

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Taksonomi Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum* L.)

Tanaman tebu (*Saccharum officinarum* L.) termasuk dalam famili Graminae dan umumnya dibudidayakan secara monokultur sebagai komoditas perkebunan. Tanaman tebu dapat dipanen sekali dalam siklus hidupnya, namun dapat dibudidayakan lagi melalui rawat *ratoon* hingga periode tertentu. Menurut Rahmah, (2021) menyebutkan klasifikasi tanaman tebu adalah sebagai berikut:

Kingdom	:	Plantae
Divisi	:	Spermatophyta
Subdivisi	:	Angiospermae
Kelas	:	Monocotyledone
Ordo	:	Poales
Family	:	Poaceae
Genus	:	<i>Saccharum</i>
Species	:	<i>Saccharum officinarum</i> L.

2.2. Morfologi Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum* L.)

Bagian morfologi pada tanaman tebu mencakup akar, daun, batang, dan bunga, yang sifat dan strukturnya dapat berbeda menurut kultivar, umur tanaman, serta masa ratoon. Perbedaan tersebut tampak pada sistem perakaran hingga karakteristik morfologi batang dan daun. Berikut penjelasan lebih lengkap mengenai morfologi pada tanaman tebu:

2.2.1. Akar

Akar pada tanaman tebu memiliki bentuk serabut dengan ukuran yang relatif pendek, dan tumbuh dari bagian cincin pada tunas anakan. Selain itu, akar juga dapat berkembang di bagian atas tanaman akibat penimbunan ditanah. Pertumbuhan pada akar di area atas ini umumnya terjadi selama fase pertumbuhan batang. Penjelasan lebih rinci mengenai morfologi akar seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1. Akar Tanaman Tebu SB 27
Sumber : Dokumentasi Pribadi, (2024).

2.2.2. Batang

Batang tanaman tebu terdiri dari batangnya terdiri dari bagian-bagian yang terpisah oleh buku, dengan ukuran diameter sekitar 2,5 sampai 5 cm dan ketinggian mencapai 2 hingga 5 meter. Batang tanaman tebu tidak memiliki cabang. Batang yang masih muda, biasanya ditemukan lapisan lilin yang warnanya putih keabuan. Batang beruas-ruas ini memiliki ruas yang panjang dari pangkal hingga pertengahan batang, sementara ruas pada bagian pucuk cenderung lebih pendek. Tinggi batang dipengaruhi oleh kondisi pertumbuhan, jenis varietas tebu, serta faktor iklim. (Febrianto, 2022). Penjelasan lebih rinci mengenai morfologi akar dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2. Batang Tanaman Tebu SB 27
Sumber : Dokumentasi Pribadi, (2024).

2.2.3. Daun

Daun tanaman ini dikategorikan sebagai struktur daunnya tidak utuh, karena hanya memiliki helai dan pelepah, tanpa bagian tangkai daun. Daun tersebut melekat langsung pada buku batang. Antara pelepah Ssetiap helai daun memiliki sendi berbentuk segitiga, di mana pada bagian dalamnya terdapat ligula (lidah daun) yang berperan sebagai pemisah antara kedua struktur tersebut. Lebar daun bervariasi, ada yang sempit kurang dari 4 cm, antara 4 sampai 6 cm, dan lebih dari 6 cm. Bentuk daun tebu seperti pita, tidak memiliki tangkai, dan pelelahnya menyerupai pelepah daun jagung yang tumbuh berselang-seling dikanan dan dikiri

batang. Tepi pada daunnya bergelombang dan bulunya halus. Penjelasan lebih detail mengenai daun dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2. 3. Daun Tanaman Tebu SB 27
Sumber : Dokumentasi Pribadi, (2024).

2.2.4. Bunga

Bunganya berbentuk malai dan panjang berukuran antara 50 hingga 80 cm. Struktur bunganya lengkap, ada putik dan benang sari, dengan dua kepala putik dan mengandung bakal biji. Pada fase awal perkembangan, cabang bunga tampak seperti karangan bunga atau susunan bunga majemuk, kemudian berkembang menjadi tandan yang memiliki dua bulir dengan panjang sekitar 3 hingga 4 mm. Lebih jelas detail bunga Menurut (Djatmiko, 2020), dapat dilihat pada Gambar 2.4.



