

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Taksonomi Tanaman Tebu

Tebu merupakan tanaman perdu yang dapat tumbuh dengan subur di daerah tropis. Tanaman tersebut termasuk dalam keluarga rumput-rumputan dengan nama latin (*Saccharum officinarum* L), biasanya di daerah Jawa disebut dengan sebutan tebu atau rosan, dan pertumbuhannya sangat masif dikarenakan berada di daerah tropis (Budi, Setyo, Sri Uchtiawati, Suhaili, Wiharyanti Nur Lailiyah. 2017). Tanaman tebu dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Divisi : Spermatophyta
Subdivisi : Angiospermae
Kelas : Monocotyledone
Ordo : Poales
Family : Poaceae
Genus : *Saccharum*
Species : *Saccharum officinarum* L

(Indrawanto dkk., 2010)

2.2 Morfologi Tanaman Tebu

2.2.1 Akar

Tanaman ini memiliki cincin tunas anakan yang menjadi bakal pertumbuhan, dengan spesifikasi akar serabut. Berikutnya, tanaman ini memerlukan adanya media tanah sebagai wadah untuk dapat tumbuh kembang. Tanaman tebu mempunyai ciri – ciri pertumbuhannya dengan biji berkeping tunggal, maka dari itu tanaman tebu termasuk dalam kelas *Monocotyledone*. Terdapat dua akar tebu yang pada masing masing akar memiliki fungsinya masing – masing. Akar yang pertama ialah akar stek yang langsung tumbuh dari batangnya, akar ini hanya bersifat sementara dalam pertumbuhan tanaman tebu, sedangkan pada akar yang sesungguhnya berada pada tunas tebu yang memiliki sifat tetap yang artinya dapat menopang tanaman tebu semasa pertumbuhan (Indrawanto, et al., 2010). Morfologi akar dapat dipaparkan pada gambar 2.1



Gambar 2.1 Akar Tanaman Tebu SB 04

Sumber: Dokumen Pribadi, Desember 2021

2.2.2 Batang

Bagian kedua dalam morfologi tanaman tebu ialah batang tebu. Karakteristik dari batang tebu meliputi tegak, beruas yang dibatasi oleh buku-buku sebagai tempat duduk daun, dan tidak bercabang (Candra E.A, 2010). Setiap referensi mengatakan apabila mata tunas pada bagian ini letaknya tidak berurutan seperti tampak pada daun (Narupto, 2010). Ukuran batang tebu juga bergantung

pada proses pertumbuhan. Adapula yang dapat mempengaruhi warna batang tubuh dapat bervariasi seperti warna hijau, ungu, merah tergantung pada proses perkembangannya pula. Hal tersebut juga dapat mempengaruhi varietas dari tebu itu sendiri. Lebih jelas morfologi batang tanaman tebu klon SB 04 pada umur 6 bulan dipaparkan pada gambar 2.2



Gambar 2.2 Batang Tanaman Tebu SB 04

Sumber: Dokumen Pribadi, Desember 2021

2.2.3 Daun

Pada bagian ini merupakan ciri yang signifikan dari tebu. Daun pada tebu memiliki ukuran yang cukup panjang sebagai keluarga rumput – rumputan dengan *range* sepanjang 1-2 meter. Pada daun tebu pula memiliki tekstur yang tajam sebagai alat perlindungan atau *self defens* dari tumbuhan tebu. Morfologi daun tanaman tebu klon SB 04 umur 6 bulan dipaparkan pada gambar 2.3.



Gambar 2.3 Daun Tanaman Tebu SB 04

Sumber: Dokumen Pribadi, Desember 2021

2.2.4 Bunga

Bagian ini merupakan spesifikasi dari morfologi bunga yang berupa malai. Pada cabang pertama berupa karangan bunga yang akan bertransformasi menjadi tandan dua bulir. Bagian yang terdapat pada bunga diantaranya benangsari, dua kepala putik dan bakal biji (Indrawanto, et al., 2010). Sifat varietas tebu yang masak pada musim pertama panen dengan tempat yang spesifik berumur 10-11 bulan mudah berbunga, sifat varietas tebu yang masak di tengah musim panen berumur 12 bulan mudah berbunga, sedangkan sifat varietas tebu yang masak di akhir musim panen berumur 13-14 bulan tidak berbunga (Evizal, Rusdi. 2018). Dapat dilihat pada gambar 2.4



