

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Taksonomi Tanaman Tebu

Tanaman tebu merupakan jenis tanaman rumput-rumputan dan dapat tumbuh baik di daerah iklim tropis (Budi, Setyo, Sri Uchtiawati, Suhaili, Wiharyanti Nur Lailiyah. 2017). Tanaman tebu ini memiliki nama latin *Saccharum officinarum* L. Berikut ini taksonomi tanaman tebu :

Divisi : Spermatophyta
Subdivisi : Angiospermae
Kelas : Monocotyledone
Ordo : Graminales
Famili : Graminae
Genus : Saccharum
Spesies : *Saccharum officinarum* L. (Indrawanto, dkk. 2010).

2.2 Morfologi Tanaman Tebu

Morfologi tanaman tebu yang diamati dalam penelitian ini adalah sebagai berikut

2.2.1 Mata Tunas Tebu

Mata tunas merupakan kuncup tebu yang terletak pada node dari arah pangkal ke ujung batang yang berselang-seling dan terlindungi pelepah dan lebih jelas di sajikan dalam gambar 2.1 mata tunas tanaman tebu klon SB20 waktu umur 38 MST, Juni 2021.



Gambar 2.1 Mata tunas tanaman tebu SB20
Sumber : Dokumentasi, Pribadi Juni,2021

2.2.2 Batang Tebu

Batang tanaman tebu tumbuh tegak, beruas-ruas dengan jarak 3-5cm, dan tidak bercabang. Memiliki diameter 2-5 cm dengan tinggi 2-5 meter tergantung baik buruknya pertumbuhan dan jenis tebu. Batang tanaman tebu yang tumbuh keluar dari mata tunas yang berada dibawah disebut rumpun terlihat pada gambar 2.2 Batang tanaman tebu klon SB20 waktu umur 38 MST, Juni 2021.



Gambar 2.2 Batang tanaman tebu SB20
Sumber : Dokumentasi, Pribadi Juni,2021

2.2.3 Daun Tebu

Daun tanaman tebu merupakan daun tidak lengkap, karena hanya terdiri dari helai daun dan pelepah daun saja, karena tidak memiliki tangkai daun. Kedudukan daun berpangkal pada buku dan muncul berselingan pada bagian kanan dan kiri. Daun tanaman tebu klon SB01 waktu umur 38 MST, Juni 2021. Lebih jelas di sajiakan dalam gambar 2.3



Gambar 2.3 Daun tanaman tebu SB01
Sumber : Dokumentasi, pribadi Juni,2021

Daunnya memanjang dibagian ruas dan panjangnya kurang lebih 1-2 meter, dan juga memiliki garis memanjang yang merupakan bulu keras.

2.3 Syarat Tumbuh Tanaman Tebu

Tanaman tebu bisa tumbuh dengan baik di daerah tropika dan sub tropika yakni antara 19 derajat LU sampai 35 derajat LS. Jenis tanah yang baik bagi tanaman tebu adalah yang tidak terlalu kering dan tidak terlalu basah. Akar tanaman tebu sangat peka terhadap kekurangan udara dalam tanah sehingga pengairan maupun drainase perlu diperhatikan. Tanaman tebu dapat tumbuh dengan optimal pada berbagai jenis tanah seperti tanah alluvial, grumusol, latosol, dan regusol dengan ketinggian antara 0-1400 meter di atas permukaan laut. Namun, lahan yang paling sesuai adalah kurang dari 500 meter di atas permukaan laut.

2.3.1 Tanah

Kondisi tanah yang baik untuk pertumbuhan tebu adalah yang gembur dengan system drainase yang baik. Jenis tanah yang cocok untuk budidaya tebu adalah tanah alluvial, grumusol, latosol dan regosol dengan ketinggian 0-1400 mdpl (Indrawanto, 2010). Produktivitas tebu dipengaruhi oleh lingkungan biotik dan abiotik. Lingkungan abiotik salah satunya ialah penurunan tingkat kesuburan lahan pertanaman tebu (Basuki dan Sari, 2019).

Kondisi tanah yang sesuai untuk tanaman tebu ialah tanah dengan tekstur yang gembur. Tekstur tanah yang sesuai untuk tanaman tebu adalah tanah yang ringan sampai agak berat yang mampu menahan air cukup dan porositas 30% (Budi, Setyo, 2016). Tanaman tebu menghendaki solum tanah minimal 50 cm dengan tidak ada lapisan kedap air dan permukaan air 40 cm. sehingga pada lahan kering, apabila lapisan tanah atasnya tipis maka pengolahan tanah harus dalam (Indrawanto, dkk. 2010). pH tanah yang sesuai untuk penanaman tebu adalah 6-7,5. Akan tetapi, masih toleran pada pH terendah 4,5 sampai 4,5 sampai pH yang tinggi yaitu 8,5 (Budi, Setyo. 2016).

2.3.2 Iklim

Tanaman tebu bisa tumbuh dengan curah hujan berkisar antara 1.000-1.300 mm per tahun. Curah hujan yang ideal untuk pertanaman tebu pada periode pertumbuhan vegetatif diperlukan curah hujan berkisar 200 mm per bulan selama 5-6 bulan. Menurut Indrawanto dan Purwono (2010) menyebutkan tebu tumbuh di daerah tropika dan sub tropika sampai batas garis isotherm 20 °C yaitu antara 19° LU-35° LS.

Tanaman tebu dapat tumbuh pada suhu 24-34 derajat celcius dengan perbedaan suhu antara siang dan malam tidak lebih dari 10 derajat celcius. Dengan memperhatikan ketersediaan air irigasi. Menurut penelitian Rochimah, *et.al.* (2015). Peningkatan curah hujan satuan akan menaikkan nilai produksi sebesar 0,206%, peningkatan suhu sebesar satuan akan menurunkan produksi sebesar 0,089%, peningkatan kelembaban sebesar satuan akan menurunkan produksi sebesar 0,375% dan peningkatan radiasi matahari sebesar satuan akan menurunkan produksi 0,645%, peningkatan suhu sebesar satuan akan menaikkan rendemen sebesar 0,016%, peningkatan kelembaban sebesar satuan akan meningkatkan rendemen sebesar 0,659% dan peningkatan radiasi matahari sebesar satuan akan meningkatkan rendemen sebesar 0,102%.