Gambar 2. 4. Bunga Tanaman Tebu
Sumber : Djatmiko, (2020).

2.3. Syarat Pertumbuhan Tanaman Tebu

Tanaman tebu dapat berkembang secara optimal di wilayah beriklim tropis hingga subtropis, dengan batas pertumbuhan mencapai garis isoterm 20 °C, yakni di antara 19° Lintang Utara hingga 35° Lintang Selatan. Jenis tanah yang paling ideal untuk pertumbuhannya adalah tanah dengan kelembapan sedang—tidak terlalu kering ataupun terlalu basah karena ketersediaan oksigen dalam tanah sangat memengaruhi sistem perakaran tebu. Oleh karena itu, pengelolaan sistem pengairan dan drainase sangat penting. Produksi gula juga sangat dipengaruhi oleh jenis tanah dan kondisi iklim. Jenis tanah yang cocok untuk budidaya tebu meliputi tanah

alluvial, grumosol, latosol, dan regosol dengan ketinggian antara 0 hingga 1.400 meter di atas permukaan laut. Selain itu, nilai rendemen gula pada tebu dipengaruhi oleh faktor iklim. Pada masa vegetatif, tanaman tebu diperlukan pasokan air yang cukup, sementara pada masa pemasakan kondisi tanah sebaiknya relatif kering. Tebu tumbuh subur di tempat yang hujannya sekitar 1.000 sampai 1.300 mm setiap tahun, disertai minimal tiga bulan musim kering agar rendemen gula tetap optimal (Indrawanto dan Purwono, 2010 dalam Rahmah, 2021).

2.3.1. Kedaan Tanah

Ideal tanah untuk tanaman tebu memiliki sifat gembur, artinya tidak terlalu kering maupun basah. Tekstur tanah yang optimal berkisar dari ringan hingga sedikit berat, dengan kapasitas menahan air yang cukup dan porositas sekitar 30% (Budi, dkk., 2020). Kedalaman tanah minimal yang dibutuhkan adalah 0,5 m, dengan pH tanah antara 6 hingga 7,5 yang bersifat netral. Tanah dengan pH tinggi dapat membatasi kemampuan penyerapan unsur hara, sedangkan pH di bawah 5 berisiko menimbulkan keracunan unsur besi (Fe) dan aluminium (Al), sehingga perlu dilakukan kalsifikasi. Karakteristik dan kondisi tanah berperan penting dalam menentukan pertumbuhan tanaman serta tingkat kandungan gula yang dihasilkan. Tanaman tebu dapat berkembang optimal di tanah dengan tingkat pH antara 4,5 hingga 8, meskipun pH optimalnya berkisar antara 6 -7,5 (Bibiana, dkk., 2019).

2.3.2. Keadaan Iklim

Iklim memiliki peran penting dalam pertumbuhan dan hasil bagi tanaman. Pada fase pertama pertumbuhan, memerlukan pasokan air yang melimpah, sedangkan pada tahap dewasa, kondisi kering diperlukan agar pertumbuhan tanaman berhenti. Curah hujan yang terus-menerus tinggi justru dapat menurunkan hasil panen. Pertumbuhan tanaman tebu akan berlangsung optimal di daerah yang menerima curah hujan sekitar 1.000–1.300 mm per tahun, disertai dengan periode kering minimum selama tiga bulan. Suhu ideal bagi pertumbuhan tebu berada dalam kisaran 24°C hingga 34°C, dengan selisih suhu siang dan malam tidak lebih dari 10°C. Faktor suhu ini juga memainkan peran penting dalam proses pertumbuhan dan akumulasi sukrosa di dalam tanaman tebu. Pembentukan sukrosa terjadi pada siang hari dan mencapai titik optimal pada suhu sekitar 30°C. Pada malam hari, sukrosa yang terbentuk disimpan di dalam batang, dimulai dari ruas

terendah, dengan efisiensi penyimpanan paling tinggi pada suhu sekitar 5°C (Ismail, & Rengga, 2022).

