

Low Calorie Lemon Telang Drink: Production Process and Production Cost Analysis

Mrr. Lukie Trianawati¹, Leni Lidya^{2*}, Dewi Sarastani³

^{1,3}Program Studi Supervisor Jaminan Mutu Pangan

² Sekolah Vokasi IPB

Corresponding Author: Leni Lidya leni.lidya@apps.ipb.ac.id

ARTICLE INFO

Keywords: RTD Beverage, Telang Lemon, Business Feasibility Analysis

Received : 25, April

Revised : 27, May

Accepted: 29, June

©2025 Trianawati, Lidya, Sarastani:

This is an open-access article distributed under the terms of the

[Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



ABSTRACT

Telang Lemon Low Calorie Ready to Drink (RTD) Drink is a drink made from telang flower extract, lemon fruit and Stevia Sweetener. This drink containing telang flower and lemon extract has been known to have benefits to increase the body's immunity. This drink has a typical taste of telang flowers and tastes slightly sour fresh typical of lemon. This drink is an interesting light purple. The use of granulated sugar (sucrose) as a sweetener is an obstacle for diabetics or community groups with a healthy lifestyle. To meet the needs of these community groups, the research presented the formulation, processing process and analysis of the production cost of RTD Telang Lemon Low Calorie drinks. To produce 50 330 mL bottles, only 8.9 grams of stevia are needed. The production cost is estimated at Rp 4,700 per bottle, with a break-even point of 176 bottles per month.

Minuman Telang Lemon Rendah Kalori: Proses Produksi dan Analisis Biaya Produksi

Lukie Trianawati¹, Leni Lidya^{2*}, Dewi Sarastani⁶

^{1,3}Program Studi Supervisor Jaminan Mutu Pangan

²Sekolah Vokasi IPB

Corresponding Author: Leni Lidya leni.lidya@apps.ipb.ac.id

ARTICLE INFO

Keywords: Minuman RTD, Telang Lemon, Stevia, Rendah Kalori, Analisis Biaya Produksi

Received : 25, April

Revised : 27, May

Accepted: 29, June

©2025 Trianawati, Lidya, Sarastani:

This is an open-access article distributed under the terms of the [Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



ABSTRAK

Minuman Ready to Drink (RTD) Telang Lemon Rendah Kalori adalah minuman yang terbuat dari ekstrak bunga telang, buah lemon dan Pemanis Stevia. Minuman yang mengandung ekstrak bunga telang dan dan lemon ini telah diketahui memiliki manfaat untuk meningkatkan imunitas tubuh. Minuman ini memiliki rasa khas bunga telang dan berasa sedikit asam segar khas lemon. Minuman ini berwarna ungu muda yang menarik. Penggunaan gula pasir (sukrosa) sebagai pemanis menjadi penghambat bagi penderita diabetes atau kelompok masyarakat yang berpola hidup sehat. Untuk memenuhi kebutuhan kelompok masyarakat tersebut maka pada penelitian disajikan formulasi, proses pengolahan dan analisis biaya produksi minuman RTD Telang Lemon Rendah Kalori. Untuk menghasilkan 50 botol ukuran 330 mL, dibutuhkan hanya 8,9 gram stevia. Biaya produksi diperkirakan Rp 4.700 per botol, dengan titik impas 176 botol per bulan.

PENDAHULUAN

Sektor pangan dan minuman fungsional global mengalami pertumbuhan yang signifikan, dengan kawasan Asia Pasifik memimpin pasar pada tahun 2022 dengan nilai mencapai 1,208 miliar dolar (Yunawati G, 2022). Data konsumen menunjukkan bahwa 45% konsumen di Asia Pasifik cenderung membeli produk yang berkaitan dengan kesehatan, dan 85% di antaranya menilai manfaat kesehatan suatu produk berdasarkan komposisi bahannya. Tren ini menciptakan peluang pasar yang besar bagi produk minuman inovatif yang tidak hanya menarik secara sensorik, tetapi juga memiliki manfaat kesehatan yang jelas.

Permintaan konsumen terhadap minuman siap minum (Ready-to-Drink/RTD) meningkat secara signifikan seiring perubahan pola konsumsi, gaya hidup, kebutuhan akan asupan nutrisi tambahan atau suplemen, serta preferensi terhadap produk yang cepat dan praktis. Di kalangan masyarakat perkotaan yang memiliki mobilitas tinggi dan waktu terbatas, terjadi pergeseran nyata ke arah pilihan minuman yang lebih praktis, tidak hanya karena kepraktisannya tetapi juga karena manfaat kesehatannya (Saraswati *et al.*, 2020). Segmen pasar untuk produk teh RTD alami yang sehat di Indonesia diperkirakan tumbuh sebesar 4,2% antara tahun 2016 hingga 2021. Data ini menunjukkan bahwa Indonesia termasuk negara dengan konsumsi teh RTD yang relatif tinggi.

Minuman Telang Lemon, yang merupakan kombinasi antara ekstrak bunga telang (*Clitoria ternatea*) dan jus lemon, dikembangkan untuk menutupi aroma dan rasa khas bunga telang yang oleh sebagian konsumen dianggap kurang disukai, sehingga menghasilkan minuman dengan cita rasa asam menyegarkan dan aroma lemon yang khas. Bunga telang dikenal kaya akan kandungan polifenol (Kamkaen & Wilkinson, 2009; Marpaung *et al.*, 2013; Rabeta & an Nabil, 2013), serta telah banyak diteliti karena manfaat fungsionalnya, seperti aktivitas antioksidan, antidiabetes, antiobesitas, antiinflamasi, antimikroba, antikanker, dan hepatoprotektif.

Aspek sensoris, khususnya warna, menjadi pertimbangan penting. Warna biru keunguan dari bunga telang yang stabil pada pH 4–6 dan relatif tahan panas (Mohamad *et al.*, 2011; Marpaung *et al.*, 2019), memiliki daya tarik visual yang tinggi. Namun, survei awal menunjukkan bahwa konsumen cenderung menyukai warna biru yang lebih lembut, karena warna biru pekat sering diasosiasikan dengan racun. Penambahan bahan bersifat asam seperti lemon dalam minuman ini tidak hanya memperkuat rasa, tetapi juga mengubah warna minuman dari biru menjadi ungu yang lebih menarik.

