajuan genetik seleksi (Thoyibah, 2019). Hasil penelitian Nurazizah (2021) menunjukkan bahwa hasil analisis keragaman genetik menunjukkan adanya pengaruh genetik dan lingkungan pada variabel pertumbuhan dan hasil tanaman tebu sehingga akan mengakibatkan perbedaan pertumbuhan dan hasil tanaman tebu.

##### **2. Heritabilitas**

Heretabilitas termasuk dalam analisis genetik sebagai parameter kecakapan suatu genotipe pada suatu variasi tanaman dalam menurunkan sifat yang dimiliki. Selain itu termasuk suatu dugaan dalam mengetahui sejauh mana keragaman karakter suatu genotipe yang disebabkan oleh peranan genetik. Nilai heritabilitas didapatkan dari keanekaragaman genetik dan akan menggambarkan apakah suatu karakter yang diamati dipengaruhi oleh faktor genetik atau lingkungan (Hermanto, Rudi dan Widodo, 2017). Heritabilitas yaitu parameter untuk mengetahui ekspresi karakter cenderung dipengaruhi oleh faktor lingkungan atau genetik. Karakter yang memiliki variabilitas yang besar diketahui memiliki nilai heritabilitas tinggi, sehingga mampu memberi peluang dalam memperbaiki genetik pada kegiatan pemuliaan tanaman (Sugianto, Nurbaiti dan Deviona, 2015).

Nilai heritabilitas didapatkan dari keanekaragaman genetik yang menggambarkan apakah sebuah karakter yang diamati cenderung dominan mendapat pengaruh dari aspek lingkungan ataupun genetiknya (Satriawan, Arifin

dan Sumeru, 2017). Bobot heritabilitas pada karakter pertambahan bobot batang dan hablur menunjukkan kategori tinggi. Karakter pertambahan brix dan rendemen berkategori cukup tinggi. Heritabilitas dengan kategori tinggi terlihat pada variabel bobot batang (8.5%) dan hablur (0.76%). Heritabilitas dengan kategori cukup tinggi terlihat pada variabel brix (0.96%) dan rendemen (0.21%). Nilai heritabilitas akan menunjukkan gambaran mengenai peran seberapa dominan faktor genetik atau faktor lingkungan dalam mempengaruhi sifat atau karakter yang diturunkan.

Genetik yang unggul dan lingkungan yang cocok untuk tanaman tebu akan berpotensi meningkatkan pertumbuhan tanaman tebu yang akan diikuti pula peningkatan produktivitas hasil. Menurut pendapat Wahyudi, Budi dan Redjeki (2022), faktor genetik dan lingkungan yang unggul dan sesuai akan mendukung pertumbuhan terutama pada saat periode vegetatif yang akan berimbas pada hasil produktivitas yang akan meningkat. Hormon (pengatur tumbuh) adalah molekul organik yang dihasilkan oleh bagian tanaman dan diubah menjadi bagian lain di bawah pengaruhnya. Hormon tumbuhan, seperti IAA, dibuat oleh jaringan muda yang sedang berkembang. Peran IAA digunakan sebagai ekspansi dan defisiensi sel, peningkatan respirasi tanaman, stimulasi sintesis protein dan enzim RNA. Penambahan ZPT pada tanaman diperlukan dalam dosis yang sangat kecil untuk dapat mendorong, menghambat, dan mengatur pertumbuhan dan pergerakan tanaman. Pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh pupuk sedangkan arah pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh hormon pertumbuhan, sehingga pemberian konsentrasi dan bahan yang tepat dapat mengarahkan tanaman untuk tumbuh dan berkembang. Selama tahap pematangan, konsentrasi sukrosa terus meningkat, sehingga persentase batang tebu yang mengandung heksosa sederhana (glukosa dan fruktosa) menurun. Hal ini menjelaskan bahwa metabolisme sukrosa berkorelasi positif dengan pemecahannya untuk menghasilkan glukosa dan fruktosa. Enzim yang berperan penting dalam sintesis sukrosa adalah sukrosa fosfat sintase (SPS), sedangkan enzim yang berperan dalam pemecahannya adalah invertase. Hormon endogen tanaman tebu memberikan pengaruh yang tinggi dalam fase pertumbuhan tanaman tebu. Hormon endogen merupakan hormon yang dihasilkan oleh tanaman itu sendiri. Hormon tumbuhan berfungsi sebagai

pengatur proses pertumbuhan dan perkembangan. Ini termasuk hormon promotor (auksin, sitokinin, etilen, dan giberelin) dan hormon inhibitor (asam absisat). Semuanya bergantung pada sistem yang akan dipengaruhinya. Hormon-hormon ini dapat berkeja sendiri atau dalam keseimbangan dengan satu sama lain (Asra, Sarmalina dan Silalahi, 2020).

