



Artikel

## Kajian Literatur Molase Tebu: Kandungan, Tantangan, dan Pemanfaatannya Sebagai Bahan Baku Bernilai Ekonomis

*A Literature Review of Sugarcane Molasses: Composition, Challenges, and Utilization as an Economically Valuable Raw Material*

Putri Satika Dewi<sup>1\*</sup>, Rasmiyana<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Keteknikan Pertanian, Politeknik Negeri Jember, Jember, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Teknologi Rekayasa Pangan, Politeknik Negeri Jember, Jember, Indonesia

### Informasi Artikel

#### Genesis Artikel:

Diterima:

31 Desember 2024

Disetujui:

26 Juni 2025

#### Keywords:

Challenges

Composition

Sugarcane Molasses

Utilization

### ABSTRACT

*Sugarcane molasses is a by-product of the sugar production process. Its main components include sugars (such as sucrose, fructose, and glucose), amino acids, and minerals, which offer significant potential for use, particularly in the food sector. This review of the literature was compiled using a descriptive-analytical approach. The findings indicate that the lack of classification based on production stages, as well as negative perceptions toward this by-product, hinder its development and utilization. Recent studies have shown that molasses contains active compounds, including sucrose (48.8%), fructose (8.45%), and glucose (7.80%), along with amino acids and polyphenols, such as diosmin, that provide functional benefits in food and health applications. Moreover, a limited domestic supply poses an additional challenge to the optimal use of molasses. Therefore, innovation in processing and product development is essential, along with increased public awareness of its functional potential. Strengthening the classification system for the types of molasses and enhancing its added value through fermentation or functional food applications could expand industrial opportunities. These efforts are expected to improve the competitiveness of Indonesia's national agro-industry and foster sustainable economic growth.*

### ABSTRAK

#### Kata Kunci:

Kandungan

Molase Tebu

Pemanfaatan

Tantangan

Molase tebu merupakan produk sampingan dari proses produksi gula. Komponen utama molase adalah gula (sukrosa, fruktosa, dan glukosa), asam amino dan mineral yang memiliki potensi besar untuk dimanfaatkan terutama dalam bidang pangan. Kajian literatur ini disusun menggunakan metode *narrative literature review* dengan pendekatan deskriptif-analitis. Hasil kajian menunjukkan bahwa kurangnya klasifikasi molase berdasarkan tahapan produksi serta persepsi negatif terhadap produk sampingan ini menghambat pengembangan pemanfaatannya. Padahal, penelitian terbaru menunjukkan bahwa molase memiliki kandungan senyawa aktif seperti sukrosa (48,8%), fruktosa (8,45%), glukosa (7,80%) serta asam amino dan polifenol, termasuk diosmin yang memiliki manfaat fungsional dalam bidang pangan dan kesehatan. Selain itu, keterbatasan pasokan domestik juga menjadi tantangan dalam optimalisasi penggunaan molase. Oleh karena itu, dibutuhkan inovasi dalam pengolahan dan pengembangan produk turunan molase, serta peningkatan pemahaman masyarakat mengenai potensi fungsionalnya. Penguatan sistem klasifikasi jenis molase dan peningkatan nilai tambah melalui fermentasi atau aplikasi pangan fungsional dapat memperluas peluang industri. Langkah ini diharapkan dapat memperkuat daya saing industri agroindustri nasional dan mendorong pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan di Indonesia.



#### \*Penulis Korespondensi:

Email: [putri\\_satika@polije.ac.id](mailto:putri_satika@polije.ac.id)

doi: 10.30812/jtmp.v4i1.4764

Hak Cipta ©2025 Penulis, Dipublikasikan oleh Jurnal Teknologi dan Mutu Pangan

Ini adalah artikel akses terbuka di bawah lisensi CC BY-SA (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>)

Cara Sitasi: Dewi,S.P, Rasmiyana, R. (2025). Kajian Literatur Molase Tebu: Kandungan, Tantangan, dan Pemanfaatannya Sebagai Bahan Baku Bernilai Ekonomis. Jurnal Teknologi Dan Mutu Pangan, 4(1), 1-9. <https://doi.org/10.30812/jtmp.v4i1.4764>

## 1. PENDAHULUAN

Tebu (*Saccharum officinarum* L.) merupakan tanaman tropis yang memiliki peranan penting dalam sektor pertanian dan industri gula di banyak negara, khususnya di Indonesia. Tanaman ini dikenal memiliki batang yang kaya akan sukrosa, yang merupakan komponen utama dalam produksi gula kristal (Ridhani & Aini, 2021). Menurut penelitian Tranggono et al. (2023) kualitas dan produktivitas tebu sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti iklim, kesuburan tanah, serta teknik budidaya yang diterapkan. Selain itu, varietas tebu juga berperan penting dalam menentukan kadar gula dan resistensi terhadap hama dan penyakit (Priyanto & Islamiyati, 2018). Proses pengolahan tebu menjadi gula tidak hanya menghasilkan produk utama berupa gula pasir, tetapi juga menghasilkan limbah yang berpotensi dimanfaatkan salah satunya molase atau tetes tebu (Bahar, 2016). Badan Pusat Statistik (2024) menyatakan nilai ekspor molase tahun 2023 sebesar 819.581 ton. Molase merupakan cairan kental berwarna coklat kehitaman yang diperoleh sebagai produk sampingan dari proses pemisahan gula kristal pada industri pengolahan tebu. Molase mengandung sebagian besar gula (sekitar 40-60% sukrosa) (Santosa et al., 2019), asam amino dan mineral (Rochani et al., 2016) yang memiliki potensi besar untuk dimanfaatkan.