Gambar 2.4 Bunga tanaman tebu

Sumber: Bambang, 2017

2.2.5 Mata Tunas

Mata tunas ialah kuncup tebu yang ada pada node dari arah pangkal ke ujung batang yang tidak berurutan dan terlindungi pelepah. Jumlah mata tunas pada tanaman tebu yang berlebihan akan berdampak terhadap efisiensi penggunaan bibit dan pertumbuhan tanaman yang tidak normal, karena pertumbuhan bibit yang tidak seragam. Maka dari itu faktor persiapan bibit dan kualitas bibit yang digunakan juga mempengaruhi, karena kualitas bibit merupakan salah satu faktor yang sangat menentukan bagi keberhasilan budidaya tebu. Korelasi antar bibit dengan mata tunas sangat berhubungan erat untuk kualitas tanaman tebu yang berkualitas baik. Morfologi mata tunas tanaman tebu klon SB 04 umur 6 bulan dapat

dilihat pada gambar 2.5



Gambar 2.5 Mata tunas Tanaman Tebu SB 04

Sumber: Dokumen Pribadi, Desember 2021

2.3 Syarat Tumbuh Tanaman Tebu

Menurut Indrawanto dan Purwono pada tahun (2010), pertumbuhan tebu memerlukan iklim tropika dan sub tropika sampai batas garis isoterm 20 °C yaitu antara 19° LU – 35° LS. Dikarenakan akar pada tanaman tebu memiliki karakteristik yang sangat sensitif sangatlah berdampak pada proses pertumbuhan tanaman tebu yang maksimal. Sangat diperlukan keadaan tanah yang tidak terlalu kering dan tidak terlalu basah, mengingat akar pada tumbuhan tebu sangat sensitif.

Kualitas tebu juga mempengaruhi dari rasa. Maka dari itu 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). Daripada hal tersebut nilai rendemen tebu dipengaruhi oleh faktor iklim. Pada fase pertumbuhan (vegetatif) tebu diperlukan banyak air, sementara pada pemasakan diperlukan keadaan yang kering. Tanaman tebu dapat tumbuh dengan baik didaerah dengan curah hujan 1.000– 1.300mm per tahun, *at least* 3 bulan kering agar nilai rendemen tidak rendah.

2.3.1 Tanah

Keadaan tanah yang baik untuk tanaman tebu ialah yang memiliki karakteristik gembur, yang artinya tidak kering tidak basah pula. Tekstur tanah yang tepat untuk tanaman tebu ialah tanah yang ringan sampai agak berat yang mampu menahan air cukup dan porositas 30% (Setyo. 2016). Tanaman tebu membutuhkan 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 pH tanah yang sesuai untuk penanaman tebu adalah 6-7,5 (Indrawanto, dkk. 2010). Hal tersebut masih dalam toleran pada pH terendah 4,5 sampai 4,5 sampai pH yang tinggi yaitu 8,5 (Setyo. 2016).

2.3.2 Iklim

Meskipun curah hujan mencapai 1.000-1.300 mm per tahun tanaman tebu tetap dapat tumbuh. Curah hujan yang pas atau tepat untuk tanaman tebu pada periode pertumbuhan vegetatif diperlukan curah hujan hingga 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 bisa tumbuh pada suhu 24-34 derajat celcius dengan perbedaan suhu hingga siang dan <10 derajat celcius. Dengan titik fokus pada ketersediaan air irigasi. Menurut penelitian Rochimah *et.al.*, (2015) peningkatan curah hujan satuan dapat meningkatkan nilai produksi sebesar 0,206%. Peningkatan suhu sebesar satuan dapat menurunkan produksi sebesar 0,089%. Peningkatan kelembaban sebesar satuan dapat mengakibatkan turunnya produksi sebesar 0,375% dan peningkatan radiasi matahari sebesar satuan dapat mempengaruhi turunnya produksi 0,645%. Peningkatan suhu sebesar satuan akan menaikkan rendemen sebesar 0,016%. Peningkatan kelembaban sebesar satuan dapat mengakibatkan naiknya rendemen sebesar 0,659% dan peningkatan radiasi matahari sebesar satuan juga dapat meningkatkan rendemen sebesar 0,102%.

Optimalisasi pembentukan sukrosa akan maksimal pada suhu 30 derajat celcius di siang hari (Indrawanto *et.al.*, 2010). Daripada itu tanaman tebu juga perlu

sinar matahari setiap harinya minimal 12-14 jam setiap harinya. Sedangkan keadaan angin yang pas untuk tanaman tebu ialah 10km/jam. Jika keadaan angin >10km/jam maka dapat mengakibatkan tanaman tebu roboh (Setyo. 2016).

2.4 Varietas Unggul Tebu

Banyak sekali manfaat yang dihasilkan oleh tebu. Salah satunya tebu dapat dimanfaatkan sebagai bahan bumbu dapur yaitu gula. Maka dari itu pemerintah Indonesia mengarahkan fokus produksi tanaman tebu untuk dijadikan gula. Akan tetapi hal tersebut tidak berjalan dengan mulus dikarenakan jumlah produksi tanaman tebu tiap tahunnya selalu 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).

Tebu yang baik ialah tebu yang memiliki nira banyak, sedangkan pada realitanya di Indonesia nira tebu sangatlah sedikit sehingga mempengaruhi kualitasnya (Tia, Wahyuni, 2017). Salah satu cara untuk mewujudkan swasembada gula adalah dengan perakitan varietas tebu yang memiliki produktivitas tinggi. Ditingkatkannya jumlah produksi maupun kualitas produksi pada tebu (Hamida dan Parnidi, 2019). Varietas yang ditanam mempengaruhi hasil yang diproduksi.

