

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum* L.)

Tanaman tebu tumbuh di daerah tropis, tetapi dapat pula ditanam di daerah sub tropis yaitu pada kawasan yang berada di antara 39⁰LU dan 35⁰LS. Suhu rata-rata tahunan sebaiknya berada di atas 20⁰C dan tidak kurang dari 17⁰C. Pertumbuhan yang optimum dicapai pada suhu 24⁰ – 30⁰C. Tanaman tebu dapat hidup pada berbagai ketinggian, mulai dari pantai sampai dataran tinggi 1.400 m di atas permukaan laut (Indriani, 1992). Curah hujan tahunan untuk 1500 – 2500 mm dan akan optimum pada curah hujan sebesar 2000 – 2500 mm / tahun dengan sebaran yang merata (Setyamidjaja, 1992).

2.2 Morfologi Tanaman Tebu

Tanaman tebu memiliki akar, batang, daun dan bunga. Tebu mempunyai akar serabut yang panjangnya dapat mencapai 1 m. Pada waktu tanaman muda atau berupa bibit, ada dua macam akar yaitu akar stek dan akar tunas. Batang tebu merupakan bagian yang penting karena bagian inilah yang akan dipanen hasilnya. Bagian ini banyak terdapat nira yang mengandung gula dengan kadar mencapai 20%. Tanaman yang tumbuh dengan baik, tinggi batangnya bisa mencapai 3-5 m atau lebih. Batang terdapat lapisan lilin yang berwarna putih. Batangnya beruas-ruas dengan panjang ruas 10-30 cm (Indriani, 1992). Tanaman tebu memiliki daun yang terdiri dari pelepah daun dan helai daun. Helai daunnya berbentuk pita dengan panjang 1 – 2 m dan lebarnya 2 – 7 cm sesuai dengan varietas masing-masing dan keadaan lingkungan. Bunga pada tanaman tebu tersusun berupa malai. Tipe penyerbukan pada tanaman ini adalah menyerbuk silang yang secara alami dibantu oleh angin. Pembungaan terjadi setelah tebu mencapai umur dewasa yaitu antara 12 – 14 bulan (Setyamidjaja, 1992).

2.3 Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman Tebu

Proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman tebu dapat dibagi menjadi dua bagian, yaitu secara vegetatif dan reproduktif. Secara umum tanaman tebu

dikembangbiakkan secara vegetatif menggunakan stek tanaman. Tanaman tebu dapat ditanam secara vegetatif dari bagian batang dan secara generatif dari biji. Penggunaan bibit secara vegetatif mempunyai kelebihan, penanamannya lebih mudah dan pertumbuhan tanaman lebih cepat. Perbanyakan generatif jarang dilakukan karena perkecambahannya sangat rendah dan pertumbuhan tidak seragam selama pembibitan. Pertumbuhan tebu dan fisiologi tanaman sangat berpengaruh khususnya pada fase-fase tertentu. Pertumbuhan tanaman tebu terdiri dari empat fase, yaitu fase perkecambahan, fase pertunasan, fase pemanjangan dan fase pemasakan (Supriyadi, 1992).

2.3.1 Fase Perkecambahan

Perkecambahan adalah suatu fase kritis bagi kehidupan tanaman tebu. Fase ini banyak dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu kelembaban dan temperatur. Apabila temperatur dan kelembaban dalam kondisi yang optimal maka di dalam perkecambahan terdapat perubahan warna dan mulai tampak setelah 24 jam. Akar primer akan tumbuh sehari setelahnya dan diikuti selanjutnya dengan munculnya daun pertama (Purnomo, 2011). Fase ini menunjukkan adanya pertumbuhan perkecambahan dari mata tunas tebu selama 0 – 5 minggu (Purnomo, 2011).

2.3.2 Fase Pertunasan

Pertunasan adalah fase selanjutnya setelah dari fase perkecambahan. Dimana dalam fase tersebut ditentukan berapa jumlah tunas atau anakan yang dibutuhkan agar mendapat hasil yang baik. Fase pertunasan merupakan ini diawali dari proses keluarnya tunas- tunas anakan baru dari pangkal tebu muda. Proses ini biasanya berlangsung ketika tanaman tebu berumur 5 minggu sampai umur 3,5 bulan (Purnomo, 2011).