Pembentukan sukrosa pada tebu dapat terjadi secara optimal pada suhu 30 derajat celcius di siang hari (Indrawanto, dkk. 2010). 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 10km/jam maka dapat menyebabkan tanaman tebu roboh (Budi, Setyo. 2016).

2.4 Pendekatan Karakter Morfologi

Pendekatan morfologi menjadi jalan tercepat dalam memperagakan keanekaragaman dunia tumbuhan dan dapat dipakai sebagai sistem acuan umum yang dapat menampung pernyataan data-data dari bidang lainnya. Karakter morfologi mudah dilihat sehingga variasinya dapat dinilai dengan cepat jika dibandingkan dengan karakter-karakter lainnya, karena menurut Stace (1981) 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 (Singh, 1999). 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

Tebu di Indonesia merupakan tanaman yang difokuskan oleh pemerintah untuk mencapai swasembada gula, Konsumsi gula per kapita penduduk Indonesia sebesar 14,5 kg per kapita per tahun dan meningkat 1,5 kali kebutuhan gula konsumsi. Namun, peningkatan ini tidak seiring dengan produksi tebu yang semakin menurun. Berdasarkan data produksi tebu dari tahun 2015-2019 berturut-turut 2.497.997 ton, 2.204.619 ton, 2.121.671 ton, 2.174.400 ton, dan 2.450.000 ton, serta trend yang menurun (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2018).

Rendahnya nira tebu yang terkandung didalam tanaman tebu mempengaruhi hasil produksi, karena kandungan nira tersebut menghasilkan rendemen tebu yang tidak maksimal (Tia, Wahyuni, 2017). Salah satu cara untuk mewujudkan swasembada gula adalah dengan perakitan varietas tebu yang memiliki produktivitas tinggi. pemuliaan dan perakitan varietas unggul untuk meningkatkan kualitas maupun kuantitas produksi tebu (Hamida dan Parnidi, 2019). Hasil atau produktivitas tanaman sebagian besar dipengaruhi oleh varietas yang ditanam.

Menurut Jumin (2008) 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. Penggunaan varietas tanaman bersifat sangat dinamis.

Setiap periode waktu, varietas yang telah lama digunakan secara terus menerus tidak selalu menguntungkan, sebagai akibat akan terjadinya penurunan kualitas genetik, kepekaan terhadap hama dan penyakit yang dapat menyebabkan merosotnya perolehan hasil gula. Produktivitas tebu dipengaruhi oleh lingkungan biotik dan abiotik. Lingkungan abiotik salah satunya ialah penurunan tingkat kesuburan lahan pertanaman tebu (Basuki dan Sari, 2019).

Rendahnya nira tebu yang terkandung didalam tanaman tebu mempengaruhi hasil produksi, karena kandungan nira tersebut menghasilkan rendemen tebu yang tidak maksimal (Tia, Wahyuni, 2017). Oleh karena itu, untuk menghindari kondisi demikian diupayakan selalu terjadi regenerasi varietas di lapangan untuk mempersiapkan perolehan varietas pengganti (Naruputro, 2010). dalam hal ini Menteri Pertanian RI. Baik varietas hasil rakitan sendiri maupun introduksi, melalui sidang komisi Penilai dan Pelepas Varietas, setelah memperoleh dokumen dari Lembaga pengusul, akan memberikan saran dan masukan kepada Badan Benih Nasional untuk usulan pelepasan varietas.

Hasil karakterisasi dan evaluasi plasma nutfah tebu memperlihatkan adanya klon-klon yang mempunyai hasil hablur tinggi (Heliyanto et al., 2016). Klon-klon tersebut perlu dicoba dikembangkan di lahan kering untuk diketahui potensi hasil hablurnya. Oleh karena itu dilakukan penelitian yang bertujuan untuk memperoleh klon-klon tebu yang mempunyai hasil hablur lebih tinggi dibanding varietas unggul di lahan kering (Ditjenbun, 2017), sehingga untuk memenuhi kebutuhan gula konsumsi diperlukan hasil hablur mencapai 6.05 ton ha-1. Kebutuhan gula nasional tercapai apabila hasil hablur mencapai 12.53 ton ha-1. Hasil hablur selama tahun 2014- 2016 hanya sebesar 5.34 ton ha-1 dengan rendemen sebesar 7.82% (Ditjenbun, 2017) sehingga perlu ditingkatkan untuk memenuhi kebutuhan gula konsumsi maupun kebutuhan gula nasional.

2.5.3 Varietas Unggul PS 851

PS 851 merupakan varietas unggul baru yang dilepas Menteri Kehutanan dan Perkebunan (waktu itu) pada tahun 1998. PS 851 sebelumnya dikenal dengan nomor seleksi PS 85-21460, yang merupakan hasil persilangan Ps 57 (varietas

unggul yang dilepas P3GI tahun 1985) dengan B 37172 (varietas introduksi dari Barbados, Amerika Latin). PS 851 mempunyai perkecambahan baik dengan sifat pertumbuhan awal dan pembentukan tunas yang serempak, berbatang tegak, diameter sedang, lubang kecil, berbunga jarang, umur kemasakan awal tengah (Juni-Agustus) dengan KDT panjang, kadar sabut sekitar 13%. Mudahnya daun tua diklentek dengan tanaman tegak memberikan tingkat potensi rendemen tinggi.

Periode 5 tahun terakhir (2003-2006) PS 851 telah memberikan kontribusi juara rendemen PG-PG di Jawa. Kondisi tanah subur dengan kecukupan air sangat membantu pertumbuhan pemanjangan batang yang normal. Pada kondisi kekeringan atau sebaliknya kelebihan air yang drainasinya terganggu akan terjadi pemendekan ruas batang. Dari hasil orientasi varietas, PS 851 menunjukkan tingkat adaptasi yang cukup luas di berbagai kondisi jenis tanah dan iklim, namun kurang sesuai pada lahan-lahan dengan drainase terganggu. Kepekaannya terhadap penyakit bakteriosis, maka pada lahan dengan drainase terganggu akan mudah terserang penyakit tersebut.

Fakta empirik menyatakan bahwa banyak rumpun mati (saat masuk bulan kering) dan timbul lubang besar dari batang bawah. Pada kondisi terserang bakteriosis, maka keprasannya banyak tidak tumbuh. Pada kondisi sehat, perkecambahan mata tunas sangat mudah dan cepat tumbuh serempak, tetapi setelah terserang bakteriosis perkecambahan kurang baik. Oleh karena ini penyehatan sumber bibit pada PS 851 adalah penting. Respon terhadap pupuk N yang sangat tinggi mempunyai pengaruh bahwa apabila kekurangan N akan mudah berbunga. Oleh karena ini dosis N yang memadai dengan aplikasi yang tepat waktu sangat diinginkan oleh varietas ini.

