

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

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

Tebu (*Saccharum officinarum* L.) merupakan tanaman perkebunan semusim yang ditanam secara monokultur dan dipanen satu kali dalam satu siklus hidupnya. Menurut *United States Department of Agriculture* (2018), klasifikasi tanaman tebu adalah sebagai berikut:

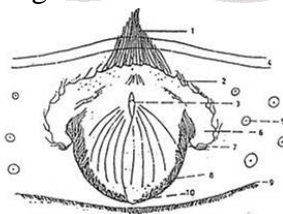
- Kingdom : Plantae – tumbuhan
- Subkingdom : Tracheobionta – tanaman berpembuluh
- Superdivision : Spermatophyta – tanaman berbiji
- Division : Magnoliophyta – tanaman bunga
- Class : Liliopsida – monokotil
- Subclass : Commelinidae
- Order : Cyperales
- Family : Poaceae – rumput rumputan
- Genus :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

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

Morfologi tanaman tebu yang diamati dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

4.1.1 Mata Tunas Tebu

Mata tunas ialah kuncup tebu yang terletak pada node dari arah pangkal ke ujung batang yang berselang-seling dan terlindungi pelepah daun. Bentuk mata tunas tebu seperti terlihat pada gambar 2.1.



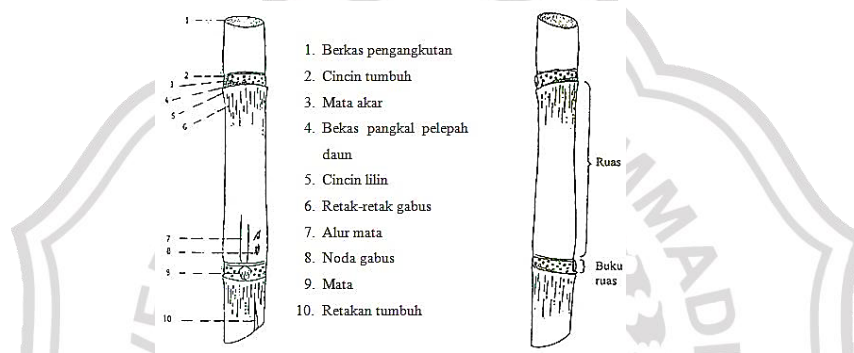
- | | |
|--------------------|--------------------------|
| 1. Rambut jambul | 6. Sayap mata |
| 2. Tepi sayap mata | 7. Sudut sayap |
| 3. Pusat tumbuh | 8. Rambut tepi basal |
| 4. Cincin tumbuh | 9. Bekas pangkal pelepah |
| 5. Mata akar | 10. Tonjolan dasar mata |

Gambar 2. 1 Mata Tunas Tebu dan bagian-bagiannya

Sumber : Litbangpra, 2013

4.1.2 Batang Tebu

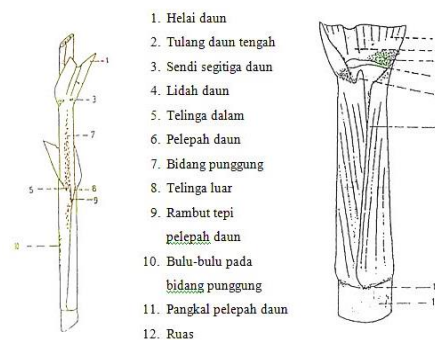
Batang tebu tegak, beruas yang dibatasi oleh buku-buku sebagai tempat duduk daun, dan tidak bercabang (Candra E.A, 2010). Pada setiap buku terdapat mata tunas yang berselang seling seperti letak daunnya (Narupto, 2010). Memiliki diameter 3-5 cm dan tinggi 2-5 meter tergantung baik buruknya pertumbuhan, jenis tebu, dan iklim. Kulit batang keras dengan lapisan lilin berwarna putih keabu-abuan. Warna batang umumnya hijau, ungu, merah tua atau kombinasinya. Bentuk ruas dan warna batang yang bervariasi dapat dijadikan sebagai ciri pengenalan varietas tebu. Penampang batang dan bagian-bagiannya seperti terlihat pada gambar 2.2



Gambar 2.2 Batang Tebu
Sumber : Litbangpra, 2013

4.1.3 Daun

Daun tanaman tebu merupakan daun tidak lengkap, karena hanya terdiri dari helai daun dan pelepah daun saja, tidak memiliki tangkai daun. Bagian tepi dan permukaan daun kasra dengan panjang helai 1-2 meter dan lebar 2-7 cm, ujung meruncing tepi serta mengandung kesik yang tajam di kanan dan kiri. Tulang daun sejajar, kedudukan daun berpangkal pada buku dan muncul berselingan pada bagian kanan dan kiri seperti gambar 2.3



Gambar 2.3 Daun Tanaman Tebu
Sumber : Litbangpra, 2013

Antara pelepah daun dan helai daun terdapat sendi segitiga yang bagian sisi dalamnya terdapat lidah daun yang membatasi antara helaian daun dan pelepah daun. Tepi daun kadang bergelombang serta berbulu keras.