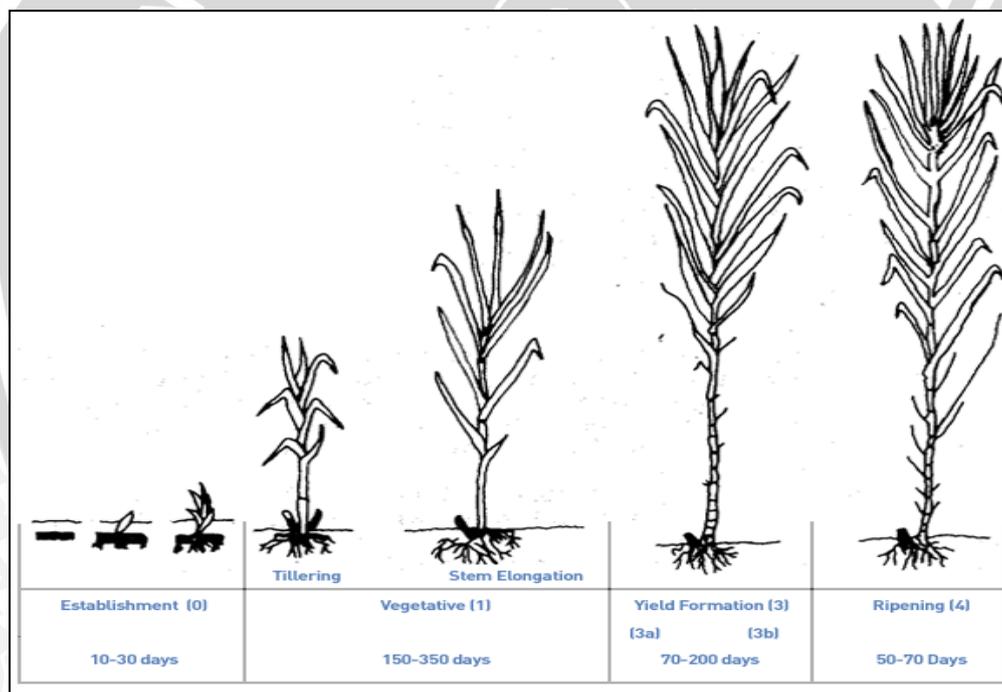
2.3.3 Fase Pemanjangan Batang

Biomassa tebu bertambah secara cepat dengan daun bertambah banyak, diameter batang membesar dan terutama batang tumbuh memanjang dengan menumbuhkan ruas-ruasnya akan terjadi pada fase pemanjangan batang (Purnomo, 2011). Fase pemanjangan batang terjadi saat tanaman berumur 3 – 9

bulan setelah tanam, dimana pertunasan terhenti dan batang memanjang dengan disertai pembentukan ruas batang tanaman tebu (Supriyadi, 1992).

2.3.4 Fase Kemasakan

Fase kemasakan ditandai dengan menurunnya pertumbuhan vegetatif dan makin melambatnya pertumbuhan ruas dan pucuk. Proses kemasakan berjalan dari ruas paling bawah ke ruas yang atas. Umur kemasakan tanaman tebu berbeda-beda, tergantung pada jenis varietasnya. Pada varietas tebu genjah, pada umur 3 – 7 bulan telah memiliki kandungan glukosa, fruktosa dan sukrosa yang cukup tinggi, dan setelah tanaman tebu berumur > 12 bulan akan mengalami kematian, daun mengering dan rendemen menurun (Supriyadi, 1992).



Gambar 1. Fase Pertumbuhan Tanaman Tebu (Anonymous, 2012)

2.4 Perbanyakan Tanaman Tebu

Perbanyakan bibit tebu dilakukan secara vegetatif, baik dalam bentuk stek atau batang tebu yang mempunyai ruas dengan bakal tunasnya. Bibit yang digunakan harus baik, yakni harus sehat dan segar serta kemurnian varietas harus di atas 99% dan daya tumbuh di atas 95%. Bibit yang biasa digunakan sebagai

bahan tanaman pada perbanyakan vegetatif ada beberapa macam antara lain adalah bibit pucuk, bibit bagal atau batang muda serta bibit rayungan (Setyamidjaja, 1992).