2.5.4 Varietas Unggul PS 862

Tahun 2007, PS 862 asal Indonesia telah direkomendasikan untuk digunakan petani tebu di Visayas dan Mindanao Filipina. Dengan perjanjian kerjasama ini disebutkan bahwa jika terdapat varietas yang berkembang di negara anggota dan bermanfaat bagi khalayak diperbolehkan untuk dilepas. Dalam hal ini VMC 71-238 yang telah berkembang secara luas di Indonesia juga dapat diusulkan untuk dilepas. Dilihat dari silsilahnya, VMC 71-238 merupakan hasil persilangan dari POJ 3016 yang merupakan induk betina dan Phil 56-226 sebagai induk jantannya. Secara

agronomis varietas VMC 71-238 menunjukkan perkecambahan sedang, awal pertunasan baik, kerapatan batang sedang, diameter batang sedang, pembungaan berbunga secara sporadis, kemasakan awal sampai dengan tengah, daya kepras baik.

Potensi produksi di lahan tegalan PC (Plant Cane) hasil tebu 101,9 ton/ha dengan kisaran ke atas dan ke bawah 10 ton, rendemen 9% dengan kisaran 1%, hablur 9,171 ton/ha dengan kisaran 2,091 ton; ratoon hasil tebu 85 ton/ha dengan kisaran 5 ton, rendemen 8% dengan kisaran 1%, hablur 6,8 ton dengan kisaran 1,3 ton. Sedang di lahan sawah PC hasil tebu 110 ton \pm 10 ton, rendemen 10% \pm hablur 11 ton/ha \pm 2,2 ton. Ratoon hasil tebu 106,5 ton dengan kisaran 5 ton, rendemen 8% dengan kisaran 1% hablur 8,52 ton dengan kisaran 1,515 ton. Varietas ini toleran terhadap gangguan drainase dan kekeringan, tahan terhadap penggerek batang, penggerek pucuk, mosaik, luka api, blendok dan pokkah boeng. Cocok dikembangkan pada tipologi lahan sawah dan tegalan berjenis tanah alluvial dan grumosol. Kadar sabut mencapai 13-14%, sehingga bisa menghasilkan ampas cukup banyak.

Seluruh rangkaian proses pengujian sejak tahun 2003 hingga tahun 2011 di beberapa tipologi lahan menunjukkan kesesuaiannya di tanah geluhan sampai berat (Alluvial dan Grumusol). Selanjutnya tahun 2011 sampai dengan sekarang telah diadopsi oleh petani melalui demofarm di beberapa lahan petani tebu rakyat di wilayah kerja PG Gempolkrep yaitu di Kabupaten Mojokerto, Jombang, dan Lamongan ternyata sangat diminati. Demikian juga demofarm di PG Ngadiredjo khususnya di kabupaten Blitar dengan spesifikasi jenis tanah alluvial mulai menunjukkan minat petani sangat tinggi.

Disisi lain bagi pabrik gula, VMC 71-238 memiliki kadar sabut yang relatif tinggi dibanding kontrol sehingga sangat mendukung pasok ampas untuk bahan bakar boiler terutama pada periode awal giling. Melihat keunggulan-keunggulan dan besarnya minat yang ditunjukkan oleh meningkatnya permintaan bibit varietas VMC 71-238 oleh petani maka sudah selayaknyalah varietas ini dilepas sebagai benih bina, sehingga diharapkan semakin mendorong pengembangannya tanpa dibayang-bayangi kekhawatiran risiko hukum.

2.5.5 Varietas Unggul PS 863

PS 863 sebelumnya dikenal dengan nama seri PS 86-17538 merupakan keturunan dari induk F 162 (polycross) yang dilepas Menteri Pertanian tahun 1998. PS 863 mempunyai perkecambahan baik dengan sifat pertumbuhan awal dan pembentukan tunas relatif serempak, diameter besar, lubang sedang, berbunga jarang, umur kemasakan awal tengah dengan KDT terbatas, kadar sabut sekitar 13%. Kondisi tanah subur dengan kecukupan air sangat membantu pertumbuhan pemanjangan batang yang normal dan cenderung cepat. Perkecambahan mata tunas sangat mudah dan cepat tumbuh serempak. Respon terhadap pupuk N yang sangat tinggi mempunyai pengaruh terhadap kerobohan karena cepatnya pertumbuhan. Oleh karena ini dosis N yang memadai dengan aplikasi yang tepat waktu sangat diinginkan oleh varietas ini.

Varietas Ps 863 cocok dikembangkan pada lahan yang cukup pengairannya dengan tipe tanah ringan sampai geluhan (Regosol, Mediteran, Alluvial), pada masa tanam awal. Pertumbuhan sangat cepat hingga cenderung roboh. Respon terhadap N yang sangat tinggi, maka pada awal pertumbuhan memerlukan pemupukan yang tepat waktu. Pada saat roboh akan membentuk tunas-tunas sogolan. Lubang batang sedang-besar, mudah klenrek daun. Optimal rendemen terjadi pada awal-tengah giling (Mei-Juni), dengan daya tahan sedang.

2.5.6 Varietas Unggul PS 864

PS 864 sebelumnya dikenal dengan seri PS 86-10029, merupakan keturunan dari PR 1117 (polycross) yang dilepas Menteri Pertanian pada tahun 2004. Perkecambahan varietas ini adalah sangat baik dengan anakan yang serempak, klenrekan mudah. Sifat dasar pembungaan adalah sedikit atau sporadis, tetapi akan menjadi lebat apabila ditanam pada lahan-lahan marginal, terganggu drainasenya dan atau kekurangan pupuk Nitrogen (karena respon terhadap N yang sangat tinggi). Walaupun terjadi pembungaan, karena diikuti munculnya siwil sekitar 3 mata pucuk, maka proses penggabusan akan dihentikan oleh adanya siwilan tersebut. Sehingga walaupun ditebang agak terlambat, PS 864 masih dapat bertahan KDT nya.

