Available online: https://journal.ipb.ac.id/index.php/jgizidietetik *J. Gizi Dietetik, Juni, 2026,5(2):252-261*
E-ISSN 2830-0890 *DOI: doi.org/10.25182/jigd.2026.5.2.583-592*

Minuman Jeli Fungsional Kunyit Asam–Cincau sebagai Alternatif Pereda Dismenore

Functional Turmeric–Tamarind Jelly Drink with Grass Jelly Extract as an Alternative for Dysmenorrhea Relief

Diandra Safira dan Mia Srimiati*

Program Studi Gizi, Fakultas Ilmu Kesehatan dan Teknologi, Universitas Binawan, Jakarta Timur, DKI Jakarta 13630, Indonesia

*Penulis koresponden: mia@binawan.ac.id

Diterima: 2 Desember 2025 Direvisi: 2 Juni 2026 Disetujui: 29 Juni 2026

ABSTRACT

Dysmenorrhea is experienced by a large proportion of adolescents and women of reproductive age, affecting quality of life and daily activities. Turmeric–tamarind herbal drinks have long been used as a non-pharmacological approach for managing menstrual pain; however, conventional liquid preparations often have limited product variation and suboptimal sensory appeal. A jelly-based format may enhance sensory acceptability while maintaining functional benefits. This study aimed to analyze the effect of grass jelly leaf extract addition on the sensory characteristics, proximate composition, antioxidant activity, and curcumin content of turmeric–tamarind jelly drinks. This experimental study employed a completely randomized design with several concentrations of grass jelly leaf extract (0%, 50%, 65%, 80%, 95%). Organoleptic data (hedonic and hedonic quality) were tested for normality using the Kolmogorov–Smirnov test, followed by Kruskal–Wallis and Mann–Whitney tests for significant parameters. Chemical analyses, including proximate composition, dietary fiber, antioxidant activity (% inhibition via DPPH spectrophotometry), and curcumin content (HPLC-PDA), were presented descriptively. The hedonic quality test indicated that grass jelly extract significantly affected color, aroma, taste, and texture attributes ($p<0.05$), although it did not alter panelists' preference levels. The selected formulation (65%) exhibited a high total dietary fiber content (5.87%), with notably higher insoluble fiber (0.44%) compared to the control (0.08%). Its antioxidant activity (12.02% inhibition) was slightly higher than that of the control (11.15% inhibition), while curcumin levels (108.53 mg/kg) remained preserved despite a reduction from the control formulation (233.61 mg/kg). Overall, the turmeric–tamarind jelly drink enriched with grass jelly leaf extract demonstrated favorable sensory properties and improved functional value, indicating its potential as a natural beverage to support dysmenorrhea management.

Keywords*: antioxidant; curcumin; grass jelly; jelly drink; turmeric tamarind*

ABSTRAK

Dismenore dialami oleh sebagian besar remaja dan perempuan usia produktif sehingga dapat menurunkan kualitas hidup dan aktivitas harian. Minuman herbal berbasis kunyit asam telah lama digunakan sebagai pendekatan non-farmakologis untuk meredakan nyeri menstruasi, namun bentuk sediaan konvensional umumnya memiliki variasi produk terbatas dan daya tarik sensori yang kurang optimal. Formulasi berbasis jeli menawarkan alternatif yang lebih diterima secara organoleptik tanpa mengurangi manfaat fungsional. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh penambahan sari daun cincau terhadap karakteristik organoleptik, komposisi proksimat, aktivitas antioksidan, dan kadar kurkumin pada minuman jeli kunyit asam. Penelitian eksperimental ini menggunakan rancangan acak lengkap dengan lima konsentrasi sari daun cincau (0%, 50%, 65%, 80%, 95%). Data organoleptik (uji hedonik dan mutu hedonik) diuji normalitasnya menggunakan *Kolmogorov–Smirnov,* kemudian dianalisis dengan *Kruskal–Wallis* dan *Mann–Whitney* untuk perbandingan antar formula. Analisis proksimat, serat pangan, aktivitas antioksidan (% inhibisi, metode spektrofotometri DPPH), dan kadar kurkumin (HPLC-PDA) disajikan secara deskriptif. Penambahan sari daun cincau berpengaruh signifikan ($p<0,05$) terhadap mutu hedonik pada atribut warna, aroma, tekstur, dan rasa, sementara tingkat kesukaan panelis relatif serupa antar formula (tidak berpengaruh signifikan). Formula terpilih (65%) memiliki total serat pangan tinggi (11,74 g/200 mL), dengan peningkatan serat tidak larut (0,88

g) lebih tinggi dibandingkan kontrol (0,16 g). Aktivitas antioksidan pada formula terpilih (12,02% inhibisi) sedikit lebih tinggi dibandingkan kontrol (11,15% inhibisi). Kadar kurkumin tetap terjaga meskipun lebih rendah (108,53 mg/kg) daripada kontrol (233,61 mg/kg). Minuman jeli kunyit asam-cincau menunjukkan karakteristik sensori yang baik serta nilai fungsional yang meningkat, sehingga berpotensi dikembangkan sebagai alternatif minuman alami pendukung manajemen dismenore.

Kata kunci: antioksidan; cincau; kunyit asam; kurkumin; minuman *jelly*

PENDAHULUAN

Dismenore merupakan salah satu gangguan ginekologis yang paling sering dialami perempuan usia reproduktif, terutama remaja putri, dan berdampak signifikan terhadap kualitas hidup, produktivitas, dan kehadiran sekolah atau pekerjaan (Armour *et al.* 2019). *World Health Organization* (WHO) memperkirakan bahwa 10–15% perempuan usia subur mengalami dismenore berat yang memerlukan penanganan berkelanjutan setiap bulan. Kondisi ini umumnya ditandai dengan nyeri perut bawah, kram, sakit kepala, mual, hingga perubahan suasana hati (Eldestrand *et al*. 2022). Penatalaksanaan dismenore dapat ditempuh melalui pendekatan farmakologis, contohnya penggunaan *non-steroidal anti-inflammatory drugs* (NSAIDs), dan pendekatan non-farmakologis melalui terapi komplementer seperti konsumsi ramuan herbal. Meskipun NSAIDs efektif, penggunaan jangka panjang dapat menyebabkan efek samping gastrointestinal, sehingga mendorong peningkatan minat terhadap pendekatan herbal yang lebih aman (Eldestrand *et al*. 2022).