Melihat tingginya minat konsumen terhadap produk yang sehat dan praktis, pengembangan minuman RTD Telang Lemon rendah kalori menjadi sangat relevan. Penelitian ini menyajikan formulasi menggunakan gula stevia yang memiliki tingkat kemanisan tujuh kali lipat dibandingkan gula tebu. Gula stevia yang digunakan diproses dengan teknologi nano untuk mempertahankan rasa manis alaminya tanpa efek samping yang biasa ditemukan pada pemanis buatan, sehingga menjadi alternatif yang lebih sehat dibandingkan gula konvensional.

Proses produksi minuman RTD ini mencakup pengisian panas (*hot filling*) pada suhu 85–95°C dan pasteurisasi pada suhu 80°C selama 20 menit untuk memastikan keamanan dan kestabilan produk. Botol yang digunakan adalah botol PET (*Polyethylene Terephthalate*) tahan panas yang dirancang untuk mendukung proses pemanasan tersebut.

Berdasarkan manfaat kesehatan bunga telang yang telah terbukti dan preferensi konsumen terhadap minuman yang manis namun tetap sehat, penelitian ini bertujuan untuk menyajikan formulasi dan kelayakan bisnis produksi minuman RTD Telang Lemon Rendah Kalori. Keunggulan utama produk ini meliputi kemudahan konsumsi, umur simpan yang lebih panjang, kandungan bunga telang yang terukur, kadar gula yang lebih rendah demi kesehatan yang lebih baik, serta harga yang kompetitif jika dibandingkan dengan minuman Telang Lemon serupa yang menggunakan gula tebu sebagai pemanis.

TINJAUAN PUSTAKA

Bunga Telang dan Manfaat Kesehatan

Clitoria ternatea L., yang dikenal sebagai bunga telang, merupakan tanaman herba tahunan dari famili Fabaceae. Tanaman ini memiliki batang bulat yang diselimuti rambut halus (Putri, 2019). Sistem perakarannya terdiri atas akar tunggang dengan banyak cabang lateral dan akar horizontal yang tebal dan dapat tumbuh hingga lebih dari 2 meter. Bunganya bervariasi dalam warna, mulai dari biru tua, biru keunguan, ungu muda, hingga putih, dengan bagian tengah berwarna jingga dan tangkai pendek berukuran 4–5 cm. Daunnya majemuk menyirip dengan tangkai sepanjang 2–2,5 cm dan anak daun sempit sepanjang ±4 mm. Buahnya berupa polong bertangkai pendek, sepanjang 6–12 cm dan selebar 0,7–1,2 mm, serta mengandung hingga 10 biji oval berwarna kekuningan hingga kehitaman (Kosai et al., 2015).

Bunga telang mengandung senyawa bioaktif yang bermanfaat bagi kesehatan, khususnya kelompok flavonoid. Senyawa yang paling dominan adalah antosianin, pigmen yang memberikan warna merah, biru, dan ungu pada banyak tanaman termasuk bunga telang. Selain itu, bunga telang juga mengandung flavonol glikosida, kaempferol, quercetin, mirisetin, senyawa fenolik, terpenoid, alkaloid, saponin, tanin, steroid, dan antrakuinon (Jayanti et al., 2021; Rai et al., 2002; Marpaung, 2020; Apriani & Pratiwi, 2021).

Senyawa-senyawa tersebut berkontribusi terhadap berbagai aktivitas farmakologis, seperti efek antimikroba, antiparasit, antiinflamasi, antikanker, antioksidan, antidepresan, antidiabetes, antihistamin, imunomodulator, dan neuroprotektif (Al-Sanafi, 2016; Budiasih, 2022). Secara fitokimia, kelopak bunga telang kaya akan antosianin dan flavonoid yang memiliki sifat antioksidan kuat. Perendaman bunga selama 5 menit pada suhu 70°C menghasilkan aktivitas antioksidan dengan nilai IC₅₀ sebesar 13,72 ppm, yang tergolong sangat kuat (Anisyah et al., 2022). Kandungan total fenol dan flavonoid sebesar 16,20 µg GAE/100% dan 4,88 µg QE/100% (Widowati et al., 2022).

Kandungan flavonoid dalam bunga telang juga berpotensi mencegah aterosklerosis, yaitu penumpukan lemak di dinding arteri. Flavonoid juga diketahui memiliki aktivitas antialergi, antivirus, antitrombotik, antidiare, dan peningkat daya tahan tubuh (Anon., 2015). Antosianin yang terkandung dalam bunga ini memberikan warna biru khas yang akan larut dalam air saat diseduh (Suebkhampet & Sotthibandhu, 2011). Kelopak bunga telang diketahui mengandung sedikitnya 14 jenis flavonol glikosida dan 19 jenis antosianin, termasuk senyawa fenolik dan delphinidin yang menunjukkan efek antiinflamasi, terutama dalam pengobatan peradangan mata (Hutajulu et al., 2008).

Namun, penelitian mengenai manfaat ekstrak bunga telang, khususnya terkait jenis pelarut yang digunakan, menunjukkan hasil yang bervariasi. Chusak et al. (2018) melaporkan bahwa maserasi air bunga telang dapat mengatur kadar gula darah, dengan takaran 10–15 kelopak bunga diseduh dalam 250 mL air panas selama 15–30 menit menghasilkan 2,16 mg delphinidin 3-glukosida per sajian. Beberapa studi menunjukkan bahwa kapasitas antioksidan bunga telang lebih rendah dibandingkan vitamin C (Rabeta & An Nabil, 2013; Rajamanickam et al., 2015; Phrueksen et al., 2014; Iamsaard et al., 2014), sedangkan penelitian lainnya menunjukkan sebaliknya, terutama untuk ekstrak air (Kamkaen & Wilkinson, 2009; Suganya et al., 2014). Temuan yang saling bertentangan ini menunjukkan bahwa fraksi hidrofilik bunga telang mungkin lebih aktif sebagai antioksidan dibandingkan fraksi lipofiliknya. Oleh karena itu, penelitian ini menggabungkan jus lemon sebagai sumber vitamin C untuk meningkatkan kemampuan penangkap radikal bebas.