Lahan-lahan bertekstur ringan sampai berat, PS 864 masih cukup baik pertumbuhannya. Bahkan pada lahan tegalan dimana kondisi kering panjang terjadi,

dijumpai keadaan tanaman tinggal 3-5 daun hijau, masih menunjukkan tingkat kelengasan batang yang cukup tinggi. Potensi produksi tebu cukup tinggi dengan rendemen sedikit dibawah PS 851. Tipe kemasakan terdapat kecenderungan pada kelompok tengah lambat. Kadar sabut berkisar 13%. PS 864 menunjukkan tingkat toleransi kekeringan yang lebih tinggi dibandingkan PS 851. Untuk daerah tegalan dengan pola tanam awal penghujan varietas ini akan cocok dikembangkan.

2.5.7 Varietas Unggul PSBM 901

PSBM 901 secara resmi dilepas tahun 2004 dari nama seri PSBM 90-44. PSBM 901 merupakan keturunan persilangan polycross yang dipanen dari tetua betina (induk) PS 78-127. Keunggulan utama varietas ini adalah cocok untuk tipe lahan Podsolik Merah Kuning, dengan iklim yang relatif basah. Untuk adaptasi di Jawa Timur lebih diarahkan pada lahan geluh pasiran dengan kecukupan air sejak awal pertumbuhan. Perkecambahan cepat dan baik, jumlah batang rapat, diameter batang sedang sampai besar (2,5 - 3,0 cm), tidak berbunga atau sporadis, serangan penggerek batang dan penggerek pucuk kurang dari 5%, relatif tahan penyakit leaf scorch, sedikit tampak serangan karat daun tetapi lebih rendah dari pada Q 90. Batang umumnya masif dan kadang-kadang ditemukan lubang kecil di tengah batang, kadar sabut 13%, kemasakan awal sampai tengahan.

2.6 Klon Unggul Tebu

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 (Mawardi, Surip dan Suhendi Dedy 2004). 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).

Pusat Penelitian Dan Pengembangan Tebu (P3T) Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Gersik yang bekerja sama dengan PTPN X PG Gempol Kereb memiliki beberapa koleksi klon diantaranya SB01, SB02, SB03, SB04. Klon-klon tersebut adalah calon varietas tebu unggul yang nantinya akan dilepas beberapa tahun kedepan (Setyo Budi, 2013).

Klon SB01,SB02,SB03 dan SB04 dihasilkan dari persilangan yang berbedabeda. 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)

Selain klon baru yang dikembangkan oleh Pusat Penelitian Dan Pengembangan Tebu (P3T) Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Gersik yang bekerja sama dengan PTPN X PG Gempol Kerep, terdapat klon unggul yang sudah dilepas oleh Menteri Pertanian 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 katategori kemasakan awal-tengah dengan kadar serabut 14,5%. Sesuai untuk ditaman 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 Pemuliaan Tanaman Tebu Varietas Unggul

Pemuliaan tanaman tebu di Indonesia secara umum bertujuan untuk memperoleh varietas-varietas unggul dengan persyaratan yaitu Hasil tebu dan rendemen tinggi, Tahan dan atau toleran terhadap penyakit dan hama penting. Mempunyai sifat-sifat agronomi yang diharapkan, seperti perkecambahan yang merata, keprasan yang baik, sogolannya sedikit, tidak atau sangat sedikit berbunga, tahan terhadap rebah, dan sangat cepat menutup tanah, kemudian sangat toleran terhadap kondisi lingkungan yang bermasalah seperti curah hujan, keadaan kering, pH rendah, lahan dengan kadar garam tinggi, dll.

Harapan dari pengguna maupun praktisi pertanaman tebu tentu saja mendapatkan varietas baru dengan keunggulan yang beragam, namun, tidak mudah merakit suatu varietas tebu yang unggul dengan semua sifat. Hingga kini, varietas tebu unggul komersial yang sudah dilepas dan dikembangkan secara luas di wilayah pengembangan tebu di Indonesia masih belum ada yang benar-benar tahan terhadap beberapa penyakit seperti luka api dan mosaic bergaris.

Di Indonesia pelepasan varietas tebu unggul baru melalui program pemuliaan masih terasa lambat. Varietas unggul komersial yang berkembang saat ini terutama di Pulau Jawa merupakan varietas lama. Seperti PS 864 yang dilepas oleh P3GI pada tahun 2004, PS 881 dilepas pada tahun 2008, KK dilepas pada tahun 2008 dan BL dilepas pada tahun 2004. Oleh karena itu perakitan varietas tebu unggul baru selalu diperlukan untuk menyediakan pilihan-pilihan varietas yang berkesinambungan kepada masyarakat.

Sejak tahun 2009, P3GI melakukan terobosan baru dalam proses perakitan varietas tebu unggul baru melalui persilangan tebu komersial dengan kerabat liar, yaitu *Erianthus arundinaceus*. Kekayaan material genetik *Saccharum complex*

yang dimiliki P3GI dimanfaatkan kembali secara optimal seperti pada jaman Hindia Belanda untuk memenuhi tuntutan praktisi yang semakin beragam. dengan memanfaatkan efek “heterosis,” persilangan tebu dengan *Erianthus arundinaceus* ditujukan untuk memperoleh keturunan yang lebih unggul dari induknya (P3GI, 2016). *Erianthus arundinaceus* (Retz dalam Widyasari, 2016). Jesw menjadi pilihan sebagai salah satu tetua persilangan dalam program perakitan varietas tebu unggul di P3GI karena mempunyai beberapa sifat penting yang berguna dalam program perbaikan genetik tebu. *Erianthus arundinaceus* (Retz dalam P3GI, 2016) Jesw mempunyai sifat daya adaptasi yang luas, mulai dari kondisi lingkungan yang basah sampai kering, tahan dingin, tahan keprasan, kadar sabut tinggi, pertumbuhan yang cepat, tegak, perakaran kuat, vigor dan komponen produksi yang tinggi (Piperidis *et al.*, 2000; Zhang *et al.*, 2009 dalam P3GI, 2016).

2.8 Variabilitas

Variabilitas atau keragaman sebagai parameter genetik dalam proses seleksi merupakan salah satu langkah awal untuk melakukan perakitan varietas baru. Tanaman yang variabilitas genetiknya sempit kurang baik untuk dijadikan sebagai tetua dalam pengembangan varietas, sedangkan tanaman yang variabilitas genetiknya luas berpeluang untuk dikembangkan menjadi varietas baru sesuai yang diinginkan. Variabilitas yang tinggi juga dapat meningkatkan respon seleksi karena respon seleksi berbanding lurus dengan variabilitas genetik, tetapi dengan melihat variabilitas genetik saja sangat sulit untuk mempelajari suatu karakter.