#### **2.4.2. Lingkungan**

Lingkungan akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman diantaranya air, suhu, kelembaban, sinar matahari, pH dan jenis tanah Rifimaro, Budi dan Lailiyah (2022). Kondisi suhu dan pH tanah berpengaruh terhadap pertumbuhan diameter batang tanaman tebu. Tanaman tebu membutuhkan suhu rata-rata 28,12°C dengan pH 6,5-7 dan tanah grumosol dengan kemampuan KTK tinggi, nyatanya mampu menambah nilai diameter batang. Kondisi lingkungan akan mempengaruhi proses penyerapan hara dalam proses pertukaran maupun pergerakan ion yang dapat terserap oleh tanaman. Wahyudi *et al.* (2022) cahaya matahari mempengaruhi ukuran dan kerapatan stomata yang berdampak pada fotosintesis tanaman. Kurangnya sinar matahari yang masuk akibat tertutup oleh daun dan tajuk tanaman dewasa menyebabkan anakan tanaman tebu lemah dan mati. Pada kondisi kelebihan air tanaman tebu akan melakukan mekanisme Quiscene strategy.

Kondisi stagnan menyebabkan berkurangnya oksigen di sekitar akar, sehingga pada kondisi hipoksia dampak air berkurang dan serapan hara berkurang. Respirasi pada kondisi normal (aerobik) menghasilkan 38 ATP/mol gula, sedangkan pada kondisi stagnan (anaerobik) hanya dihasilkan 2 ATP/mol gula. ATP yang dihasilkan digunakan untuk semua fungsi fisiologis tanaman termasuk mengangkut nutrisi dan air. Energi yang terbatas 33 mencegah air masuk ke dalam tanaman, sehingga menyebabkan tanaman menjadi layu meskipun dengan air yang cukup (Zhang, Guangya, Hezhong and Cundong, 2021). Struktur akar tanaman pada kondisi genangan akan mengalami kerusakan, sehingga membentuk rongga atau aerenkim. Gas jaringan dibentuk oleh peningkatan sintesis etilen (C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>) ketika tanaman dalam kondisi hipoksia atau hipoksia. Etilen memberikan sinyal pada sel parenkim untuk membentuk rongga dalam akar serta mengatur rasio terbentuknya hormone ABA dan giberelin, sehingga terbentuk akar adventif

untuk membantu penyerapan hara dalam kondisi genangan. Pada kondisi kelebihan air pembentukan stomata daun akan menurun sehingga menyebabkan penurunan pertukaran gas, penyerapan air menjadi pasif akibat keterbatasan transpirasi dan penurunan kandungan klorofil pada daun.

## **2.5. Produktivitas Tebu Ratoon / Keprasan**

Budidaya tebu dibedakan menjadi 2 golongan, tanam tebu pertama (plant cane) dan tanam tebu keprasan (ratoon). Tanaman *ratoon* adalah tanaman yang tumbuh dan dirawat setelah tanaman pertama ditebang. Pengeprasan dilakukan pada kedalaman 5-15 cm dari permukaan juring. Tujuan pengeprasan guna mencegah tunas ratoon tumbuh di atas permukaan tanah. Siklus hidup tebu terdiri atas 5 fase utama, yaitu fase perkecambahan, fase pertunasan, fase pertumbuhan batang, fase kemasakan (ripening) dan panen (Santos dan Diola, 2021).