Pemanfaatan molase di Indonesia masih terbatas dan belum optimal. Sebagian besar molase hanya digunakan sebagai bahan baku pakan ternak (Jihardi, 2019) maupun pupuk (Fahrudin & Sulfitri, 2019). Hal ini sangat disayangkan mengingat molase memiliki nilai ekonomi tinggi dan dapat diolah menjadi berbagai produk bernilai tambah, seperti bahan baku industri bioethanol (Jayus et al., 2017), fermentasi nata de coco (Herawati et al., 2020), serta bahan aditif pangan dan minuman (Istiayu, 2017). Namun, salah satu masalah utama pada molase adalah kandungan gula tinggi dan senyawa organik lain yang mengakibatkan bau tidak sedap akibat pembusukan, selain itu jika molase tidak dikelola dengan baik dapat menyebabkan pencemaran lingkungan, terutama pencemaran air (Mujahidah et al., 2023). Dari karakteristik fisik, molase memiliki konsistensi cairan yang kental kental dan viskositas tinggi yang menyulitkan proses pengolahan dan transportasi, serta dapat menimbulkan masalah teknis dalam fermentasi seperti inhibisi mikroorganisme akibat kadar gula yang terlalu tinggi (Wulandari et al., 2012).

Seiring dengan meningkatnya kebutuhan bahan baku alternatif yang ramah lingkungan, pemanfaatan molase sebagai bahan baku bernilai ekonomis menjadi salah satu solusi yang relevan. Molase memiliki kandungan gula yang tinggi, menjadikannya sumber karbon yang potensial untuk proses fermentasi dalam pembuatan bioethanol (Akbar, 2022), asam organik (Pakpahan, 2016), dan biogas (Romaniuk et al., 2022). Di bidang pangan, molase dapat digunakan sebagai pemanis alami atau bahan tambahan dalam produk makanan dan minuman. Selain itu, pengembangan produk turunan molase juga dapat memberikan kontribusi dalam menciptakan lapangan kerja baru dan meningkatkan pendapatan petani tebu serta pelaku industri terkait.

Beberapa literatur review sebelumnya telah membahas pemanfaatan molase dalam berbagai bidang. Misalnya, kajian oleh Mahreni (2010) yang meninjau peluang dan tantangan komersialisasi biodiesel dari molase. Jurnal review lain juga menjelaskan terkait karakteristik dan sifat fisiko kimia limbah molase sebagai bahan baku biogas (Wijayanti et al., 2024). Sedangkan literatur review yang dilakukan oleh Hidayah & Herdyastuti (2023) meninjau aplikasi molase yang akan dijadikan bahan adiktif pakan L-lisin menggunakan metode fermentasi. Kajian lain dilakukan oleh Mujahidah et al. (2023) yang membahas pemanfaatan molase sebagai substrat untuk pertumbuhan mikroorganisme *Acetobacter xylinum* dalam produksi *cellulose*, yang menunjukkan nilai tambah molase dalam bioteknologi, sekaligus mengangkat isu pencemaran lingkungan akibat limbah molase yang belum termanfaatkan secara optimal. Berdasarkan keseluruhan literatur review tersebut, belum ada yang membahas peluang molase untuk dimanfaatkan dalam bidang pangan, sehingga terdapat celah penelitian yang dapat dieksplorasi lebih lanjut mengenai potensi pemanfaatan molase dalam industri pangan yang akan dibahas dalam kajian literatur ini.

Dengan melihat potensi besar yang dimiliki molase, tinjauan literatur ini bertujuan untuk mengkaji komposisi, tantangan, dan berbagai pemanfaatan molase sebagai bahan baku pangan bernilai ekonomis. Kajian ini diharapkan dapat memberikan gambaran komprehensif mengenai optimalisasi pemanfaatan molase, sekaligus mendorong inovasi dalam pengembangan produk berbasis molase guna mendukung pertumbuhan industri agroindustri dan perekonomian nasional secara berkelanjutan.

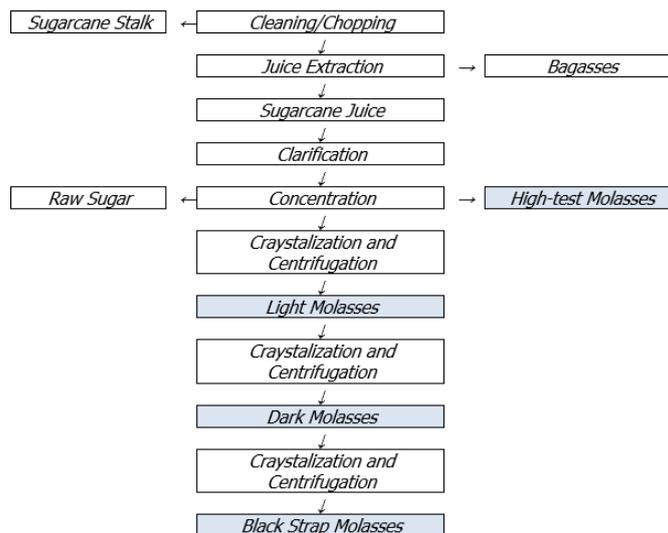
## 2. BAHAN DAN METODE

Penyusunan kajian literatur ini menggunakan metode *narrative literature review* yaitu membandingkan dan menganalisis dari teori yang sudah ada sebelumnya serta mencari referensi atas landasan teori yang sesuai dengan permasalahan yang dikaji (Tuginem, 2023). Kajian ini akan memaparkan rangkuman yang bersifat *non-sistematis* dan menganalisis topik molase tebu secara spesifik. Seluruh penulisan artikel ini menggunakan sumber pustaka jurnal penelitian primer yang tersedia pada *Google Scholar* dan *Scienceirect* dengan kata kunci "produksi molase, komposisi kimia molase, produk molase tebu, *sugarcane molasses*, *molasses product*, *composition of sugarcane molasses*, *molasses characterisation*" dan istilah terkait lainnya. Kriteria inklusi dalam kajian literatur ini adalah artikel penelitian primer dari jurnal internasional dan jurnal nasional dengan rentang waktu terbit 2015 hingga 2025 dengan menggunakan bahasa Indonesia dan bahasa Inggris. Sedangkan kriteria eksklusi yakni skripsi, tesis, disertasi dan artikel penelitian yang tidak berbahasa Indonesia dan bahasa Inggris. Artikel yang sesuai kemudian disimpan dengan bantuan aplikasi referensi Mendeley.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Produksi Molase Tebu