Menurut Jumin (2008) dalam Naruputro (2010) Memperbaiki kualitas maupun kuantitas tanaman merupakan definisi dari varietas. 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-lain. Penggunaan varietas tanaman bersifat sangat dinamis.

Untuk mencapai tingkat konsistensi pada tanaman tebu, varietas lama yang dulunya menghasilkan produk tanaman yang bagus, tidak bias dijadikan pakem secara berulang ulang. Karena banyak faktor kedepannya yang dapat mempengaruhi adanya perubahan varietas. Produktivitas tebu dipengaruhi oleh

lingkungan biotik dan abiotik. Lingkungan abiotik salah satunya merupakan rendahnya tingkan kesuburan lahan tebu (Basuki dan Sari, 2019).

Jumlah nira pada tebu yang sedikit akan mempengaruhi pada hasil rendemen tebu yang kurang sempurna (Tia, Wahyuni, 2017). Alhasil, untuk mencegah keadaan seperti itu diusahakan selalu terjadi regenerasi varietas di lapangan untuk mempersiapkan perolehan varietas baru (Naruputro, 2010). dalam hal ini Menteri Pertanian RI. Baik varietas hasil rakitan sendiri maupun introduksi, melalui sidang komisi Penilai dan Pelepas Varietas, setelah mendapatkan dokumen dari Lembaga pengusul, akan memberikan usulan 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). Kloningan - kloningan tersebut perlu dilakukan uji coba di lahan kering supaya diketahui potensi hasil hablurnya. Maka, dilakukan penelitian yang bermaksud untuk memperoleh klon-klon tebu yang memiliki 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 keperluan gula konsumsi maupun kebutuhan gula nasional.

2.4.1 Varietas Kidung Kencana

Varietas Kidang Kencana diterbitkan pada 28 maret 2008 dengan SK. Nomor: 334/Kpts/SR.120/3/2008. Pada lahan sawah mempunyai potensi produksi hasil tebu 1.125 ± 325 ku/ha, randemen $10,99 \% \pm 1,65 \%$, hasil hablur $110,6 \pm 22,1$ ku/ha; pada lahan tegalan mempunyai potensi hasil tebu 992 ± 238 ku/ha, randemen $9,51\% \pm 0,88\%$, hasil hablur $95,4 \pm 25,5$ ku/ha; Tahan terhadap hama dan penyakit penggerek batang, blendok, pokkahbong, dan luka api. cocok ditanam di lahan tegalan dan sawah jenis tanah mediteran dengan iklim C3, kombisol C3, Aluvial C2, dan Grumusol C2; kadar sabur $\pm 13,05$.

2.4.2 Varietas PS862

Pada bagian kali ini akan menjelaskan tentang varietas PS862. Varietas PS862 diterbitkan pada tanggal 9 Oktober 1998 dengan SK Nomor : 685.b/Kpts-IX/1998. Pada lahan sawah potensi Hasil tebu 993 ± 370 ku/ha, rendemen $9,45\% \pm 1,51\%$, hasil hablur $91,0 \pm 29,1$ ku/ha; Lahan tegalan potensi hasil tebu 883 ± 175 ku/ha, rendemen $10,87\% \pm 1,21\%$, hasil hablur $103,0 \pm 10,2$ ku/ha; Pada pola keprasan potensi hasil tebu 928 ± 175 ku/ha, rendemen $10,87\% \pm 1,21\%$, hasil hablur $103,0 \pm 10,2$ ku/ha; Kebal terhadap serangan wabah alami penggerek pucuk dan penggerek batang, kebal terhadap penyakit mosaik dan blendok, peka terhadap pokahboeng; Cocok untuk lahan tegalan dan dapat diusahakan dilahan sawah; tahan keprasan; sesuai untuk tanah aluvial beriklim C2 di wilayah Jatiroto dan di D3 di wilayah Camming, tanah mediteran beriklim D2 di wilayah Takalar, Cornal, Sragi dan Sumberharjo.

2.4.3 Varietas VMC 71-16

Pada bagian ini menjelaskan tentang varian dari varietas VMC 71-76. Varietas VMC 71-16 diterbitkan pada tanggal 12 Nopember 2010 dengan SK Nomor 3676/Kpts/SR.120/11/2010. Varietas VMC 76-16 memiliki potensi hasil tebu 1.105 ± 182 ku/ha, rendemen $10,02\% \pm 0,52\%$, hablur $89,27 \pm 19,90$ ku/ha. Toleran akan penggerek pucuk dan penggerek batang, kebal akan penyakit mosaik, blendok, pokkahbung dan luka api. Cocok dikemangkan pada topologi lahan sawah dan tegalan beriklim C2 dan D3 (Oldeman) dengan jenis tanah alluvial dan grumusol. Toleran terhadap kekeringan.