2.3 Syarat Tumbuh Tebu

Menurut Indrawanto dan Purwono pada tahun 2010 tebu tumbuh di daerah tropika dan sub tropika sampai batas garis isotherm 20 °C yaitu antara 19° LU – 35° LS. Kondisi tanah yang baik untuk pertumbuhan tebu adalah yang tidak terlalu kering dan tidak terlalu basah, sebab akar tanaman tebu sangat sensitif terhadap kekurangan udara dalam tanah sehingga sistem pengairan dan drainase harus diperhatikan.

Produksi gula juga sangat dipengaruhi oleh jenis tanah dan iklim. Dimana jenis tanah yang cocok untuk budidaya tebu adalah tanah alluvial, grumosol, latosol dan regosol dengan ketinggian 0 – 1400 mdpl (Indrawanto, 2010). Selain itu nilai rendemen tebu dipengaruhi oleh faktor iklim. Pada fase pertumbuhan (vegetatif) tebu membutuhkan banyak air, sementara saat pemasakan membutuhkan keadaan yang kering. Tanaman tebu akan tumbuh baik di daerah dengan curah hujan 1.000–1.300mm per tahun dengan sekurang-kurangnya 3 bulan kering agar nilai rendemen tidak rendah.

2.4 Pendekatan Morfologi

Karakter morfologi memiliki peranan penting dalam sistematika klasifikasi makhluk hidup. Pendekatan morfologi menjadi jalan pintas untuk memperagakan keanekaragaman dunia tumbuhan dan dapat dipakai sebagai sistem acuan umum yang dapat menampung pernyataan data-data dari bidang lainnya (Rahayu dan Handayani, 2008). Karakter morfologi mudah dilihat sehingga variasinya dapat dinilai dengan cepat jika dibandingkan dengan karakter-karakter lainnya, karena menurut Stace dalam Rahayu dan Handayani (2008) pembatasan takson yang baik dilakukan dengan menggunakan karakter-karakter yang mudah dilihat, dan bukan oleh karakter-karakter yang tersembunyi. Data morfologi yang dapat digunakan adalah semua bagian tubuh tumbuhan yang meliputi habitus, akar, daun, bunga, dan buah.

Menurut Peter H. Raven pada tahun 2005 morfologi tumbuhan merupakan ilmu yang mempelajari bentuk fisik dan struktur tubuh dari tumbuhan, morfologi berasal dari bahasa Latin *morphus* yang berarti wujud atau bentuk, dan *logos* yang berarti ilmu. Morfologi tumbuhan berbeda dengan anatomi tumbuhan yang secara khusus mempelajari struktur internal tumbuhan pada tingkat mikroskopis (Evert, 2006). Morfologi tumbuhan berguna untuk mengidentifikasi tumbuhan secara visual, dengan begitu keragaman tumbuhan yang sangat besar dapat dikenali dan diklasifikasikan serta diberi nama yang tepat untuk setiap kelompok yang terbentuk, ilmu yang mempelajari klasifikasi serta pemberian nama tumbuhan adalah taksonomi tumbuhan (Raven, P. H., et. al. 2005). Morfologi tumbuhan tidak hanya menguraikan bentuk dan susunan tubuh tumbuhan saja, tetapi juga untuk menentukan fungsi dari masing-masing bagian dalam kehidupan tumbuhan, dan selanjutnya juga berusaha mengetahui dari mana asal dan susunan tubuh yang terbentuk (Tjitrosoepomo, 2009). Informasi morfologi dibutuhkan dalam pemahaman siklus hidup, penyebaran geografis, ekologi, evolusi, konservasi, serta pendefinisian spesies.