Di Indonesia, jamu kunyit asam merupakan salah satu minuman herbal populer yang telah diwariskan secara turun-temurun dan digunakan untuk meredakan nyeri haid (Wulandari dan Kustriyani 2020). Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsumsi jamu kunyit asam terbukti efektif menurunkan tingkat nyeri menstruasi (Sari dan Mareta 2020). Secara fitokimia, kunyit mengandung senyawa fenolik kurkumin yang memiliki aktivitas analgesik, antiinflamasi, antioksidan, dan antimikroba (Suprihatin *et al.* 2020). Kombinasi kunyit dengan asam Jawa menghasilkan sinergi antioksidan yang lebih stabil selama proses pemanasan (Sugiharti dan Febriana 2021). Selain itu, asam jawa mengandung *fruit acids* seperti *tartaric* dan *malic acid* yang dapat membantu melancarkan aliran darah menstruasi serta mengurangi kram perut (Afrioza dan Srimulyati 2022).

Walaupun manfaatnya jelas, bentuk sediaan jamu konvensional kurang diminati sebagian masyarakat, terutama remaja, akibat rasa dan penampilan yang kurang menarik serta umur simpan yang pendek—di mana jamu kunyit asam hanya bertahan 1–3 hari pada suhu ruang (Nashrullah *et al*. 2022). Kondisi ini menunjukkan perlunya diversifikasi produk herbal ke bentuk yang lebih modern, menarik, dan sesuai preferensi konsumen saat ini. Salah satu inovasi yang berkembang adalah minuman jeli, yang beberapa tahun terakhir mengalami peningkatan popularitas seiring tren jeli minuman (*jelly drink*) di pasar Asia.

Minuman jeli memiliki tekstur semi-padat yang dapat disedot, dengan karakteristik visual transparan serta rasa buah yang khas (Widjaja *et al*. 2019). Secara umum, *jelly drink* dibuat dari sari buah, gula, asam, dan bahan pembentuk gel (Sabariman dan Pamella 2023). Bahan pembentuk gel yang paling umum digunakan meliputi agar, *locust bean gum*, pektin, gelatin, dan karagenan (Novita *et al*. 2022). Di antara bahan tersebut, karagenan banyak digunakan karena sifat hidrokoloidnya yang mampu membentuk gel stabil serta meningkatkan viskositas (Maslul *et al*. 2021; Sukmayanti *et al*. 2021). Namun, karagenan termasuk zat aditif yang penggunaannya masih menuai perdebatan, terutama terkait isu keamanan jika dikonsumsi jangka panjang dalam jumlah melebihi batas wajar (Kulsum *et al*. 2019; Jaya *et al*. 2019). Meskipun *Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives* (JECFA) telah menyatakan bahwa *Acceptable Daily Intake* (ADI) karagenan tidak ditentukan (Younes *et al*. 2018), kekhawatiran konsumen terhadap aditif sintetis tetap tinggi, sehingga mendorong pencarian alternatif gelling agent alami.

Sari daun cincau hijau merupakan salah satu alternatif bahan pembentuk gel alami yang diperoleh melalui perasan daun *Premna oblongifolia Merr*. Pembentukan gel cincau terjadi melalui interaksi hidrokoloid alami yang terdapat dalam daun cincau dengan air (Atmaka *et al*. 2021). Daun cincau kaya akan pektin dengan derajat esterifikasi 48,01% (pektin bermetoksi rendah) yang mendukung pembentukan gel pada produk minuman (Elsyana dan Alvita 2021). Selain kandungan pektin, cincau hijau memiliki kandungan polifenol, flavonoid, vitamin A, B, C, serta serat pangan yang cukup tinggi (Rambe *et al*. 2018). Senyawa bioaktif dalam daun cincau memberikan manfaat kesehatan seperti menurunkan tekanan darah, meredakan demam, memperbaiki fungsi pencernaan, dan meredakan nyeri (Ibrahim *et al*. 2019). Beberapa penelitian melaporkan aktivitas antioksidan daun cincau dalam kisaran 6,3%–7,2% menggunakan indeks aktivitas antioksidan (IAA), menunjukkan potensi fungsionalnya sebagai bahan pangan kaya antioksidan (Islamiah dan Sukohar 2017).

Penggunaan cincau dalam bentuk gel telah lama dikenal dalam produk pangan, terutama minuman jeli yang populer di berbagai daerah. Tekstur cincau yang lembut, rasa yang netral hingga sedikit herbal, serta sifatnya yang mudah dikombinasikan dengan sari buah menjadikannya kandidat potensial untuk menggantikan karagenan pada minuman jeli (Yulianty *et al*. 2022). Dengan demikian, kombinasi jamu kunyit asam dan sari daun cincau dapat menghasilkan produk minuman fungsional berbentuk jeli yang tidak hanya mempertahankan efek tradisional jamu dalam membantu meredakan dismenore, tetapi juga lebih menarik dan diterima oleh konsumen muda.

Namun demikian, pemanfaatan daun cincau sebagai *gelling agent* alami dalam formulasi *jelly drink* berbasis jamu kunyit asam masih jarang diteliti, khususnya terkait pengaruhnya terhadap karakteristik sensori, komposisi gizi, aktivitas antioksidan, serta stabilitas kurkumin sebagai senyawa aktif utama. Penelitian mengenai substitusi karagenan dengan bahan alami seperti cincau masih terbatas dan memerlukan kajian ilmiah yang komprehensif untuk memahami implikasi fungsional dan organoleptiknya (Atmaka *et al*. 2022). Selain itu, pembentukan gel berbasis hidrokoloid alami memiliki beberapa tantangan, seperti variasi tekstur, kejernihan, dan stabilitas yang dipengaruhi oleh konsentrasi pektin, jenis polisakarida, serta kondisi proses (Elsyana dan Alvita 2021). Oleh karena itu, evaluasi formulasi alternatif yang memanfaatkan sari daun cincau penting dilakukan untuk mengidentifikasi komposisi optimal yang mendukung kualitas sensori dan nilai fungsional minuman.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini berfokus untuk mengevaluasi pengaruh penambahan sari daun cincau terhadap karakteristik organoleptik, proksimat, aktivitas antioksidan, dan kadar kurkumin pada minuman jeli kunyit asam. Penelitian ini juga bertujuan untuk mengidentifikasi formula optimal yang memberikan keseimbangan terbaik antara penerimaan konsumen dan nilai fungsional. Secara keseluruhan, penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi pada perkembangan inovasi pangan fungsional berbasis tanaman lokal Indonesia, serta membuka peluang diversifikasi produk jamu tradisional ke bentuk yang lebih modern, stabil, dan disukai konsumen muda.

METODE

Desain, tempat, dan waktu

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan rancangan acak lengkap (RAL) sederhana menggunakan lima taraf perlakuan formulasi minuman jeli kunyit asam dengan penambahan sari daun cincau, yaitu F0 (0%), F1 (50%), F2 (65%), F3 (80%), dan F4 (95%). Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni–Agustus 2024. Proses pembuatan minuman jeli dan uji organoleptik dilakukan di Laboratorium Teknologi Pangan Universitas Binawan, sedangkan analisis proksimat, serat pangan, aktivitas antioksidan, dan kadar kurkumin dilakukan di Laboratorium Saraswanti Indo Genetech dan PT Vicmalab Indonesia. Penelitian telah memperoleh persetujuan etik dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan Universitas Binawan (No.151/KEPK-UBN/VI/2024).