2.4.4 Varietas PS 864

Pada bagian ini menjelaskan tentang varietas PS 864. Varietas PS 864 diterbitkan pada 16 Januari 2004 dengan SK Nomor: 56/Kpts/SR.120/1/2004. Memiliki potensi hasil tebu 1221 ± 228 ku/ha pada lahan sawah, 888 ± 230 pada lahan tegalan, rendemen $8,34\% \pm 0,60\%$ pada lahan sawah, $9,19\% \pm 0,64\%$ pada lahan tegalan; Hablur gula $101,4 \pm 18,5$ ku/ha pada lahan sawah, $82,5 \pm 27,3$ ku/ha pada lahan tegalan, supaya kuat akan hama penggerek pucuk, tahan terhadap

penyakit-penyakit pokkahbung, blendok dan mosaik, dan agak tahan terhadap penyakit luka api. Cocok untuk dikembangkan ditanah-tanah aluvial bertipe iklim C2, baik dilahan sawah maupun tegalan.

2.4.5 Varietas PSDK 923

Pada bagian ini menjelaskan varietas PSDK 923. Varietas PSDK 923 diterbitkan pada tanggal 12 Agustus 2013 dengan Nomor SK 4570/Kpts/SR.120/8/2013. Pada budidaya *Plant Cane* potensi hasil tebu 1.248 ± 152 ku/ha, rendemen $10,93\% \pm 1,05\%$, hasil hablur $98,9 \pm 26,8$ ku/ha. Pada budidaya keprasan potensi hasil tebu 1.064 ± 71 ku/ha, rendemen $11,97\% \pm 0,37\%$, hasil hablur $81,1 \pm 9,50$ ku/ha. Memiliki toleransi akan penggerek pucuk dan pokkahbung, Kuat terhadap penggerek batang, blendok, luka api dan mosaik. Cocok dikembangkan pada tanah grumosol dengan tipe iklim C2 Oldeman. Toleran terhadap tegalan dan gangguan drainase.

2.4.6 Varietas PS 881

Pada bagian ini akan menjelaskan tentang Varietas PS 881. Varietas PS 881 diterbitkan pada tanggal 8 Oktober 2008 dengan Nomor SK 1368/Kpts/SR.120/10/2008. Memiliki potensihasil tebu 949 ± 241 ku/ha, rendemen $10,22\% \pm 1,64\%$, Hablur gula $95,80 \pm 26,30$ ku/ha. Memiliki toleransi akan Penggerek batang, penggerek pucuk dan luka api. Kuat akan Leaf Scorch, dan mosaik. Cocok untuk tipologi lahan tegalan beriklim C2 (Oldeman) dengan jenis tanah Inceptisol, Vertisol, dan Ultisol.

2.4.7 Varietas Kentung

Pada bagian ini menjelaskan tentang varietas kentung. Varietas Kentung diterbitkan pada tanggal 8 oktober 2008 dengan Nomor SK 1365/Kpts/SR.120/10/2008. Memiliki potensi hasil tebu 1.212 ± 314 ku/ha, rendemen $8,33\% \pm 0,31\%$, Hablur gula $97,28 \pm 25,31$ ku/ha. Memiliki toleransi akan hama penggerek batang dan penggerek pucuk. Kuat akan penyakit Mosaik, Luka api, Pokkahbung, dan Blendok. Cocok untuk lahan Tegalan dan Regosol yang tersedia cukup air.

2.4.8 Varietas Bululawang

Pada bagian ini menjelaskan tentang varietas Bululawang. Varietas Bululawang diterbitkan pada 12 Mei 2004 dengan Nomor SK 322/Kpts/SR.120/5/2004. Memiliki potensi hasil tebu 94,3 ton/ha, Rendemen 7,51%, Hablur gula 6,90 ton/ha. Merasa rentan akan penggerek batang, penggerek pucuk, dan Blendok. Kuat akan luka api dan mosiak. Lumayan peka akan pokkahbung. Cocok dibudidayakan di tipe lahan geluh berpasir, cukup pengairan, dan drainase baik.

2.5 Varietas Tetua Klon SB

Menurut Sukarso (1986) dalam Syaifudin (2020) menyebutkan bahwa varietas persilangan diseleksi sesuai sasaran, dapat menggambarkan daya adaptasi yang tinggi dengan daerah setempat. Kunci dari penentuan tetua persilangan ialah bagaimana kombinasi tetua yang disilangkan bisa memperbaiki populasi genetik keturunan seleksi yang diproduksi. Varietas yang memiliki banyak karakter-karakter unggul ialah varietas yang sangat digunakan untuk salah satu tetua pada persilangan tebu. Karakter atau sifat unggul tebu bisa berupa tahan dari cekaman kekeringan maupun tahan dari hama serta penyakit. Klon SB yaitu klon koleksi Pusat Penelitian dan Pengembangan Tebu (P3T) Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Gresik yang bekerjasama dengan PTPN X PG GEMPOLKEREP. Klon SB03 ialah hasil dari persilangan tebu varietas PL 55 dengan Cening, klon SB01 berasal dari persilangan tebu varietas PL 55 dengan VMC71/238 sedangkan Klon SB12 berasal dari persilangan tebu varietas PSBM 90-1 dengan VMC71/238. Lebih jelas deskripsi tetua disajikan dalam lampiran.