Molase tebu atau tetes tebu merupakan hasil samping pada proses produksi gula, dalam produksi 1 ton tebu menjadi gula dapat menghasilkan molase sebesar 2,2 sampai 3,7% (Jamir et al., 2021). Hanifah & Iftadi (2022) menjelaskan proses produksi molase dimulai dengan penggilingan tebu untuk mengekstrak nira mentah, yang merupakan jus tebu. Nira ini kemudian mengalami pemurnian untuk menghilangkan kotoran dan meningkatkan kejernihan. Setelah itu, nira jernih dipanaskan dan diuapkan untuk meningkatkan konsentrasi gula hingga mencapai tingkat jenuh. Pada tahap kristalisasi, gula mulai terbentuk dan dipisahkan dari sirup kental yang tersisa. Proses pemisahan kristal gula dari molase dilakukan menggunakan sentrifugal, dimana gaya putar memisahkan kristal gula dari sirup kental, sirup kental inilah disebut molase (Stephanie et al., 2022). Diagram alir produksi molase lebih rinci dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Proses produksi molase dunia (Jamir et al., 2021)

Berdasarkan Gambar 1 dapat dijelaskan bahwa terdapat beberapa jenis molase yang dihasilkan dalam proses produksi gula, perbedaan jenis tersebut bergantung pada tahapan spesifik dalam keseluruhan proses produksi dimana molase tersebut terbentuk. Setiap tahapan produksi menghasilkan molase dengan karakteristik berbeda yang secara langsung mempengaruhi potensi dan tujuan pemanfaatannya. Jenis-jenis molase yang dihasilkan pada masing-masing tahapan proses produksi gula secara lebih rinci dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Jenis-Jenis Molase

No	Jenis Molase	Keterangan
1	<i>Light Molasses</i>	Dikenal dengan molase "A" atau molase pertama. Berbentuk cairan berwarna hijau bening merupakan hasil samping pada pengkristalan tahap pertama (Marwahyudi, 2017). Molase jenis ini telah kehilangan kandungan gula sekitar 77% (Jamir et al., 2021).
2	<i>Dark Molasses</i>	Dikenal dengan molase "B" atau molase kedua. Berbentuk cairan berwarna kuning kecoklatan, merupakan hasil samping pada kristalisasi tahap kedua (Marwahyudi, 2017). Molase jenis ini telah mengalami sentrifugasi dan kehilangan kandungan gula sekitar 12%, sehingga total gula yang telah terpisah 89% (Jamir et al., 2021).
3	<i>Backstrap molasses</i>	Dikenal dengan molase "C" tau molase final. Berbentuk cairan kental berwarna gelap yang diperoleh setelah fase terakhir kristalisasi gula. Molase jenis ini merupakan kumpulan molase yang diperoleh dari pengulangan proses sentrifugasi pada molase B sehingga tidak mungkin menghasilkan kristal gula (Marwahyudi, 2017). Produk ini merupakan hasil sampingan yang paling umum pada proses produksi gula (Jamir et al., 2021)
4	<i>High-Test Molase</i>	Merupakan sampingan lain dari produksi gula, yakni molase dengan kadar tinggi. Diperoleh pada tahap awal sebelum pendidihan. Molase jenis ini diperoleh dengan cara memekatkan Sari tebu hingga memiliki brix sekitar 850Brix (Jamir et al., 2021)

Di Indonesia, pengklasifikasian jenis molase mengikuti kebijakan masing-masing pabrik tebu dalam penggolongannya. Beberapa pabrik gula tidak mengklasifikasikan molase berdasarkan pada tahapan apa molase dihasilkan, namun semua jenis molase umumnya dikumpulkan menjadi satu yakni pada tahap akhir yang disebut *backstrap molasses* (Yanto, 2017). Secara umum, ekspor molase di Indonesia digolongkan menjadi empat golongan untuk diekspor, yakni molase murni dari gula yang kemudian ditambahkan bahan pemberi rasa/pewarna dan molase murni dari gula tanpa penambahan bahan pemberi rasa/pewarna, golongan lain yakni molase yang dihasilkan dari hasil kristalisasi berulang yang kemudian ditambahkan bahan pemberi rasa/pewarna, serta molase hasil kristalisasi berulang tanpa penambahan bahan pemberi rasa/pewarna (Badan Pusat Statistik, 2024).