Jenis dan cara pengambilan subjek

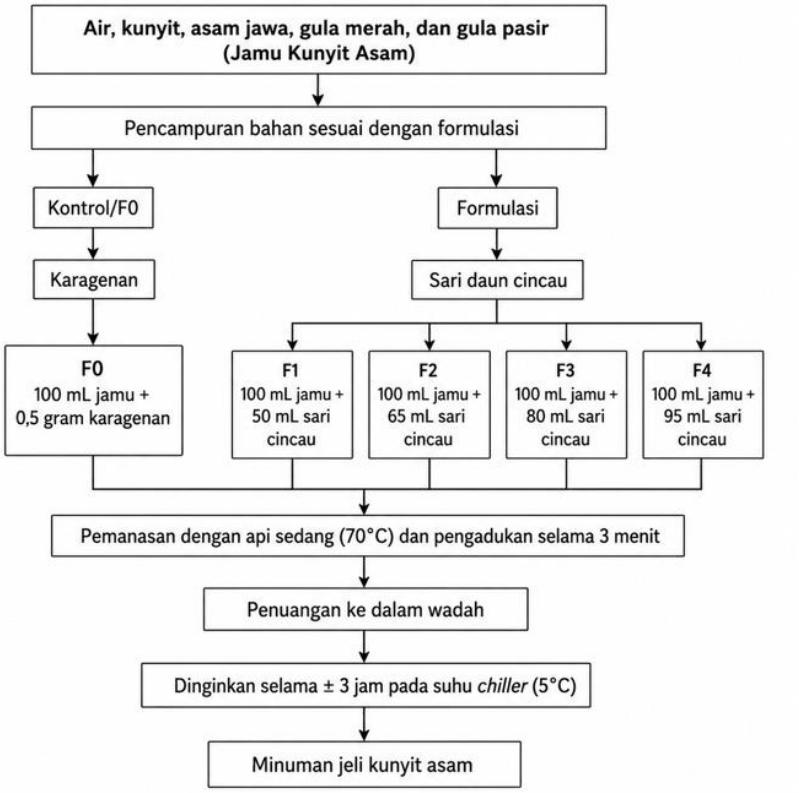
Subjek uji organoleptik adalah panelis semi terlatih yang terdiri dari mahasiswa Program Studi Gizi Universitas Binawan semester 6 dan 8 yang telah menempuh mata kuliah Teknologi Pangan dan Gizi. Jumlah panelis sebanyak 35 orang, sesuai ketentuan SNI 01-2346-2006 untuk uji sensori produk pangan. Pemilihan panelis dilakukan dengan teknik total sampling terhadap mahasiswa yang memenuhi kriteria inklusi (bersedia menjadi panelis, tidak memiliki alergi terhadap bahan jamu kunyit asam maupun cincau, dan hadir pada saat pelaksanaan uji).

Jenis dan cara pengumpulan data

Data primer yang dikumpulkan meliputi: (1) data organoleptik (uji hedonik dan mutu hedonik) minuman jeli kunyit asam penambahan sari daun cincau, dan (2) data komposisi kimia yang mencakup kadar air, abu, protein, lemak, karbohidrat (*by difference*), serat pangan larut dan tidak larut, aktivitas antioksidan, serta kadar kurkumin.

Pembuatan sari daun cincau dilakukan dengan sortasi dan pencucian daun cincau perdu segar, kemudian daun dibagi dalam perbandingan 1:5 (daun tidak direbus : daun direbus). Bagian daun yang direbus dipanaskan dalam air mendidih selama ±2 menit hingga sedikit layu, kemudian dicampur kembali dengan daun yang tidak direbus. Campuran daun kemudian ditambahkan air matang dengan perbandingan 1:6 (daun cincau:air), diremas selama ±5 menit hingga mengental, lalu disaring dua kali hingga diperoleh sari daun cincau yang homogen.

Jamu kunyit asam dasar dibuat berdasarkan formulasi 100 mL yang terdiri atas air 75 mL, kunyit 9 g, asam jawa 4 g, gula merah 10 g, dan gula pasir 2 g. Minuman jeli kunyit asam diformulasikan dalam lima perlakuan: F0 (kontrol) menggunakan 100 mL jamu kunyit asam dan 0,5 g karagenan tanpa penambahan sari daun cincau, sedangkan F1–F4 menggunakan 100 mL jamu kunyit asam dengan penambahan sari daun cincau masing-masing 50, 65, 80, dan 95 mL tanpa karagenan. Seluruh formulasi dipanaskan pada suhu sekitar 70°C sambil diaduk selama ±3 menit, kemudian dituangkan ke dalam wadah, didinginkan pada suhu chiller (±5°C) selama ±3 jam hingga terbentuk gel minuman jeli. Diagram alir proses pembuatan minuman jeli kunyit asam disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir proses pembuatan minuman jeli kunyit asam

Uji organoleptik dilakukan terhadap seluruh formula (F0–F4) menggunakan uji hedonik dan mutu hedonik. Atribut yang dinilai pada uji hedonik meliputi warna, aroma, tekstur, rasa, dan penerimaan keseluruhan menggunakan skala hedonik 1–7 (1=sangat tidak suka, 7=sangat suka). Pada uji mutu hedonik, panelis diminta menilai intensitas warna, aroma langu cincau, tekstur kekentalan, dan kekuatan rasa cincau menggunakan skala 1–7 yang telah didefinisikan untuk masing-masing atribut.

Analisis kimia dilakukan pada formula kontrol (F0) dan formula terpilih (F2). Kadar air dan abu dianalisis menggunakan metode SNI 01-2981-1992 (Badan Standardisasi Nasional 1992), kadar protein dengan metode titrimetri *Kjeldahl*, kadar lemak dengan metode gravimetri *Soxhlet*, dan karbohidrat ditentukan dengan metode *by difference*. Serat pangan larut dan tidak larut dianalisis menggunakan metode enzimatik. Aktivitas antioksidan ditentukan dengan metode DPPH menggunakan spektrofotometri dan dinyatakan sebagai persen inhibisi (% inhibisi). Kadar kurkumin dianalisis menggunakan kromatografi cair kinerja tinggi (HPLC) dengan detektor PDA.