2.5 Varietas Unggul Tebu

Hasil atau produktivitas tanaman sebagian besar dipengaruhi oleh varietas yang ditanam. Menurut Jumin dalam Naruputro (2010) varietas merupakan hasil pemuliaan tanaman yang bertujuan untuk memperbaiki sifat-sifat tanaman, baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Sebagai contoh perbaikan sifat-sifat unggul dari varietas, yaitu kesesuaian lahan, potensi rendemen tinggi, diameter batang besar, pertumbuhan anakan cepat, tahan keprasan, tahan kekeringan, tahan terhadap hama penyakit tertentu, dan lain sebagainya. Penelitian Bambang Heliyanto (2017) laskan varietas unggul merupakan salah satu teknologi yang mempunyai peran penting dalam peningkatan produktivitas perkebunan. Berdasarkan kemasakannya, varietas tebu dibedakan menjadi tiga: 1. Varietas genjah (masak awal), mencapai masak optimal + 8–10 bulan. 2. Varietas sedang (masak tengahan), mencapai masak optimal pada umur + 11–12 bulan. 3. Varietas dalam (masak lambat), mencapai masak optimal pada umur lebih dari 12 bulan.

Penggunaan varietas tanaman bersifat sangat dinamis. Untuk menghindari kondisi tersebut diupayakan selalu terjadi regenerasi varietas di lapangan untuk mempersiapkan perolehan varietas pengganti (Naruputro, 2010). Menurut Indrawanto 2012, dalam memilih varietas tebu yang berkualitas maka harus memperhatikan sifat-sifat unggulnya. Berikut adalah beberapa varietas tebu unggul yang telah dilepas oleh Kementerian Pertanian diantaranya disajikan pada tabel 2.1 berikut :

Tabel 2.1 Varietas Tebu Yang Telah Dilepas Oleh Kementerian Pertanian.

Varietas	Sifat Masak	Lahan Sawah		Lahan Tegalan		Sk Menteri Pertanian
		Tebu ku/ha	Rend %	Tebu ku/ha	Rend %	
PS 865	Awal- Tengah			804±112	9.38±1.41	342/Kpts/SR.120/3/2008
Kidang Kencana	Tengah- Lambat	1.125±325	10.99±1.65	992±238	9.51±0.88	344/Kpts/SR.120/3/2008
PS 864	Tengah- Lambat	1.221±228	8.34±0.64	888±230	9.19±0.64	56/Kpts/SR.120/1/2004
PS 891	Tengah- Lambat	1.125±327	9.33±1.19	844±329	10.19±1.35	55/Kpts/SR.120/1/2004
PSBM 901	Awal- Tengah			704±162	9.993±1.12	54/Kpts/SR.120/1/2004
PS 921	Tengah	1.391±101	8.53±1.19			53/Kpts/SR.120/1/2004
PS 951	Lambat	1.461±304	9.87 ± 0.86			53/Kpts/SR.120/1/2004

Sumber. : Indrawanto dkk., (2012)

Varietas tanaman tebu yang ditanam sangat menentukan pertumbuhan dan produktivitas setiap hektar. Hal ini dilandasi karena setiap varietas mempunyai sifat genetik yang berbeda. Demikian pula sifat adaptasinya terhadap lingkungan juga berbeda (Setyo Budi, 2016). Oleh karena itu, para pembudiaya tanaman tebu harus memahami karakterisitik setiap varietas tanaman tebu yang akan ditanam termasuk daya adaptasinya terhadap hama dan penyakit yang umumnya dapat menjadi penyebab penurunan produktifias tebu. Serangan hama merupakan kendala dalam peningkatan produktivitas tebu. Hama yang sering merusak tanaman tebu ialah hama penggerek, baik penggerek batang maupun penggerek pucuk, ini dapat menimbulkan kerugian mencapai 30-45 % (Meidalima et al., 2012).

Menurut Setyo Budi (2016), ketersediaan bibit tanaman tebu unggul berkualitas yang tepat sangat menentukan optimalisasi pertumbuhan dan produktivitas. Ketepatan menjadi panglima dalam meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas masing-masing varietas yang ditanam sesuai potensi yang dimiliki. Secara praktis setiap pembudidaya tanaman tebu diharuskan mengetahui secara cermat potensi varietas yang akan ditanam melalui pendekatan diskripsi tanaman

tebu dan informasi dari masyarakat pembudaya tanaman tebu yang dapat dipercaya

2.6 Klon – Klon Baru Unggul

Klon adalah suatu kelompok tanaman dalam suatu jenis spesies tertentu yang diperbanyak secara vegetatif dengan menggunakan organ tanaman tertentu dan kelompok tersebut memiliki sifat penciri tertentu yang berbeda dengan sifat yang dimiliki oleh kelompok tanaman lain yang juga diperbanyak secara vegetatif pada jenis yang sama. Salah satu syarat varietas/klon nasional atau introduksi dapat dijadikan Kebun Bibit Pokok (KBP) adalah sudah teruji stabilitas produktivitas di suatu wilayah hamparan berbagai lokasi dalam waktu tertentu (Setyo Budi, 2014).