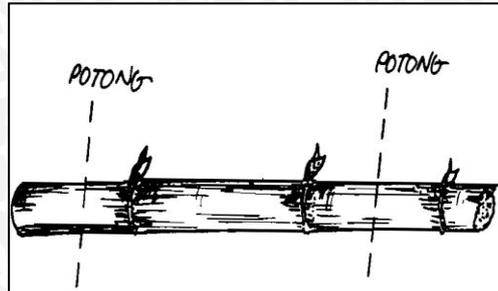
2.4.1 Macam Bibit Tebu

a. Bibit Pucuk

Bibit pucuk adalah bibit yang diambil dari pucuk batang yang sudah ditebang dan tebu yang sudah berumur 12 bulan. Pucuk yang diambil adalah pucuk yang berwarna hijau. Panjang bibit kurang dari 30 cm (2-3 ruas) dengan 2-3 mata tunas dan perlu diperhatikan dalam pemotongan tidak boleh dekat dengan tunas. Apabila pucuk-pucuk mengalami kekeringan perlu direndam dalam air yang mengalir kurang lebih 24 jam, untuk menghindari bibit terserang penyakit sebaiknya bekas potongan direndam dengan larutan desinfektan (Anonymous, 2010).

b. Bibit Batang Muda atau Bagal

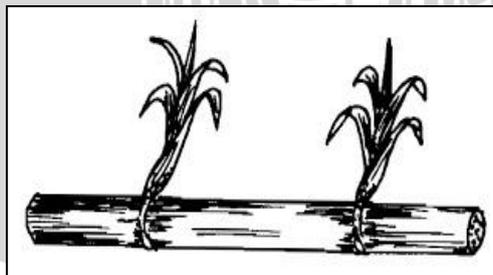
Bibit batang muda ini harus dari yang masih muda berumur sekitar 5-7 bulan. Pada umur tersebut, mata tunas masih baik dan dapat tumbuh, dengan demikian setiap batang tebu dapat diambil sekitar 3 stek (Anonymous, 2010). Penanaman tebu dengan bagal bermata satu atau merupakan cara yang paling mudah dan umum dilakukan. Batang tebu yang digunakan untuk bibit dibedakan menjadi dua yaitu pucukan (top stek) dan potongan batang (lonjoran atau bagal). Batang lonjoran biasanya dipotong- potong menjadi beberapa bagal yang mengandung satu hingga tiga mata tunas. Kelebihan bibit bagal satu atau dua mata tunas antara lain ialah mata yang rusak dapat dibuang pada waktu pemotongan bibit dan memudahkan sortasi (pemilihan dan pengelompokan) menurut muda- tuanya mata tunas, penggunaan bibit per juring (lubang) lebih mudah diatur. Pengangkutan bahan bibit bagal dari kebun bibit ke kebun tebu giling masih dalam bentuk seperti bibit lonjoran. Pemotongan dan sortasi baru dilaksanakan setelah tiba di kebun tebu giling (Pawirosemedi, 2011).



Gambar 2. Bibit Batang Muda (Anonymous^a, 2008)

c. Bibit Rayungan

Dalam pembuatan bibit rayungan, sebelum memangkas batang tanaman tebu, daun - daun diklentek hal ini dikarenakan agar pertumbuhan mata tunas tidak terhambat (Sutardjo, 2012). Bibit rayungan diambil dari tanaman tebu khusus untuk pembibitan atau berupa stek yang telah tumbuh tunasnya tetapi akar belum keluar. Setelah tanaman bibit berumur 6 bulan dipangkas pucuknya, ± 2 ruas kemudian dibersihkan dari pelepahnya dan daun-daun yang masih membungkus. Bibit tanaman tebu $\pm 2-3$ bulan dengan 2-3 mata pada tunas teratas sudah mulai menjadi tunas, setelah mencapai 25 - 40 cm sudah dapat dipotong (Anonymous, 2010). Pertumbuhan rayungan dapat dipercepat dengan pemberian air yang banyak (leb) di kebun- kebun yang dirayung. Pemotongan bibit rayungan harus dilakukan dengan alat pemotong yang tajam dan cukup tipis agar batang rayung tidak pecah (Pawirosemadi, 2011).