Hasil penelitian yang dilakukan Nurazizah (2022) pada 7 klon SB, klon SB12 mampu menghasilkan produktivitas tertinggi bobot tebu yang dihasilkan adalah 152.30 ton/ha. Tanaman tebu varietas PS 881 terdiri atas akar, batang, dan daun, serta bunga. Tanaman tebu varietas PS 881 memiliki habitus berupa rumpun yang kokoh, ukuran tinggi tanaman mencapai 200 cm – 238cm, dan jumlah daun yang hijau sekitar 10-11 helai tiap tanaman, batang: permukaan batang licin, warna batang dominan hijau, jumlah warna batang 2, arah tumbuh batang tegak, mempunyai lapisan lilin banyak, lapisan lilin tersebut mempengaruhi warna batang, kedudukan nodus miring, letak mata tunas di bawah cincin tumbuh, bentuk mata tunas bulat dengan bagian terlebar ada di bagian tengah mata, permukaan internodus di atas mata melingkar, tidak terdapat rambut jambul, ukuran lebar cincin tumbuh 0,4 cm, panjang ruas batang (antarnodus) sekitar 12-17,5 cm.

Tanaman tebu varietas PS 881 dapat dibedakan dari varietas PS 862 karena PS 881 mempunyai warna batang dominan hijau, mempunyai lapisan lilin banyak, ukuran lebar cincin tumbuh 0,4 cm, warna batang yang dikuliti kuning, tidak terdapat lubang pada teras batang, perubahan pH nira setelah didiamkan 12 jam adalah  $\pm 5$ , warna permukaan atas hijau tua gelap, warna permukaan bawah daun hijau tua gelap pucat, ujung daun runcing sempit, tepi daun berambut, titik lengkung daun dari pangkal lebih dari setengah panjang daun, kedudukan telinga

daun serong, jarak antar tulang daun lebar, ukuran ligula 0,4 cm, tebal epidermis adaksial 6-8  $\mu\text{m}$ , ukuran trikoma 21-36  $\mu\text{m}$ , kekuatan trikoma kaku, sifat trikoma tidak mudah patah, variasi sel buliform 1;2;3. Sedangkan varietas PS 862 mempunyai warna batang dominan kuning, mempunyai lapisan lilin sedikit, ukuran lebar cincin tumbuh 0,3 cm, warna batang yang dikuliti kuning muda pucat, terdapat lubang pada teras batang.

Tabel 2. 1. Produktivitas Tanaman Tebu Varietas Terbaru.

Varietas	Produktivitas (ton/ha)	Rendemen (%)	Hablur (ton/ha)
POJ 2878	109	11.4	
AAS Agribun di Lahan Tegal	112.5 $\pm$ 33.11	7.76 $\pm$ 0.47	8.70 $\pm$ 2.36
PSMLG 2 Agribun	97.127	7.2 – 10.9	8.9 – 11.8
PS 881	949	10.22	95.80
Cenning	755	10.97	71.14
VMC 76-16	1105	10.02	89.27
VMC 71/238	110	10	1
Klon POJ 28778	109	11.45	12.3
CMG Agribun (PS RAD 21)	102.30	10.68	10.60

Sumber: Budi, *et al.*, 2022.

Rendahnya penggunaan benih bermutu di lapangan terutama benih yang sudah dirilis, ketersediaan benih bermutu yang masih kurang untuk tanamantanaman tertentu, lemahnya penelitian dan pengembangan perbenihan perkebunan serta dukungan pendanaannya, aplikasi kebijakan yang dipahami secara berbeda antar stakeholder, fanatiknya petani dengan varietas tertentu yang boleh jadi kurang sesuai lagi untuk agroklimat di daerah tersebut, dan lain-lain. Meskipun kendala, kelemahan maupun tantangan perbenihan tanaman perkebunan menghadang di depan mata, namun bukan berarti perbenihan perkebunan harus stagnan. Diperlukan inovasi baru agar produksi dan produktivitas tanaman perkebunan bisa meningkat.

## **2.6. Pertumbuhan dan Hasil Tebu *Ratoon* / Keprasan**

Produktivitas tanaman tebu tiap hektar rata-rata rendah yang dibudidayakan masyarakat petani tebu di Indonesia termasuk di wilayah Jawa Timur disebabkan karena faktor genetik dan lingkungan, serta budidaya tanaman tebu tidak berdasar kultur teknis yang benar. Kondisi tersebut diperparah oleh sebagian besar Pabrik gula tidak efisien. Terbatasnya ketersediaan varietas unggul baru (VUB) menjadi salah satu faktor utama rendahnya produktivitas tiap hektar. Varietas unggul baru tanaman tebu hasil persilangan sangat langka sekali. Varietas tebu unggul yang ada sebagian besar keberadaannya sangat lama sehingga banyak yang mengalami degenerasi keunggulan genetik. Namun demikian sebagian petani yang mempunyai tanah luas dan budaya serta didukung agroekologi tetap menanam tebu dengan bertumpu varietas Bululawang dengan keprasan tidak terhingga. Demikian pula sebagian petani juga melakukan hal sama, sehingga lengkaplah dinamika keterpurukan produktivitas tanaman tebu. Akibatnya secara makro variabilitas produktivitas tiap hektar sangat tinggi dengan indikator produktivitas gula nasional tiap hektar 5,2 ton tahun giling 2021 (Budi, *et al*, 2022).