Chusak et al. (2018) mencatat penurunan kadar glukosa dan insulin plasma postprandial pada pria sehat setelah mengonsumsi minuman sukrosa yang diperkaya dengan 2 g ekstrak bunga telang (mengandung 2,16 mg delphinidin 3-glukosida dalam 400 mL air). Minuman tersebut juga meningkatkan kapasitas antioksidan plasma dan menurunkan kadar malondialdehida (MDA), yang merupakan penanda stres oksidatif. Mekanisme hipoglikemiknya diyakini melalui peningkatan sekresi insulin, serupa dengan kerja obat glibenklamid (Rajamanickam et al., 2015; Daisy et al., 2009).

Hiperglikemia juga dapat dikendalikan melalui penghambatan enzim yang terkait metabolisme glukosa. Ekstrak air bunga telang terbukti mampu menghambat aktivitas α -amilase secara in vitro (Chu et al., 2017). Kombinasi bunga telang dengan ekstrak buah lain, seperti rosela atau murbei, terbukti meningkatkan efek penghambatan ini. Kombinasi dengan rosela meningkatkan penghambatan α -amilase, sementara kombinasi dengan murbei memperkuat penghambatan α -glukosidase (Adisakwattana et al., 2012). Kombinasi bunga telang dengan ekstrak delima (*Punica granatum*) menunjukkan efek hipoglikemik yang setara dengan metformin (Borikar et al., 2018).

Selain itu, bunga telang juga menunjukkan aktivitas antikanker. Neda et al. (2013) mengamati bahwa ekstrak air bunga telang menghambat proliferasi sel kanker payudara MCF-7, meskipun efektivitasnya terhadap lini sel kanker lain seperti MDA-MB-231, Caov-3, Hela, HepG2, dan Hs27 masih terbatas. Analisis GC-MS mengidentifikasi dua senyawa aktif utama yaitu mome inositol (38,7%) dan pentanal (14,3%). Akter et al. (2014) juga mengonfirmasi efektivitas ekstrak bunga telang terhadap sel kanker MCF-7 dan MDA-MB-231, yang mengindikasikan potensi antikanker yang luas dari bunga ini.

Stevia sebagai Pemanis Alami Rendah Kalori

Stevia merupakan pemanis alami rendah kalori yang semakin diakui aman untuk dikonsumsi dalam jangka panjang, terutama bagi individu dengan diabetes atau mereka yang menjalani diet khusus. Seiring dengan meningkatnya pembatasan terhadap pemanis sintetis di berbagai negara, Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) Indonesia juga telah menerapkan regulasi ketat terhadap penggunaan pemanis buatan. Meskipun pemanis sintetis seperti aspartam, siklamat, sakarin, dan sukralosa masih banyak digunakan, stevia kini semakin populer sebagai alternatif alami yang lebih sehat (Limanto, 2017).

Ekstrak stevia berasal dari daun tanaman *Stevia rebaudiana* (Bertoni), anggota famili Asteraceae, yang mengandung glikosida diterpen, terutama steviosida dan rebaudiosida-A, yang bertanggung jawab atas rasa manisnya. Kedua senyawa tersebut memiliki tingkat kemanisan 200–300 kali lebih tinggi dibandingkan sukrosa, namun tidak memberikan kontribusi kalori. Selain itu, daun stevia juga mengandung protein, serat, karbohidrat, flavonoid, vitamin A dan C, serta mineral penting seperti kalsium, kalium, zat besi, fosfor, dan seng (Sigma Aldrich, 2013).

Glikosida dalam stevia terdiri atas gugus gula (glikon) yang terikat pada komponen bukan gula (aglikon) melalui ikatan O-glikosidik atau C-glikosidik. Gugus glikon tersebut dapat terdiri dari satu atau lebih unit gula seperti β -D-glukosa, ramnosa, fruktosa, arabinosa, dan xilosa. Selain glikosida, daun stevia juga mengandung senyawa bioaktif lain seperti sterol, tanin, dan karotenoid.

Stevia tidak hanya memberikan rasa manis, tetapi juga memiliki manfaat farmakologis, antara lain merangsang sekresi insulin melalui aktivasi sel beta pankreas dan menunjukkan aktivitas antioksidan (Assaei et al., 2016; Masoumi et al., 2020). Beberapa studi melaporkan penurunan kadar glukosa darah hingga 35% setelah konsumsi stevia (Chaves et al., 2018; Mayasari et al., 2018).

Di Indonesia, penggunaan stevia telah disetujui oleh BPOM sejak tahun 2004, meskipun penggunaannya masih terbatas pada produk pemanis meja dan belum secara luas diizinkan dalam produk pangan olahan. Saat ini, stevia juga umum digunakan dalam ramuan jamu tradisional sebagai penyeimbang rasa pahit dari beberapa bahan herbal.

Minuman Siap Minum (Ready-to-Drink/RTD)

Minuman RTD adalah minuman yang dikemas secara khusus untuk dapat langsung dikonsumsi tanpa memerlukan proses pengolahan tambahan. Di Indonesia, berbagai jenis minuman berbahan dasar rempah dan herbal, termasuk produk RTD, telah tersedia luas di pasaran. Dengan semakin beragamnya produk-produk tersebut, konsumen diharapkan semakin cermat dalam memilih minuman yang berkualitas tinggi (Wisnu, 2015). RTD didefinisikan sebagai produk minuman yang secara khusus dikemas untuk konsumsi langsung, sehingga tidak memerlukan persiapan atau pengolahan lanjutan sebelum dikonsumsi (Mukmina et al., 2019).