### 3.2. Komposisi Molase Tebu

Molase tebu adalah produk samping yang dihasilkan pada tahap akhir kristalisasi dalam proses pemurnian gula dari tebu, dimana sebagian besar sukrosa telah diambil dalam bentuk kristal, dan sisanya tetap berada dalam larutan bersama senyawa-senyawa lain yang tidak dapat dikristalkan. Secara umum kandungan molase secara kimiawi terdiri dari senyawa gula (seperti sukrosa, glukosa, dan fruktosa) dan beberapa mineral lainnya (Soukoulis & Tzia, 2018). Untuk memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai komposisi kimia molase tebu, rincian kandungan molase disajikan secara sistematis dalam Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi Molase Tebu

Senyawa	Konsentrasi (%)	Referensi
Sukrosa	48,8	(Palmonari et al., 2020)
Fruktosa	8,45	(Sen et al., 2019)
Glukosa	7,8	(Sen et al., 2019)
Rafinosa	0,03	(Palmonari et al., 2020)
Galaktosa	0,04	(Palmonari et al., 2020)
Arabinosa	0,01	(Palmonari et al., 2020)
Levan	0,86	(Palmonari et al., 2020)
Dextran	0,79	(Palmonari et al., 2020)
Protein	4,38	(Ogunwole et al., 2020)
Abu	6,2	(Ogunwole et al., 2020)
Asam Glutamat	0,27	(Khairul et al., 2022)
Glisin	0,56	(Khairul et al., 2022)
Prolin	0,46	(Khairul et al., 2022)
Tirosin	0,87	(Khairul et al., 2022)
Valin	0,1	(Khairul et al., 2022)

Tabel 2 menunjukkan komposisi kimia molase tebu yang terdiri dari berbagai senyawa dengan konsentrasi berbeda-beda. Sukrosa merupakan senyawa gula utama dalam molase tebu, dengan konsentrasi mencapai 48,8%. Sukrosa merupakan jenis gula disakarida yang terbentuk dari gabungan dua molekul monosakarida, yaitu glukosa dan fruktosa (Azzaky, 2023). Sukrosa memiliki tingkat kemanisan yang cukup tinggi, sehingga sering digunakan dalam berbagai aplikasi industri pangan dan fermentasi (Ridhani & Aini, 2021). Selain sukrosa, terdapat juga gula sederhana lain seperti fruktosa (8,45%) dan glukosa (7,80%) yang berperan penting sebagai sumber energi dalam proses fermentasi produk pangan. Penelitian Ma et al. (2021) menunjukkan fruktosa berfungsi sebagai sumber karbon utama bagi ragi dalam proses fermentasi, yang berkontribusi pada pembentukan rasa khas produk fermentasi seperti roti dan minuman beralkohol. Sedangkan glukosa berkontribusi sebagai sumber energi dan berperan dalam pembentukan rasa dan warna pada produk pangan. Selain menambah cita rasa manis, penambahan gula-gula ini dapat memperpanjang umur simpan produk, meningkatkan nilai gizi, dan memperbaiki tekstur akhir makanan, sehingga sangat berperan dalam kualitas dan daya tarik produk pangan (Ridhani & Aini, 2021).

Kandungan gula oligosakarida lainnya seperti rafinosa, galaktosa, dan arabinosa terdapat dalam jumlah yang sangat kecil, masing-masing kurang dari 0,05%. Selain gula, molase juga mengandung polisakarida seperti levan dan dextran dengan konsentrasi di bawah 1% yang dapat mempengaruhi sifat fisik molase. Yanto (2017) menjelaskan bahwa rafinosa dan arabinosa termasuk dalam kelompok non-starch polysaccharides (NSP) yang sulit dicerna oleh manusia dan hewan monogastrik, sehingga dapat difermentasi oleh mikroba usus menjadi asam lemak rantai pendek (SCFA) seperti asam asetat, propionat, dan butirat yang memberikan manfaat positif bagi kesehatan saluran pencernaan.

Komponen non-karbohidrat seperti protein (4,38%) dan abu (6,20%) menunjukkan adanya kandungan nitrogen dan mineral yang bermanfaat untuk pertumbuhan mikroorganisme. Selain itu, molase mengandung asam amino esensial seperti asam glutamat, glycine, proline, tyrosine, dan valine dalam kadar rendah, yang turut mendukung aktivitas biologis dalam fermentasi. Protein terdiri dari rantai-rantai panjang asam amino yang terikat melalui ikatan peptida, mengandung unsur karbon, hidrogen, oksigen, dan nitrogen. Keberadaan protein dan asam amino dalam molase sangat mendukung pertumbuhan mikroorganisme seperti khamir, karena nitrogen dari protein ini digunakan untuk sintesis enzim dan protein mikroba selama fermentasi (Khairul et al., 2022).

Penelitian Priyanto & Islamiyati (2018) juga menyebutkan bahwa molase memiliki aktivitas antioksidan dan komposisi polifenol yang tinggi sehingga berpotensi sebagai sumber polifenol pada bidang kesehatan. Penelitian lain juga menyebutkan kandungan polifenol tertinggi pada molase tebu adalah jenis diosmin sebesar 19.45 $\mu$ g/g, syringic acid 10.90 $\mu$ g/g dan chlorogenic acid 6.53 $\mu$ g/g (Deseo et al., 2020).

### 3.3. Potensi Pemanfaatan Molase Tebu

Molase tebu, yang merupakan produk sampingan dari proses ekstraksi gula, memiliki potensi besar untuk dimanfaatkan secara lebih optimal dalam berbagai sektor industri, terutama di Indonesia yang merupakan salah satu produsen gula terbesar di dunia. Meskipun selama ini molase sering dianggap sebagai limbah atau produk dengan nilai ekonomi rendah, kandungan gula yang tinggi, serta vitamin, mineral, dan senyawa organik penting di dalamnya menjadikan molase sebagai bahan baku yang sangat berharga untuk diolah lebih lanjut (Soukoulis & Tzia, 2018). Pemanfaatan molase tidak hanya terbatas pada industri pertanian sebagai pakan ternak dan pupuk organik, serta dalam industri energi sebagai sumber bahan bakar bioetanol yang ramah lingkungan, namun berpotensi juga dalam bidang pangan sebagai bahan tambahan untuk meningkatkan rasa dan warna produk. Selain itu, kemajuan teknologi bioteknologi memungkinkan molase untuk diubah menjadi berbagai bioproduk dan enzim yang memiliki nilai tambah tinggi, yang dapat diaplikasikan dalam industri makanan, farmasi, dan energi terbarukan (Zhang et al., 2021). Potensi pemanfaatan molase tebu pada bidang pangan disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Pemanfaatan Molase Tebu dalam Bidang Pangan di Indonesia