Gambar 3. Bibit Rayungan (Anonymous^a, 2008)

d. Bud chip

Bud chips adalah pembibitan tebu menggunakan satu mata tunas yang diperoleh dengan menggunakan mesin bor dan mengikut sertakan sebagian titik tumbuh akar. Pembibitan tebu ini dari Columbia, dengan menggunakan *bud chip*

diharapkan akan tumbuh banyak anakan dengan pertumbuhan yang seragam. Kelebihan *bud chip* adalah dapat memberikan jumlah anakan lebih banyak yang mampu bertahan hidup sampai fase generatif (Anonymous, 2013). Bibit tebu yang diambil berupa satu mata tunas dengan posisi mata terletak di tengah-tengah dari panjang stek dan cincin ruas tidak semuanya ikut, sehingga ruang untuk keluar akar semakin sedikit, tetapi ketika tanaman dipindah di lapang akar akan tumbuh dengan subur dan serentak. Setelah bibit berumur 10-15 hari atau sudah memiliki daun sebanyak tiga helai dengan tinggi 15 cm bibit dapat dipindahkan ke dalam pottry (Saptorini, 2012).



Gambar 4. Bibit *Bud chip* (Anonymous, 2013)

2.5 Hasil Limbah Pengolahan Tebu Sebagai Campuran Media Tanam

Proses pembuatan gula dari tebu dihasilkan limbah dalam bentuk pucuk, seresah, ampas, blotong, abu ketel, serta tetes. Bahan-bahan ini sebagian dapat dimanfaatkan kembali dan sisanya dibuang sebagai limbah. Media tanam didefinisikan sebagai tempat hidup tanaman yang sesuai dengan persyaratan hidupnya. Media tanam dapat dikategorikan menjadi dua, yaitu media tanam tanah atau non tanah. Media tanah bisa digunakan secara tunggal (100% tanah) dan bisa juga dicampur dengan bahan lainnya. Media tanam non tanah adalah media tanam yang sama sekali tidak mengandung tanah (Yuliarti, 2007).

Berikut ini hasil limbah dalam pengolahan gula yang dapat dimanfaatkan sebagai media tanam :

a. Kompos Blotong

Blotong merupakan limbah padat produk stasiun pemurnian nira. Limbah ini sebagian besar diambil petani untuk dipakai sebagai pupuk dan sebagian yang lain dibuang sehingga menyebabkan polusi udara, pandangan dan bau yang tidak

sedap di sekitar lahan. Menurut Subagio (1991) campuran antara blotong dan abu ketel memberikan pertumbuhan tebu lebih baik dibandingkan campuran antara blotong dan ampas tebu. Blotong harus dikomposkan terlebih dahulu sebelum digunakan sebagai pupuk organik tanaman tebu. Pengomposan merupakan suatu metode untuk mengkonversikan bahan-bahan organik kompleks menjadi bahan yang lebih sederhana dengan menggunakan aktivitas mikroba. Kompos blotong di PG Tjoekir adalah campuran 60 % blotong hasil pemurnian dengan sulfitasi dan 40 % abu ketel. Tiap 2 ton bahan tersebut ditambahkan 2 kg tetes yang dicampur dengan 1 liter EM-4 dan 300 liter air. Langkah pertama dalam pembuatan kompos ini adalah dengan mencampurkan blotong dan abu ketel, diaduk merata dan disiram dengan campuran tetes, EM – 4 dan air. Setelah itu hasil campuran tersebut ditutup rapat. Bila suhu kompos $> 50^{\circ}\text{C}$, tutup dibuka dan dibiarkan hingga suhu turun. Kompos dibuka setelah 5 hari dan diangin-anginkan sebelum digunakan. Peran bahan organik terhadap sifat biologi tanah adalah meningkatkan aktivitas mikroorganisme yang berperan pada fiksasi nitrogen dan transfer hara tertentu seperti N, P, K, dan S.

Tabel 1. Komposisi Kandungan Hara Kompos Blotong

Kandungan Unsur Hara	Nilai
Kadar air (%)	8,5
pH	8,53
Corganik (%)	1,82
N total (%)	0,35
P ₂ O ₅ (%)	7,04
K ₂ O (%)	7,71
S (%)	2,4
Ca (%)	4,49
Mg (%)	0,66
Fe (%)	1,01
Mn (%)	0,14
Cu (%)	0,010
Zn (%)	0,034
C/N ratio	20

(Leovici, 2012)

b. Ampas tebu (*Bagasse*)