Analisis Biaya Produksi

Perhitungan harga pokok produksi dengan metode *full costing* mencakup seluruh elemen biaya bahan baku langsung, tenaga kerja langsung, dan overhead pabrik (baik biaya tetap maupun variabel). Penambahan margin keuntungan dilakukan setelah biaya ditotal untuk menetapkan harga jual produk boba Brown Sugar "Meenum" (Sari Ayu et al., 2024). Syukurilah et al. (2024) menggunakan metode similar full costing untuk UMKM minuman franchise "Hoola Drinks". Total biaya produksi dihitung dari semua elemen biaya, kemudian dibagi jumlah unit produksi bulanan untuk menentukan harga pokok per unit.

METODOLOGI

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen terapan yang bertujuan untuk merumuskan produk minuman siap minum (RTD) rendah kalori berbasis ekstrak bunga telang (*Clitoria ternatea*) dan jus lemon, dengan menggunakan pemanis alami stevia sebagai substitusi gula tebu. Penelitian dilakukan dalam dua tahap utama, yaitu (1) formulasi produk dan proses produksi, serta (2) analisis kelayakan usaha. Penelitian ini dilaksanakan di Lab olah Sekolah Vokasi IPB periode Januari-Juni 2024. Bahan yang digunakan bunga telang kering, buah lemon segar, pemanis stevia X berbasis nanoteknologi, air suling, dan Carboxymethyl Cellulose (CMC) 0,1%, alkohol 70% dan botol PET tahan panas (330 mL). Alat yang digunakan timbangan analitik, panci perebus, saringan stainless, juicer, termometer, dan pH meter.

Prosedur Penelitian terdiri dari 2 tahap, yaitu tahap pertama pemilihan formulasi dan proses berdasarkan literatur. Tahap 2 adalah perhitungan dan analisis biaya produksi dengan metode full-costing.

a. Formulasi Produk

1. Ekstraksi bunga telang: Sebanyak 20 gram bunga telang kering diseduh dalam 1 liter air pada suhu 85–90°C selama 20 menit.
2. Pembuatan larutan lemon: Buah lemon segar diperas dan disaring untuk menghasilkan jus murni.
3. Pencampuran bahan: Ekstrak bunga telang, jus lemon, pemanis stevia X (setara dengan 1 kg gula tebu = 150 g stevia), dan CMC 0,1% dicampurkan secara homogen.
4. Penyesuaian pH: pH minuman disesuaikan pada kisaran 4–5 untuk stabilitas warna dan rasa.

5. Pasteurisasi minuman pada suhu 80°C selama 20 menit.
6. Pengisian panas (hot filling), campuran dipanaskan hingga 85–95°C, lalu dikemas ke dalam botol PET tahan panas.
7. Pendinginan cepat, botol dibalik dan didinginkan dalam air dingin untuk membentuk vakum parsial.

b. Analisis Kelayakan Usaha

1. Analisis kelayakan usaha dilakukan dengan pendekatan Break-Even Point (BEP) dan analisis keuntungan:
2. Perhitungan biaya produksi yang biaya bahan baku, tenaga kerja, kemasan, energi, dan overhead.
3. Harga jual dengan menetapkan margin keuntungan 200% dari biaya produksi.
4. BEP (Break-Even Point) yang dihitung untuk mengetahui jumlah minimum produksi yang diperlukan agar usaha tidak mengalami kerugian.

b. Pengolahan Data

Data yang diperoleh dari uji sensori dianalisis secara deskriptif. Data biaya dan hasil analisis usaha disajikan dalam bentuk tabel dan grafik untuk memudahkan interpretasi. Semua data diuji validitas dan logikanya dengan pendekatan komparatif terhadap literatur yang relevan.

HASIL PENELITIAN

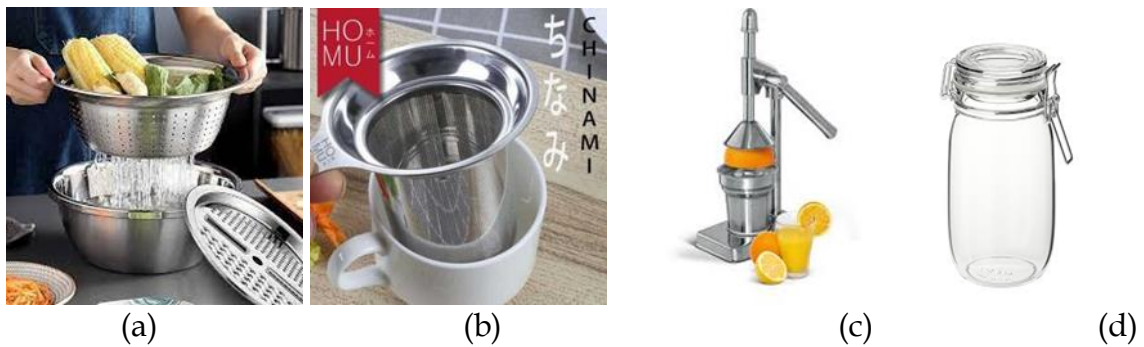
ANALISIS USAHA

Modal Investasi

Tabel 1. Investasi Peralatan yang Dibutuhkan untuk Usaha Minuma RTD Telang Lemon Rendah Kalori

No.	Jenis Alat	Jumlah	Harga satuan (Rp)	Total Harga (Rp)	Pemasok
1.	Baskom 3 in 1 stainlesssteel	4	45.000	180.000	Shopee
2.	Pisau dapur	2	30.000	60.000	Shopee
3.	Timbangan 40 kg	1	210.000	210.000	Shopee
4.	Timbangan 5 kg	1	50.000	50.000	Shopee
5.	Timbangan 200 g	1	45.000	45.000	Shopee
6.	Saringan teh stainlesssteel	2	16.000	32.000	Shopee
7.	Panci rebus stainlesssteel	2	203.000	406.000	Shopee
8.	Gayung stainlesssteel	1	20.000	20.000	Shopee
9.	Alat peras jeruk	1	138.000	138.000	Shopee
10.	Gelas ukur 1 L	2	22.000	44.000	Shopee
11.	Gelas ukur corong 1 L	2	16.000	32.000	Shopee