Pemanfaatan Molase	Keterangan	Referensi
Penambahan molase pada pembuatan kecap untuk meningkatkan rasa dan warna	Meningkatkan nilai organoleptik rasa dan warna kecap.	(Istiyau, 2017)
Penambahan molase sebagai substrat dalam pembuatan nata de coco	Konsentrasi 9% dalam pembuatan nata de coco akan menghasilkan ketebalan 1,38 cm, bobot 194,6 gram, dan brix 10,50Brix.	(Herawati et al., 2020)
	Konsentrasi 3% memberikan hasil terbaik dengan ketebalan nata de coco 1,98 cm, bobot 275 gram dan serat kasar 2,95%, namun warna nata de coco yang dihasilkan keruh coklat.	(Santosa et al., 2019)
Penambahan molase dalam fermentasi kombucha mendukung pertumbuhan bakteri yang berfungsi sebagai prebiotik	Mendukung tumbuhnya bakteri penghasil selulosa ( <i>bacterial cellulose</i> ) seperti <i>Komagataeibacter xylinus</i> , <i>Komagataeibacter saccharivorans</i> , <i>Komagataeibacter xylinus</i> dan <i>Gluconacetobacter saccharivorans</i> .	(Angela et al., 2020)
	Menstimulasi bakteri <i>Komagataeibacter intermedius</i> sebesar 2 log CMU/ml.	(Devanthi et al., 2021)
Hidrolisis enzimatis untuk memisahkan gula (glukosa, sukrosa, fruktosa) menjadi komponen gula tunggal	Komponen tunggal gula digunakan sebagai pemanis pada makanan dan minuman seperti selai, permen.	(Putri, 2023)
	Proses hidrolisis sirup glukosa yakni tahap likuifikasi menggunakan enzim $\alpha$ -amilase, dan tahap sakarifikasi menggunakan enzim glukamilase.	(Islamy et al., 2024)

Tabel 3 menggambarkan berbagai pemanfaatan molase tebu dalam bidang pangan di Indonesia yang masih terbatas pada beberapa aplikasi seperti penambah rasa dan warna pada kecap, substrat fermentasi nata de coco, media fermentasi kombucha, dan bahan baku pemanis melalui hidrolisis enzimatis. Meskipun hasil-hasil penelitian menunjukkan potensi besar molase dalam meningkatkan kualitas sensoris dan nilai fungsional produk pangan seperti peningkatan kadar serat kasar, pertumbuhan bakteri selulosa, hingga pemanis alami, pemanfaatannya di Indonesia belum berkembang secara optimal dan masih terbatas pada skala kecil atau penelitian.

Berbeda dengan di luar negeri, pemanfaatan molase jauh lebih luas dan telah dikembangkan secara komersial dalam berbagai industri misalnya sebagai bahan baku utama dalam produksi etanol makanan, sirup makanan, suplemen hewani dan manusia, bahkan sebagai komponen dalam produk roti dan sereal karena kandungan gulanya yang tinggi serta senyawa bioaktifnya. Selain itu, terdapat penelitian terkait konversi molase tebu menjadi pemanis non-kalori untuk industri pangan dan farmasi. Penelitian Bumroongsri (2024) menjelaskan terkait potensi pemanis non-kalori dengan metode produksi sukralosa dari molase tebu menggunakan metode *spray drying* dengan suhu rendah. Dalam bidang kesehatan, molase tebu telah dimanfaatkan sebagai suplemen untuk mengatasi anemia defisiensi zat besi Jain & Venkatasubramanian (2017), dan sumber antioksidan (Guan et al., 2014; Deseo et al., 2020). Penelitian Xu et al. (2025) menyebutkan molase tebu dapat digunakan menjadi sumber utama dalam produksi asam L-malat melalui fermentasi, L-malat merupakan asam organik yang memiliki peran penting dengan aplikasi luas dalam berbagai industri, termasuk industri pangan, farmasi, kosmetik, maupun kimia (Xu et al., 2025).

Namun demikian, di Indonesia, pemanfaatan molase masih terbatas dan belum dioptimalkan secara maksimal. Padahal, molase yang dihasilkan di Indonesia juga memiliki potensi yang besar untuk dikembangkan sebagai bahan baku berbagai produk bernilai tambah seperti di negara lain, baik di sektor pangan, kesehatan, maupun industri kimia berbasis hayati. Hal ini menunjukkan adanya peluang yang besar untuk dilakukan kajian lebih lanjut guna mendorong pemanfaatan molase secara lebih efektif dan berkelanjutan.

#### 3.4. Tantangan Molase Tebu Sebagai Bahan Baku Bernilai Ekonomis

Tantangan pemanfaatan molase di Indonesia terletak pada kurangnya klasifikasi molase yang jelas dalam setiap tahapan produksinya. Saat ini, umumnya molase di hanya dikategorikan dalam satu jenis yakni *black strap molasses* tanpa memperhatikan variasi komposisi pada setiap tahap. Padahal, molase memiliki potensi untuk diolah menjadi berbagai produk bernilai tambah, terutama dalam bidang pangan (Utami & Hasanah, 2017). Tanpa adanya sistem klasifikasi yang terstandarisasi dan terintegrasi, pemanfaatan molase menjadi terbatas dan berisiko menghambat inovasi serta pengembangan industri pangan berbasis bahan alami yang lebih efisien dan bernilai tambah.

