

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Botani dan Morfologi Tanaman Tebu

Tebu (*Saccharum officinarum* L.) termasuk dalam famili Poaceae, sub famili Panicoideae, kelompok Andropogon dan genus *Saccharum*. *Saccharum officinarum* merupakan spesies paling penting dalam genus *Saccharum* sebab kandungan sukrosanya paling tinggi dan kandungan seratnya paling rendah (M Irawan, 2002). Selanjutnya (Husz, 1972) menambahkan bahwa nama latin *Saccharum* diberi oleh Linne pada tahun 1753, berasal dari kata-kata bahasa Sanskerta dan Prakerta, *Karkara* dan *Sakkara*, yang berarti sesuatu menyerupai krikil atau pasir hitam, mengingatkan hablur gula dalam gelap, sirup berwarna humus. Sedangkan menurut Ciptadi (2013) tebu merupakan tanaman perkebunan semusim, membutuhkan waktu untuk menghasilkan produksi gula mencapai 11-12 bulan dengan produktivitas tebu dapat mencapai sekitar 100-120 ton ha<sup>-1</sup> di lahan sawah dan 70-80 ton ha<sup>-1</sup> di lahan kering. Asykur (1991) menambahkan bahwa tebu berumur 12 bulan di daerah tropika dan 24 bulan di daerah subtropika, tergantung jenis dan tempat penanamannya.

Tanaman tebu memiliki ciri-ciri batang tinggi 2-4 meter, tidak memiliki cabang dan tumbuh tegak. Menurut Muljana (2001), Fadil (2012) dan Sastrowijono (1996) pada batang tebu luar merupakan kulit yang keras, sementara bagian dalam lunak yang mengandung nira. Batang tebu beruas-ruas dan kedudukan ruas yang satu dengan yang lainnya tegak atau zig-zag sesuai varietasnya. Sedangkan menurut Irawan (2002) tanaman tebu mempunyai kondisi fisik yang tinggi lurus, tidak bercabang dan tumbuh tegak. Pada batang terdapat lapisan lilin yang berwarna putih keabu-abuan. Lapisan ini banyak terdapat sewaktu batang masih muda (Indriani dan Sumiarsih, 1992). Tebu memiliki ruas-ruas yang dibatasi dengan buku-buku yang didalam ruas tersebut terdapat mata terletak di balik daun atau bagian atas titik tumbuh daun. Menurut Irawan (2002) di ketiak daun terdapat sebuah kuncup yang biasa disebut "mata". Bentuk ruas batang dan warna batang tebu yang bervariasi merupakan salah satu ciri dalam pengenalan varietas tebu (Setyamidjaja dan Azharni, 1992). (Jeswiet, 1916) di dalam (Pawirosemadi, 2011) menambahkan bahwa warna ruas selain tergantung

varietas ialah pengaruh faktor sinar matahari. Varietas yang sama dapat memperlihatkan warna yang berbeda apabila ditanam pada area dengan ketinggian dan iklim yang berbeda.

Daun tebu di ujung batang dan terpisah kearah samping seiring dengan pertumbuhan batang tebu. Daun tebu terdiri atas dua bagian, yaitu pelepah daun (*leaf sheath*) dan helai daun (*leaf blade*) (Williams, 1979). Pelepah-pelepah ini selain melindungi bagian batang yang masih lunak, juga melindungi mata tunas. Duduk daun batang berseling pada buku ruas yang berurutan. Helai daun berbentuk pita yang panjangnya 1-2 meter dan lebarnya 2-7 cm. Tepi daun bergerigi kecil dan banyak mengandung silikat (Wijayanti, 2008; Setyamidjaja dan Azharni, 1992).

Akar yang pertama kali terbentuk dari bibit stek adalah akar adventif yang berwarna gelap dan kurus. Setelah tunas tumbuh, maka fungsi akar ini akan digantikan oleh akar sekunder yang tumbuh di pangkal (Ochse, Soule, Dijkman and Wehlburk, 1961). Selanjutnya Setyamidjaja dan Azharni (1992) menambahkan bahwa pada tanah yang cocok, akar tebu dapat tumbuh panjang mencapai 0,5-1,0 m. Tanaman tebu berakar serabut maka hanya pada ujung akar-akar muda terdapat akar rambut yang berperan mengabsorpsi unsur-unsur hara. Sedangkan menurut Fadil (2012) akar tebu terbagi menjadi dua bagian, yaitu akar tunas dan akar stek. Akar tunas adalah akar yang menggantikan fungsi akar bibit. Akar ini tumbuh dari mata tunas. Sementara itu, akar stek adalah akar yang tumbuh dari cincin akar batang dan masa hidupnya tidak lama.