Hasil penelitian Nurazizah (2022) menyatakan bahwa Semakin banyak jumlah batang maka rendemen semakin rendah, hal ini dikarenakan tanaman yang masih mengalami fase pertumbuhan akan menghasilkan ruas muda sehingga menghambat waktu pematangan yang terjadi di ruas basal. Wahyudi (2022) menambah kan dari hasil penelitian menyatakan dengan bertambahnya tinggi

tanaman tebu menyebabkan bertambahnya ruas, yang mana pada ruas tanaman tebu terdapat mata tunas. Mata tunas yang letak di ruas pangkal batang akan menjadi cikal bakal tumbuhnya anakan tanaman tebu. Pada ruas pangkal batang memiliki sukrosa yang banyak, sehingga tanaman memiliki cadangan makan dan energi untuk membantuk pembentukan tunas baru. Pembentukan anakan tanaman tebu juga dibantu oleh pemberian pupuk guano yang memiliki kandungan auksin dan giberilin yang merangsang pertumbuhan tunas baru.

## **2.7. Penelitian Terdahulu Tanaman Tebu *Ratoon* / Keprasan**

Budidaya tebu dibedakan dari cara penanamannya diantaranya tanaman Budidaya tebu dibedakan menjadi dua golongan cara dalam melakukan penanamannya. Pertama adalah dengan cara PC (Plant cane) dan kedua adalah dengan cara keprasan atau RC (Ratoon Cane). Tanaman PC adalah tanaman tebu baru yang ditanam di lahan tebu yang dibongkar setelah panen. Lahan tersebut harus diolah terlebih dahulu sebelum ditanami. Tanaman keprasan adalah tanaman tebu yang tumbuh kembali dari jaringan batang yang masih tertinggal dalam tanah setelah tebu ditebang dan dikepras (Ariani, 2018). Rawat ratoon merupakan metode budidaya tebu keprasan yang dilakukan secara intensif. Indikator yang diperhatikan dalam budidaya rawat ratoon adalah karakteristik jumlah dan diameter batang, daya hidup mata tunas, persebaran akar dan akumulasi biomassa dapat menjadi indikator kultivar yang baik dalam budidaya ratoon (Heliyanto et.al., 2016). Secara ekonomis rawat ratoon memiliki produktifitas yang setara atau bahkan mengungguli hasil tebu pertaman. Tebu ratoon juga lebih toleran pada kondisi kering. Namun, pola ratoon akan mengalami penurunan tajam terhadap pertumbuhan dan hasil apabila dilakukan berulang dalam periode yang sangat lama.

Budidaya keprasan di lahan kering merupakan alternatif usaha tani tebu yang memberikan keuntungan usaha tani tebu yang tinggi. Keuntungan budi daya keprasan adalah memperpendek siklus tanaman, menurunkan biaya produksi, terutama bibit. Tanaman keprasan adalah tanaman tebu yang sebelumnya ditebang, kemudian dipotong tunggulnya tepat atau lebih rendah dari permukaan guludan selanjutnya dikelola sampai berproduksi. Tanaman keprasan berasal dari tunggul-tunggul tanaman tebu sebelumnya yang dipelihara sehingga menjadi

tanaman-tanaman baru. Tunas-tunas tebu keprasan tumbuh cepat dan mempunyai daya saing yang tinggi.