Faktor lain yang mempengaruhi pemanfaatan molase adalah persepsi masyarakat yang menganggap molase sebagai produk sampingan yang kurang berkualitas, sehingga banyak orang enggan untuk mengonsumsi meskipun molase memiliki potensi nutrisi dan manfaat yang signifikan. Hal ini didukung oleh penelitian yang menunjukkan bahwa meskipun molase kaya akan gula dan nutrisi (Mujahidah et al., 2023), stigma negatif terhadap produk sampingan dari industri gula menghambat adopsi dan penggunaannya dalam berbagai aplikasi, termasuk dalam industri pangan. Selain itu, molase juga memiliki warna coklat gelap dengan aroma khas kuat (Aswardy et al., 2020) yang dipengaruhi oleh senyawa dimetil sulfida (Samborska et al., 2021) sehingga dapat membatasi penggunaan dalam produk makanan atau minuman.

Terbatasnya pemanfaatan molase juga disebabkan oleh keterbatasan pasokan bahan baku, karena produksi molase domestik masih rendah dan sebagian besar molase diekspor. Selain itu, dalam proses produksi gula, molase digolongkan sebagai limbah yang umumnya ditujukan untuk produk non-pangan (pupuk dan pakan ternak) (Lian-dari, 2017) atau untuk pangan yang melalui proses fermentasi (asam asetat, asam sitrat, asam laktat, mononatrium glutamate) (Vanji, 2023). Oleh karena itu, penting untuk memastikan bahwa proses produksi molase memenuhi standar keamanan pangan, agar produk yang dihasilkan aman dan layak digunakan, terutama dalam industri pangan.

## 4. KESIMPULAN

Molase tebu, sebagai produk sampingan dalam proses produksi gula, mengandung komposisi utama gula (sukrosa, fruktosa dan glukosa), asam amino, dan mineral yang memberikan potensi besar untuk dimanfaatkan dalam berbagai sektor industri. Meskipun demikian, pemanfaatan molase di Indonesia masih terbatas, sebagian besar digunakan untuk pakan ternak, pupuk, bioethanol, maupun energi terbarukan. Padahal molase dapat diolah menjadi produk bernilai tambah terutama dalam bidang pangan. Pemanfaatan dalam bidang pangan dapat diaplikasikan pada proses pembuatan kecap, nata de coco, kombucha, maupun komponen gula tunggal setelah proses pemisahan. Salah satu tantangan utama adalah keterbatasan bahan baku karena kurangnya klasifikasi molase yang jelas dalam setiap tahapan produksi gula sehingga menghambat pengembangan potensi pemanfaatan yang lebih luas. Selain itu, persepsi negatif masyarakat terhadap molase sebagai produk sampingan, mendukung kurangnya pemanfaatan molase dalam bidang pangan. Oleh karena itu, untuk mengoptimalkan potensi molase diperlukan

inovasi dalam pemanfaatannya, serta upaya untuk meningkatkan pemahaman masyarakat tentang manfaat dan kualitas produk berbasis molase. Dengan demikian, molase dapat menjadi sumber ekonomi berkelanjutan yang memberikan manfaat bagi industri agroindustri dan perekonomian nasional.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, D. F. (2022). *Analisis Potensi Molases Tebu Di Pabrik Gula (Pg) Gending Sebagai Bahan Baku Pembuatan Etanol*. Experiment, Politeknik Negeri Jember, Jember.
- Angela, C., Young, J., Kordayanti, S., Virgina Partha Devanthi, P., & Katherine, K. (2020). Isolation and Screening of Microbial Isolates from Kombucha Culture for Bacterial Cellulose Production in Sugarcane Molasses Medium. *KnE Life Sciences*, (pp. 111–127). <https://doi.org/10.18502/kls.v5i2.6444>.
- Aswardy, A., Gevira, Z., Cindy, C., Putri, M. D., Putri, F. H., & Taqwa, F. H. (2020). Pemanfaatan Tepung Tapioka sebagai Alternatif Substitusi Molase dalam Budidaya Ikan Nila Sistem Bioflok di Lahan Suboptimal. *Seminar Nasional Lahan Suboptimal*, (1), 305–313.
- Azzaky, F. F. (2023). *Hubungan Kadar Diet Sukrosa Dengan Peningkatan Kadar Gula Darah Sebagai Faktor Risiko Diabetes Mellitus Pada Tikus Wistar (Rattus Norvegicus)*. Skripsi, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.
- Badan Pusat Statistik (2024). *Statistik Tebu Indonesia 2023*. Badan Pusat Statistik.
- Bahar, S. (2016). Jerami Jagung Untuk Pakan Ternak Edisi Desember. *Buletin Pertanian Perkotaan*, 6(2), 25–31.
- Bumroongsri, P. (2024). Value-added product from sugarcane molasses: Conversion of sugarcane molasses to non-caloric sweetener for applications in food and pharmaceutical industries. *Bioresource Technology*, 395, 130370. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2024.130370>.
- Deseo, M. A., Elkins, A., Rochfort, S., & Kitchen, B. (2020). Antioxidant activity and polyphenol composition of sugarcane molasses extract. *Food Chemistry*, 314, 126180. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2020.126180>.
- Devanthi, P. V. P., Kho, K., Nurdiansyah, R., Briot, A., Taherzadeh, M. J., & Aslanzadeh, S. (2021). Do Kombucha Symbiotic Cultures of Bacteria and Yeast Affect Bacterial Cellulose Yield in Molasses? *Journal of Fungi*, 7(9), 705. <https://doi.org/10.3390/jof7090705>.
- Fahrudin, F. & Sulfitri, S. (2019). Pengaruh Molase dan Bioaktivator EM4 Terhadap Kadar Gula Pada Fermentasi Pupuk Organik Cair. *BIOMA : Jurnal Biologi Makassar*, 4(2), 138. <https://doi.org/10.20956/bioma.v4i2.6905>.
- Guan, Y., Tang, Q., Fu, X., Yu, S., Wu, S., & Chen, M. (2014). Preparation of antioxidants from sugarcane molasses. *Food Chemistry*, 152, 552–557. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2013.12.016>.
- Hanifah, P. S. K. & Iftadi, I. (2022). Penerapan Metode Six Sigma dan Failure Mode Effect Analysis untuk Perbaikan Pengendalian Kualitas Produksi Gula. *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, 8(2), 90–98. <https://doi.org/10.30656/intech.v8i2.4655>.
- Herawati, H., Kamsiati, E., Widyaputri, S., & Sutanto (2020). Physic-chemical characteristic of nata de coco. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 458(1), 012014. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/458/1/012014>.
- Hidayah, N. & Herdyastuti, N. (2023). Review Artikel: Teknologi Fermentasi L-Lisin dan Aplikasinya sebagai Bahan Aditif Pakan. *Unesa Journal of Chemistry*, 12(3), 89–99. <https://doi.org/10.26740/ujc.v12n3.p89-99>.
- Islamy, A., Edhi, S. N., Saraswati, S., & Nanik, R. (2024). Sirup Glukosa Berbasis Enzim dari Mikroba Lokal sebagai Gula Masa Depan Indonesia: Potensi dan Tantangan (Enzyme-Based Glucose Syrup from Local Microbes as Indonesia's Future Sugar: Potentials and Challenges). *Jurnal Pangan*, 33(2), 159–168. <https://doi.org/10.33964/jp.v33i2.801>.
- Istiyau, W. (2017). *Peningkatan Nilai Organoleptik Rasa dan Warna Molase dengan Bahan Tambahan Pangan pada Proses Pembuatan Kecap*. Skripsi, Politeknik LPP Yogyakarta.
- Jain, R. & Venkatasubramanian, P. (2017). Sugarcane Molasses - A Potential Dietary Supplement in the Management of Iron Deficiency Anemia. *Journal of Dietary Supplements*, 14(5), 589–598. <https://doi.org/10.1080/19390211.2016.1269145>.