Ampas tebu atau disebut *bagasse*, diperoleh dari sisa-sisa pengolahan tebu, *bagasse* merupakan sisa dari batang tebu yang berupa serat yang dihasilkan setelah proses penghancuran dan ekstraksi. *Bagasse* terdiri dari air, serat, dan padatan terlarut dalam jumlah relatif kecil. Menurut Lavarack (2002) bahwa *bagasse* merupakan hasil sisa proses pembuatan gula tebu (*sugarcane*) mengandung residu berupa serat, minimal 50% serat *bagasse* diperlukan sebagai bahan bakar boiler, sedangkan 50% sisanya hanya ditimbun sebagai buangan yang memiliki nilai ekonomi rendah. Kelebihan ampas (*bagasse*) tebu dapat membawa masalah bagi pabrik gula, ampas bersifat bulky (meruah) sehingga untuk menyimpannya perlu area yang luas. Ampas tebu selain dimanfaatkan sendiri oleh pabrik sebagai bahan bakar pemasakan nira, juga dimanfaatkan oleh pabrik kertas sebagai pulp campuran pembuat kertas. Masyarakat sekitar pabrik memanfaatkan ampas tebu sebagai bahan bakar. Ampas mudah terbakar karena di dalamnya terkandung air, gula, serat dan mikroba, sehingga bila tertumpuk akan terfermentasi dan melepaskan panas.

Tabel 2. Komposisi Kandungan Hara Ampas Tebu

Kandungan Unsur Hara	Nilai
Kadar air (%)	52,67
Corganik (%)	22,4
N total (%)	0,25
P ₂ O ₅ (%)	0,15
K ₂ O (%)	0,38
C/N ratio	33,6

(Meizal, 2008)

c. Abu Ketel

Abu ketel adalah hasil dari pembakaran ampas blotong dari bahan bakar ketel uap pabrik gula yang dari sisa pembakaran *bagasse* di boiler, untuk menghindari pencemaran, penanganan awal yang dilakukan terhadap abu adalah dengan cara abu yang keluar dari boiler langsung dimasukan kedalam air dengan tujuan agar debu-debu dari abu tidak mencemari udara. Di bagian pembakaran, abu yang terbang bersama gas hasil pembakaran, sebelum di buang melalui cerobong asap,

gas tersebut disaring agar abu tidak keluar dan mencemari udara. Limbah abu ketel pabrik gula belum banyak dimanfaatkan, penanganan limbah abu ketel hanya dibiarkan saja pada lahan yang luas. Abu ketel dapat dimanfaatkan kembali karena mengandung mineral anorganik atau unsur-unsur logam yang merupakan unsur hara atau nutrisi yang diperlukan tanaman. Limbah abu ketel dapat dicampur dengan beberapa zat lain untuk dijadikan menjadi pupuk. Senyawa kimia abu ketel yang dominan adalah SiO_2 (silika) sebesar 70,97 %.

Tabel 3. Komposisi Kandungan Hara Abu Ketel

Kandungan Unsur Hara	Nilai
Bahan organik	4,23
Kadar Air (%)	62,95
N total (%)	0,03
C (%)	2,30
P_2O_5 (%)	0,23
C/N ratio (%)	76,67
K_2O (%)	0,85
Ca (%)	0,20
Mg (%)	0,15
Fe (%)	0,52
Al (%)	0,76
Mn (%)	0,05

(Dwiyanty, 2011)

2.6 Varietas Tebu PS 882

Varietas PS 882 ialah keturunan hasil persilangan *polycross* BU 794 pada tahun 1988. Setelah diseleksi sejak dini di wilayah Bungamayang, dan diuji adaptasi di wilayah Jawa Timur. Varietas PS 882 menunjukkan puncak rendemen pada pertengahan Juni dimana lebih lambat kemasakannya dibandingkan PS 881, tetapi lebih cepat masak dibanding BL.

PS 882 memiliki bentuk ruas batang silindris serta tersusun lurus, warna batangnya kuning kehijauan, mempunyai lapisan lilin yang tebal sehingga mempengaruhi warna ruas. Helai daun berwarna hijau kekuningan, warna daun coklat kekuningan, mempunyai telinga daun tinggi dan kedudukannya tegak serta ujung daun melengkung dan memiliki lebar daun kurang dari 1/2 helai daun.

Letak mata pada pangkal pelepah daun, bentuk mata bulat dan melebar pada tengah mata, ukuran mata sedang dan pusat titik tumbuh berada di atas tengah mata (P3GI, 2009).



Gambar 5. Batang dan Daun Gambar 6. Mata tunas

(P3GI, 2009)