Bunga tebu merupakan malai berbentuk piramida dengan panjang 70-90 cm yang mengandung ribuan bunga kecil. Bunga tebu terdiri dari tenda bunga yakni tiga helai daun kelopak dan satu helai daun tajuk bunga, tiga benang sari dan satu bakal buah dengan kepala putik yang berbentuk bulu-bulu. Bunga yang masak, benang sarinya panjang sehingga kepala sari menggantung keluar dari tajuk bunga (Fadil, 2012).

## 2.2 Ekologi Tanaman Tebu

Sesuai dengan daerah asalnya sebagai tanaman tropis, tanaman tebu tumbuh baik di daerah tropis, tetapi dapat pula ditanam di daerah subtropika sampai garis isotern 20°C, yaitu pada kawasan yang berada diantara 39°LU dan 35°LS. Suhu rata-rata tahunan sebaiknya berada di atas 20°C dan tidak kurang dari 17°C. Pertumbuhan yang optimum dicapai pada suhu 24°-30°C (Setyamidjaja dan Azharni, 1992). Djojonegoro (1992) menambahkan bahwa pertumbuhan tebu akan berhenti apabila suhu di bawah 15°C, sedangkan pada suhu 4°C akan menyebabkan tebu rusak dan suhu beku di bawah 0° dapat menyebabkan tanaman tebu mati. Tumbuhan ini dapat hidup pada berbagai ketinggian, mulai dari pantai sampai dataran tinggi (1400 m diatas permukaan laut/dpl). Namun, mulai ketinggian 1200 mdpl, pertumbuhan menjadi lambat (Indriani dan Sumiarsih, 1992).

Tanaman tebu menghendaki curah hujan tahunan 1000-1250 mm, pada umumnya (Ochse *et al.*, 1961). Menurut Setyamidjaja dan Azharni (1992) tanaman tebu menghendaki curah hujan tahunan 1500-2500 mm. Sedangkan Djojonegoro (1992) mengatakan bahwa jumlah hujan tahunan 1200-1500 mm dikehendaki untuk perkebunan tebu, tetapi disaat curah hujan tahunan mencapai 1500-3000 mm akan berakibat kemasakan tebu terhambat dan berakibat kadar gula rendah. Ochse *et al.* (1961) menambahkan bahwa hujan harus turun teratur selama pertumbuhan vegetatif, menjelang saat pematangan tanaman tebu membutuhkan beberapa bulan kering. Di daerah hujan tinggi, dimana tidak ada bulan kering yang nyata, tebu akan tumbuh terus sehingga kandungan sukrosa pada batang rendah. Djojonegoro (1992) berpendapat bahwa penyinaran matahari antara 12-14 jam tiap harinya tanaman dapat tumbuh baik dan bagi varietas yang berkemampuan berbunga dapat berbunga. Untuk kelembaban yang baik terhadap kemasakan tebu ialah 45% - 65% karena dalam kondisi tersebut termasuk kondisi kelembapan rendah yang dapat mengurangi resiko serangan penyakit jamur yang sering terjadi pada kondisi curah hujan tinggi.

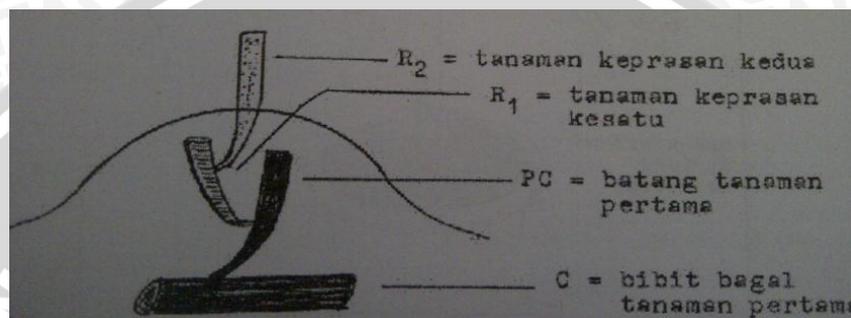
Tanaman tebu dapat tumbuh pada berbagai macam tanah (Williams, 1979). Setyamidjaja dan Azharni (1992) menambahkan bahwa tanaman tebu akan tumbuh baik pada tanah berstuktur lempung-berliat, lempung-berpasir dan

lempung-berdebu, dengan kedalaman solum yang cukup dalam (0,5-1,0) dan drainase yang baik. Drainase yang jelek dapat mengakibatkan pertumbuhan yang terhambat karena terjadinya kerusakan-kerusakan pada akar. Tingkat pH yang optimum untuk tebu adalah 6,5-7,0 (Setyamidjaja dan Azharni, 1992). Ciptadi (2013) menambahkan bahwa persyaratan tumbuh lain ialah rata-rata kecepatan angin kurang dari 10 km per jam, bentuk areal datar hingga berombak dengan kemiringan lereng kurang dari 8 %, kedalaman lapisan olah tanah efektif minimal 50 cm, pH 4,5 masih dapat tumbuh, status hara bagi tanaman tebu N total > 1,5 % ; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> tersedia . 75 ppm ; K<sub>2</sub>O tersedia > 150 ppm dan kejenuhan Al < 30 %.