Hasil penelitian Riajaya *et al.* (2022) tebu yang ditanam secara *plantcane* dan *ratooncane* 1 mengalami penurunan bobot batang dan hasil gula pada varietas AAS Agribun, ASA Agribun, AMS Agribun, dan CMG Agribun yang ditanam di lahan kering kawasan Pabrik Gula Trangkil, Pati, Jawa Tengah. Terjadi penurunan bobot batang dan hasil gula sebesar 22,7% dan 21,0% antara PC dan RC 1 pada AAS Agribun, ASA Agribun, dan CMG Agribun. Meskipun, gula tertinggi di PC pada varietas ASA Agribun sebesar 12,81 ton/ha dibandingkan dengan varietas pembanding (PSJK 922) sebesar 12,69 ton/ha. Menurut Khan *et al.* (2021) pola tanam berperan penting dalam produksi tebu dan gula pada tanaman *ratoon* di Mhlume dan Simunye, India. Jarak tanam antar juring sebesar 120 cm mampu meningkatkan hasil dan gula tanaman tebu *ratoon*. Penanaman tebu *ratoon* US-272 dengan jarak antar juring sebesar 90 cm menghasilkan panjang tanaman (229,11 cm) dan bobot batang (98,17 ton/ha). Hasil tersebut lebih rendah jika dibandingkan dengan penanaman yang menggunakan jarak antar juring sebesar 120 cm dimana panjang tanaman (255,03 cm) dan bobot batang (109,75 ton/ha). Pada tebu US-127 menghasilkan brix (24,01%), kandungan sukrosa (17,96%), kemurnian sari tebu (80,38%), dan gula (12,51%) jika ditanam menggunakan jarak antar juring sebesar 120 cm.

Budidaya tanaman tebu keprasan diperlukan perhatian khusus agar pertumbuhan dan hasilnya dapat optimal. Menurut Oliveira *et al.* (2022) pemeliharaan tanaman tebu keprasan 2 dan 3 varietas RB 92579 yang ditanam pada jenis tanah Argissolo Vermelho Amarelo bertekstur berpasir atau sejenis dengan tanah Ultisol di Brazil dapat dipelihara dengan penambahan pupuk fosfor untuk mendukung hasil tanaman. Dosis terbaik pada pemberian 20 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> per hektar mampu meningkatkan brix dan kadar sabut pada tanaman tebu keprasan 2 dan 3. Nilai brix pada keprasan 2 sebesar 15,06% meningkat sebesar 16,49% pada keprasan 3. Sedangkan kadar sabut pada keprasan 2 sebesar 11,65% meningkat sebesar 12,71% pada keprasan 3. Menurut Kusumastuti *et al.* (2024) aplikasi Zeolit 700 kg/ha pada tanaman tebu varietas GMP 2 *ratoon* 2 mampu meningkatkan bobot batang (129,6 ton/ha), brix (18,79), dan rendemen (8,44%)

dibandingkan tanpa aplikasi zeolit masing-masing sebesar 116,7 ton/ha, 17,66, dan 7,93%.

Wahyudi *et al.* (2022) berpendapat bahwa jenis klon akan mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman tebu RC 1. Hal ini didasarkan pada sifat genetik dan keberhasilan adaptasi tanaman terhadap lingkungan tumbuh. Klon SB33 memiliki pertumbuhan tanaman yang lebih baik berupa tinggi tanaman sebesar 146,27 cm pada umur pengamatan 12 minggu setelah kepras (MSK) dan 172,27 cm pada umur pengamatan 14 MSK dibandingkan dengan klon SB03 masing-masing sebesar 123,48 cm dan 152,85 cm. Demikian Suprayogi *et al.* (2023) klon SB19 UMG NX memiliki nilai brix tertinggi sebesar 22,75 (42 MSK) dan 24,70 (44 MSK) dibandingkan dengan Bululawang masing-masing sebesar 17,75 dan 19,70. Brix tertinggi pada umur pengamatan 47 MSK pada klon SB01 UMG NX sebesar 19,33 dibandingkan dengan PS 881, MOJO 01, dan Bululawang masing-masing sebesar 15,67, 16,67, dan 18,00 (Husain *et al.*, 2023). Lebih jelas hasil penelitian terdahulu plantcane, RC 1, 2, 3, 4, 5, 6 dan 7 disajikan dalam tabel 2.2 sampai 2.8.