No.	Jenis Alat	Jumlah	Harga satuan (Rp)	Total Harga (Rp)	Pemasok
12.	Toples 1 L	1	27.000	27.000	Shopee
13.	Kompor mawar	1	300.000	300.000	Shopee
14.	Sarung tangan anti panas	2	20.000	40.000	Shopee
15.	Baki Ukuran 35x27x5.5 cm	2	7.000	14.000	Shopee
16.	Tabung gas	1	500.000	500.000	Toko
Total				2.098.000	



Gambar 1. Baskom Stainlesssteel 3in1 (a), Saringan Stainlesssteel (b), Alat Peras Jeruk (c), Toples Kaca 1 L (d)
Sumber: Shopee online

Investasi Modal Kerja

Tabel 2. Investasi Peralatan yang Dibutuhkan untuk Usaha Minuma RTD Telang Lemon Rendah Kalori

No.	Jenis Bahan	Jumlah	Harga satuan (Rp)	Total Harga (Rp)	Pemasok
1.	Bunga Telang kering	20 g	32.000/100 g	6.400	Shopee
2.	Jeruk Lemon utuh	488 g	15.000/kg	7.500	Shopee
3.	Gula steviol	9 g	67.000/1000 g	603	Shopee
4.	CMC 1%	19 g	82.000/1000 g	1.558	Shopee
5.	Air	19 L	5.000/ 19 L	5.000	Shopee
6.	Botol Hotfill + tutup	50	1.500/pcs	75.000	Shopee
7.	Label	50	500/pcs	25.000	Shopee
8.	Gas	1	22.000/2 proses	11.000	Toko
9.	Karyawan	1	30.000/ 1 x produksi	30.000	
Total				182.061	

Pada penelitian ini *Carboxyl metile selulose* (CMC) untuk menstabilkan warna minuman sehingga tidak terbentuk endapan selama penyimpanan. CMC digunakan sebanyak 0.1%, dimana jumlah ini dibawah batas maksimum 2%. Perhitungan jumlah CMC yang digunakan berbasis air yang digunakan dengan kalkulasi sebagai berikut:

$$0,1\% \text{ CMC} \times 19000 \text{ ml air} = 19 \text{ g CMC}/19.000 \text{ ml air}$$

Penggunaan gula tebu pada minuman secara umum adalah 7%. Jika gula tebu tersebut digantikan dengan gula stevia merk X, maka jika mengikuti aturan penggunaannya 150 g gula stevia merk X = 1000 g, maka gula stevia merk X yang digunakan adalah sebagai berikut:

Gula tebu yang digunakan untuk produksi 19000 ml minuman adalah 7% gula tebu \times 19.000ml air = 1330 g gula tebu. Jika jumlah ini diganti dengan gula stevia merk X, maka diperlukan sebanyak $1330\text{g} / 150 = 8.86 \text{ g}$.

Perhitungan Biaya Produksi

Biaya produksi adalah biaya yang dikeluarkan untuk menghasilkan produk (Fadhilatunnur H dan Muhandri 2021). Biaya produksi meliputi biaya tetap dan biaya variabel. Asumsi-asumsi untuk perhitungan biaya adalah sebagai berikut:

1. Penyusutan garis lurus
2. Umur alat selama 5 tahun
3. Harga akhir alat (Rp 0)
4. Kemasan produk 330 ml
5. Produk laku terjual semua
6. Biaya penggunaan listrik dan telpon merupakan biaya tetap
7. Setiap hari dapat memproduksi sebanyak 50 botol minuman RTD Telang Lemon
8. Hari kerja 25 hari/bulan, sehingga produksi per bulan = 1250 botol

a. Biaya Tetap per Bulan

Tabel 3. Biaya Tetap per Bulan

Penyusutan 2.098.000/60 bulan	= Rp. 35.000/bulan (pembulatan)
Karyawan	= Rp. 750.000/bulan
Listrik, telpon, dan lain-lain	= Rp. 500.000/bulan
Total	= Rp. 1.285.000/bulan

b. Biaya Variabel

Untuk memproduksi 50 botol diperlukan komponen biaya sebagai berikut:

Tabel 4. Biaya Variabel

Bunga Telang kering	20 g	= Rp.	6.400
Jeruk Lemon utuh	488 g	= Rp.	7.500
Gula steviol	9 g	= Rp.	603
CMC 1%	19 g	= Rp.	1.558
Air	19 L	= Rp.	5.000
Botol Hotfill + tutup	50 pcs	= Rp.	75.000
Label	50 pcs	= Rp.	25.000
Gas	0.5 tabung	= Rp.	11.000
Karyawan	1 orang	= Rp.	30.000
			182.061

Biaya produksi untuk 1 botol minuman RTD Lemon Telang

Biaya tetap = Rp. 1.285.000/1250 botol = Rp. 1.028

Biaya variabel = Rp. 182.061/50 botol = Rp. 3.641 (Pembulatan)

Total biaya produksi per 1 botol = Rp. 4.669 = 4700 (Pembulatan)

Perhitungan Break Even Point (Titik Impas)

Titik impas dihitung berdasarkan jumlah minuman RTD Telang Lemon yang dibuat:

Biaya produksi per 1 botol = Rp. 4.700

Harga jual di pasaran per 1 botol rata-rata Rp. 12.000

BEP per bulan dengan 1 orang tenaga kerja =

$$\begin{aligned} \text{Jumlah produksi} &= \frac{\text{Biaya tetap}}{\text{Harga jual}-\text{Biaya variabel}} \\ &= \frac{\text{Rp. 1.285.000}}{(\text{Rp. 12.000}-\text{Rp. 4700})} \\ &= \frac{\text{Rp. 1.285.000}}{\text{Rp. 7300}} = 176 \text{ botol/ bulan} \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan biaya produksi per bulan yaitu Rp. 4700/botol, maka jika dibandingkan dengan harga minuman sejenis yang masih menggunakan gula tebu yaitu sekitar Rp. 12.000, maka produk minuman RTD Telang Lemon sangat layak dikomersilkan. Titik impas mengandung makna jumlah produksi tidak untung dan tidak rugi, sehingga jika ingin mendapatkan keuntungan maka harus diproduksi lebih dari 176 botol/bulan