Kesesuaian lahan menunjukkan setiap klon memiliki ciri-ciri yang berbeda. Pada saat ini lebih dari 70 klon unggul yang telah dilepas di Indonesia. Beberapa klon dapat tumbuh dengan baik pada lingkungan kering dan beberapa yang lain menghendaki lingkungan basah (Surdianto et al., 2014). Pusat Penelitian Dan Pengembangan Tebu (P3T) Fakultas Pertanian Universitas Muhammdiyah Gersik yang bekerja sama dengan PTPN X PG Gempol Kereb memiliki beberapa koleksi klon diantaranya SB1, SB2, SB3, SB4. Klon-klon tersebut adalah calon varietas tebu unggul yang nantinya akan dilepas beberapa tahun kedepan (Setyo Budi, 2013).

Klon SB 1, SB 2, SB 3 dan SB 4 dihasilkan dari persilangan yang berbeda-beda. Klon SB 1 Merupakan klon hasil persilangan dari varietas PL55 dengan VMC71/238. Klon SB 2 merupakan klon hasil persilangan antara tebu varietas bululawang dengan varietas cening. Untuk klon SB 3 merupakan klon hasil persilangan antara varietas PL55 dengan varietas cening. Klon SB 4 merupakan klon hasil persilangan antara tebu varietas PS862 dengan varietas cening. Semua klon-klon tersebut mempunyai karakter unggul dari indukannya (Setyo Budi, 2013)

Klon baru yang dikembangkan oleh Pusat Penelitian Dan Pengembangan Tebu (P3T) Fakultas Pertanian Universitas Muhammdiyah Gersik yang bekerja sama dengan PTPN X PG Gempol Kerep, terdapat pula varietas unggul yang sudah dilepas oleh Menteri Pertanian tahun 2018 sampai 2020 diantaranya :

a. Klon Mojo 01.

Klon Mojo 01 yang memiliki keunggulan potensi produksi pada tanaman Plant Cane (PC) sebesar 1.126 ± 146 ku/ha, rendemen $9,75 \pm 1,04\%$ dan hablur $109,8 \pm$

17,7 ku/ha. Sedangkan pada Ratoon Cane (RC) sebesar 1.094 ± 297 ku/ha, rendemen $9.49 \pm 0,92\%$ dan hablur $105,7 \pm 35,8$ ku/ha. Selain itu, Mojo 01 berkadar sabut tinggi 14,99%, kategori kemasakan lambat, tidak membentuk sogolan, batang reaktif tegak, tidak mudah roboh, sifat lepas pelepah mudah serta toleran terhadap kekeringan.

b. Klon PSMLG 2

Klon PSMLG 2 Agribun berasal dari perilangan VCM 87-599. Potensi produksi hasil tebu 97-127 (ton/ha), rendemen 7,2-10,9 (%), dan hablur gula 8,9-11,8 (ton/ha). Selain itu PSMLG 2 Agribun memiliki kategori kemasakan awal- tengah dengan kadar serabut 14,5%. Sesuai untuk ditanam pada lahan kering dengan jenis tanah inceptisol (regosol), tipe iklim C3 dan jenis tanah inceptisol, tipe iklim C3.

c. Klon NX 01

Klon NX 01 memiliki kerapatan batang sedang yakni rata-rata 9,3 batang per meter, diameter sedang (28 mm) dengan kategori kemasakan awal hingga tengah (Mei-Agustus). Rendemen yang dicapai NX 01 sebesar 11 % dengan produksi hablur hingga di atas 160,42 kuintal per ha, bahkan di untuk *ratoon cane* masih diperoleh rendemen 10,7 % dengan hablur 178,69 kuintal/ha.

d. Klon JR 02

Klon JR 02 memiliki kerapatan batang tinggi yakni 11,1 per meter, diameter batang sedang sekitar 26 mm dengan kategori kemasakan tengah (Juli- Agustus). Rendemen yang dicapai bisa mencapai 11,5 % namun dengan rata-rata 9,20 % dari hasil percobaan multilokasi. Sementara produksi hablur bisa mencapai 130 kuintal/ha atau dengan rata-rata 105 kuintal/ha, sementara untuk *ratoon cane* bisa mencapai 176,2 kuintal/ha.

