

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tebu

Tanaman tebu (*Saccharum officinarum* L.) merupakan tanaman yang termasuk famili rumput-rumputan (*Poaceae*) dan mudah tumbuh di iklim tropis dengan umur tebu rata-rata sekitar 11-12 bulan. Pertumbuhannya sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, dimana ketinggian idealnya mencapai 900 meter di atas permukaan laut (mdpl), dengan suhu udara berkisar antara 21-32⁰C serta PH tanah optimal antara 5-6. Faktor-faktor tersebut sangat menunjang perkembangan tanaman tebu sehingga dapat menghasilkan produksi yang optimal (Thoriq 2021).



Gambar 2.1 Tebu

(Sumber : <https://mediaperkebunan.id/tebu-unggul-spesifik-lokal/>)

2.1.1 Klasifikasi Tebu

Divisi : *Spermatophyta*
Subdivisi : *Angiospermae*
Kelas : *Monocotyledone*
Ordo : *Graminales*
Famili : *Poaceae*
Genus : *Saccharum*.
Spesies : *Saccharum officinarum* L

2.1.2 Morfologi Tebu (*Saccharum officinarum*)

Tebu (*Saccharum officinarum*) adalah tanaman yang termasuk dalam keluarga rumput-rumputan (*Poaceae*) dan tumbuh di daerah tropis. Secara

umum ,tebu memiliki ciri-ciri morfologi yang khas, yang mendukung fungsinya sebagai sumber utama penghasil gula dan produk turunannya.

1. Akar

Akar tanaman tebu termasuk akar serabut tidak panjang yang tumbuh dari cincin tunas anakan.pada fase pertumbuhan batang,terbentuk pula akar dibagian yang lebih atas akibat pemberian tanah sebagai tempat tumbuh.

2. Batang

Batang tanaman tebu berasal dari mata tunas yang berada dibawah tanah yang tumbuh keluar dan berkembang membentuk rumpun. Diameter batang antara 3-5 cm dengan tinggi batang antara 2-5 meter dan tidak bercabang.

3. Daun

Daun tebu berbentuk busur panah seperti pita berseling kanan dan kiri, berpelepah seperti daun jagung dan tak bertangkai. Tulang daun sejajar, ditengah berlekuk. Tepi daun kadang-kadang bergelombang serta berbulu keras.

4. Bunga

Bunga tebu berupa malai dengan panjang antara 50-80 cm cabang bunga pada tahap pertama berupa karangan bunga dan pada tahap selanjutnya berupa tandan dengan dua bulir panjang 3-4 mm. Terdapat pula benang sari, putik dengan dua kepala putik dan bakal biji.

5. Buah

Buah tebu seperti padi, memiliki satu biji dengan besar lembaga 1/3 panjang biji. Biji tebu dapat ditanam di kebun percobaan untuk mendapatkan jenis baru hasil persilangan yang lebih unggul (Indrawanto, 2010).

2.1.3 Kandungan Nutrisi Tebu

Dalam minuman satu gelas air tebu diperkirakan sebanyak 240 mililiter memiliki kandungan gizi :

1. Kalori : 183 kkal
2. Protein : 0 gram

3. Lemak : 0 gram
4. Gula : 50 gram
5. Serat : 0 – 13 gram



Gambar 2.2. Minuman satu gelas air tebu

(Sumber : <https://sl.bing.net/jG4tztOMe60>)

Perasaan tebu juga mengandung vitamin A, B1 hingga B6, C, dan E. Selain vitamin, segelas air tebu juga dapat memberikan tubuh kita mineral seperti kalium, kalsium, fosfor, dan zat besi. Air tebu juga memiliki antioksidan berupa asam fenolat, *quercetin*, *caffeic acid*, dan *ellagic acid* (Setyawan, 2022).