PEMBAHASAN

Formulasi Minuman RTD Telang-Lemon Rendah Kalori Berbasis Stevia

Penelitian ini memformulasikan minuman siap minum (RTD) Telang-Lemon rendah kalori dengan menggunakan gula stevia yang telah ditingkatkan melalui penerapan teknologi nano sebagai pemanis utama. Stevia X yang digunakan memiliki tingkat kemanisan sekitar tujuh kali lebih tinggi dibandingkan gula tebu, sehingga memungkinkan pengurangan signifikan dalam jumlah pemanis yang ditambahkan. Penggunaan 150 gram Stevia X untuk menggantikan 1 kg gula tebu menunjukkan efisiensi formulasi sekaligus potensi pengurangan asupan kalori dari gula tambahan. Gula stevia berasal dari ekstrak daun *Stevia rebaudiana*, yang kaya akan senyawa glikosida seperti steviosida dan rebaudiosida-A—dua senyawa utama yang memberikan rasa manis tinggi tanpa kalori. Glikosida stevia juga diketahui memiliki efek farmakologis yang bermanfaat, termasuk aktivitas antihiperlipidemia, antioksidan, dan antiinflamasi. Selain itu, stevia terbukti tidak menyebabkan lonjakan kadar glukosa darah, sehingga aman dikonsumsi oleh penderita diabetes.

Keunggulan Stevia X dalam penelitian ini terletak pada penerapan teknologi nano yang mampu meningkatkan kestabilan rasa manis dan memperbaiki profil sensori produk akhir. Teknologi nano dalam bahan pangan diketahui dapat meningkatkan bioavailabilitas senyawa aktif (Acosta, 2009) serta membantu mempertahankan rasa alami dan mengurangi rasa pahit yang biasa muncul pada stevia konvensional (Singh & Rehman, 2018).

Proses pembuatan minuman RTD Telang-Lemon rendah kalori dilakukan dengan metode hot filling dan pasteurisasi sebagai pendekatan efektif untuk menjamin keamanan mikrobiologis dan memperpanjang umur simpan produk. Kombinasi perlakuan panas 85–95°C saat pengisian (hot filling) dan pemanasan pada suhu 80°C selama 20 menit terbukti mampu menurunkan kontaminan mikroba. Ansari dan Datta (2003) menyatakan bahwa suhu di atas 80°C selama minimal 15 menit cukup untuk menonaktifkan mikroorganisme pada permukaan kemasan. Muchtadi et al. (2010) juga menjelaskan bahwa tujuan pasteurisasi adalah mengeliminasi mikroorganisme patogen tanpa merusak kandungan gizi maupun senyawa bioaktif produk.

Kemasan botol Polyethylene Terephthalate (PET) dipilih karena memiliki ketahanan panas yang tinggi, ringan, dan tidak mudah pecah. Studi oleh Wang et al. (2014) menunjukkan bahwa botol PET mampu mempertahankan struktur selama proses hot filling hingga suhu 95°C. Proses penyortiran dan pencucian bahan baku, seperti bunga telang dan lemon, dilakukan sebagai langkah awal pengendalian mutu yang krusial. Hal ini sejalan dengan prinsip Good Manufacturing Practices (GMP) yang menekankan pentingnya penggunaan bahan segar dan bebas kontaminasi (BPOM, 2012). Ekstraksi bunga telang dilakukan pada suhu 85–90°C selama 20 menit untuk mendukung pelepasan antosianin dan flavonoid secara optimal. Jayanti et al. (2021) melaporkan bahwa ekstraksi suhu tinggi dalam waktu terkontrol mampu meningkatkan kandungan senyawa bioaktif tanpa merusak antosianin yang sensitif terhadap panas.

Warna ekstrak bunga telang bervariasi tergantung pada pH pelarut, yaitu biru-ungu hingga biru tua pada pH 4–6. Berbeda dari sumber antosianin lain yang umumnya berwarna pucat pada pH tersebut, warna biru khas bunga telang dapat meningkatkan atau bahkan menurunkan daya tarik sensori. Survei awal terhadap lebih dari 400 responden menunjukkan kecenderungan konsumen untuk tidak menyukai warna biru pekat karena diasosiasikan dengan racun. Warna biru cerah pada minuman menunjukkan konsentrasi efektif untuk pengendalian gula. Aroma dan rasa bunga telang cenderung lembut sehingga mudah diaplikasikan dalam produk pangan dan minuman. Karakteristik sensori ini dapat dengan mudah ditutupi dengan bahan asam seperti jeruk nipis, lemon, nanas, serai, jahe, rosela, dan lain-lain. Penambahan bahan asam menurunkan pH dan mengubah warna biru menjadi ungu yang lebih menarik. Keunggulan warna bunga telang lainnya adalah stabilitas relatifnya dalam rentang pH makanan (Mohamad et al., 2011; Marpaung et al., 2019) serta ketahanannya terhadap panas selama proses seperti sterilisasi (data belum dipublikasikan).

Pada formulasi produk ini, 0,1% Carboxymethyl Cellulose (CMC) ditambahkan sebagai penstabil untuk mencegah pengendapan selama penyimpanan dan menjaga kejernihan minuman. Fellows (2009) menyatakan bahwa CMC merupakan aditif pangan yang aman dan efektif untuk meningkatkan kestabilan fisik serta tekstur minuman. Penggunaan stevia sebagai pemanis alami rendah kalori selaras dengan tren pengembangan produk fungsional saat ini. Stevia rebaudiana mengandung steviosida dan rebaudiosida-A, senyawa yang 200–300 kali lebih manis dari sukrosa namun tidak memberikan kalori (Assaei et al., 2016; Marliana & Widiastuti, 2018). Sifat antihiperlipidemia dan antioksidan stevia menjadikannya komponen ideal dalam formulasi minuman sehat. Pencampuran ekstrak bunga telang, jus lemon, dan stevia, diikuti dengan proses hot filling pada suhu 70°C, pembalikan botol, dan pendinginan cepat merupakan prosedur penting untuk menciptakan penyegelan vakum parsial di dalam botol dan mencegah kontaminasi ulang. Teknik ini umum diterapkan dalam produksi jus dan minuman RTD untuk meminimalkan pertumbuhan mikroba dan memperpanjang masa simpan (Food Review, 2014; Fellows, 2009).