2.4. Faktor Utama Pertumbuhan Tanaman Tebu

Pertumbuhan dan perkembangan tanaman berpengaruh terhadap kondisi lingkungan maupun faktor genetik. Jika faktor genetik tidak menjadi masalah dalam budidaya tanaman, maka faktor lingkungan dan manajemen yang memegang peranan utama dalam menentukan keberhasilan tanaman dalam merespons toleransi terhadap penggenangan (Sholeh, dkk., 2018).

2.4.1. Faktor Genetik

1. DNA/RNA

Peran DNA dan RNA sangat krusial dalam mendukung pertumbuhan serta perkembangan tanaman. Sebagai molekul pembawa informasi genetik yang diwariskan antar generasi, DNA menentukan sifat-sifat tersebut, sementara RNA berperan dalam sintesis protein dengan cara mengantarkan informasi genetik dari DNA ke ribosom. Struktur DNA terdiri atas gula 2-deoksiribosa, gugus fosfat (triosfat), dan basa nitrogen, yang membentuk unit mononukleotida. Unit-unit ini saling berikanan melalui ikatan fosfodiester membentuk rantai polinukleotida. Ikatan fosfodiester bersifat sangat kuat dan hanya dapat diputus oleh enzim restriksi endonuklease. Saat DNA diekstraksi dari jaringan tanaman, sering kali masih terdapat kontaminan seperti polisakarida, protein, serta senyawa metabolit sekunder seperti polifenol, tanin, dan alkaloid, yang dapat memengaruhi tingkat kemurnian DNA (Abdel & Osman., 2017).

2. Hormon

Hormon pada tumbuhan, yang juga dikenal sebagai fitohormon adalah zat organik yang dibentuk di satu bagian tanaman lalu dialirkan ke bagian lainnya, di mana senyawa ini, meskipun dalam konsentrasi rendah, dapat memicu respons fisiologis tertentu. Berbagai fitohormon yang terlibat dalam proses pertumbuhan serta perkembangan tanaman Jenis-jenis hormon yang meliputi giberelin, etilen, sitokin, kalin, asam absisat (ABA), asam traumalin, dan auksin. Hormon ini berfungsi sebagai pemicu perubahan metabolisme yang menghasilkan respons fisiologis dalam tanaman (Liu, 2012 dalam Asra, dkk., 2020).

Hormon auksin berperan dalam mengatur proses pembesaran dan pemanjangan sel, terutama pada bagian belakang meristem apikal. Selain itu, auksin juga merangsang pembelahan sel pada jaringan kambium, mempercepat terbentuknya bunga dan buah, disertai dengan dorongan pertumbuhan akar lateral. Secara fisiologis, auksin memengaruhi tanaman melalui berbagai mekanisme, seperti merangsang pembesaran sel, menyebabkan absisi, menghambat pertumbuhan tunas lateral, mendorong pembentukan akar, dan mengaktifkan kambium (Khairuna, 2019).

Giberelin merupakan hormon yang terdapat di seluruh area tumbuhan seperti pucuk batang, ujung akar, bunga, buah, khususnya biji. Hormon ini bekerja secara sinergis dengan auksin dalam mengatur pertumbuhan tanaman. Giberelin berperan dalam merangsang pemanjangan batang, mengaktifkan enzim-enzim seperti amilase dan protease, serta mendorong pertumbuhan tunas. Pada beberapa jenis tanaman, aplikasi giberelin juga mampu mempercepat proses pembungaan serta memecah masa dormansi pada tunas dan biji (Wiraatmaya, 2017).

Hormon sitokinin berfungsi terutama dalam pembelahan sel (sitokinesis) pada tanaman. Hormon ini juga membantu akar dan batang tumbuh, juga bikin cabang-cabangnya tumbuh dengan cara mengurangi pengaruh dari ujung batang utama. Selain itu, sitokinin berperan dalam mengatur perkembangan tumbuhnya daun dan pucuk, juga membuat daun muda jadi lebih besar. Asam traumalin adalah hormon yang berkontribusi pada regenerasi sel, terutama ketika jaringan tanaman mengalami kerusakan. Pada bagian yang terluka, hormon ini memicu pembentukan kalus, yaitu jaringan belum terdiferensiasi yang terbentuk sebagai respons terhadap luka. Sementara itu, hormon kalin berperan penting dalam proses organogenesis atau pembentukan organ-organ baru pada tumbuhan. Sitokinin, sebagai bagian dari kelompok hormon penting, memiliki peran esensial dalam mendukung pertumbuhan melalui stimulasi pembelahan sel (Roitch 2000 dalam Nasution, & Handayani, 2022).