Pengolahan dan analisis data

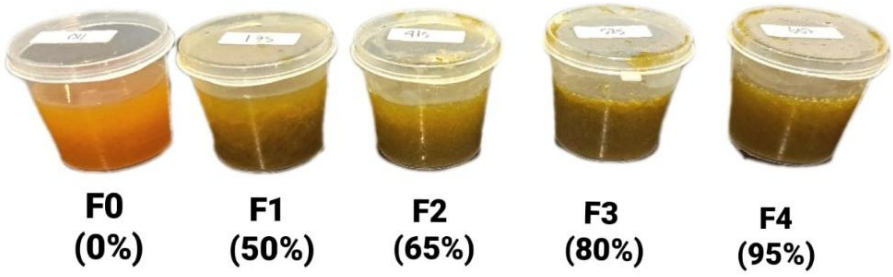
Data uji organoleptik (hedonik dan mutu hedonik) terlebih dahulu diuji normalitas menggunakan uji *Kolmogorov–Smirnov*. Karena data tidak berdistribusi normal, perbedaan antar formula dianalisis menggunakan uji *Kruskal–Wallis*. Data yang menunjukkan pengaruh perlakuan yang bermakna, analisis dilanjutkan dengan uji *Mann–Whitney* untuk melihat perbedaan antar pasangan formula. Nilai $p<0,05$ digunakan sebagai batas signifikansi statistik. Data komposisi kimia (kadar proksimat, serat pangan, aktivitas antioksidan, dan kadar kurkumin) disajikan secara deskriptif dalam bentuk rata-rata dan dibandingkan secara

naratif antara formula kontrol dan formula terpilih. Seluruh pengolahan data dilakukan menggunakan perangkat lunak statistik yang umum digunakan untuk penelitian gizi dan pangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik sensori merupakan aspek penting dalam menentukan kualitas dan daya terima suatu produk pangan, terutama pada minuman herbal yang secara tradisional kerap memiliki cita rasa dan warna yang kurang disukai. Penambahan bahan pembentuk gel alami seperti sari daun cincau berpotensi memengaruhi atribut sensori, struktur gel, serta stabilitas fisik produk. Sari daun cincau diketahui kaya akan pektin bermektosi rendah dan klorofil yang mampu memberikan kontribusi terhadap warna, aroma, tekstur, dan persepsi rasa produk (Elsyana dan Alvita 2021). Selain itu, komponen bioaktif seperti flavonoid dan polifenol pada daun cincau dapat menambah nilai fungsional minuman jeli kunyit asam, yang secara tradisional digunakan sebagai minuman antiinflamasi untuk membantu meredakan dismenore (Makiyah dan Anggraini 2023; Lestari *et al*. 2023).

Variasi konsentrasi sari daun cincau (50–95%) pada penelitian ini menghasilkan perbedaan visual antarformulasi. Secara umum, peningkatan konsentrasi sari cincau menghasilkan warna yang semakin gelap, mendekati spektrum hijau-cokelat, yang merupakan ciri khas ekstrak cincau dengan kandungan klorofil tinggi (Rambe *et al*. 2018). Perubahan visual ini dapat diamati pada Gambar 1, yang menunjukkan perbedaan penampakan dari formula kontrol (0%) hingga formula dengan penambahan tertinggi (95%). Penampakan minuman jeli kunyit asam pada berbagai tingkat penambahan sari daun cincau disajikan pada Gambar 1.



Gambar 2. Penampakan minuman jeli kunyit asam pada berbagai tingkat penambahan sari daun cincau (F0–F4)

Setelah pengamatan visual, evaluasi sensori dilakukan untuk menilai tingkat kesukaan dan mutu hedonik. Hasil pengujian tersebut disajikan pada Tabel 1 dan Tabel 2, diikuti dengan analisis komposisi kimia (Tabel 3) dan nilai gizi per takaran saji (Tabel 4) untuk memberikan gambaran menyeluruh mengenai perubahan karakteristik produk akibat penambahan sari daun cincau.

Tabel 1. Hasil uji hedonik minuman jeli kunyit asam penambahan sari daun cincau

Formula	Atribut				
	Warna	Aroma	Tekstur	Rasa	Keseluruhan
F0 (0%)	4,94±1,434[a]	4,29±1,792[a]	4,66±1,514[a]	4,06±2,014[a]	4,54±1,633[a]
F1 (50%)	4,20±1,511[a]	3,77±1,664[a]	3,77±1,416[a]	3,94±1,571[a]	4,26±1,245[a]
F2 (65%)	4,46±1,559[a]	4,00±1,515[a]	4,06±1,514[a]	4,14±1,665[a]	4,63±1,215[a]
F3 (80%)	4,20±1,511[a]	4,23±1,477[a]	3,71±1,487[a]	3,80±1,762[a]	4,26±1,336[a]
F4 (95%)	4,34±1,714[a]	3,74±1,721[a]	3,91±1,616[a]	4,03±1,706[a]	4,31±1,471[a]

Keterangan: Skala atribut, yaitu 1=sangat tidak suka, 2=tidak suka, 3=agak tidak suka, 4=biasa/netral, 5=suka, 6=sangat suka, dan 7=sangat suka. Nilai rata-rata±standar deviasi yang diikuti huruf superskrip yang berbeda dalam kolom yang sama menunjukkan nilai yang berbeda signifikan ($p<0,05$).

Uji Hedonik Minuman Jeli Kunyit Asam dengan Penambahan Sari Daun Cincau

Penilaian hedonik menunjukkan bahwa penambahan sari daun cincau tidak menghasilkan perbedaan yang signifikan pada tingkat kesukaan panelis terhadap warna, aroma, tekstur, rasa, maupun penerimaan keseluruhan. Namun demikian, kecenderungan perubahan skor tetap dapat diamati secara sensori. Formula kontrol (F0) memperoleh skor warna tertinggi (4,94±1,43), sedangkan formula perlakuan berada pada rentang 4,20–4,46 (Tabel 1). Warna pada F0 lebih disukai karena tampilan kunyit asam yang cerah dan oranye keemasan cenderung dikenal lebih menarik secara visual dibanding warna gelap kecokelatan pada formula cincau. Hal ini sejalan dengan pernyataan Saputri *et al*. (2021) bahwa warna merupakan determinan utama

penerimaan awal suatu produk karena menjadi indikator kualitas secara sensoris. Pada formula F1–F4, semakin tingginya konsentrasi sari cincau meningkatkan intensitas warna gelap akibat kandungan klorofil dan pektin alami daun cincau (Rochma *et al*. 2023). Perubahan warna ke arah hijau-cokelat ini dapat memengaruhi persepsi panelis meskipun tidak signifikan secara statistik.