Analisis Usaha

Tabel 1. Investasi alat menunjukkan total pengeluaran sebesar Rp 2.098.000 untuk peralatan dapur sederhana seperti baskom, timbangan, panci, dan kompor. Nisa et al. (2023) menemukan bahwa peralatan usaha minuman menyumbang sekitar 7,75 % dari total biaya usaha pada UMKM sari jahe. Boyd (2014) memetakan bahwa dalam usaha food & beverage, biaya tetap seperti mesin dan kemasan penting untuk struktur biaya jangka panjang. Hal ini menunjukkan bahwa alokasi modal investasi sebesar Rp2 jutaan sudah konsisten dengan karakter UKM rumahan (*low-tech*), di mana peralatan tidak menjadi porsi terbesar.

Total modal kerja untuk satu siklus produksi (50 botol) tercatat sebesar Rp 182.061, terdiri dari bahan baku, kemasan, gas, dan biaya tenaga kerja (Rp 30.000 sekali produksi). Dengan modal kerja Rp 182.061 untuk 50 botol, biaya variabel per botol sekitar Rp 3.641. Ditambah biaya tetap yang di-depresiasi setiap batch (misalnya peralatan 2 juta/ masa pakai 2 tahun / produksi bulanan ~20 batch = Rp 4.200 per batch) maka HPP total sekitar $Rp\ 3.100 + (4.200/50) = \sim Rp\ 3.184$ per botol. Analisis beban tetap & variabel pada penelitian UKM bir pletok menunjukkan proporsi biaya variabel sekitar 96 % dari total biaya bulanan dan pada penelitian minuman bubble tea memperkirakan biaya produksi tahunan sebesar Rp 121 juta dari investasi peralatan Rp 2,3 juta. Struktur biaya pada produk minuman RTD Lemon rendah kalori didominasi oleh biaya bahan baku dan kemasan sekitar 87 %, sementara biaya penyusutan peralatan dan overhead dapat dialokasikan secara proporsional sesuai volume.

Implikasi Bisnis dengan melihat biaya produksi akhir memungkinkan penetapan harga jual kompetitif dengan margin cukup besar, seperti RTD bubble tea yang menasar harga Rp 10-13 ribu per cup dengan margin ROIs tinggi. Dengan modal tetap minimal, skala usaha dapat di-upgrade secara bertahap mengikuti permintaan, sesuai strategi UKM efisien.

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Penelitian ini berhasil mengembangkan minuman Ready-to-Drink (RTD) Telang Lemon rendah kalori yang diformulasikan menggunakan ekstrak bunga telang, jus lemon, dan pemanis alami stevia sebagai alternatif yang lebih sehat dibandingkan gula pasir. Dengan hanya menggunakan 8,9 gram stevia untuk memproduksi 50 botol (masing-masing 330 ml), produk ini menunjukkan efisiensi baik dalam formulasi maupun biaya. Analisis kelayakan usaha menunjukkan potensi yang menjanjikan, dengan biaya produksi sebesar Rp 4.700 per botol dan harga jual Rp 9.400 (margin keuntungan 200%). Titik impas tercapai pada produksi 176 botol per bulan, yang realistis untuk dijalankan oleh usaha kecil dan menengah (UKM). Dengan demikian minuman RTD Telang Lemon rendah kalori ini layak untuk dikembangkan secara komersial sebagai produk fungsional yang sehat, menarik, dan ekonomis..

PENELITIAN LANJUTAN

Penelitian selanjutnya disarankan untuk mencakup pengujian stabilitas fisik, kimia, dan mikrobiologis selama penyimpanan guna menentukan umur simpan serta kestabilan senyawa bioaktif seperti antosianin. Selain itu, optimasi formulasi perlu dilakukan untuk mencapai tingkat kemanisan dan keasaman yang disukai konsumen serta untuk mengatasi perubahan warna yang disebabkan oleh variasi pH.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih yang sebesar-besarnya saya sampaikan kepada Sekolah Vokasi atas kesempatan yang telah diberikan untuk memanfaatkan sesi praktikum, penggunaan lab dan fasilitasnya sebagai penunjang pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ansari, R., & Datta, A. K. 2003. Heat Transfer in Food Processing. CRC Press.
- Assaei, R., Masoumi, S. J., et al. (2016). Stevia's effect on insulin secretion and antioxidant capacity. *Journal of Medicinal Plants Research*.
- BPOM. 2019. Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan No. 11 Tahun 2019 Tentang Bahan Tambahan Pangan.
- Budiasih, K. S. 2017. Kajian Potensi Farmakologis Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.). *Prosiding Seminar Nasional Kimia UNY*, 21(4), 183-188.
- Cempaka L, Fardiah NO dan Adristi S. 2020. Pengembangan Produk Minuman Berbasis Bunga Telang (*Clitoria ternatea*).
- Chusak, C. et al., 2018. Influence of *Clitoria ternatea* Flower Extract on the In Vitro Enzymatic Digestibility of Starch and Its Application in Bread. *Foods*, 7(7), pp. 102.
- Chusak, C., Thilavech, T., Henry, C. J., & Adisakwattana, S. (2018). Acute effect of *Clitoria ternatea* flower beverage on glycemic response and antioxidant capacity in healthy subjects: A randomized crossover trial. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 18, 6. <https://doi.org/10.1186/s12906-017-2075-7>.
- Fadhillatunnur H dan Muhandri T. 2021. Produk Olahan Buah untuk Industri Kecil: Teknologi Pengolahan, Bahan Tambahan Pangan dan Aspek Bisnis. IPB Press.
- Fellows, P. 2009. Food Processing Technology: Principles and Practice (3rd ed.). Woodhead Publishing.
- Food Review. 2014. Inovasi Kemasan untuk Ready to Drink. <http://www.foodreview.biz.com>. Di akses 27 Juni 2023.
- Fu, X., Wu, Q., Wang, J., Chen, Y., Zhu, G., & Zhu, Z. (2021). Spectral characteristic, storage stability and antioxidant properties of anthocyanin extracts from flowers of butterfly pea (*Clitoria ternatea* L.). *Molecules*, 26(22), 7000. <https://doi.org/10.3390/molecules26227000>.
- Jayanti, M., Ulfa, A. M., & Saputra Yasir, A. (2021). The Formulation and Physical Evaluation Tests of Ethanol in Telang Flower (*Clitoria ternatea* L.) Extract Losio Form as Antioxidant. *Biomedical Journal of Indonesia*, 7(3): 488-495.
- Jeyaraj, E. J., Lim, Y. Y., & Choo, W. S. (2022). Antioxidant, cytotoxic, and antibacterial activities of *Clitoria ternatea* flower extracts and anthocyanin-rich fraction. *Scientific Reports*, 12(1), 14890. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-19146-8>.
- Kamkaen, N. & Wilkinson, J. M., 2009. The Antioxidant Activity of *Clitoria ternatea* Flower Petal Extracts and Eye Gel. *Phytotherapy Research*, 23, pp. 1624-1625.
- Kosai, P., Sirisidithi, K., Jiraungkoorskul, K., Jiraungkoorskul, W., & Durg, S. (2015). Review on Ethnomedicinal uses of Memory Boosting Herb, Butterfly Pea, *Clitoria ternatea* Antiepileptic and Antipsychotic Effects of *Ipomoea reniformis* (Convolvulaceae) in Experimental Animals. *Journal of natural remedies journal of natural remedies*, 15(2), 71.
- Marliana, E., & Widiastuti, R. (2018). Steviosida sebagai pemanis alternatif. *Jurnal Teknologi Pangan*.
- Marpaung AM. 2020. Tinjauan Manfaat Bunga Telang (*Clitoria Ternatea* L) bagi Kesehatan Manusia. *J. Functional Food & Nutraceutical*.
- Mohamad, M. F., Nasir, S. N. S. & Sarmidi, M. R., 2011. Degradation kinetics and colour of anthocyanins in aqueous extracts of butterfly pea. *Asian Journal of Food and Agro-Industry*, 4(05), pp. 306-315.
- Muchtadi, T. R., Sugiyono, & Ayustaningwarno, F. (2010). Ilmu Proses Pengolahan Pangan. UNPAD Press.