Tabel 2. 2. Produktivitas Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum* L.) Plantcane

No	Varietas / Klon	Produktivitas				Jenis Tanah	Jenis Iklim	Kemasakan		
		Brix (%)	Bobot Batang (ton/ha)	Rendemen (%)	Hablur (ton/ha)			Awal	Tengah	Akhir
1	Bululawang	16,24*	126,40**	7,57**	9,51**	Aluvial	Tropis			√
2	PS881	19,63*	121,63**	9,06**	11,02**	Aluvial	Tropis	√		
3	SB01	19,93*	120,45**	9,72**	11,71**	Aluvial	Tropis	√	√	
4	SB03	17,40*	119,28**	8,15**	9,72**	Aluvial	Tropis		√	
5	SB04	16,98*	119,93**	8,13**	9,76**	Aluvial	Tropis		√	√
6	SB11	16,99*	124,56**	9,15**	11,37**	Aluvial	Tropis		√	
7	SB12	17,37*	121,07**	8,32**	10,06**	Aluvial	Tropis		√	
8	SB19	20,50*	149,01**	7,98**	11,89**	Aluvial	Tropis	√		
9	SB20	19,34*	123,22**	8,12**	10,02**	Aluvial	Tropis	√		

Sumber : Nurazizzah (2022); Budi, *et al.*,(2022).

Tabel 2. 3. Produktivitas Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum* L.) Keprasan I

No	Varietas / Klon	Produktivitas				Jenis Tanah	Jenis Iklim	Kemasakan		
		Brix (%)	Bobot Batang (ton/ha)	Rendemen (%)	Hablur (ton/ha)			Awal	Tengah	Akhir
1	Mojo	20,87 <sup>3***</sup>	125,16**	8,71**	10,85**	Aluvial	Tropis			√
2	PS881	22,03***	110,35**	10,03**	10,56**	Aluvial	Tropis	√		
3	PS862	21,08***	64,74****	12,91***	-	Grumusol	Tropis	√	√	
4	SB01	23,33*	156,33**	11,30**	17,53**	Aluvial	Tropis	√	√	
5	SB03	19,33*	132,67**	10,30**	13,53**	Aluvial	Tropis		√	
6	SB04	20,33*	139,33**	11,10**	15,47**	Aluvial	Tropis		√	√
7	SB11	19,33*	141,33**	10,40**	14,57**	Aluvial	Tropis		√	
8	SB12	17,33*	160,68**	10,50**	16,90**	Aluvial	Tropis		√	
9	SB19	25,00*	143,00**	10,90**	15,50**	Aluvial	Tropis	√		
10	SB20	24,00*	129,67**	10,20**	13,20**	Aluvial	Tropis	√		

Sumber : \*Abror, (2023); \*\*Budi et al., (2022); \*\*\*Zumroh et al., (2023).

Tabel 2. 4. Produktivitas Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum* L.) Keprasan I di Lahan Jatisari Masa Tanam 2022/2023

No	Varietas / Klon	Produktivitas				Jenis Tanah	Jenis Iklim	Kemasakan		
		Brix (%)	Bobot Batang (ton/ha)	Rendemen (%)	Hablur (ton/ha)			Awal	Tengah	Akhir
1	Mojo	16,67	178,40	7,33	13,08	Grumusol	Tropis			√
2	PS881	15,67	154,80	6,83	10,58	Grumusol	Tropis	√		
3	SB01	19,67	144,80	8,83	12,79	Grumusol	Tropis	√	√	
4	SB03	17,33	164,40	7,67	12,60	Grumusol	Tropis		√	
5	SB04	18,33	163,20	8,17	13,33	Grumusol	Tropis		√	√
6	SB11	19,33	159,60	7,67	12,24	Grumusol	Tropis		√	
7	SB12	18,00	200,00	8,00	16,00	Grumusol	Tropis		√	
8	SB19	18,67	184,00	8,33	15,54	Grumusol	Tropis	√		
9	SB20	19,33	188,00	8,67	16,30	Grumusol	Tropis	√		

Keterangan : Data diambil pada saat tanaman berumur 47 minggu setelah kepras (MSK).

Sumber : Husain *et al.* (2022).

Tabel 2. 5. Produktivitas Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum* L.) Keprasan II

No	Varietas / Klon	Produktivitas				Jenis Tanah	Jenis Iklim	Kemasakan		
		Brix (%)	Bobot Batang (ton/ha)	Rendemen (%)	Hablur (ton/ha)			Awal	Tengah	Akhir
1	Bululawang	13,33*	108,61*	-	-	Aluvial **	Tropis			√
2	SB01	22,89***	192,00***	10,94***	20,99***	Aluvial***	Tropis***	√	√	
3	SB03	22,89***	139,00***	10,94***	15,33***	Aluvial***	Tropis***		√	
4	SB12	23,11***	161,07***	11,06***	17,80***	Aluvial***	Tropis***		√	
5	SB11	21,11***	153,04***	10,06***	15,40***	Aluvial***	Tropis***		√	
6	SB19	23,44***	138,00***	11,22***	15,49***	Aluvial***	Tropis***	√		
7	SB20	23,67***	128,93***	11,33***	14,61***	Aluvial***	Tropis***	√		
8	SB04	22,00***	132,77***	10,50***	13,96***	Aluvial***	Tropis***		√	√
9	PS881	22,67***	114,88***	10,83***	12,47***	Aluvial***	Tropis***	√		
10	MOJO	22,78***	144,67***	10,89***	15,75***	Aluvial***	Tropis***			√