Aroma seluruh formula berada pada kategori netral hingga agak disukai dengan rentang skor 3,74–4,29. Penambahan sari daun cincau cenderung menurunkan kesukaan terhadap aroma pada formula tinggi cincau karena munculnya aroma langu yang khas. Hasil ini konsisten dengan temuan sebelumnya bahwa daun cincau memiliki volatil khas yang dapat menurunkan preferensi aroma jika digunakan dalam konsentrasi tinggi (Rambe *et al*. 2018). Namun, rendaman kunyit asam pada formula dasar mampu menutupi sebagian volatil daun cincau sehingga perbedaan tidak signifikan.

Tekstur juga menunjukkan tren penurunan skor seiring peningkatan sari cincau. Formula F0 memperoleh skor 4,66±1,51, sedangkan formula cincau berada pada rentang 3,71–4,06. Variasi ini dapat dijelaskan oleh perbedaan struktur gel; karagenan pada F0 menghasilkan gel yang lebih stabil, homogen, dan kental, sedangkan gel cincau yang terbentuk secara alami memiliki struktur yang lebih lembut dan kurang stabil sehingga memengaruhi persepsi kekentalan (Hardoko *et al*. 2019). Penelitian Yulianty *et al*. (2022) juga menunjukkan bahwa gel cincau cenderung bertekstur lembut dan mudah pecah sehingga persepsi "kental" lebih rendah.

Atribut rasa pada seluruh formula menunjukkan nilai 3,80–4,14 (kategori biasa/netral). Pada formula dengan konsentrasi cincau tinggi, rasa cincau yang semakin kuat cenderung menutupi rasa kunyit asam. Temuan ini selaras dengan Rochma *et al*. (2023) yang melaporkan penurunan kesukaan rasa pada produk jeli cincau murni yang tidak diberi pemanis. Pada penelitian ini, pemanis dari gula merah dan gula pasir mampu meningkatkan persepsi kelezatan, namun interaksi rasa cincau dan kunyit asam tetap menyebabkan variasi skor antar formula.

Secara keseluruhan, F2 (65%) memiliki nilai penerimaan keseluruhan tertinggi (4,63±1,21), meskipun tidak berbeda signifikan dengan formula lainnya. Nilai ini menunjukkan bahwa keseimbangan antara intensitas cincau dan karakteristik kunyit asam pada F2 lebih dapat diterima oleh panelis. Hal ini sesuai dengan pendekatan sensori yang menyatakan bahwa tingkat penerimaan terbaik biasanya muncul pada formula dengan harmoni rasa serta warna yang tidak terlalu ekstrem (Mawaddah *et al*. 2021).

Tabel 2. Hasil uji mutu hedonik minuman jeli kunyit asam penambahan sari daun cincau

Formula	Atribut			
	Warna	Aroma	Tekstur	Rasa
F0 (0%)	1,26±0,561[a]	1,89±1,255[a]	5,63±1,285[a]	1,86±1,458[a]
F1 (50%)	4,94±0,802[b]	3,03±1,403[b]	3,54±1,421[b]	3,20±1,232[b]
F2 (65%)	5,37±0,731[c]	3,49±1,040[bc]	3,34±1,327[b]	3,86±1,089[c]
F3 (80%)	5,57±0,884[cd]	4,06±1,349[cd]	3,51±1,422[b]	4,43±1,220[d]
F4 (95%)	5,83±0,785[d]	4,51±1,669[d]	3,46±1,462[b]	4,89±1,530[d]

Keterangan: Atribut skala warna: 1=*tawny* hingga skala 7=*american bronze*; atribut skala aroma: 1=sangat lemah langu cincau hingga skala 7=sangat kuat langu cincau; atribut skala tekstur: 1=sangat amat tidak kental hingga skala 7=sangat amat kental; atribut skala rasa 1=sangat lemah rasa cincau hingga 7=sangat kuat rasa cincau. Nilai rata-rata±standar deviasi yang diikuti huruf superskrip yang berbeda dalam kolom yang sama menunjukkan nilai yang berbeda signifikan ($p<0,05$).

Mutu Hedonik Minuman Jeli Kunyit Asam dengan Penambahan Sari Daun Cincau

Berbeda dengan uji hedonik, uji mutu hedonik menunjukkan bahwa penambahan sari daun cincau memberikan pengaruh signifikan terhadap warna, aroma, tekstur, dan rasa ($p<0,05$). Pada atribut warna, terjadi peningkatan skor mutu seiring bertambahnya konsentrasi cincau. F0 memiliki warna paling rendah (1,26±0,56) karena hanya menampilkan warna kunyit asam, sementara F4 memperoleh skor tertinggi (5,83±0,78). Hal ini mencerminkan bahwa dari sisi mutu (bukan kesukaan), panelis menilai warna gel cincau sebagai warna yang lebih sesuai dengan ekspektasi produk berbasis cincau. Klorofil dan pektin cincau menghasilkan warna hijau kecokelatan yang dianggap sebagai indikator mutu tipikal cincau, sebagaimana dijelaskan oleh Rambe *et al*. (2018).

Aroma juga meningkat signifikan dari F0 ke F4. Peningkatan aroma langu cincau sesuai dengan konsentrasi bahan menunjukkan bahwa volatil daun cincau semakin dominan, sehingga mutu aromanya—bukan kesukaan (dinilai meningkat). Meskipun aroma langu dapat menurunkan preferensi pada beberapa panelis, dalam mutu hedonik aroma tersebut justru menunjukkan ciri khas cincau yang kuat sehingga mendapat skor lebih tinggi (Aini *et al*. 2022).

Tekstur pada F0 memiliki skor tinggi (5,63±1,28) dibanding formula lain. Hal ini kembali terkait dengan perbedaan sifat gel karagenan dan cincau alami. Karagenan membentuk struktur gel yang lebih kental, stabil, dan berelastisitas baik sehingga dinilai lebih tinggi secara mutu. Sebaliknya, gel cincau yang lebih lembut dan mudah terfragmentasi menghasilkan skor 3,34–3,54 pada F1–F4. Hal ini serupa dengan temuan Hardoko *et al*. (2019) yang melaporkan bahwa substitusi agar dengan cincau menyebabkan penurunan viskositas produk.

Atribut rasa juga menunjukkan peningkatan signifikan dari F0 (1,86±1,45) ke F4 (4,89±1,53). Rasa cincau semakin kuat pada formula dengan konsentrasi tinggi sehingga mutu rasa yang sesuai ekspektasi produk berbasis cincau dinilai meningkat. Pada konsentrasi menengah (F2 dan F3), rasa tercampur antara kunyit asam dan cincau sehingga peningkatannya bertahap. Hal ini konsisten dengan penelitian Rochma *et al*. (2023) yang menyatakan bahwa peningkatan proporsi cincau meningkatkan intensitas rasa khas cincau.