2.2 Total Plate Count (TPC)

2.2.1 Pengertian Total Plate Count

Total Plate Count (TPC) adalah metode mikrobiologi yang digunakan untuk menghitung jumlah bakteri hidup dalam suatu sampel berdasarkan jumlah koloni yang tumbuh pada media padat. Metode ini melibatkan penanaman sampel pada media padat dan inkubasi pada suhu tertentu sehingga mikroorganisme yang ada dapat tumbuh membentuk koloni yang dapat dihitung. TPC memberikan gambaran umum mengenai tingkat kontaminasi mikrobiologis dalam sampel yang penting untuk menilai kualitas dan keamanan produk pangan atau minuman (Kirana, S,C.,dkk 2023).

2.2.2 Prinsip Kerja Total Plate Count

Prinsip kerja *Total Plate Count* adalah dengan menumbuhkan mikroorganisme hidup pada media agar, inkubasi pada suhu tertentu (biasanya 37°C) selama 24-48 jam, dan kemudian menghitung jumlah koloni yang terbentuk. Hasil perhitungan ini memberikan jumlah mikroorganisme dalam sampel, yang

dinyatakan dalam satuan *Colony Forming Units* (CFU) per gram atau milliliter (Rizki,Z.,dkk 2022).

Adapun rumus dari *Total Plate Count* (TPC) yaitu :

$$\text{TPC (CFU/mL)} = \frac{\text{Jumlah koloni} \times \frac{1}{\text{Faktor Pengenceran}}}{\text{Volume yang diinkulasikan (1ml)}}$$

2.2.3 Tujuan Pemeriksaan *Total Plate Count* (TPC)

Pemeriksaan *Total Plate Count* (TPC) bertujuan untuk menentukan jumlah mikroorganisme hidup dalam suatu produk pangan dan minuman yang mencerminkan tingkat kebersihan dan kualitas higienis. Dengan mengetahui jumlah total koloni bakteri yang tumbuh pada media agar setelah inkubasi, dapat ditentukan apakah minuman tersebut telah memenuhi standar keamanan yang telah ditetapkan. Hasil TPC yang melebihi ambang batas yang ditentukan menunjukkan adanya potensi risiko kesehatan bagi konsumen dan perlunya perbaikan dalam proses produksi atau penanganan dalam minuman (M,irfan.,dkk 2021)

2.2.4 Faktor yang mempengaruhi Hasil *Total Plate Count* (TPC)

Dalam proses perhitungan *Total Plate Count* (TPC) ada banyak faktor yang dapat mempengaruhi keakuratan hasil. Berikut adalah faktor – faktor yang berpengaruh pada hasil *Total Plate Count* :

1. Kualitas Air dan Residu Disinfektan

Kualitas air yang digunakan dalam pembuatan media harus bersih, bebas dari kontaminan atau mikroba asing. Jika air yang digunakan sudah tercemar, maka mikroba dari air dapat ikut tumbuh di media, sehingga hasil TPC menjadi lebih tinggi dari sebenarnya. Selain itu residu disinfektan seperti sisa bahan pembersih (klorin, alkohol, atau antiseptic) yang masih menempel pada alat akan berbahaya. Sisa disinfektan dapat menghambat pertumbuhan bakteri dari sampel dan menyebabkan hasil TPC lebih rendah dari kondisi sebenarnya oleh karena itu air harus benar-benar bersih dan bebas dari bahan kimia agar hasil lebih akurat.

2. Suhu dan Waktu Inkubasi

Suhu dan waktu inkubasi mempengaruhi laju pertumbuhan bakteri. Jika suhu terlalu rendah atau terlalu tinggi dari standar optimal bakteri, pertumbuhan mikroorganisme akan terganggu. Begitu juga jika waktu inkubasi terlalu singkat atau terlalu lama jumlah koloni yang dihitung bisa menjadi tidak akurat oleh karena itu suhu dan durasi inkubasi harus sesuai dengan kebutuhan mikroba yang diuji.

3. Karakteristik dan Keadaan Sampel

Karakteristik sampel seperti pH, kandungan nutrisi, dan kadar air sangat menentukan jumlah mikroorganisme yang dapat tumbuh. Sampel dengan kadar air tinggi dan pH biasanya mempercepat pertumbuhan bakteri. Sebaliknya jika sampel terlalu kering atau pH tidak sesuai maka dapat menghambat pertumbuhan mikroba oleh karena itu kondisi alami sampel dapat mempengaruhi hasil TPC

4. Metode Pengambilan dan Penanganan Sampel

Teknik pengambilan dan penyimpanan sampel sangat berpengaruh jika teknik pengambilan tidak steril, sampel bisa terkontaminasi mikroba asing sebaliknya jika sampel disimpan terlalu lama atau pada kondisi tidak sesuai, jumlah mikroba dalam sampel bisa menurun akibat kematian mikroba.