3. Klorofil

Sebagai pigmen utama, klorofil berfungsi penting dalam proses fotosintesis. Jumlah klorofil dalam daun sangat bergantung pada intensitas cahaya, di mana kadar klorofil akan meningkat ketika intensitas cahaya rendah. Selain

cahaya, faktor lain yang memengaruhi kadar klorofil meliputi suhu serta ketersediaan zat hara seperti nitrogen, magnesium, dan besi sangat penting untuk membuat klorofil di dalam tanaman, semakin banyak kadar klorofil yang terkandung dalam daun, maka kemampuan daun untuk menyerap cahaya untuk fotosintesis juga akan meningkat. Hasil fotosintesis yang lebih besar tersebut, atau fotosintat, akan ditranslokasikan ke organ-organ vegetatif seperti batang dan daun untuk mendukung pertumbuhan tanaman (Kolnel, dkk., 2024).

Kadar klorofil dalam daun dapat menurun akibat gangguan fotosintesis yang disebabkan oleh temperatur yang terlalu panas atau terlalu dingin. Intensitas cahaya juga menjadi faktor penting yang memengaruhi kandungan klorofil. Tanaman yang tumbuh dalam kondisi cahaya rendah cenderung memiliki daun yang pucat dan tampak tidak sehat. Saat fotosintesis, daun menyerap cahaya matahari lewat klorofil yang terdapat di kloroplas untuk menjalankan proses tersebut (Maftukhah, 2023).

4. Stomata

Stomata merupakan struktur penting bagi tanaman yang berpengaruh terhadap fotosintesis dan transpirasi. Stomata, berada pada Pada tanaman bagian seperti daun, batang, dan akar biasanya banyak ditemukan di bawah daun. Fungsi utamanya yaitu mengurangi kehilangan air melalui penguapan. Jumlah stomata dapat berkurang apabila intensitas cahaya yang diterima tanaman menurun (Ramos, dkk., 2011 dalam Puspitasari, dkk., 2021).

Ukuran stomata memiliki kaitan erat dengan laju fotosintesis dan transpirasi. Semakin besar ukuran stomata, maka semakin tinggi pula laju transpirasi yang terjadi, sehingga penyerapan unsur hara oleh tanaman juga meningkat. Unsur hara tersebut kemudian dimanfaatkan dalam proses fotosintesis. Namun, apabila transpirasi berlangsung terlalu cepat, tanaman berisiko mengalami kekurangan air. Stomata yang menutup akibat kondisi ini, jika terjadi dalam waktu lama, hal ini bisa mengakibatkan penurunan jumlah stomata pada permukaan daun (Latifa, dkk., 2022).

2.4.2. Faktor Lingkungan

1. Suhu dan Kelembapan

Tanaman sangat bergantung pada suhu untuk menjalankan proses-proses fisiologisnya, seperti fotosintesis, transpirasi, respirasi, serta tahap-tahap penting seperti perkecambahan dan pembungaan. Peningkatan suhu hingga batas tertentu dapat meningkatkan aktivitas fotosintesis, transpirasi, dan respirasi. Pertumbuhan tanaman dapat terhambat jika suhu berada di luar rentang yang sesuai, baik terlalu panas maupun terlalu dingin. Menurut Wahyudi (2022), untuk mencapai pertumbuhan optimal, tanaman tebu memerlukan suhu antara 24 dan 34 °C, dengan perbedaan suhu harian tidak melebihi 10°C. Di samping itu, suhu lingkungan berpengaruh terhadap proses pertumbuhan dan perkembangan bibit yang akan ditanam, termasuk mekanisme fisiologis seperti buka-tutup stomata dalam proses respirasi dan fotosintesis (Anggara, dkk., 2017).