Kadar Proksimat, Aktivitas Antioksidan, dan Kadar Kurkumin

Hasil laboratorium terkait kadar proksimat, aktivitas antioksidan, dan kadar kurkumin pada minuman jeli kunyit asam formula kontrol dan formula terpilih dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil laboratorium kadar proksimat, aktivitas antioksidan, dan kurkumin pada F0 dan F2 per 100 g

Komponen	Satuan	Nilai	
		Formula kontrol	Formula terpilih
Energi total	Kcal/100 g	72,2	41,58
Karbohidrat	%	18,075	10,395
Protein	%	<0,04	<0,04
Lemak	%	<0,02	<0,02
Abu	%	1,025	0,54
Air	%	80,9	89,065
Serat pangan larut	%	6,71	5,43
Serat pangan tidak larut	%	0,08	0,44
Aktivitas antioksidan	%	11,15	12,02
Kurkumin	mg/kg	233,61	108,525

Hasil analisis proksimat menunjukkan adanya perbedaan komposisi gizi antara formula kontrol (F0) dan formula terpilih (F2), yang dipengaruhi oleh perbedaan penggunaan bahan yaitu karagenan pada F0 dan sari daun cincau pada F2. Formula kontrol memiliki energi total yang lebih tinggi (72,2 kkal/100 g) dibandingkan F2 (41,58 kkal/100 g), sejalan dengan kadar karbohidrat yang juga lebih tinggi. Perbedaan ini dapat terjadi karena karagenan memiliki kandungan karbohidrat dan abu yang lebih besar dibandingkan daun cincau. FAO (2014) melaporkan bahwa karagenan mengandung abu 15–40% dan polisakarida dalam jumlah tinggi, sehingga keberadaannya meningkatkan densitas energi dan kadar karbohidrat produk. Sebaliknya, daun cincau cenderung rendah energi dan kaya air sehingga kontribusinya terhadap energi lebih kecil (Rambe *et al*. 2018). Hal ini konsisten dengan hasil kadar air, di mana F2 memiliki kadar air lebih tinggi (89,07%) dibandingkan F0 (80,9%).

Kadar abu pada F0 cenderung lebih tinggi (1,025%) dibandingkan F2 (0,54%). Temuan ini sesuai dengan teori bahwa karagenan merupakan sumber mineral yang signifikan sehingga meningkatkan kandungan abu pada produk pangan (Atmaka *et al*. 2021). Sementara itu, daun cincau memiliki kadar abu yang terlihat lebih rendah sekitar 0,26% (Rambe *et al*. 2018), sehingga penggunaannya pada F2 menyebabkan nilai abu lebih kecil. Perbedaan kadar abu ini mengindikasikan bahwa penggunaan *gelling agent* alami seperti daun cincau menghasilkan produk dengan densitas mineral yang lebih rendah dibandingkan penggunaan karagenan.

Kandungan serat pangan menunjukkan pola yang menarik. Formula kontrol memiliki serat pangan larut lebih tinggi (6,71%) dibandingkan F2 (5,43%), namun formula terpilih memiliki serat pangan tidak larut yang lebih besar (0,44% vs 0,08%). Daun cincau diketahui mengandung pektin alami dan serat tidak larut yang cukup tinggi (Elsyana dan Alvita 2021), sehingga kontribusi serat tidak larut pada F2 meningkat. Sebaliknya, karagenan, sebagai serat larut pada F0. Kondisi ini menunjukkan bahwa substitusi karagenan dengan daun cincau mengubah distribusi jenis serat pangan tanpa menurunkan total, yang dalam konteks minuman fungsional dapat memberikan manfaat berbeda, karena serat larut berfungsi dalam viskositas dan pengaturan glukosa, sedangkan serat tidak larut mendukung kesehatan saluran cerna.

Aktivitas antioksidan pada F2 (12,02% inhibisi) lebih tinggi dibandingkan dengan F0 (11,15% inhibisi), meskipun perbedaannya tidak terlalu jauh. Peningkatan ini kemungkinan berasal dari kandungan polifenol dan

flavonoid pada daun cincau yang sebelumnya dilaporkan oleh Ibrahim *et al*. (2019) serta nilai indeks aktivitas antioksidan dalam kisaran 6,3–7,2%. Penambahan sari daun cincau memberikan kontribusi antioksidan tambahan yang memperkaya profil bioaktif minuman jeli, sehingga formulasi F2 menunjukkan aktivitas antioksidan yang sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol. Kombinasi polifenol daun cincau dan kurkumin dari kunyit memberikan efek sinergis dalam menangkal radikal bebas.

Kadar kurkumin pada F2 (108,53 mg/kg) lebih rendah dibandingkan F0 (233,61 mg/kg). Penurunan ini dapat disebabkan oleh dua mekanisme. Pertama, adanya pengenceran konsentrasi jamu kunyit asam akibat penambahan volume sari daun cincau, sehingga kadar kurkumin per 100 g produk menjadi lebih rendah. Kedua, perubahan matriks gel dapat memengaruhi distribusi kurkumin yang bersifat hidrofobik. Karagenan sebagai *gelling agent* pada F0 lebih mampu menahan senyawa hidrofobik karena sifat interaksi gelnya yang lebih kuat, sedangkan pektin alami pada daun cincau memiliki karakteristik struktur yang berbeda sehingga kurkumin tidak terperangkap seefisien pada karagenan. Kondisi serupa pernah dilaporkan pada penelitian pengolahan herbal berbasis gel, dimana perbedaan jenis polisakarida memengaruhi stabilitas dan retensi senyawa aktif (Hidayah 2018).

Berdasarkan penelitian ini, penggunaan sari daun cincau sebagai pengganti karagenan menghasilkan produk dengan kadar air lebih tinggi, energi lebih rendah, perubahan komposisi serat, serta aktivitas antioksidan yang sedikit meningkat. Meskipun kadar kurkumin menurun, aktivitas antioksidan tetap terjaga karena kontribusi polifenol dari daun cincau. Temuan ini menunjukkan bahwa formula terpilih (F2) tidak hanya mempertahankan karakteristik fungsional minuman kunyit asam, tetapi juga memperkaya komponen bioaktif melalui penambahan ekstrak cincau.