2.5.1 Varietas Cening

Pada bagian ini menjelaskan tentang 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 merupakan varietas yang memiliki bentuk ruas yang lurus, Silindris, dan berwarna ungu kecoklatan serta lapisan lilin

yang tebal. Warna pada daun hijau dengan lengkung daun kurang dari setengah daun. Dengan kerapatan batang 10 – 12 batang/meter juring. Lebih jelas disajikan dalam gambar 2.9



Gambar 2.6 Penampangan batang tebu varietas Cening

Sumber: SK. Nomor: 3679/Kpts/SR.120/11/2010

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

2.5.2 Varietas VMC 71/238

Pada bagian ini akan menjelaskan tentang varietas VMC 71/238. Dimana sifat morfologi varietas vmc 71/238 ialah memiliki bentuk ruas silindris, tersusun berbuku berwarna hijau kekuningan dan ada lapisan lilin tebal mempengaruhi warna batang. Tidak mempunyai retakan tumbuh dan cincin ruas berbentuk melingkar datar menyinggung puncak mata. Teras dan lubang masif dan tidak berlubang. Bentuk buku ruas Konis. Alur pada mata ada, tetapi tidak semua ruas. Memiliki daun hijau dengan daun lebar. Memiliki lengkung daun kurang dari ½ helai daun, tepi daun lumayan menggulung dan sifat pelepasan pelepahnya lumayan sulit. Posisi mata tunas berada di atas pangkal pelepah daun berbentuk mata bulat hingga dengan bulat telur. Sayap mata berukuran sama lebar, dengan tepi sayap rata. Tidak mempunyai rambut tepi basal, rambut jambul dengan titik tumbuh di atas tengah-mata. Untuk keterangan visual lebih lanjut dipaparkan pada gambar 2.10



Gambar 2.7 Tebu varietas VMC 71-238

Sumber : PTPN X, 2015

Adapula penjelasan varietas ini, 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. Mempunyai sifat agronomis pertumbuhan dengan tingkat perkecambahan sedang dan awal pertunasan dengan kategori baik. Kerapatan batang tergolong pada kerapatan sedang dan pembungaan dengan tipe berbunga hingga sporadis. Tingkat kemasakan di awal hingga tengah dan mempunyai 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 ialah 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 mempunyai ketahanan akan 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.

2.5.3 Varietas PSBM 90-1

Pada bagian ini menjelaskan tentang isi dari Varietas PSBM 90-1. Sifat morfologi varietas PSBM 90-1 ialah mempunyai bentuk ruas konis, susunan antar ruas lurus, dengan penampang melintang bulat dengan warna batang hijau kekuningan. Memiliki lapisan lilin yang tipis, alhasil tidak mempengaruhi warna ruas, dan ada di sepanjang ruas. Pada varietas ini tidak terdapat retakan tumbuh, terdapat cincin tumbuh melingkar datar dibelakang puncak mata dengan warna kuning kecoklatan. Teras dan lubang bersifat masif, memiliki bentuk buku ruas konis terbalik, dengan 2-3 baris mata akar, puncak mata tidak melewati baris paling atas, tidak terdapat alur mata. Daunnya berwarna hijau kekuningan dengan ukuran lebar 4-6 cm, daunnya melengkung kurang dari 1/2 panjang daun, tidak memiliki telinga daun kalau ada kedudukannya lemah, tidak memiliki bulu bidang sedangkan sifat lepas pelepah tergolong mudah. Mata tunas terletak di bekas pangkal pelepah, bentuk mata bulat dengan bagian terlebar di tengah mata, sayap mata berukuran sama lebar dengan tepi sayap rata, tidak terdapat rambut tepi basal maupun rambut jambul, pusat tumbuhnya berada di tengah mata. Lebih jelas disajikan dalam gambar 2.11



Gambar 2.8 Tanaman Tebu varietas PSBM 90-1

Sumber: SK nomor 54/Kpts/SR.120/1/2004

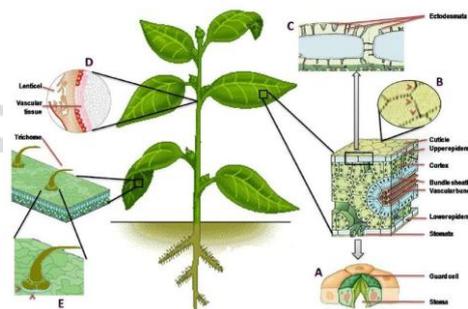
Varietas PSBM 90-1 diterbitkan pada tanggal 16 januari 2004 dengan SK nomor 54/Kpts/SR.120/1/2004. Munculnya varietas ini pada awalnya dari hasil persilangan PS 78-127 polycross pada tahun 1990. Memiliki sifat agronomis