Kelembapan udara dan tanah memiliki peranan penting dalam proses pertumbuhan tanaman. Kelembapan udara memengaruhi tingkat penguapan air yang berkaitan erat dengan penyerapan nutrisi oleh tanaman. Saat kelembapan udara rendah, laju penguapan air meningkat, sehingga penyerapan nutrien oleh tanaman juga meningkat. Kondisi ini akan berdampak pada pertumbuhan tanaman secara keseluruhan. Selama siang hari, kelembapan udara berkisar antara 55 hingga 57%, namun ketika malam tiba, kelembapan tersebut naik secara signifikan menjadi sekitar 97 sampai 99% (Wahyudi, dkk., 2022).

2. Sinar Matahari

Sinar matahari tidak hanya memengaruhi proses fotosintesis, tetapi juga berdampak pada pertumbuhan organ tanaman maupun pertumbuhan keseluruhan. Perbedaan pengaruh sinar matahari dapat dilihat jelas jika membandingkan tanaman yang tumbuh dalam kondisi gelap dengan yang tumbuh di tempat terang. Meskipun tanaman yang ditanam di tempat kurang cahaya tumbuh lebih cepat, mereka sering kali terlihat pucat akibat kekurangan klorofil, bentuknya kurus, dan daun-daunnya tidak berkembang dengan baik, sehingga tanaman tampak tidak sehat. Kondisi ini dikenal sebagai etiolasi. Sebaliknya, untuk mencapai pertumbuhan yang maksimal, tanaman memerlukan paparan sinar matahari yang memadai (Mahardika, dkk., 2023).

Intensitas dan durasi penyinaran sinar matahari sangat memengaruhi tanaman, terutama dalam aspek pertumbuhan vegetatif dan proses reproduksi. Respons tanaman terhadap variasi lama penyinaran ini dikenal sebagai fotoperiodisme, yang dikendalikan oleh pigmen penyerap cahaya bernama fitokrom. Dalam budidaya tanaman, keberadaan sinar matahari sebagai salah satu unsur iklim memiliki peran penting dalam mengatur pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Shinta, dkk., 2017).

3. Hara dan Air

Berperan vital saat proses perkembangan dan pertumbuhan tanaman. Produktivitas tanaman sangatlah berpengaruh pada bobot maupun jumlah batang yang berhasil dipanen, yang keduanya dapat ditingkatkan dengan penambahan unsur hara, terutama nitrogen (N). Pentingnya pemberian pupuk nitrogen karena berperan dalam proses terbentuknya daun serta dapat meningkatkan jumlah anak-anak yang produktif.

Air yang cukup sangat mempengaruhi masa pertumbuhan. Kekurangan air menjadi penyebab tanaman tidak tumbuh optimal dan memiliki ukuran yang lebih kecil. Kekurangan air ini dapat berdampak pada berbagai aspek pertumbuhan, meliputi proses fisiologi, morfologi, biokimia, dan anatomi tanaman. Menurut Cahyani, dkk., (2016) Saat tanaman kekurangan air dapat mengganggu proses sintesis protein serta pembentukan dinding sel pada tanaman. Selain itu, kondisi ini juga menyebabkan stomata di daun menutup, sehingga menghambat masuknya karbon dioksida dan mengakibatkan penurunan proses fotosintesis.

Kebutuhan air bervariasi sesuai sesuai kebutuhan pertumbuhannya, dengan fase pemasakan sebagai periode di mana kebutuhan air paling rendah. Tanaman dapat menyerap sekitar 75 – 85% air dari tanah bagian atas sampai kedalaman 66 cm, sedangkan 10 hingga 15% diserap dari lapisan 66 - 100 cm. Jika terjadi kekeringan atau air tersedia dalam jumlah terbatas, reaksi tanaman akan bergantung pada interaksi antara genotipe dan seberapa parah serta kapan kekeringan itu terjadi (Muttaqin, dkk., 2016).

4. Tingkat Curah Hujan

Tanaman memerlukan curah hujan tahunan dalam rentang 1.000 sampai 1.300 mm untuk pertumbuhan yang optimal. Apabila curah hujan berada di bawah tingkat tersebut, misalnya hanya mencapai sekitar 66% dari kebutuhan, respons tanaman terhadap pemupukan nitrogen dengan dosis tinggi cenderung mengalami penurunan. Dalam kondisi curah hujan yang relatif tinggi, sekitar 84 % dari rata-rata, tanaman menunjukkan peningkatan respons terhadap pemberian pupuk nitrogen dalam jumlah besar, namun kualitas nira yang dihasilkan justru menurun. Oleh karena itu, pengelolaan budidaya tebu harus memperhatikan sistem drainase dengan seksama.