2.7 Deskripsi Tanaman dan Potensi Tetua

Bagian klon-klon tebu yang diamati saat penelitian identifikasi karakter morfologi terdiri dari batang, daun dan mata tunas. Pada bagian batang meliputi pengamatan panjang ruas, warna batang, diameter batang, bentuk batang, bentuk ruas, mata akar, retakan gabus, retakan tumbuh, alur mata dan lapisan lilin. Pada bagian daun meliputi lebar daun, panjang daun, warna daun, pelepah daun, bulu bidang punggung, telinga dalam, telinga luar, tulang daun tengah, sendi segitiga

daun dan lidah daun. Bagian yang diamati pada mata tunas meliputi tepi sayap mata, rambut jambul, rambut tepi basal, sayap mata, tonjolan dasar mata dan cincin tumbuh.

Permentan No.1/Pert/SR.120/2/2006 pada pasal 14 menjelaskan tentang formulir model-5. Formulir model-5 merupakan formulir yang digunakan untuk mendaftarkan varietas baru. Formulir tersebut berisi tentang identitas varietas dan deskripsi tanaman. Deskripsi tanaman yang dimunculkan yaitu :

1. Bentuk tanaman (misalnya: kerucut, tegak, berserak)
2. Sifat pertumbuhan tanaman, (misalnya: semak, menjalar, merambat)
3. Batang (penjelasan tentang: bentuk, panjang, diameter, warna)
4. Daun (penjelasan tentang: bentuk, warna, sudut daun)
5. Bunga (penjelasan tentang: bentuk, warna, aroma)
6. Buah (penjelasan tentang: bentuk, warna, aroma)
7. Biji (penjelasan tentang: bentuk dan warna)
8. Sifat-sifat khusus (misalnya penjelasan tentang: ketahanan terhadap cekaman biotik dan abiotik)

. Penggunaan varietas unggul yang diimplementasikan dalam program penataan varietas berdasarkan kesesuaian tipologi lahan, sifat kemasakan, masa tanam, dan masa tebang. Pemilihan varietas pada tanaman tebu telah mendapat perhatian karena keterbatasan masa produktif varietas unggul yang umumnya hanya lima tahun, ketersediaan varietas tebu spesifik lokasi yang masih kurang (Prihartono, Sudirman, & Azis, 2016).

Tetua yang digunakan dalam persilangan klon SB11, SB19, SB20, dan SB04 adalah varietas dengan sifat dan karakter yang unggul, yakni PS862, Cenning, VMC76-16, VMC71/238, BM 909-1 dan PL55. Diharapkan dengan mengawinkan tetua-tetua unggul akan mneghasilkan klon yang memiliki karakter dan sifat unggul pula. Untuk lebih jelasnya deskripsi tetua unggul tersebut disajikan dalam lampiran.

2.8 Heritabilitas dan Variabilitas Kekekabatan

Heritabilitas adalah parameter genetik yang digunakan untuk mengukur tingkat keterwarisan suatu karakter dalam populasi tanaman yang mengukur sejauh mana variabilitas penampilan suatu karakter dalam populasi yang disebabkan oleh

peranan faktor genetik. Nilai heritabilitas bermanfaat untuk mengetahui bahwa karakter tersebut banyak dipengaruhi oleh faktor genetik atau lingkungan. Manfaat dari heritabilitas adalah untuk menghasilkan keturunan dengan sifat yang baik serta menghasilkan bibit unggul pada tumbuhan (Hermanto, Syukur, & Widodo, 2017). Untuk menduga nilai heritabilitas dibutuhkan populasi homogen dan heterogen. Populasi homogen dapat berupa populasi tetua atau populasi tanaman hibrida dan populasi heterogen dapat berupa populasi tanaman bersegregasi. Jika ragam genetik setiap generasinya semakin besar maka nilai heritabilitas akan meningkat dan karakter tersebut sebagian besar disebabkan oleh faktor genetik. Heritabilitas menentukan kemajuan seleksi dimana semakin besar nilai heritabilitas maka semakin besar kemajuan seleksi dan begitupun sebaliknya. Karakter seleksi harus mempunyai keragaman dan heritabilitas yang tinggi supaya didapat target kemajuan seleksi (Kristamini, Sutarno, Wiranti, & Widyayanti, 2016). Variabilitas genetik atau keragaman genetik adalah ukuran kecenderungan berbagai individu dalam suatu populasi untuk memiliki genotip yang berbeda-beda. Semakin besar nilai variabilitas menunjukkan semakin besar penyebaran suatu kelompok data heterogenitas (Hermanto, Syukur, & Widodo, 2017).