perkembangan perkecambahan baik dan serempak, kerapatan batang tergolong rapat, dengan diameter batang sedang, tanaman tidak berbunga, kemasakan tebu dari awal sampai tengah usia tanaman, mempunyai daya kepras yang baik. Potensi produktivitas hasil tebu 704 + 162 ku/ha di lampung dan sumatra selatan, Randemen 9,93 + 1,02 di lampung dan sumatra selatan, Hablur gula 69,5 + 16,3 ku/hadi lampung dan sumatra selatan. Varietas PSBM 90-1 mempunyai ketahanan akan hama penggerek pucuk dan batang, juga kuat akan penyakit-penyakit blendok; pokkahbung; mosaik; dan leaf scorch, untuk luka api varietas ini tergolong agak tahan. Varietas PSBM 90-1 cocok dikembangkan di lahan tegalan wilayah lampung dan sumatra selatan.

2.6 Penyerapan Hara Melalui Daun dan Translokasinya

Daun memiliki peran yang cukup penting dengan menyerap udara. Serapan daun terhadap komponen – komponen tersebut dapat memberikan nutrisi yang dapat mempengaruhi tumbuh kembang tumbuhan.

Gambar 2.9 menjelaskan fungsi daun saat melakukan peranannya, untuk P dan Fe mencapai sel organel tempat berlangsungnya reaksi biokimia. Bentuk terionisasi dari P dan Fe masing-masing adalah $H_2PO_4^-$ atau HPO_4^{2-} dan Fe^{2+} atau Fe^{3+} . Ketika diterapkan pada dedaunan, penetrasi dan penyerapannya ke dalam tanaman melalui berbagai jalur akan tergantung terutama pada muatan ion pada permukaan tanaman dan ukuran molekul.



Gambar 2.9 Berbagai titik masuk fosfor dan besi diaplikasikan sebagai semprotan daun.

A: stomata, B: retakan kutikula, C: ecto desmata, D: lentisel, E: pori berair

2.6.1 Stomata

Stomata memiliki dua permukaan yang berbeda, yang pertama permukaan atas atau adaksial dan permukaan bawah yaitu abaksial. Adapula lubang untuk pertukaran gas (CO_2 dan O_2) antara atmosfer internal dan eksternal daun Gambar 2.10 (A). Permukaan bawah atau abiksial stomata biasanya lebih tebal daripada permukaan adiksial. Penyerapan nutrisi yang cukup tinggi menyebabkan dinding sel mengalami kepadatan pada pori-pori dinding sel (Maier Maercker 1979 dalam Pandey R, dkk. 2013). Zat terlarut menembus melalui stomata dengan difusi pada sepanjang dinding pori-pori, yang kurang selektif dan dengan demikian menyebabkan resistensi yang lebih kecil dibandingkan dengan kutikula. Peran keseluruhan stomata dalam proses penyerapan daun dapat berfungsi sebagai jalur utama untuk penetrasi Fe atau P Gambar 2.10 (B).

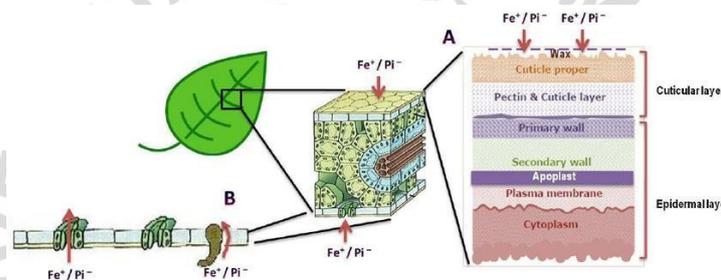
2.6.2 Lapisan Kutikula

Kutikula tanaman merupakan suatu lapisan pelindung terdapat lipid dari gabungan matriks bipolimer kutin, lilin, sejumlah polisakarida dan fenolat (Yeats dan Rose 2013). Retakan pada permukaan kutikula dapat mengakibatkan penetrasi zat terlarut Gambar 2.10 (B). Lapisan kutikula yang berbeda dipaparkan pada Gambar 2.10 (A). Resistensi utama difusi ditawarkan oleh lapisan luar kutikula. Bagian kutikula ini adalah 'kulit pembatas' atau 'lapisan pembatas', yang berjumlah 10% dari total keseluruhan kutikula. Sisa dari lapisan kutikula tempat mobilitas ion > dari pada kulit yang membatasi atau 'kompartemen penyerapan'. Penetrasi kutikula zat terlarut lipofilik yang tidak bermuatan terjadi melalui disolusi dan difusi sedangkan mekanisme penetrasi molekul hidrofilik polar tidak sepenuhnya diketahui. Dua jalur paralel dalam kutikula bertanggung jawab untuk pengangkutan zat lipofilik dan hidrofilik dengan jalur difusi terpisah untuk non- elektrolit lipofilik dan senyawa ionik terhidrasi.