Menurut Hamida dan Parnidi, (2019) penelitian mengenai pengaruh curah hujan dan frekuensi hari hujan terhadap produksi tanaman tebu telah diteliti di Kebun Kwala Madu, PT Perkebunan II Persero, Kabupaten Langkat. Penelitian ini mencatat bahwa produktivitas tertinggi terjadi pada tahun 2010, khususnya di wilayah Afdeling C, dengan hasil panen mencapai 88,3 ton per hektar di lahan seluas 141 hektar. Pada tahun tersebut, rata-rata curah hujan tercatat hujan turun sekitar 1.535 mm dan biasanya terjadi selama 73 hari dalam setahun. Temuan ini menunjukkan bahwa tingginya curah hujan memiliki peran signifikan dalam mendorong peningkatan hasil produksi tebu, meskipun angka tersebut sedikit melebihi kisaran curah hujan ideal bagi tanaman tebu, yaitu dengan curah hujan tahunan sekitar 1.000 hingga 1.300 mm (Nurazizzah, 2022).

2.5. Penelitian Terdahulu

1. Nasional

- a. Menurut Apriliyanto, Budi, & Lailiyah, (2024), penelitian ini membuktikan bahwa terdapat perbedaan nyata antara variabel yang diteliti pada tinggi batang saat 6 bulan setelah tanam, dengan rerata tinggi batang tertinggi dicapai oleh klon K7 (SB 03 UMG NX) panjangnya 284,11 cm. Ketika 9 bulan setelah tanam, klon yang sama (K7) juga mencatat rerata tinggi batang tertinggi, yaitu 253,00 cm. Selain itu, terdapat perbedaan signifikan pada diameter batang rata-rata pada umur 1 BST, klon K6 (JW 01 UMG NX) memiliki diameter batang tertinggi, yakni 18,56 cm. Untuk kadar brix, terdapat perbedaan nyata pada umur 9 BST dengan klon K1 (SB

04 UMG NX) mencatat nilai tertinggi sebesar 23,00 oBx, dan pada umur 11 BST, klon K5 (SB 20 UMG NX) menunjukkan rerata brix tertinggi sebesar 24,11 oBx.

b. Menurut Fitriya, Budi, & Lailiyah, (2024), hasil penelitian menunjukkan bahwa klon SB 32 dan klon pembanding PS 862 memiliki performa pertumbuhan paling optimal, ditinjau dari parameter seberapa tinggi tanaman dan berapa daun yang dimiliki. Juga diuji supaya tahu kuat atau tidak terhadap penyakit mengindikasikan bahwa dari 20 klon tebu yang diuji, seluruhnya menunjukkan ketahanan terhadap penyakit luka api, blendok, dan mosaic. Meskipun demikian, klon SB 27 tercatat mengalami serangan luka api ringan dengan tingkat infeksi sebesar 3,3%.

2. Internasional

a. Menurut Chanakan, Onsulang, & Sontichai, (2023), enam gen (SoDREB, SoNHX1, SoSOS1, SoHKT, SoBADH, dan SoMIPS) menunjukkan ekspresi yang jauh lebih tinggi pada klon tebu yang tahan garam dibandingkan tanaman asli. Klon tahan garam ini juga memiliki kadar prolin, glisin betain, kadar air relatif, nilai SPAD, klorofil a dan b, serta rasio K^+/Na^+ yang lebih tinggi. Saat ditanam di tanah dengan salinitas rendah, klon ini juga menghasilkan kadar Brix yang lebih tinggi daripada kultivar asli.

b. Menurut Qian You, dkk., (2020), GACD V.1.2 (pemetaan tipe F1 klonal) terbukti lebih efisien dibandingkan IciMapping (pemetaan tipe F2) untuk analisis QTL pada populasi sefling atau F1 klonal pada spesies klonal. QTL yang teridentifikasi, yang mengendalikan resistensi terhadap RSD beserta penanda SNP terkait, akan mendukung program pemuliaan molekuler tebu dalam menghadapi penyakit tersebut.