- Jamir, L., Kumar, V., Kaur, J., Kumar, S., & Singh, H. (2021). Composition, valorization and therapeutical potential of molasses: A critical review. *Environmental Technology Reviews*, 10(1), 131–142. <https://doi.org/10.1080/21622515.2021.1892203>.
- Jayus, J., Noorvita, I. V., & Nurhayati, N. (2017). Produksi Bioetanol oleh *Saccharomyces cerevisiae* FNCC 3210 pada Media Molases dengan Kecepatan Agitasi dan Aerasi yang Berbeda. *Jurnal Agroteknologi*, 10(2), 184–192. <https://doi.org/10.19184/j-agt.v10i02.5050>.
- Jihardi, H. (2019). *Pengaruh Pemberian Molase Terhadap Pertumbuhan Dan Sintasan Pada Benih Ikan Patin (Pangasius Hypophthalmus)*. Skripsi, Universitas Muhammadiyah Makassar, Makassar.
- Khairul, S.-A. M., Mahyudin, N. A., Abas, F., Jamaludin, N.-S., & Rashid, N. K. M. A. (2022). The Proximate Composition and Metabolite Profiling of Sugarcane (*Saccharum officinarum*) Molasses. *Malaysian Applied Biology*, 51(2), 63–68. <https://doi.org/10.55230/mabjournal.v51i2.2259>.
- Liandari, N. P. T. (2017). *Pengaruh Bioaktivator EM4 Dan Aditif Tetes Tebu (Molasses) Terhadap Kandungan N, P Dan K Dalam Pembuatan Pupuk Organik Cair Dari Limbah Cair Tahu*. Skripsi, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.
- Ma, Y., Xu, D., Sang, S., Jin, Y., Xu, X., & Cui, B. (2021). Effect of superheated steam treatment on the structural and digestible properties of wheat flour. *Food Hydrocolloids*, 112, 106362. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2020.106362>.
- Mahreni, M. (2010). Peluang dan Tantangan Komersialisasi Biodisel-Review. *Eksergi*, 10(2), 15–26. <https://doi.org/10.31315/e.v10i2.335>.
- Mujahidah, A., Sukainah, A., & Indrayani, I. (2023). Pemanfaatan Molase sebagai Substrat *Acetobacter Xylinum* dalam Pengembangan Indikator Perubahan Kesegaran Buah Pisang. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 9(2), 193–202. <https://doi.org/10.26858/jptp.v9i2.679>.
- Ogunwole, E., Kunle-Alabi, O. T., Akindele, O. O., & Raji, Y. (2020). *Saccharum officinarum* molasses adversely alters reproductive functions in male wistar rats. *Toxicology Reports*, 7, 345–352. <https://doi.org/10.1016/j.toxrep.2020.02.005>.
- Pakpahan, R. H. (2016). *Prarancangan Pabrik Kimia Asam Asetat Dari Molases Kapasitas 97.000 Ton/Tahun*. Other, UPN "Veteran" Yogyakarta.
- Palmonari, A., Cavallini, D., Sniffen, C., Fernandes, L., Holder, P., Fagioli, L., Fusaro, I., Biagi, G., Formigoni, A., & Mammi, L. (2020). Short communication: Characterization of molasses chemical composition. *Journal of Dairy Science*, 103(7), 6244–6249. <https://doi.org/10.3168/jds.2019-17644>.
- Priyanto, A. & Islamiyati, R. (2018). Uji Aktivitas Antioksidan pada Batang Tebu Hijau dan Batang Tebu Merah Menggunakan Metode Peredaman Radikal Bebas Dpph. *Cendekia Journal of Pharmacy*, 2(1), 50–59. <https://doi.org/10.31596/cjp.v2i1.17>.
- Putri, F. D. (2023). *Pra Rancangan Pabrik Pembuatan Sirup Glukosa dari Ampas Tebu Menggunakan Proses Hidrolisis Enzimatis dengan Kapasitas Produksi 90.000 Ton/Tahun dan Tugas Khusus: Rancangan Keteknik Detil Reaktor Reausticizer*. Thesis, Universitas Sumatera Utara.
- Ridhani, M. A. & Aini, N. (2021). Potensi Penambahan Berbagai Jenis Gula terhadap Sifat Sensori dan Fisikokimia Roti Manis: Review. *Pasundan Food Technology Journal*, 8(3), 61–68. <https://doi.org/10.23969/pftj.v8i3.4106>.
- Rochani, A., Yuniningsih, S., & Ma'sum, Z. (2016). Pengaruh Konsentrasi Gula Larutan Molases terhadap Kadar Etanol pada Proses Fermentasi. *Reka Buana : Jurnal Ilmiah Teknik Sipil dan Teknik Kimia*, 1(1), 43–48. <https://doi.org/10.33366/rekabuana.v1i1.645>.
- Romaniuk, W., Rogovskii, I., Polishchuk, V., Titova, L., Borek, K., Shvorov, S., Roman, K., Solomka, O., Tarasenko, S., Didur, V., & Biletskii, V. (2022). Study of Technological Process of Fermentation of Molasses Vinasse in Biogas Plants. *Processes*, 10(10), 2011. <https://doi.org/10.3390/pr10102011>.
- Samborska, K., Bonikowski, R., Kalemba, D., Barańska, A., Jedlińska, A., & Edris, A. (2021). Volatile aroma compounds of sugarcane molasses as affected by spray drying at low and high temperature. *LWT*, 145, 111288. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2021.111288>.