Tabel 4. Nilai gizi dan takaran saji formula kontrol dan formula terpilih

Komponen	Kandungan energi dan zat gizi per 200 mL		Anjuran ALG per hari	% AKG	
	Formula kontrol	Formula terpilih		Formula kontrol	Formula terpilih
Energi (kkal)	144,4	83,16	2.150	6,7	3,9
Protein (g)	0	0,0	60	0,0	0,0
Lemak (g)	0	0,0	67	0,0	0,0
Karbohidrat (g)	36,15	20,79	325	11,1	6,4
Serat pangan larut (g)	13,42	10,86	7,5	178,9	144,8
Serat pangan tidak larut (g)	0,16	0,88	22,5	0,7	3,9
Total serat pangan (g)	13,58	11,74	30	45,3	39,1

Perbandingan nilai gizi per takaran saji menunjukkan bahwa formula kontrol memiliki energi dan karbohidrat yang lebih tinggi dibandingkan formula terpilih. Kandungan energi formula kontrol mencapai 144,4 kkal per 200 mL, sedangkan formula terpilih hanya menyediakan 83,16 kkal. Perbedaan ini terutama disebabkan oleh variasi komposisi bahan, termasuk konsentrasi karbohidrat yang lebih besar pada formula kontrol. Kandungan karbohidrat pada formula kontrol tercatat sebesar 36,15 g, sementara formula terpilih hanya 20,79 g, sejalan dengan penambahan sari daun cincau yang memiliki nilai kalor lebih rendah.

Kandungan serat pangan pada kedua formula relatif tinggi, meskipun formula kontrol sedikit lebih besar totalnya dibandingkan formula terpilih. Formula kontrol mengandung 13,58 g total serat pangan per saji, sedangkan formula terpilih 11,74 g. Tingginya serat pangan pada kedua produk berasal dari kombinasi bahan jamu kunyit asam serta kontribusi pektin alami daun cincau. Serat pangan ini memberikan nilai tambah fungsional, terutama terkait potensi manfaat terhadap kesehatan pencernaan dan efek kenyang.

Jika dibandingkan dengan Angka Kecukupan Gizi (AKG), kedua formula memberikan kontribusi energi harian yang relatif kecil. Namun, kontribusi serat dari kedua formula sangat berarti, terutama karena sebagian besar minuman komersial tidak menyediakan serat pangan dalam jumlah setara. Dengan demikian, variasi formulasi berbasis kunyit asam–cincau ini tidak hanya menawarkan karakteristik sensori yang dapat diterima, tetapi juga menyediakan manfaat nutrisi terutama dari kandungan serat pangan yang cukup tinggi.

Temuan penelitian ini membuka peluang untuk pengembangan lanjutan minuman jeli kunyit asam berbahan sari daun cincau. Kajian lebih mendalam perlu dilakukan untuk mengevaluasi stabilitas gel, retensi kurkumin, serta perubahan aktivitas antioksidan selama penyimpanan dalam berbagai kondisi suhu. Penelitian mengenai optimasi formulasi juga penting dilakukan untuk menyeimbangkan karakter sensori dan kandungan bioaktif, termasuk eksplorasi jenis pemanis, pengental, atau teknik ekstraksi cincau yang berbeda. Selain itu, uji biologis *in vivo* maupun uji klinis skala kecil terkait efek minuman ini terhadap keluhan dismenore dapat

memberikan bukti fungsional yang lebih kuat. Pendekatan teknologi pangan seperti enkapsulasi kurkumin atau modifikasi struktur gel juga berpotensi meningkatkan stabilitas senyawa aktif sehingga produk dapat dikembangkan menuju skala industri.

KESIMPULAN

Penambahan sari daun cincau pada minuman jeli kunyit asam menghasilkan modifikasi sensori dan komposisi gizi yang signifikan. Formula F2 (65% cincau) teridentifikasi sebagai formulasi optimal berdasarkan keseimbangan mutu hedonik dan daya terima panelis. Secara kimia, formula ini memiliki energi lebih rendah, kadar air lebih tinggi, serta kandungan serat pangan (baik larut maupun tidak larut) yang tetap substansial dibandingkan kontrol. Aktivitas antioksidan meningkat secara moderat, sementara kadar kurkumin menurun akibat pengenceran matriks. Berdasarkan hasil penelitian, formulasi ini menunjukkan potensi sebagai minuman fungsional berbasis bahan alami yang dapat dikembangkan lebih lanjut sebagai alternatif pendukung manajemen non-farmakologis dismenore.

Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengevaluasi stabilitas kurkumin dalam berbagai jenis matriks gel, mengoptimalkan metode ekstraksi daun cincau untuk mempertahankan aktivitas antioksidan, serta melakukan uji efektivitas klinis pada subjek perempuan dengan dismenore untuk memastikan manfaat fungsional produk secara langsung.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan penghargaan kepada Blooming Seven atas dukungan dalam penyediaan bahan penelitian. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Laboratorium Teknologi Pangan Universitas Binawan, Laboratorium Vicmalab, serta Laboratorium Saraswanti Indogenetech atas dalam pelaksanaan analisis kimia, aktivitas antioksidan, dan kurkumin. Dukungan teknis dari seluruh pihak tersebut berkontribusi penting terhadap kelancaran penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Afrioza S, Srimulyati S. 2022. Pengaruh minuman kunyit asam untuk mengatasi nyeri haid pada remaja di Desa Sukasari. J Nurs Pract Educ. 2(2):99-108. https://doi.org/10.34305/jnpe.v2i2.463

Aini SN, Mulyani RI, Sari RA. 2022. Evaluasi sensori dan kandungan gizi kudapan jelai crispy berbasis tepung jelai (Coix lacryma-jobi L.) dan tepung kacang tanah (Arachis hypogaea L.). Formosa J Sci Technol. 1(6):683-696. https://doi.org/10.55927/fjst.v1i6.1615

Armour M, Parry K, Manohar N, Holmes K, Ferfolja T, Curry C, Macmillan F, et al. 2019. The prevalence and academic impact of dysmenorrhea in 21,573 young women: A systematic review and meta-analysis. J Womens Health. 28(8):1161-1171. https://doi.org/10.1089/jwh.2018.7615

Atmaka W, Akbar KM, Yudhistira B, Prabawa S. 2020. Pengaruh karagenan terhadap karakteristik fisik dan kimia gel cincau hijau pohon (Premna oblongifolia Merr.). J Agrointek. 14(2):169-179. https://doi.org/10.21107/agrointek.v14i2.6245

Atmaka W, Af'idatusholikhah A, Prabawa S, Yudhistira B. 2021. Pengaruh variasi konsentrasi kappa karagenan terhadap karakteristik fisik dan kimia gel cincau hijau (Cyclea barbata L. Miers). J Warta Industri Hasil Pertanian. 38(1):25-33. https://doi.org/10.32765/wartaihp.v38i1.6093

Eldestrand E, Nieminen K, Grundström H. 2022. Supporting young women with menstrual pain: Experiences of midwives working at youth clinics. J Sex Reprod Healthc. 34:100795. https://doi.org/10.1016/j.srhc.2022.100795

Elsyana V, Alvita LR. 2021. Characterization of pectin from cincau (Premna oblongifolia Merr.) leaves. IOP Conf Ser Earth Environ Sci. 1012(1). https://doi.org/10.1088/1755-1315/1012/1/012050

Hardoko, Tajuddin KJ, Halim Y. 2019. Subtitusi agar-agar dalam pembuatan jelly drink cincau hijau (Cyclea barbata) untuk menurunkan sineresis. J Sains Teknol. 3(2):45-56.