5. Kondisi lingkungan dan Peralatan

Peralatan laboratorium yang tidak steril dan lingkungan kerja yang kotor, suhu ruangan, dan pencahayaan selama proses pengujian juga berpengaruh terhadap pertumbuhan mikroba dan dapat mengganggu hasil akhir dan akan membuat jumlah mikroba yang tumbuh pada media bertambah sehingga hasil TPC lebih tinggi dari sebenarnya oleh karena itu penting menjaga kebersihan alat dan ruangan saat pengujian harus dikontrol agar mendukung pertumbuhan mikroorganisme sesuai standar (Fauzia .,2022).

2.2.5 Standar batas Maksimal *Total Plate Count* dalam Minuman

Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI)7388:2009 menetapkan batas maksimum cemaran mikroba dalam pangan. Standar ini bertujuan untuk

memastikan bahwa minuman yang beredar di pasaran aman untuk dikonsumsi dan tidak mengandung jumlah mikroba yang berlebihan yang dapat berisiko bagi kesehatan konsumen.

Tabel 2.1 Batas maksimum TPC pada beberapa Jenis Minuman

Jenis Minuman	Batas Maksimum TPC (koloni/mL)
Minuman Sari Buah	1×10^4
Minuman Isotonik	1×10^2
Air Minum dalam Kemasan	1×10^2 (awal produksi) 1×10^5 (akhir produk disimpan)

Sumber : Standar Nasional Indonesia (SNI 7388:2009)

Penting untuk dicatat bahwa pengujian TPC tidak hanya bertujuan untuk menghitung jumlah mikroorganisme total dalam sampel, tetapi juga untuk menilai kebersihan dan kualitas mikrobiologi dari produk minuman tersebut (SNI 7388:2009).

2.2.6 Sumber Kontaminasi Pada Air Tebu

1. Pengangkutan

Pengangkutan dapat menggunakan gerobak, motor dan becak yang terbuka sehingga rentan terkena debu, dan polusi udara. Dan tidak adanya penutup atau pelindung yang bisa menyebabkan masuknya kontaminasi dari lingkungan sekitar seperti asap kendaraan.

2. Penyimpanan

Tempat yang tidak terjaga kebersihannya, akan mudah dapat terkontaminasi dengan tanah, debu, serangga, dan lingkungan sekitar, bahkan menempatkan tebu tanpa alas. Dan penyimpanan wadah air tebu yang sudah diperas tidak steril atau digunakan berulang kali tanpa pencucian.

3. Alat-alat

Alat yang digunakan dalam proses produksi air tebu, seperti mesin pemeras, pisau pemotong, serta alat penghancur es sering kali tidak terjamin

kebersihannya. Dan ada juga tebu yang menempel pada mesin pemeras dan tidak dibersihkan secara rutin dapat menjadi tempat berkembangnya bakteri.

4. Pembersihan

Air mentah untuk pencucian gelas dan tebu digunakan berulang kali tanpa diganti, yang dapat meningkatkan risiko kontaminasi. Dan Kain lap yang digunakan tidak bersih dan bisa menjadi media penyebaran bakteri dan kuman.

5. Penggunaan Tangan

Tangan pedagang yang tidak mencuci tangan terlebih dahulu dalam melakukan pemerasan tebu yang dapat beresiko kontaminasi. Namun kebiasaan dalam mengusap wajah, menyentuh uang, atau melakukan aktivitas lain sebelum kembali membuat air es tebu.

Oleh karena itu, penerapan praktik sanitasi dan higienitas yang ketat dalam proses produksi, penyimpanan, dan penyajian air tebu menjadi sangat penting untuk menjaga keamanan pangan bagi konsumen (Cindy, 2019).