Apabila suatu sifat mempunyai variabilitas genetik luas, maka seleksi dapat dilaksanakan pada populasi tersebut. Apabila nilai variabilitas genetik sempit, maka kegiatan seleksi tidak dapat dilaksanakan karena individu dalam populasi relatif seragam sehingga perlu dilakukan upaya untuk memperbesar variabilitas genetik (Poepodarsono, 1988).

2.9 Heritabilitas

Heritabilitas adalah parameter genetik yang digunakan untuk mengukur tingkat keterwarisan suatu karakter dalam populasi tanaman atau suatu pendugaan yang mengukur sejauh mana variabilitas penampilan suatu karakter dalam populasi yang disebabkan oleh peranan faktor genetik (Poehlman *et al.*, 1995). nilai heritabilitas yang tinggi menunjukkan pengaruh lingkungan yang kecil atau faktor

genetik yang lebih dominan dalam penampilan genetik tanaman. Begitu juga sebaliknya apabila pengaruh lingkungan lebih besar dibandingkan pengaruh genetik, maka nilai heritabilitasnya rendah. Menurut Ardian (2009). Sifat karakter dapat dikatakan mempunyai keragaman genetik yang luas jika nilai koefisien keragaman genotip dan fenotip tergolong tinggi yaitu lebih dari 50%, dikatakan rendah apabila nilai koefisien keragaman genotip dan fenotip lebih kecil dari 50%. Menurut Singh dan Chaudhary, (1979).

Keragaman suatu karakter tanaman, dapat dipengaruhi baik dari genetik maupun lingkungan. Untuk mengetahui besar pengaruh faktor genetik terhadap karakter tanaman maka perlu diketahui dengan nilai heritabilitasnya. Nilai heritabilitas memiliki kriteria rendah, sedang dan tinggi. Menurut (Standfield, 1991). Heritabilitas merupakan parameter genetik yang digunakan untuk mengukur kemampuan suatu genotipe pada populasi tanaman dalam mewariskan karakter yang dimilikinya atau merupakan suatu pendugaan yang mengukur sejauh mana keragaman penampilan suatu genotipe dalam populasi terutama yang disebabkan oleh peranan genetik.

Heritabilitas tinggi dan variabilitas genetik tinggi pada umumnya akan mempunyai koefisien keragaman genetik (KKG) tinggi (Bahar dan Zen, 1993). Heritabilitas merupakan tolak ukur yang menentukan apakah perbedaan penampilan suatu karakter disebabkan oleh faktor genetik atau lingkungan. Nilai heritabilitas yang tinggi menunjukkan bahwa sifat tersebut mempunyai variabilitas genetik yang besar, sehingga dapat memberikan peluang untuk perbaikan genetik dalam program pemuliaan tanaman. Keberhasilan seleksi juga dipengaruhi oleh tingkat heritabilitas dari karakter-karakter yang akan diseleksi (Poehlman dan Sleper, 2006).

Nilai duga heritabilitas menunjukkan apakah sesuatu karakter dikendalikan oleh faktor genetik atau faktor lingkungan, sehingga dapat diketahui sejauh mana karakter tersebut dapat diturunkan ke keturunan selanjutnya (Lestari *et al.*, 2006). Nilai duga heritabilitas suatu karakter perlu diketahui karena bermanfaat untuk menduga kemajuan dari suatu seleksi dan untuk mengetahui bahwa karakter tersebut banyak dipengaruhi oleh faktor genetik atau lingkungan. Penelitian Madhukar *et al.*, (2015) menunjukkan bahwa nilai duga heritabilitas

yang tinggi pada karakter umur panen, bobot buah per tanaman, jumlah buah per tanaman, panjang buah dan diameter buah. Heritabilitas yang tinggi pada karakter bobot buah dan kekerasan buah masing-masing dilaporkan oleh Ravindra *et al.* (2015) dan Sajid *et al.* (2013). Mustafa *et al.* (2016) melaporkan nilai heritabilitas arti luas yang tinggi terjadi pada karakter panjang hipokotil, panjang dan lebar kotiledon.

Heritabilitas arti luas (h^2) diduga dengan rumus: $h^2 = \frac{1 - 2G}{1 - 2P}$
Keterangan: h^2 = nilai heritabilitas arti luas $1 - 2G$ = nilai ragam genetik. Nilai dugaan heritabilitas (h^2) dalam arti luas (Poespodarsono, 1988) adalah: $h^2_{bs} = \frac{(\sigma^2_g / \sigma^2_p) \times 100\%}{(\sigma^2_g / (\sigma^2_g + \sigma^2_{gxe} / l + \sigma^2_e / rl)) \times 100\%}$ dimana : σ^2_g = ragam genotipe, σ^2_{gxe} = ragam interaksi, σ^2_e = ragam lingkungan, σ^2_p = ragam fenotipe, r = banyak ulangan, l = banyak lokasi. Nilai heritabilitas diklasifikasikan sebagai berikut (Elrod dan Stansfield, 2002): rendah = $h^2_{bs} < 20\%$, sedang = $20\% \leq h^2_{bs} < 50\%$ dan tinggi = $h^2_{bs} \geq 50\%$.