2.6. Artikel Terbaru

1. Menurut Apriliyanto, Budi, & Lailiyah, (2024), penelitian ini menunjukkan adanya perbedaan signifikan pada beberapa parameter pertumbuhan tanaman tebu. Ketika 6 bulan setelah tanam , klon K7 (SB 03 UMG NX) mencatatkan tinggi batang tertinggi dengan rata-rata 284,11 cm. Tinggi batang maksimum pada umur 9 BST juga ditemukan pada klon yang sama, dengan rata-rata 253,00 cm. Sementara itu, diameter batang tertinggi pada umur 1 BST tercatat pada klon K6 (JW 01 UMG NX), yaitu sebesar 18,56 cm. Untuk parameter kadar brix, nilai tertinggi pada umur 9 BST diperoleh dari klon K1 (SB 04 UMG NX) dengan 23,

00°Bx , sedangkan pada umur 11 BST, klon K5 (SB 20 UMG NX) menunjukkan kadar brix tertinggi sebesar $24,11^{\circ}\text{Bx}$.

2. Menurut Fitriya, Budi, & Lailiyah, (2024), hasil penelitian menunjukkan bahwa klon SB 32 dan klon pembanding PS 862 memiliki performa pertumbuhan paling optimal, berdasarkan pengukuran tinggi tanaman dan jumlah daun, pengujian ketahanan terhadap penyakit mengindikasikan bahwa dari 20 klon tebu yang diuji, seluruhnya menunjukkan ketahanan terhadap penyakit luka api, blendok, dan mosaic. Meskipun demikian, klon SB 27 tercatat mengalami serangan luka api ringan dengan tingkat infeksi sebesar 3,3%.

3. Menurut Prayogi, Budi, & Lailiyah, (2023), Penelitian ini mengungkapkan adanya variasi agronomi yang signifikan di antara klon-klon unggul harapan, yaitu Varietas yang termasuk adalah SB 01 UMG NX, SB 03 UMG NX, SB 04 UMG NX, SB 11 UMG NX, SB 12 UMG NX, SB 19 UMG NX, SB 20 UMG NX, serta varietas Bululawang dan PS862. Perbedaan yang sangat nyata tercatat pada parameter tinggi batang pada umur 38, 40, 42, dan 44 minggu setelah keprasan (MSK), serta pada diameter batang di umur 38, 40, dan 42 MSK (dan berbeda nyata di umur 44 MSK). Jumlah batang juga menunjukkan perbedaan yang sangat signifikan pada umur 42 MSK, sementara jumlah daun tidak menunjukkan perbedaan signifikan pada seluruh waktu pengamatan. Kadar brix memperlihatkan perbedaan yang sangat nyata pada umur 42 dan 44 MSK. Klon SB 12 UMG NX memiliki rata-rata tinggi batang tertinggi sepanjang masa pengamatan, yakni antara 351,11 hingga 364,44 cm, dan juga menunjukkan jumlah batang terbanyak, yaitu 9 batang pada periode 38 hingga 44 MSK. Sementara itu, klon SB 20 UMG NX mencatatkan kadar brix tertinggi pada umur 40 hingga 44 MSK, yaitu berkisar antara 20,67% hingga 24,24%. Nilai heritabilitas (H^2) yang tinggi ditemukan pada karakter tinggi batang (135,15), diameter batang (2, 75), jumlah batang (1,75), jumlah daun (0,73), dan brix (4,57). Sementara itu, koefisien keragaman genetik (KKG) tergolong sedang untuk tinggi batang (8,96%), jumlah batang (10,07%), dan brix (8,64%); serta rendah untuk diameter batang (4,97%) dan jumlah daun (0,71%).