- Mukmina, T. D. A., Prameswari, R. L., Hapsari, R. I., Muflihati, I., & Affandi, A. R. (2019). Karakteristik minuman ready to drink dengan variasi konsentrasi CMC dan rasio kacang tunggak dan kacang hijau. *Jurnal Pangan dan Gizi*, 9(1), 74–82.
- Nair, V. D., Ramachandran, S., Raja, M., & Anuradha, C. (2015). Protective role of ternatin anthocyanins and quercetin glycosides from butterfly pea (*Clitoria ternatea* L.) petals against lipopolysaccharide-induced inflammation in macrophage cells. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 63(28), 6355–6365. <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.5b00928>.
- Phrueksanan, W., Yibchok-anun, S. & Adisakwattana, S., 2014. Protection of *Clitoria ternatea* flower petal extract against free radical induced hemolysis and oxidative damage in canine erythrocytes. *Research in Veterinary Science*.
- Putri, D. M. S. 2019. Konservasi Tumbuhan Obat di Kebun Raya Bali. *Buletin Udayana Mengabdi*, 18(3), 139–146.
- Rabeta, M. S. & An Nabil, Z., 2013. Total phenolic compounds and scavenging activity in *Clitoria ternatea* and *Vitex negundo* linn. *International Food Research Journal*, 20(1), pp. 495-500.
- Sari Ayu, S., Suroso, S., Agustur, R., & Ashary, F. (2024). Perhitungan Harga Pokok Produksi dengan Metode Full Costing untuk Menentukan Harga Jual Minuman Boba Brown Sugar pada Brand “Meenum”. *Inisiatif: Jurnal Ekonomi, Akuntansi dan Manajemen*, 4(1), 417–428. <https://doi.org/10.30640/inisiatif.v4i1.3601>.
- Suarna IW. 2005. Kembang telang (*Clitoria ternatea*) tanaman pakan dan penutup tanah. *Lokakarya Nasional Tanaman Pakan Ternak*. Bogor (Indonesia): Puslitbang Peternakan.
- Suganya, G., Sampath Kumar, P., . Dheeba, B. & Sivakumar, R., 2014. In Vitro Antidiabetic, Antioxidant and Anti-inflammatory Activity of *Clitoria ternatea* L.. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 6(7), pp. 342-347.
- Syukurilah, N., Rahma, W. F., & Maula, K. A. (2023). Penetapan Harga Pokok Produksi Menggunakan Metode Full Costing dalam UMKM Franchise Hoola Drinks. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(19), 548–552. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8412339>.
- Wahidah, I., Widowati, W., Darsono, L., & Utomo, H. S. (2024). Antidiabetic and hepatoprotective effect of *Clitoria ternatea* flower extract through antioxidant, anti-inflammatory mechanisms in diabetic and dyslipidemic rats. *Heliyon*, 10(8), e29812. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e29812>.
- Wang, H., Zhang, Y., 2014. Thermal tolerance of PET bottles during hot filling. *Journal of Packaging Technology and Research*.
- Widowati, W., Wargasetia, T. L., Zakaria, T. M., Marthania, M., Gunadi, M. S., Halim, N., Dewi, N. S. M., & Santiadi, S. (2022). Antioxidant Activities of Ginger (*Zingiber officinale* Roscoe) and Telang Flower (*Clitoria ternatea* L.) Combination Tea. *MajalahKedokteran Bandung*, 54(3), 154–160.
- Wirawati CU, Surfiana, Zulfahmi. Aplikasi Metode Pengisian Hot Fill dan Suhu Penyimpanan Terhadap Karakteristik Kimia dan Mikrobiologis Minuman Fungsional Kolang- Kaling. *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Pertanian*.
- Yunawati G dan Aziz BS. 2022. Riset Minuman Fungsional untuk Stabilitas Pangan. <https://brin.go.id/news/111035/riset-minuman-fungsional-untuk-stabilitas-pangan>. Diakses 27 Juni 2023.