2.10 Deskripsi Tetua Klon SB

Tetua dari klon SB berasal dari varietas PS862, Cening, VMC76-16, VMC71/238, BM 909-1 dan PL55. Menurut SetyoBudi (2014), potensi produksi varietas cening dapat menghasilkan tebu 775 ku/ha dengan Rendemen yang tercatat 10.97% dan hablur 71.14 ku/ha. Potensi produksi varietas VMC71/238 yang tercatat adalah hasil tebu 1100 ku/ha, rendemen 10%, dan hablur gula 110 ku/ha.

a. Varietas PS862

Varietas PS862 diterbitkan pada 9 Oktober 1998 dengan SK Pelepasan nomor 685.b/Kpts-IX/1998. Varietas ini bersal dari ersilangan F162 polycross pada tahun 1986 dari nomor seleksi PS 86 – 8504. Memiliki sifat sifat botanis diantaranya batang PS 862 memiliki ruas-ruas yang tersusun lurus agak berbiku, berbentuk konis sampai kumparan dengan penampang melintang bulat. Warnanya ruas hijau kekuningan deangan lapisan lilin yang agak tebal disepanjang sisi ruas. terlihat pada gambar 2.4



Gambar 2.4 Batang Tebu Var. PS-862

Helai daun berwarna hijau berukuran sedang dengan ujung melengkung kurang dari setengah panjang helai daun. Pada pelepah terdapat telinga dengan pertumbuhan kuat dan kedudukan tegak. Terlihat pada gambar 2.5



Gambar 2.5 Daun Tebu Var. PS-862

Mata tunas PS862 terletak pada bekas pangkal pelepah daun. Berbentuk bulat dengan bagian terlebar pada tengah mata. Pusat tumbuh terletak di atas tengah mata. Tepi sayap mata rata, pangkal sayap di atas tengah tepi mata. Rambut tepi basal dan rambut jambul tidak ada. Pada gambar 2.6



Gambar 2.6 Mata Tunas Tebu Var PS-862

PS 862 memiliki perkecambahannya sedang dengan potensi populasi yang rapat. Dengan diameter batang yang besar, potensi produksi di ekolokasi unggulan lahan sawah adalah 993 ± 370 ku/ha dengan rendemen $9,45 \pm 1,51\%$ dan hablur

91,0 ± 29,1 ku/ha. Pada lahan tegalan menghasilkan produksi 883± 175ku/ha dengan rendemen 10,87 ± 1,21 %. Dan hablur 97,4 ± 2,04 ku/ha. Sementara pada pola keprasan hasil tebu 928 ± 75 ku/ha dengan rendemen 10,80 ± 0,50 % dan hasil hablur 103,0 ± 10,2ku/ha. Toleran terhadap serangan alami penggerek pucuk dan penggerek batang, serta tahan terhadap mosaik dan blendok, peka terhadap pokahboeng.

PS 862 sebelumnya dikenal dengan nama seri PS 86-8504 merupakan keturunan dari induk F 162 (polycross) yang dilepas Menteri Pertanian tahun 1998. PS 862 mempunyai perkecambahan baik dengan sifat pertumbuhan awal dan pembentukan tunas yang serempak, berbatang tegak, diameter besar, lubang kecil-sedang, berbunga jarang, umur kemasakan awal tengah dengan KDT terbatas, kadar sabut sekitar 12%. Mudahnya daun tua diklentek dengan tanaman tegak dan serempak memberikan tingkat potensi rendemen tinggi. Kondisi tanah subur dengan kecukupan air sangat membantu pertumbuhan pemanjangan batang yang normal. Pada kondisi kekeringan atau drainasinya terganggu akan terjadi pemendekan ruas batang. Cocok untuk lahan tegalan dan dapat diusahakan di lahan sawah. Tahan dikepras. Menurut Eka Sugiyarta dalam buku Pengenalan Dan Identifikasi Varietas Tebu pada tahun 2016, varietas PS 862 cocok dikembangkan pada tanah ringan sampai geluhan (Regosol, Mediteran, Alluvial).

b. Varietas Cening

Varietas Cening diterbitkan pada 12 Nopember 2010 dengan SK. Nomor : 3679/Kpts/SR.120/11/2010. Diperoleh dari proyek PG Lambuya, Sultra 2000 dengan nama asal SM 86. Varietas cening ini adalah memiliki bentuk ruas yang lurus, Silindris, dan berwarna ungu kecoklatan serta lapisan lilin yang tebal. Warna daun hijau dengan lengkung daun kurang dari setengah daun. Dengan kerapatan batang 10 – 12 batang/meter juring. Pada gambar 2.7



Gambar 2.7 Penampang Batang Tebu Var. Cening

Varietas cening ini memiliki toleran hama dan penyakit yang dapat ditanam pada lahan aluvial, grumosil, dan mediteran yang memiliki irigasi yang cukup. Potensi hasil yang dapat diperoleh adalah 775 ku/ha, rendemen 10,97 % dan hablur gula 71,14 ku/ha.

c. Varietas VMC71/238

Sifat morfologi varietas vmc 71/238 adalah memiliki bentuk ruas silindris, tersusun berbuku berwarna hijau kekuningan dan terdapat lapisan lilin tebal mempengaruhi warna batang. Tidak memiliki retakan tumbuh dan cincin ruas berbentuk melingkar datar menyinggung puncak mata. Teras dan lubang masif dan tidak berlubang. Bentuk buku ruas Konis. Alur mata ada tetapi tidak semua ruas. Daunnya hijau dengan daun lebar. Memiliki lengkung daun kurang dari ½ helai daun, tepi daun agak menggulung dan sifat pelepasan pelepahnya agak sulit. Letak mata tunas berada di atas pangkal pelepah daun Bentuk mata Bulat sampai dengan bulat telur. Sayap mata berukuran sama lebar, dengan tepi sayap rata. Tidak memiliki Rambut tepi basal, Rambut jambul dengan titik tumbuh di atas tengah-tengah mata seperti pada gambar 2.8



Gambar 2.8 Tanaman Tebu Var. VMC 71-238

Varietas VMC71/238 diterbitkan pada tanggal 6 juli 2015 dengan SK nomor 440/Kpts/KB.120/7/2015. Asal usul varietas ini adalah introduksi dari Philipina hasil persilangan POJ 3016 dengan PHIL 56-226. Memiliki sifat agronomis pertumbuhan dengan tingkat perkecambahan sedang dan awal pertunasan dalam kategori baik. Kerapatan batang tergolong dalam kerapatan sedang dan pembungaan dengan tipe berbunga sampai sporadis. Tingkat kemasakan di awal sampai tengah dan memiliki daya kepras yang baik. Potensi produksi pada lahan tegalan dapat menghasilkan tebu 1019 ku/ha, rendemen gula 8%, hablur gula 110ku/ha. Pada lahan sawah potensi produksi yang tercatat adalah hasil tebu 1100ku/ha, rendemen 10%, dan hablur gula 110ku/ha. Pada ratoon potensi hasil tebu mencapai 1065ku/ha, dengan rendemen 8%, dan hablur gula 85.2ku/ha. Varietas VMC71/238 memiliki ketahan terhadap hama penggerek batang dan pucuk, penyakit mosaik, luka api, blendok, dan pokkahbung. cocok dikembangkan pada tipologi lahan sawah dan tegalan berjenis tanah alluvial dan grumosol.