- Santosa, B., Wirawan, W., & Muljawan, R. E. (2019). Pemanfaatan molase sebagai sumber karbon alternatif dalam pembuatan nata de coco. *Teknologi Pangan : Media Informasi dan Komunikasi Ilmiah Teknologi Pertanian*, 10(2), 61–69. <https://doi.org/10.35891/tp.v10i2.1641>.
- Sen, K. Y., Hussin, M. H., & Baidurah, S. (2019). Biosynthesis of poly(3-hydroxybutyrate) (PHB) by *Cupriavidus necator* from various pretreated molasses as carbon source. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*, 17, 51–59. <https://doi.org/10.1016/j.bcab.2018.11.006>.
- Soukoulis, C. & Tzia, C. (2018). Grape, raisin and sugarcane molasses as potential partial sucrose substitutes in chocolate ice cream: A feasibility study. *International dairy journal*, 76, 18–29.
- Stephanie, V., Yamady, I. A., & Agustin, V. (2022). Proses produksi gula di PG. Kebon Agung Malang.
- Tranggono, L. A., Firnanda, W. P., Nurfiyanti, F. A., Zahara, V. A., & NP, N. (2023). Faktor–Faktor Yang Mempengaruhi Rendemen Tebu Yang Masih Belum Memenuhi Kebutuhan Gula Nasional. *AZZAHRA: Scientific Journal of Social Humanities*, 1, 63–72.
- Tuginem, H. N. (2023). Penelitian Strategi Pengembangan Koleksi di Perpustakaan pada Google Scholar: Sebuah Narrative Literature Review. *Jurnal Pustaka Budaya*, 10(1), 32–43. <https://doi.org/10.31849/pb.v10i1.11275>.
- Utami, H. N. & Hasanah, G. A. (2017). Model Pemasaran Business-To-Business dan Jaringan Nilai Produk Agroindustri Olahan Tebu Molasses. *Jurnal Riset Manajemen dan Bisnis (JRMB) Fakultas Ekonomi UNIAT*, 2(2), 107–120. <https://doi.org/10.36226/jrmb.v2i2.41>.
- Vanji, R. V. H. M. (2023). Proses Dekalsifikasi dalam Produksi Monosodium Glutamate (MSG). <https://repository.upnjatim.ac.id/11671/>.
- Wijayanti, K. A., Hakika, D. C., Setyawan, M., & Biddinika, M. K. (2024). Karakteristik dan Sifat Fisiko-Kimia Limbah Cair Industri Bioetanol untuk Bahan Baku Biogas: Sebuah Kajian Literatur. *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan*, 8(4), 2449–2457. <https://doi.org/10.70609/gtech.v8i4.5114>.
- Wulandari, E., Idiyanti, T., & Sinaga, E. (2012). Limbah Molas: Pemanfaatan sebagai Sumber Karbohidrat untuk Perkembangbiakan Mikroorganisme. *Jurnal Kimia Valensi*, 2(5).
- Xu, Q., Wang, W., Chen, Y., Zhang, C., & Wu, N. (2025). Production of L-malic acid from sugarcane molasses using *Aspergillus niger*. *Industrial Crops and Products*, 226, 120736. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2025.120736>.
- Yanto, S. (2017). Analisis Keragaman Parameter Penentu Rendemen Gula Kristal Putih pada Pabrik Gula BUMN. *Majalah Ilmiah Pengkajian Industri; Journal of Industrial Research and Innovation*, 11(1), 1–10. <https://doi.org/10.29122/mipi.v11i1.2083>.
- Zhang, S., Wang, J., & Jiang, H. (2021). Microbial production of value-added bioproducts and enzymes from molasses, a by-product of sugar industry. *Food chemistry*, 346, 128860. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2020.128860>.