Hidayah N. 2018. Kandungan fitokimia dan zat gizi pada formulasi es krim jamu kunyit asam. J Penelitian Keperawatan. 4(2):110-116. https://doi.org/10.32660/jurnal.v4i2.321

Ibrahim, Arman E, Putri WP. 2019. Pengaruh perasan air daun cincau hijau (Cyclea barbata Miers) terhadap tekanan darah pada penderita hipertensi di wilayah kerja Puskesmas Andalas. J Kesehatan Med Saintika. 10(2):78-86. https://doi.org/10.30633/jkms.v10i2.395

Islamiah MR, Sukohar A. 2017. Efektivitas kandungan zat aktif daun cincau hijau (Cyclea barbata Miers) dalam melindungi mukosa lambung terhadap ketidakseimbangan faktor agresif dan faktor defensif lambung. Majority. 7(1):41-48.

Kulsum QD, Rouf SA, Irwansyah FS. 2019. Edukasi zat aditif melalui demonstrasi kimia di SDN Buangngariung Wado. J Abdimas Kimia. 2(2):26-35. https://doi.org/10.15575/jak.v2i2.5868

Lestari N, N TE, Astuti SN. 2023. The effectiveness of tamarind turmeric water on the dysmenorrhea pain scale in teenage girl. Indones J Nurs Sci. 5(2):87-92. https://doi.org/10.32734/ijns.v5i2.13467

Makiyah AC, Anggraini N. 2023. The effectiveness of giving turmeric tamarind in reducing menstrual pain (dysmenorrhea) in young girls at MTs Al-Muqowamah. Asian J Community Serv. 2(1):23-34. https://doi.org/10.55927/ajcs.v2i1.2449

Maslul S, Santoso MIA, Syahrudin AR, Arzaqi AA, Nurtajuddin AN. 2021. Produksi varian menu dan kemasan baru produk teh di Pondok Modern Darussalam Gontor Darul Qiyam Magelang. J Idea Pengabdi Masy. 1(2):112-118.

Mawaddah N, Mukhlishah N, Mahi F. 2021. Uji daya kembang dan uji organoleptik ikan cakalang dengan pati yang berbeda. J Pertanian Berkelanjutan. 9(3):181-187.

Nashrullah M, Siti UA, Salsa LA, Brenda NS, Muhammad NF, Febe HA, Luh KFPA, et al. 2022. Identifikasi pengetahuan masyarakat usia produktif mengenai obat tradisional sebagai imunomodulator di masa pandemi COVID-19. J Farm Komunitas. 2(2):73-76. https://doi.org/10.54957/ijhs.v2i2.296

Novita AD, Azara R, Nurbaya SR, Budiandari RU. 2022. The effect of the proportion of turmeric tamarind and carrageenan on the characteristics of turmeric tamarind jelly drink. J Trop Food Agroind Technol. 3(2):53-64. https://doi.org/10.21070/jtfat.v3i02.1601

Rambe HF, Ginting S, Lubis Z. 2018. Pengaruh perbandingan sari daun cincau (Cyclea barbata L. Miers) dengan sari daun suji (Dracaena angustifolia) dan jumlah karagenan terhadap mutu minuman jeli. J Rekayasa Pangan Pert. 6(4):706-714.

Rochma NA, Prayitno SA, DF S. 2023. Pengaruh penggunaan karagenan terhadap karakteristik jelly cincau hijau (Premna oblongifolia Merr.). J Sist Tek Ind. 3(4):554-562. https://doi.org/10.30587/justicb.v3i4.6190

Sabariman M, Pamella GL. 2023. Karakteristik minuman jeli kocok (jelly shake) berbasis daun salam (Syzygium polyanthum) dengan penambahan karagenan dan konjak. Sem Nas Pariwisata dan Kewirausahaan (SNPK). 2:614-624. https://doi.org/10.36441/snpk.vol2.2023.177

Saputri RK, Al-Bari A, Pitaloka RIK. 2021. Daya terima konsumen terhadap jelly drink belimbing wuluh (Averrhoa bilimbi L.). J Media Informasi dan Komunikasi Ilmiah Teknol Pangan. 12(36):131-139. https://doi.org/10.35891/tp.v12i1.2244

Sari SM, Mareta A. 2020. Pengaruh pemberian jamu kunyit asam dengan penurunan nyeri haid pada remaja putri di MAN 3 Palembang tahun 2019. J Ilmiah Multi Sciences. 10(2):151-159. https://doi.org/10.52395/jkjims.v10i02.299

Sugiharti RK, Febriana D. 2021. Kebiasaan minum jamu kunyit asam dalam mengatasi keluhan dismenore pada remaja putri. J Kebidanan Indonesia. 12(2):67-73. https://doi.org/10.36419/jki.v12i2.497

Sukmayanti A, Mubarak F, Aisyah AN, Jumaetri F, Nur S. 2021. Isolation and characterization of carrageenan from red seaweed (Kappaphycus alvarezii), green and chocolate varieties. J Pharm Med Sci. 6(2):35-38.

Suprihatin T, Rahayu S, Rifa'i M, Widyarti S. 2020. Senyawa pada serbuk rimpang kunyit (Curcuma longa L.) yang berpotensi sebagai antioksidan. Buletin Anatomi dan Fisiologi. 5(1):35-42. https://doi.org/10.14710/baf.5.1.2020.35-42

Widjaja WP, Sumartini, Salim KN. 2019. Karakteristik minuman jeli ikan lele (Clarias sp.) yang dipengaruhi oleh pemanis dan karagenan. J Pasundan Food Technol. 6(1):73-82. https://doi.org/10.23969/pftj.v6i1.1544

Wulandari P, Kustriyani M. 2020. Upaya cara mengatasi disminore pada remaja putri. J Peduli Masyarakat. 1(1):23-30. https://doi.org/10.37287/jpm.v1i1.99

Younes M, Aggett P, Aguilar F, Crebelli R, Filipi M, Frutos MJ, Galtier P, et al. 2018. Re-evaluation of carrageenan (E 407) and processed Eucheuma seaweed (E 407a) as food additives. EFSA J. 16(4):5238. https://doi.org/10.2903/j.efsa.2018.5238

Yulianty, Nurcahyani E, Rosa E, Chrisnawati L. 2022. Pemberdayaan masyarakat Dusun IV B Desa Karang Sari dalam budidaya tanaman cincau hijau melalui program bank cincau di Kecamatan Jatiagung Kabupaten Lampung Selatan. SNPPM-4 (Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat). 4:274-280.