d. Varietas PSBM 901

Varietas PSBM 901 memiliki susunan antar ruas lurus dengan bentuk batang kronis berwarna hijau kekuningan. Terdapat lapisan lilin tipis disemua ruas batang tebu. Daunnya memiliki lengkung kurang dari setengah panjang tebu dengan warna hijau kekuningan. PSBM 901 tidak memiliki telinga daun seperti terlihat pada gambar 2.9



Gambar 2.9 Penampang Batang dan Daun Tebu Var. PSBM 901

Varietas PSBM 901 secara resmi dilepas tahun 2004 dari nama seri PSBM 90-44. Merupakan keturunan persilangan polycross yang dipanen dari tetua betina

Gambar II.1 Penampang Mata Tebu Var. PSBM 901

(induk) PS 78-127. Keunggulan utama varietas ini cocok untuk tipe lahan podsolik lebih jelas di sajikan pada gambar 2.10



Gambar 2.10 Penampang Mata Tebu Var. PSBM 901

merah kuning dengan iklim yang relatif basah. Untuk adaptasi di Jawa Timur lebih diarahkan pada lahan geluh pasiran dengan kecukupan air sejak awal pertumbuhan. Perkecambahan cepat dan baik, jumlah batang rapat, diameter batang sedang sampai besar (2,5-3,0 cm), tidak berbunga atau sporadic, serangan penggerek batang dan penggerek pucuk kurang dari 5%, relative tahan penyakit leaf scorch, sedikit tampak serangan karat daun tetapi lebih rendah dari 90. Batang umumnya masif dan kadang-kadang ditemukan lubang kecil ditengah batang, kadar sabut 13%, kemasakan awal sampai tengah.

e. Varietas VMC 76-16

Varietas VMC 76-16 diusulkan oleh PT. Perkebunan Nusantara X yang diterbitkan pada 12 November 2012 dengan nomor SK 3676/Kpts/SR 120/11/2010. Adalah varietas introduksi dari Filipina hasil pertukaran varietas pada CFC/ISO/20 project tahun 2000-2005. Memiliki batang tegak dan bentuk ruas silindris yang tersusun agak baku dengan warna kuning keunguan bila terlindung matahari dan menjadi merah keunguan setelah terpapar matahari serta terdapat lapisan lilin tipis. Daunnya hijau dengan ukuran sedang dan lengkung kurang dari setengah helai seperti pada gambar 2.11.



Gambar 2.11. Penampang Daun dan Mata Tebu Var. VMC 76-16

VMC 7616 memiliki perkecambahan yang cepat dengan pertumbuhan tanaman sedang. Memiliki potensi produksi 1105 ± 182 ku/ha dengan rendemen lebih jelas disajikan pada gambar 2.12.

$10,02 \pm 0,52\%$ dan hablur $88,27 \pm 19,90$ ku/ha. Umur kemasakan awal tengah dan memiliki kadar sabut sekitar $15,04\%$. VMC 7616 memiliki sifat yang toleran dan tahan terhadap hama dan penyakit. Cocok untuk dikembangkan pada topologi lahan sawah dan tegalan beriklim C2 dan O3 (Oldeman) dengan jenis tanah aluvial dan grumosol. Serta tahan terhadap gangguan drainase genangan.



Gambar 2.12. Tanaman Tebu Var. VMC 76-16

2.11 Hama dan Penyakit Tebu

Identifikasi penyakit tebu diperlukan dalam menunjang peningkatan produksi tebu yang dapat menghasilkan panen optimal dalam masa perubahan iklim global. Identifikasi penyakit tebu secara manual dilakukan dengan mengamati gejala yang tampak pada daun. Penelitian yang berkembang mengenai identifikasi penyakit tanaman tebu saat ini berkembang dalam bidang penginderaan jauh, sedangkan identifikasi penyakit tanaman melalui citra digital daun belum ada yang membahas mengenai penyakit pada daun tebu oleh karena itu penelitian ini membahas mengenai fitur yang tepat sehingga diharapkan cocok untuk identifikasi penyakit pada daun tebu.

Kerugian yang ditimbulkan dapat mencapai 20% (Hadisaputro, 2011). Kehilangan hasil tebu akibat serangan kompleks hama dapat mencapai 50% atau penurunan sukrose 10%. Estimasi ACIAR kerugian yang disebabkan hama dan penyakit pada tanaman tebu mencapai 0,6-1,2 trilyun rupiah setiap tahunnya (Achadin *et al.*, 2011).

Beberapa jenis hama dan penyakit pada tebu antara lain yaitu :

a. Penggerek Pucuk dan Penggerek Batang

Salah satu kendala budidaya tebu antara lain adanya serangan hama yaitu penggerek pucuk dan penggerek batang. Hama penggerek yang umum di temukan di pulau Jawa yaitu hama penggerek pucuk *Scirpophaga excerptalis* Walker dan 2 jenis penggerek batang yaitu penggerek batang bergaris (*Chilo saccharipagus*) dan penggerek batang berkilat (*Chilo auricilius*) (Sallam et al., 2010). Hama penggerek pucuk apabila menyerang tanaman pada 5, 4, 3, 2 dan 1 bulan sebelum tebang menyebabkan kerugian berturut-turut 77%, 56%, 46%, 24% dan 15% (Irawan, 1993).

Kerugian terutama terjadi pada tebu yang telah beruas. Serangan ruas 1% akan menurunkan 0,74% hablur hasil gula (Pawirosemadi, 2011). Apabila serangan ruas terjadi 20% menyebabkan penurunan gula sekurang-kurangnya 10% (Budiono, 1977). Tingginya kerugian tersebut disebabkan karena belum tersedianya teknologi pengendalian hama yang efektif dan efisien. Salah satu komponen penting dalam pengendalian hama adalah penanaman varietas toleran. Namun sampai saat ini ketersediaan varietas toleran hama masih sangat terbatas. Penanaman varietas toleran dinilai kompatibel, murah, mudah diterapkan dan ramah lingkungan.