### 2.3 Tanaman Tebu Kepras

Tanaman tebu kepras adalah tanaman tebu yang berasal dari tanaman pertama yang setelah panen dilaksanakan, tunggul-tunggulnya dipelihara kembali sampai menghasilkan tunas-tunas baru yang kemudian menjadi tanaman baru (Setyamidjaja dan Azharni, 1992). Sedangkan bentuk kepras tebu memiliki 3 bentuk ialah bentuk U, W dan V (Sutardjo, 2012 dan Ciptadi, 2013). Tanaman tebu di lahan tegalan dapat dikepras sampai tiga kali (Indriani dan Sumiarsih, 1992). Ciptadi (2013) berpendapat bahwa tebu dapat di kepras mencapai 5 atau 6 kali jika di lahan tegalan, sedangkan di lahan sawah maksimum 3 kali. Sedangkan menurut P3GI (2002) dan Nuryanti (2003) disaat pengeprasan melebihi dari 3 kali akan mengalami penurunan produktivitas tebu, sama halnya pendapat Soentoro, Indiarito dan Ali (1999) apabila proporsi tebu kepras semakin besar, maka produktivitas rata-rata tebu menjadi rendah. RC yang sudah lebih dari SOP juga mempengaruhi besarnya produktivitas RC tersebut sekitar 20% daripada produktivitas tanaman pertamanya (*plant cane / PC*) (Hadisaputro *et al.*, 2008). Pawirosemadi (2011) menambahkan bahwa sistem perakaran tanaman tebu kepras lebih dangkal daripada tanaman pertamanya, sepanjang mengenai sistem serapannya. Hal ini berkaitan dengan kenyataan bahwa tunas-tunas tanaman kepras tumbuh dari permukaan yang lebih tinggi daripada tanaman tahun pertama atau tanaman sebelumnya. Evans (1935), Hardy dan Smith (1954), Yamasaki (1956) dan Humbert (1953) melaporkan bahwa sistem perakaran tanaman

keprasan perkembangannya kurang baik dibandingkan tanaman pertamanya. Sedangkan menurut Fadil (2012), Irawan (2002) dan Arief (1992) perlakuan keprasan dapat menurunkan produktivitas apabila dibandingkan tanaman baru atau keprasan sebelumnya. Dalam pertumbuhan anakan ada beberapa faktor ialah varietas tebu, sinar matahari, tersedianya air, pemupukan dan pertumbuhan (Djojonegoro, 1992; Sutardjo, 2012).



Gambar 1. Pertumbuhan tanaman tebu kepras (Pawirosemadi, 2011)

#### 2.4 Pupuk

Susetya (2013) menyatakan bahwa pupuk adalah bahan yang memberikan unsur hara pada tanaman. Sedangkan menurut Samekto (2006) pupuk adalah hara tanaman yang ada dalam tanah, atmosfer dan dalam kotoran hewan secara alami. Ciptadi (2013) menambahkan bahwa pupuk diberikan melalui tanah dalam bentuk pupuk butiran, granul dan bubuk; atau melalui daun dalam bentuk cair (pupuk daun). Pemupukan harus dilakukan secara tepat, dengan istilah 6 tepat ialah tepat waktu, dosis, cara, jenis, tempat dan harga. Pupuk digolongkan ke dalam dua kategori ialah pupuk organik dan pupuk anorganik ( Lingga dan Marsono, 2013; Samekto, 2006; Ciptadi, 2013 dan Harjadi 1991).

Menurut Suriatna pupuk digolongkan dua macam ialah pupuk alam seperti pupuk hijau, kandang dan kompos. Untuk golongan kedua ialah pupuk buatan yang disebut pupuk organik. Sedangkan menurut Jumin (2012) pupuk digolongkan tiga ialah yang pertama pupuk alam dan pupuk buatan, kedua ialah pupuk menurut unsur-unsur yang dikandungnya dan yang ketiga ialah pupuk organik dan anorganik. Dengan pemberian pupuk organik bertujuan untuk memperbaiki kesuburan tanah (Samekto, 2006; Muljana, 2001; Pawirosemadi, 2011; Ciptadi, 2013; Lingga dan Marsono 2013). Sedangkan menurut Susetya

(2013) fungsi pupuk ialah salah satu sumber zat hara buatan yang diperlukan untuk mengatasi kekurangan nutrisi terutama unsur-unsur nitrogen, fosfor dan kalium. Suriatna (1992) menambahkan bahwa pemupukan dapat dikatakan berhasil baik bila mengetahui unsur hara yang kurang terdapat dalam tanah atau unsur nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman dan gejala kekurangan unsur hara dapat dilihat dengan tidak normalnya pertumbuhan tanaman.