4. Menurut Abror, Budi, & Lailiyah, (2023), hasil penelitian mengindikasikan adanya perbedaan signifikan pada variabel tinggi tanaman dan diameter batang tebu. Klon SB 12 UMG NX menunjukkan pertumbuhan terbaik dengan rata-rata tinggi batang mencapai 257,33 cm, jumlah batang sebanyak 8, 3, jumlah daun sebanyak 8,22 helai, serta diameter batang sebesar 26,22 mm. Namun, variabel hasil panen tidak memperlihatkan perbedaan yang signifikan antar klon. Sementara itu, kadar brix tertinggi dicapai oleh klon SB 19 UMG NX dengan nilai sebesar 27, 00%.
5. Menurut Husain & Budi, (2023), hasil penelitian menunjukkan adanya keragaman yang signifikan pada tanaman tebu. Klon SB 12 UMG NX memiliki pertumbuhan terbaik, dengan tinggi batang mencapai 293,89 cm pada umur 39 MSK. Jumlah batang klon ini juga tinggi, yaitu 8,22 batang (31 MSK), meningkat hingga 9,11 batang pada umur 39 MSK. Nilai brix tertinggi dicatat pada klon SB19 UMG NX , yaitu 25,00% pada umur 39 MSK dan 24,00% pada umur 41 MSK. Koefisien keragaman genetik (KKG) berada pada tingkat sedang untuk diameter batang (6, 47%), jumlah batang (9, 69%), dan brix (9,17%), sedangkan KKG rendah ditemukan pada variabel tinggi batang (1,14%) dan jumlah daun (4,67%). Koefisien keragaman fenotipik (KKF) rendah untuk semua variabel, yaitu tinggi batang (0, 12%), diameter batang (5,05%), jumlah batang (8,30%), jumlah daun (7,31%), dan brix (3,45%). Heritabilitas tinggi tercatat pada tinggi batang (82,82%), diameter batang (1,64%), jumlah batang (1,36%), dan brix (7,05%), sedangkan heritabilitas sedang ditemukan pada jumlah daun (0,41%).
6. Menurut Hidayah, Budi, & Lailiyah, (2024), penelitian mengungkapkan adanya perbedaan signifikan pada karakter morfologi di antara klon-klon JW 01 UMG NX, SB 03 UMG NX, SB 04 UMG NX, SB 11 UMG NX, SB 12 UMG NX, SB 19 UMG NX, dan SB20 UMG NX. Untuk diameter batang, klon K5 (SB 20 UMG NX) memiliki nilai rata-rata tertinggi yaitu 33,87 mm, sedangkan klon K7 (SB03 UMG NX) menunjukkan nilai terendah sebesar 28,18 mm. Pada jumlah batang, klon K7 (SB 03 UMG NX) mencatat rata-rata tertinggi sebanyak 68,23 batang, sementara klon K6 (JW 01 UMG NX) punya batang paling sedikit, cuma 61,92 batang. Sedangkan untuk rendemen, klon K 6 (JW 01 UMG NX) menghasilkan rata-rata

tertinggi sebesar 11, 97%, dan klon K 9 (Bululawang) memiliki rendemen terendah sebesar 7, 86%.

7. Menurut Wati, dkk., (2024), Hasil penelitian menunjukkan perbedaan signifikan dalam karakter morfologi di antara klon-klon tebu JW 01 UMG NX, SB 03 UMG NX, SB 04 UMG NX, SB 11 UMG NX, SB 12 UMG NX, SB 19 UMG NX, dan SB 20 UMG NX. Diameter batang terbesar dicatat pada klon K5 (SB 20 UMG NX) dengan ukuran rata-rata 33,87 mm, sementara diameter terkecil terdapat pada klon K7 (SB 03 UMG NX) sebesar 28,18 mm. Jumlah batang tertinggi ditemukan pada klon K7 (SB 03 UMG NX) sebanyak 68,23 batang, sedangkan jumlah terendah tercatat pada klon K6 (JW 01 UMG NX) dengan 61,92 batang. Selain itu, klon K6 (JW 01 UMG NX) menunjukkan nilai rendemen tertinggi sebesar 11,97%, sementara klon K9 (Bululawang) memiliki rendemen terendah sebesar 7,86%.

8. Menurut Nafisa, Budi, & Suhaili (2025), penelitian menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan pada variabel tinggi batang, jumlah daun, dan jumlah anakan. Walaupun 11 klon belum mengalami serangan penyakit luka api, gejala awal infeksi mulai terlihat. Nilai heritabilitas dan keragaman genetik tergolong tinggi untuk sifat tinggi batang (10,4%) dan jumlah anakan (78,53%), sementara untuk jumlah daun, nilainya relatif rendah sebesar 3,37%.