Kulit pembatas kutikula bermuatan negative, dikarena adanya gugus karbonil/karboksil dalam kutin. Terjadinya hal tersebut dikarenakan penetrasi kation (Fe^{3+} , Fe^{2+}) karena tertarik ke muatan negatif dan berdifusi secara pasif. Setelah muatan listrik seimbang di dalam jaringan, anion (H_2PO_4^- atau HPO_4^{2-})

mulai menembus kutikula. Laju difusi ion melintasi membran tergantung pada gradien konsentrasi Gambar 2.10 (A). Lalu kutikula merupakan poli-elektrolit dan memiliki titik isoelektrik sekitar 3,0 yang berarti kapasitas pertukaran ion kutikula bisa diubah oleh fluktuasi pH. Jadi, larutan semprot dengan nilai pH lebih tinggi dari 3,0 akan membuat kutikula bermuatan negatif, yang bisa saja difusi Fe bermuatan positif sementara P yang bermuatan negatif bisa ditolak di permukaan. Mendukung pernyataan ini, Komosa (1990) dalam Pandey R, dkk. 2013 melaporkan bahwa penyerapan nutrisi lebih tinggi dengan nilai pH antara 3,0 dan 4,0. Namun, Zekri dan England (2010) menyatakan bahwa pH maksimal larutan semprot harus antara 5,0 dan 7,5. Lebih jelas disajikan pada gambar 2.10

Gambar 2.10 Penetrasi P dan Fe melalui kutikula (A) dan pori stomata (B)



2.6.3 Ectodesmata

Ectodesmata merupakan susunan yang diartikan dengan baik di dinding epidermis yang berakhir di permukaan dinding sel epidermis luar (Franke 1961, 1967; Michalocj dan Szewczuk 2003; Kannan 2010 dalam Pandey R, dkk. 2013). Struktur ini biasanya ada pada kedua sel epidermis baik pada bagian atas dan pada bagian bawah. Adapula urat daun yang lebih besar yakni, sel penjaga, trikoma dan sel epidermis yang mengelilingi rambut kapitata. Ectodesmata selalu ditutupi oleh kutikula dan tidak meluas ke permukaan luar daun. Di area tersebut, struktur fibrilar lebih longgar dibandingkan dengan dinding sel, dan ruang interfibrillar diisi dengan retikulum kasar fibril selulosa, yang memanjang dari plasmalemma ke kutikula. Ectodesmata berfungsi sebagai jalur polar pada penyerapan dan ekskresi zat. Pada kutikula, sebagian besar pori-pori ini mempunyai diameter < 1 nm dengan kerapatan sekitar 1010 pori cm⁻¹, mudah diakses oleh zat terlarut dengan berat molekul rendah akan tetapi molekul yang > seperti kelat sintetis tidak dapat melewatinya (Oosterhuis 2009).

2.6.4 Lentisel

Lentisel merupakan sebuah lubang sel-sel longgar yang berada pada kulit batang yang disebut sel komplementer. Lentisel pada transpirasi, namun, peran mereka dalam penyerapan larutan nutrisi yang diterapkan di permukaan perlu dipastikan (Pandey R *et.al.*, 2013).

2.6.5 Poro-pori Berair

Pori-pori berair atau *Trichome* merupakan sebuah bukaan yang terlokalisasi di pinggiran kutikula, terutama di sel basal trikoma, sel penjaga, dan di dinding antiklinal. Pori-pori ini ada karena hidrasi dipol permanen dan gugus ion fungsional (Schonherr 2006). Distribusi gugus polar dalam polimer lipofilik mengarah kepada pembentukan gugus berair yang terisolasi atau fase berair kontinu jika gugus polar tersebar sesuai (Barrie 1968 dalam Pandey R, dkk. 2013). Jari-jari pori biasanya berkisar antara 0,45 hingga 1,18 nm. Seperti penyebutannya, pori-pori berair hanya terbentuk dengan adanya air dan bersifat dapat berubah. Karena jari-jari atom Fe terionisasi adalah 0,126 nm sedangkan H_2PO_4 adalah 0,157 nm, memungkinkan bahwa mereka dapat menembus dengan mudah melalui pori-pori berair dan mencapai dinding sel epidermis (Pandey R *et.al.*, 2013).

Adapula karakteristik kutub permukaan tanaman menyebabkan translokasi kation (Fe^{3+} , Fe^{2+}) lebih sederhana daripada anion (Pi). Selanjutnya, dengan adanya peningkatan valensi, laju penetrasi kation melalui kutikula menurun. Sebuah molekul bermuatan netral (apolar) sebagai contoh adalah urea, dapat melewati permukaan tanaman dengan mudah dan sederhana. Maka dari itu, pelapisan ion fosfat bermuatan negatif untuk membuatnya netral dapat menghasilkan penyerapan yang sederhana oleh permukaan tanaman. P dipadukan dengan Fe seperti besi ortofosfat atau besi fosfat sedang biasanya digunakan dalam budidaya pertanian sebagai moluskisida tetapi tidak beracun untuk hewan tingkat tinggi. Akan tetapi, fosfat besi dapat menjadi salah satu bentuk potensial nutrisi daun yang perlu pengakuan eksperimental.