Sumber: \* Muhtadi (2019); Pemerintah Kota Malang (<https://malangkota.go.id/sekilas-malang/geografis/>), diakses pada 21 Juli 2024.

Tabel 2. 6. Produktivitas Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum* L.) Keprasan II

No	Varietas / Klon	Produktivitas				Jenis Tanah	Jenis Iklim	Kemasakan		
		Brix (%)	Bobot Batang (ton/ha)	Rendemen (%)	Hablur (ton/ha)			Awal	Tengah	Akhir
1	Bululawang	12,79*	86,25	-	-	Aluvial**	Tropis			√

Sumber: \*Muhtadi (2019); Pemerintah Kota Malang (<https://malangkota.go.id/sekilas-malang/geografis/>), diakses pada 21 Juli 2024.

Tabel 2. 7. Produktivitas Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum* L.) Keprasan III

No	Varietas / Klon	Produktivitas				Jenis Tanah	Jenis Iklim	Kemasakan		
		Brix (%)	Bobot Batang (ton/ha)	Rendemen (%)	Hablur (ton/ha)			Awal	Tengah	Akhir
1	Bululawang	12,79*	86,25	-	-	Aluvial**	Tropis			√

Sumber: \*Muhtadi (2019); Pemerintah Kota Malang (<https://malangkota.go.id/sekilas-malang/geografis/>), diakses pada 21 Juli 2024

Tabel 2. 8. Produktivitas Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum* L.) Keprasan IV

No	Varietas / Klon	Produktivitas				Jenis Tanah	Jenis Iklim	Kemasakan		
		Brix (%)	Bobot Batang (ton/ha)	Rendemen (%)	Hablur (ton/ha)			Awal	Tengah	Akhir
1	Bululawang	12,73*	76,80	-	-	Aluvial**	Tropis			√

Sumber: \*Muhtadi (2019); Pemerintah Kota Malang (<https://malangkota.go.id/sekilas-malang/geografis/>), diakses pada 21 Juli 2024

Tabel 2. 9. Produktivitas Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum* L.) Keprasan V

No	Varietas / Klon	Produktivitas				Jenis Tanah	Jenis Iklim	Kemasakan		
		Brix (%)	Bobot Batang (ton/ha)	Rendemen (%)	Hablur (ton/ha)			Awal	Tengah	Akhir
1	Bululawang	13,54*	76,31	-	-	Aluvial**	Tropis			√

Sumber: \*Muhtadi (2019); Pemerintah Kota Malang (<https://malangkota.go.id/sekilas-malang/geografis/>), diakses pada 21 Juli 2024.

Tabel 2. 10. Produktivitas Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum* L.) Keprasan IV

No	Varietas / Klon	Produktivitas				Jenis Tanah	Jenis Iklim	Kemasakan		
		Brix (%)	Bobot Batang (ton/ha)	Rendemen (%)	Hablur (ton/ha)			Awal	Tengah	Akhir
1	Bululawang	13,04*	76,30	-	-	Aluvial**	Tropis			√

Sumber: \*Muhtadi (2019); Pemerintah Kota Malang (<https://malangkota.go.id/sekilas-malang/geografis/>), diakses pada 21 Juli 2024.

Tabel 2. 11. Produktivitas Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum* L.) Keprasan VI

No	Varietas / Klon	Produktivitas				Jenis Tanah	Jenis Iklim	Kemasakan		
		Brix (%)	Bobot Batang (ton/ha)	Rendemen (%)	Hablur (ton/ha)			Awal	Tengah	Akhir
1	Bululawang	13,04*	72,46	-	-	Aluvial**	Tropis			√

Sumber: \*Muhtadi (2019); Pemerintah Kota Malang (<https://malangkota.go.id/sekilas-malang/geografis/>), diakses pada 21 Juli 2024.