### 2.5 Pupuk Organik

Pupuk organik ialah pupuk yang berasal dari sisa-sisa tanaman, kotoran hewan dan berasal dari alam (Susetya, 2013; Ciptadi, 2013; Samekto, 2006; Pawirosemadi, 2011; Lingga dan Marsono, 2013). Pupuk organik memiliki tiga macam ialah pupuk kompos, pupuk hijau dan pupuk kandang (Susetya, 2013). Menurut Lingga dan Marsono (2013) pupuk organik ada berbagai macam ialah pupuk kandang, kompos, pupuk hijau, humus, kotoran burung liar (guano) dan pupuk organik buatan. Sedangkan Pawirosemadi (2011) berpendapat bahwa macam-macam pupuk organik ialah bungkil, pupuk kandang, kompos, blotong, tetes, pupuk hijau dan pupuk lain (abu ketel dan pupuk hayati).

Kelebihan pupuk organik ialah memperbaiki struktur tanah, menaikkan daya serap tanah terhadap air, menaikkan kondisi kehidupan di dalam tanah dan sebagai sumber zat makanan bagi tanaman (Lingga dan Marsono, 2013; Pawirosemadi, 2011 dan Suriatna 1991). Selain memiliki kelebihan, pupuk organik juga memiliki kekurangan ialah bisa menyita modal petani apabila kualitasnya kurang baik dibandingkan pupuk anorganik sehingga pupuk tersebut kurang bermanfaat, volume penggunaannya per hektar lahan yang besar, adanya ketakutan petani pencampuran bahan-bahan pupuk selain pupuk organik dalam pabrik pupuk (Susetya, 2013). Sedangkan menurut Suriatna (1991) bahwa kekurangan pupuk organik ialah sedikitnya kandungan unsur hara mineral jadi dalam penggunaan harus skala banyak, dapat membawa biji tanaman pengganggu, kadang-kadang mengandung bibit hama dan penyakit tanaman, proses peruraiannya lambat, diperlukan waktu yang agak lama dalam perlakuannya dan efeknya terhadap tanaman juga akan lebih lama.

## 2.6 Pupuk Kandang

Pupuk kandang adalah pupuk yang berasal dari kotoran hewan (Jumin 2012 dan Susetya 2013). Menurut Suriatna (1991) pupuk kandang adalah pupuk yang berasal dari kotoran ternak dalam bentuk kotoran padat atau cair. Sedangkan menurut Samekto (2006), Lingga dan Marsono (2013) pupuk kandang dari kotoran ternak baik padat (feses) yang bercampur sisa makanan maupun air kencing (urin).

Kelebihan pupuk kandang yaitu menambah unsur hara tanaman, menambah kandungan humus atau bahan organik, memperbaiki struktur tanah, memperbaiki kehidupan jasad renik tanah (Suriatna, 1987). Menurut Jumin (2012) kelebihan pupuk kandang ialah dapat memperbaiki kondisi fisik, kimia dan biologi tanah. Sedangkan Samekto (2006) menambahkan bahwa kelebihan pupuk kandang juga sebagai sumber nutrisi bagi tanaman, memudahkan pertumbuhan akar tanaman, mencegah beberapa penyakit akar dan menurunkan aktivitas mikroorganisme tanah yang merugikan. Dapat dijelaskan bahwa pupuk kandang mempunyai kemampuan mengubah faktor dalam tanah, sehingga menjadi faktor-faktor yang menjamin kesuburan tanah (Sutedjo, 1995).

## 2.7 Pupuk Kandang Kambing

Pupuk kandang Kambing adalah pupuk yang berasal dari kotoran kambing. Pupuk kandang kambing memiliki bahan organik dan N lebih tinggi dibandingkan pupuk kandang yang lain (Lingga, 1991), sedangkan menurut Hartatik dan Widowati (2005) menunjukkan bahwa pupuk kandang kambing mengandung kalium yang relatif lebih tinggi dari pupuk kandang lainnya. Menurut Lingga dan Marsono (2013) pupuk kandang kambing padat mengandung 0,60% N, 0,30% P, 0,17% K dan 60% air, sedangkan pupuk kandang kambing cair mengandung 1,30% N, 0,13% P, 1,80% K dan 85% H<sub>2</sub>O. Menurut Sutejo (2008) dalam Maruapey (2011) pupuk kandang kambing padat mengandung 0,75% N, 0,50% P, 0,45% K dan 60% H<sub>2</sub>O, sedangkan cair mengandung 0,35% N, 0,05% P, 2,10% K dan 85% H<sub>2</sub>O.