Penggerek pucuk tebu (*S. excerptalis*) merupakan hama utama tanaman tebu yang menyebabkan mati puser. Serangan dimulai dengan adanya deretan lubang melintang pada helaian daun muda setelah itu membuat lorong pada tulang daun menuju pucuk tanaman apabila serangan mencapai titik tumbuh maka akan terjadi mati puser. Larva *S. excerptalis* berwarna putih kekuningan, imago/kupu *S. excerptalis* berwarna putih sutera sedangkan telur *S. excerptalis* berkelompok dan tertutup semacam bludru warna coklat (Achadian et al., 2011). Menurut Saibi dan Karmawati (2015) melaporkan bahwa tingkat serangan penggerek pucuk pada tanaman tebu juring tunggal umur 60 hst di Pati rata-rata sebesar 5,47% (kategori sedang).

Melaporkan bahwa Sallam et al., 2010. Penggerek batang bergaris (*Chilo saccharipagus*) sebarannya lebih merata pada sentra tanaman tebu dengan ciri serangan awal pada daun terdapat bercak-bercak transparan memanjang tidak beraturan, setelah itu ulat masuk lewat pelepah dan batang tebu. Larva *C. saccharipagus* berwarna putih kekuningan dengan 4 garis titik-titik hitam membujur,

imago warna coklat terang dengan panjang 1,2-1,8 cm. Telur diletakkan pada permukaan atas atau bawah daun berkelompok memanjang seperti terlapisi lilin seperti yang dilaporkan oleh Achadian *et al.*, 2011 lebih jelas di sajikan pada gambar 2.13.



Gambar 2.13. Penggerek Batang dan Penggerek Pucuk

b. Mosaik

Identifikasi penyakit tebu diperlukan dalam menunjang peningkatan produksi tebu yang dapat menghasilkan panen optimal dalam masa perubahan iklim global. Identifikasi penyakit tebu secara manual dilakukan dengan mengamati gejala yang tampak pada daun. Penyakit karat dapat dideteksi dari adanya bercak berwarna kuning sampai coklat pada daun (Raid, 2006). Mosaik adalah penyakit yang menyerang tebu di Indonesia dan menimbulkan kerugian. Penyakit karat pernah menyebabkan penurunan panen sebanyak 40% di Florida pada 1988 (Raid, 2006). Penyakit mosaik pernah mengakibatkan collapse nya industri gula di Louisiana pada pertengahan tahun 1920 (Comstock, 2009).

Gejala paling menonjol dari penyakit mosaik adalah perbedaan warna dari warna daun yang hijau (normal) dan adanya garis atau area klorotik berwarna hijau pucat sampai dengan kuning tua (Comstock, 2009). Penyakit karat tebu disebabkan oleh jamur *Puccinia Melanocephala*. Jamur tersebut kini ditemukan hampir di setiap area dimana tebu tumbuh. Penyebaran penyakit ini menyebabkan dampak ekonomi yang kuat. Penyakit karat adalah penyakit yang gejalanya dapat dilihat dari daun. Gejala awal penyakit ini adalah bercak kecil berwarna kuning, kemudian menjadi semakin besar dan dapat menjadi berwarna coklat. Lesi dari penyakit karat berkisar antara panjang 2-10 mm, bahkan kadang dapat mencapai 30 mm. Lebar lesi penyakit karat antara 1-3 mm (Raid, 2006).

Penelitian yang berkembang mengenai identifikasi penyakit tanaman tebu saat ini berkembang dalam bidang penginderaan jauh, sedangkan identifikasi

penyakit tanaman melalui citra digital daun belum ada yang membahas mengenai penyakit pada daun tebu oleh karena itu penelitian ini membahas mengenai fitur yang tepat sehingga diharapkan cocok untuk identifikasi penyakit pada daun tebu. Penelitian mengenai identifikasi penyakit tanaman ditinjau dari citra digital daun (Camargo, 2009). menyarankan penggunaan fitur bentuk, tekstur dan warna. Penelitian ini tidak menggunakan fitur bentuk karena bentuk penyakit karat tidak berpola, selain itu fitur bentuk lebih cocok untuk klasifikasi spesies tanaman dengan bentuk daun berbeda pola (Shabanzade, 2011). Lebih jelas di sajikan pada gambar 2.14



Gambar 2.14. Penyakit mosaik.

c. Pokahbung

Pokahbung adalah salah satu penyakit tebu yang banyak dijumpai di pertanaman tebu. Penyakit yang disebabkan oleh jamur *F. moniliformae* memiliki 3 stadia. Stadium 1 ditandai dengan gejala yang hanya terdapat pada daun berupa munculnya klorotis pada helaian daun yang baru saja terbuka yang akan timbul titik-titik atau garis-garis merah. Stadium 2 terdiri dari gejala terdapatnya garis-garis merah kecoklatan yang dapat meluas menjadi rongga-rongga yang dalam. Stadium 3 memiliki gejala spesifik berupa membengkoknya batang tanaman tebu akibat gejala lanjutan dari stadium dua. Pada stadium ini jamur *F. moniliformae* menyerang titik tumbuh dan menyebabkan pembusukan yang disertai bau tidak sedap dan serangan yang lanjut dapat menyebabkan matinya tanaman.

Pengendalian penyakit pokahbung dewasa ini masih terbatas pada pengendalian secara kimia. Pengendalian secara kimia dilakukan dengan perendaman bibit tebu pada larutan fungisida untuk mengendalikan beberapa penyakit tebu termasuk pokahbung. Penggunaan fungisida dianggap efektif, akan tetapi fungisida yang memiliki spektrum luas akan menghasilkan konsekuensi yang tidak diinginkan pada organisme non target (Benitez et al., 2004).

Adanya dampak negatif dari pengendalian kimiawi pada penyakit pokahbung, mendorong dilakukannya penelitian untuk mendapatkan metode pengendalian penyakit pokahbung yang aman bagi lingkungan. PHT dianggap mempunyai lebih banyak keanekaragaman hayati jamur tanah dan menganggap itu sebagai suatu sistem terintegrasi yang menjadi dasar keberhasilan suatu produksi pertanian (Muhibuddin, dkk, 2011). Agensia hayati yang dicoba digunakan untuk mengendalikan jamur patogen *F. moniliformae* adalah jamur antagonis *Trichoderma* sp. Jamur antagonis ini telah banyak digunakan untuk mengendalikan penyakit tanaman dan 90% aplikasi yang telah dilakukan berasal dari berbagai macam strain *Trichoderma* (Benitez *et al.*, 2004). Lebih jelas disajikan pada gambar 2.15.



Gambar 2.15. Tanaman tebu terserang penyakit pokahbung.