Pada daun terdapat ectodesmata, yaitu seperti lubang atau saluran tempat Bergeraknya hara dan zat terlarut menyeberangi lapisan kutikula. Ectodesmata tidak mempunyai plasma (non-plasmatik), berguna pula bagi jalur transpirasi kutikula (transpirasi peristomata) dan halangan penetrasi pada bagian kutikula ialah berbeda pada bagian yang berbeda pula.

Proses hara dalam daun ke jaringan vaskuler (floem daun) lalu diangkut keluar daun bisa melalui 2 jalur yaitu apoplastik dan simplastik. Transport hara dari daun ke bawah melewati floem. Jadi sama dengan transport hasil fotosintesis

2.7 Pupuk Cair Petrovita

Pupuk cair petrovita merupakan pupuk anorganik yang mempunyai kandungan unsur hara lengkap, maka dari itu cocok digunakan dalam usaha memperbaiki produktivitas dan produksi tanaman. Pupuk petrovita sebagai pupuk cair lengkap yang mempunyai kandungan unsur hara makro, unsur hara mikro, zat penyangga dan pembasah untuk memenuhi kebutuhan tanaman tebu (Ritonga, Eka Nurwani. 2020). Pupuk tersebut mengandung senyawa ammonium nitrat (NH_4NO_3), ammonium dihidrogen fosfat ($\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$), dan kalium klorida (KCL). Pemupukan biasanya dilakukan hanya mengandung unsur hara makro saja yaitu N, P, dan K yang diberikan melalui aspek tanah dan diserap melalui proses perakaran tanaman. Akan tetapi unsur hara lainnya yang juga dibutuhkan dan tidak kalah penting untuk perkembangan tanaman jarang dilihat. Unsur hara tersebut meliputi unsur hara mikro, dimana apabila salah satu dari unsur hara tersebut tidak dapat terpenuhi maka dapat mengganggu perkembangan tanaman meskipun kebutuhannya untuk tanaman sangatlah sedikit. Maka dari itu perlu pengimbangan dengan memberikan pupuk daun dengan kandungan unsur hara makro dan mikro yang memiliki peran penting pada perkembangan tanaman agar dapat memaksimalkan efisiensi metabolisme pada daun (Lestari, 2016). Pupuk cair petrovita mengandung unsur hara makro (N, P, K, S, dan Mg), serta unsur hara mikro (Fe, Zn, Mo, Mn, Co, B, dan, Cu) zat penyangga, dan zat pembasah

(Petrokimia Kayaku. 2020). Jumlah persentase dari kandungan unsur hara makro maupun mikro pada pupuk cair petrovita relatif tinggi diantaranya, 8,82% N; 6,21% P₂O₅; K₂O; 1,89% S dan 0,03% Mg yang bisa dimanfaatkan oleh tanaman untuk *support* pada pertumbuhan tanaman (Susilo. 2013). Unsur hara nitrogen memiliki peran untuk pembentukan klorofil daun, penyusunan protein dan karbohidrat pada proses fotosintesis. Unsur P berguna untuk perkembangan akar tanaman. Sedangkan unsur K dapat mendukung metabolisme tanaman. Dengan adanya peningkatan proses-proses tersebut maka, pertumbuhan bagian-bagian tanaman bisa meningkat dan terjadi pembentukan organ-organ tanaman. Penetrasi hara pada daun bisa melewati dua jalur yaitu apoplastik dan simplastik. Mekanisme tanaman saat menyerap unsur hara melewati permukaan daun dan stomata yang berupa gas dan kutikula berupa ion. Adanya kepadatan pada stomata bisa mendorong serapan ion dikarenakan penyerapannya melewati ektostomata dan sel-sel dibagian bawah. Unsur hara berupa kation menembus daun melewati kutikula, anion dan gas lalu diserap lewat stomata berbentuk gas. Sementara itu, pupuk cair yang terkena tanah dapat melepaskan anion bikarbonat (HCO₃⁻) dan hidroksil (OH⁻), sedangkan kation H⁺ akan dilepaskan waktu akar tanaman sedang menyerap unsur hara dalam bentuk kation. Akibatnya, ion-ion yang terikat di koloid tanah dan diperlukan oleh tanaman bisa terlepas dan terlarut di dalam larutan tanah (N. Nurlaeny. 2015). Produksi gula tebu tahun 2018 sebesar 2.17 juta ton lebih rendah daripada dengan produksi gula tebu tahun 2016 sebesar 2,2 juta ton. Hal tersebut terjadi dikarenakan pemakaian pupuk anorganik yang berlebihan (Wibisana, Dharend Lingga, et.al., 2020). Menurut penelitian (Rifimaro, Saffanah. 2021) penggunaan pupuk cair petrovita dengan takaran 0,5 – 1,5 liter tidak berpengaruh nyata pada variabel tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah batang, dan luas daun tanaman tebu. Akan tetapi menurut penelitian (Ritonga, Eka Nurwani, et.al., 2020) pemberian pupuk cair petrovita dengan takaran yang tinggi antara 2-5 ml bisa meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman.