J. Sains dan Teknologi Pangan (JSTP)

Vol. 11, No. 5, P. 983-995, Th. 2026
https://jstpuho.id/index.php/jstp
ISSN : 2527-6271

KARAKTERISTIK ORGANOLEPTIK DAN KIMIA MINUMAN TEMPE KEDELAI DAN PISANG AMBON SEBAGAI ALTERNATIF MINUMAN OLAHRAGAWAN

Organoleptic and Chemical Characteristics of Soybean Tempeh and Ambon Banana Beverage as an Alternative Sports Drink

Muhammad Zakaria[1*], Nur Khoiriyah[1], Rizaluddin Akbar[1]

[1]Program Studi Gizi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Cirebon, Indonesia
*Email: bangzack410@gmail.com

Diterima tanggal 3 September 2026
Disetujui tanggal 20 September 2026

ABSTRACT

Sports drinks generally contain high amounts of sugar and are relatively expensive, highlighting the need for more affordable and nutritious alternatives based on local food resources. Soybean tempeh and Ambon banana are nutrient-rich local foods with the potential to be developed into sports drinks. This study aimed to analyze the organoleptic and chemical characteristics of a beverage made from soybean tempeh and Ambon banana as an alternative sports drink. An experimental design was employed with three formulations: F1 (tempeh:banana = 90%:10%), F2 (80%:20%), and F3 (70%:30%). Hedonic and hedonic quality organoleptic tests were conducted by 30 semi-trained panelists, and the selected formula was determined using the Exponential Comparison Method (ECM). The selected formula was then subjected to proximate analysis, potassium and sodium measurement, calculation of nutritional contribution against the Recommended Dietary Allowance (RDA) and Nutrition Reference Value (NRV), and production cost estimation. Formulation F3 achieved the highest acceptance scores across all hedonic and hedonic quality parameters and was therefore selected as the best formula. The selected formula contained 43.05 kcal energy, 2.05 g protein, 1.13 g fat, 6.17 g carbohydrate, 49.37 mg potassium, and 30.22 mg sodium per 100 mL, all of which met the sports drink requirements set by the Indonesian Food and Drug Authority (BPOM). The nutritional contribution per 250 mL serving remained relatively low, making the product more suitable as a complementary beverage. The estimated production cost was IDR 9,623 per 250 mL bottle.

***Keywords**: sports drink, soybean tempeh, Ambon banana, organoleptic, nutritional analysis*

ABSTRAK

Minuman olahragawan umumnya mengandung gula tinggi dan berharga relatif mahal sehingga diperlukan alternatif berbasis pangan lokal yang terjangkau dan bergizi. Tempe kedelai dan pisang ambon merupakan pangan lokal kaya gizi yang berpotensi dikembangkan sebagai minuman olahragawan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik organoleptik dan kimia minuman berbahan dasar tempe kedelai dan pisang ambon sebagai alternatif minuman olahragawan. Penelitian menggunakan desain eksperimental dengan tiga formulasi, yaitu F1 (tempe:pisang = 90%:10%), F2 (80%:20%), dan F3 (70%:30%). Uji organoleptik hedonik dan mutu hedonik dilakukan oleh 30 panelis semi terlatih, sedangkan formula terpilih ditentukan dengan Metode Perbandingan Eksponensial (MPE). Formula terpilih selanjutnya dianalisis proksimat, kadar kalium dan natrium, dihitung kontribusi zat gizinya terhadap Angka Kecukupan Gizi (AKG) dan Acuan Label Gizi (ALG), serta diestimasi harga produksinya. Hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa formula F3 memperoleh tingkat penerimaan tertinggi pada seluruh parameter hedonik dan mutu hedonik sehingga ditetapkan sebagai formula terpilih. Analisis kimia formula terpilih menghasilkan energi 43,05 kkal, protein 2,05 g, lemak 1,13 g, karbohidrat 6,17 g, kalium 49,37 mg, dan natrium 30,22 mg per 100 mL, yang seluruhnya memenuhi persyaratan minuman olahragawan menurut ketentuan BPOM. Kontribusi zat gizi terhadap AKG dan ALG per sajian 250 mL belum mencapai batas kecukupan harian sehingga produk lebih tepat diposisikan sebagai minuman pendamping. Estimasi harga pokok produksi (HPP) sebesar Rp9.623 per botol 250 mL.

Kata kunci: minuman ***olahragawan***, tempe kedelai, pisang ambon, organoleptik, analisis zat gizi

Vol. 11, No. 5, P. 983-995, Th. 2026
https://jstpuho.id/index.php/jstp
ISSN : 2527-6271

PENDAHULUAN

Olahragawan memerlukan asupan zat gizi makro dan mikro untuk menunjang performa serta mempercepat pemulihan tubuh. Zat gizi makro terdiri atas karbohidrat, protein dan lemak yang masing-masing berfungsi sebagai sumber energi, pembentukan dan perbaikan jaringan serta cadangan energi (Viani *et al*., 2022). Sementara itu, zat gizi mikro seperti vitamin dan mineral berperan penting dalam metabolisme energi, pertumbuhan jaringan, keseimbangan cairan serta penurunan stres oksidatif pada jaringan otot dan tulang (Panggabean, 2020). Kecukupan energi dan zat gizi yang proposional dengan demikian menjadi faktor penentu performa latihan dan kecepatan pemulihan pasca berolahraga.

Kebutuhan energi dan zat gizi olahragawan cenderung meningkat seiring bertambahnya intensitas, durasi dan frekuensi aktivitas fisik. Banyak olahragawan kemudian mengonsumsi pangan olahraga, seperti suplemen protein dan minuman isotonik sebagai upaya menunjang pemenuhan kebutuhan zat gizi. Minuman olahragawan secara umum diformulasikan mengandung karbohidrat dan elektrolit yang menyerupai komposisi cairan tubuh (Sepriani & Sepriadi, 2020). Namun, ketersediaan minuman olahragawan komersial sering kali terbatas di wilayah tertentu, khususnya pedesaan, sehingga biaya menjadi kendala yang signifikan bagi banyak olahragawan (Bird & Rushton, 2020). Atas dasar itu, diperlukan alternatif produk berbasis bahan pangan lokal yang mudah diperoleh, terjangkau dan tetap bernilai gizi tinggi yaitu tempe.

Tempe adalah bahan pangan lokal dengan kandungan gizi tinggi dan potensi besar sebagai sumber protein nabati. Proses fermentasi oleh jamur Rhizopus oligosporus mampu meningkatkan ketersediaan zat gizi dan memperkaya senyawa bioaktif (Pinasti *et al*., 2020). Namun, tempe memiliki kelemahan yaitu ditemukan konsumen tidak menyukai karakteristik rasa dan aroma fermentasi, karena itu diperlukan bahan tambahan yang dapat memperbaiki cita rasa sekaligus memperkaya kandungan gizinya (Wikandari *et al*., 2021). Salah satu bahan pangan yang memiliki rasa dan aroma yang baik adalah pisang ambon.

Pisang ambon (*Musa acuminata Cavendish*) adalah buah tropis yang kaya karbohidrat dan kalium. Kandungan kalium pada pisang ambon berkontribusi dalam menjaga keseimbangan elektrolit dan membantu pemulihan energi (Arifin *et al*., 2019). Lebih lanjut, pisang ambon memiliki aroma yang khas dari zat volatil ester dan rasa manis alami yang dapat menutupi aroma fermentasi tempe (Lestari *et al*., 2021). Kombinasi kedua bahan ini dinilai relevan untuk memenuhi kebutuhan gizi olahragawan, sekaligus mendukung tren konsumsi pangan yang lebih sehat dan berbasis bahan lokal. Pemilihan bentuk minuman dinilai paling tepat dibandingkan produk padat. Minuman dalam bentuk cair lebih mudah dicerna dan efektif dalam menggantikan cairan energi. Produk berbentuk cair memungkinkan zat gizi makro dan mikro dalam bentuk homogen serta stabil, sehingga penyerapan zat gizi berlangsung lebih efisien (Orrù *et al*., 2018).

Vol. 11, No. 5, P. 983-995, Th. 2026
https://jstpuho.id/index.php/jstp
ISSN : 2527-6271

Kedua bahan ini berpotensi menghasilkan minuman olahragawan dengan keseimbangan zat gizi yang baik. Tempe kedelai berperan sebagai sumber protein nabati yang berkualitas dan pisang ambon menyediakan karbohidrat dan kalium yang mendukung metabolisme energi dan pemulihan tubuh. Beberapa penelitian sebelumnya telah menghasilkan minuman berbahan dasar tempe kedelai dan kacang gude (Asikin & Chaerunnimah, 2022). Namun demikian, belum terdapat penelitian yang secara spesifik meneliti formula tempe kedelai dengan pisang ambon untuk membuat minuman bagi olahragawan. Peneliti terdahulu juga belum mengkaji secara mendalam karakteristik organoleptik dan komposisi kimia dari kombinasi kedua bahan. Mengacu pada uraian diatas, pengembangan minuman berbasis tempe kedelai dan pisang ambon berpotensi dikembangkan sebagai inovasi produk pangan lokal yang mendukung performa olahragawan sekaligus memperluas pemanfaatan bahan pangan lokal.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari tempe kedelai (*Glycine max*), pisang ambon (*Musa acuminata Cavendish*), gula jagung, CMC (Carboxymethyl Cellulosa), pengawet natrium benzoat. Bahan kimia untuk analisis kandungan at gizi meliputi larutan natrium hidroksida NaOH (Merck), larutan asam nitra HNO_3 (Merck), larutan asam peklorat $HCl0_4$ (Merck), larutan asam borat (Merck), larutan standar HCl 0,1 N (Merck), pelarut heksan atau eter (teknis), aquades atau air deionisasi.

Tahapan Penelitian

Pembuatan Minuman Tempe dan Pisang Ambon

Prosedur pembuatan minuman diawali dengan menimbang CMC, kemudian ditambahkan air lalu diaduk sampai homogen. Secara terpisah, tempe kedelai dipotong dadu dan ditimbang sesuai proporsi masing-masing formula, yaitu 135 g untuk F1, 120 g untuk F2, dan 105 g untuk F3, lalu dikukus selama 20 menit, setelah itu dinginkan. Tahap selanjutnya adalah penghalusan tempe kedelai kukus, lalu ditambahkan air dan buah pisang ambon segar sesuai proporsi formula, yaitu 15 g untuk F1, 30 g untuk F2, dan 45 g untuk F3. Setelah halus dilakukan proses penyaringan untuk mendapatkan ekstraknya. Setelah diperoleh filtrat yang homogen, CMC dimasukan ke dalam ekstrak tempe dan pisang ambon tersebut. Langkah selanjutnya, gula jagung dimasukan lalu minuman dipanaskan sampai mendidih, dan setelah mendidih rebus minuman dengan api kecil selama 7 menit sambil diaduk perlahan. Terakhir, minuman didinginkan sampai suhu mencapai 30˚C lalu natrium benzoat dimusukan ke dalam minuman.

Vol. 11, No. 5, P. 983-995, Th. 2026
https://jstpuho.id/index.php/jstp
ISSN : 2527-6271

Rancangan Penelitian

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktor tunggal, yaitu perbandingan proporsi antara tempe kedelai dan pisang ambon dalam formulasi minuman. Perlakuan yang diuji terdiri atas tiga taraf formulasi berbasis persentase, meliputi formula F1 dengan proporsi 90%:10% (135 g tempe kedelai : 15 g pisang ambon), formula F2 dengan proporsi 80%:20% (120g tempe kedelai : 30 g pisang ambon) serta formula F3 dengan proporsi 70%:30% (105 g tempe kedelai : 45 g pisang ambon) dan masing-masing unit perlakuan tersebut dilakukan pengulangan sebanyak dua kali.

Tabel 1. Formulasi Minuman Tempe Kedelai Dan Pisang Ambon

Komposisi	Formulasi		
	F1 90%:10% (g)	F2 80% :20% (g)	F3 70%:30% (g)
Air	210	210	210
Tempe	135	120	105
Pisang ambon	15	30	45
Gula jagung	7	7	7
Carboxymethyl Celulosa	1	1	1
Natrium benzoate	0,02	0,02	0,02
Jumlah	368	368	368

Keterangan: Arti simbol F1=Fomula pertama, F2=Formula ketiga, F3=Formula ketiga

Analisis Sensori

Pengujian sensori dilakukan oleh 30 panelis semi-terlatih dan lokasi penelitian berada di Laboratorium uji makanan Universitas Muhammadiyah Cirebon. Intervensi dilakukan secara oral dengan sampel minuman formulasi F1, F2, dan F3 menggunakan sistem pengkodean acak serta dua kali pengulangan untuk meminalisir bias. Evaluasi dilakukan dengan memanfaatkan skala hedonik 0–9, di mana angka 1 menunjukkan “sangat tidak menyukai” dan angka 9 menunjukkan “sangat menyukai”. Panel menilai setiap sampel berdasarkan aroma, rasa, warna, tekstur, dan keseluruhan. penelitian ini telah mendapatkan persetujuan layak etik No.021/KEPK.ITEKESMA/VI/2026 dari komite etik penelitian kesehatan Institut Teknologi dan Kesehatan Mahardika Kota Cirebon.

Formula Terpilih

Formula terbaik dipilih menggunakan metode perbandingan eksponensial atau metode pembobotan (MPE). Pemilihan ini didasarkan pada skor uji hedonik yang mengevaluasi warna, tekstur, aroma, dan rasa. Setiap faktor diberi bobot yang sama: 25% untuk warna, 25% untuk aroma, 25% untuk rasa, dan 25% untuk tekstur. Peringkat 1 hingga 3 didasarkan pada skor rata-rata setiap formula; semakin tinggi skor rata-rata, semakin rendah peringkatnya. Untuk mendapatkan skor total, bobot dan peringkat setiap formula dikalikan. Formula dengan skor total terendah dipilih sebagai formula terbaik (Yunieswati & Suryaalamsah, 2025).

Vol. 11, No. 5, P. 983-995, Th. 2026
https://jstpuho.id/index.php/jstp
ISSN : 2527-6271

Analisis Kimia

Analisis proksimat mencakup kadar abu, kadar air, kadar protein, kadar lemak, dan karbohidrat. Kadar abu ditentukan menggunakan metode gravimetri dengan tanur hingga menghasilkan residu (Fadhilah & Nurhalimah, 2024). Kadar air dianalisis dengan metode gravimetri menggunakan tanur (Fikriyah & Nasution, 2022). Kadar lemak dievaluasi menggunakan metode gravimetri soxhlet (18-8-5/MU) dengan pelarut organik non-polar (Watkins, 2023). Kadar protein ditentukan menggunakan metode Kjeldahl melalui tahap destruksi dengan asam sulfat pekat (Kartika *et al*., 2025). Kadar karbohidrat ditentukan melalui perhitungan sisa (by difference) setelah didapatkan hasil; analisis kadar air, abu, protein, dan lemak (Kole *et al*., 2020). Analisis mineral kalium dan natrium dilakukan menggunakan *perangkat Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometry* (ICP-OES) dengan teknik 18-13-1/MU (Lai *et al*., 2018).

Kontribusi Zat Gizi Terhadap AKG dan ALG

Kontribusi zat gizi dihitung dengan membandingkan kandungan zat gizi per sajian produk terhadap Angka Kecukupan Gizi (AKG) olahragawan berat badan 60 kg dan Acuan Label Gizi (ALG) juga dihitung mengacu pada Perka BPOM No. 13 tahun 2016.

Estimasi Biaya Produksi

Biaya produksi mencakup seluruh pengeluaran yang diperlukan dalam proses produksi produk, meliputi bahan baku, bahan tambahan, pengemasan, dan biaya operasional. Biaya pembuatan minuman tempe kedelai dan pisang ambon menggunakan data harga pangan bulan April. Estimasi ini mencakup biaya bahan utama dan bahan tambahan yang digunakan (Sulastri, 2025).

Analisis Data

Pengolahan dan analisis data dalam penelitian dilakukan dengan menggunakan *IBM SPSS Statistics* versi 27 dan untuk mengetahui adanya perbedaan yang signifikan antar perlakuan, data organoleptik dianalisis menggunakan uji *One Way Anova* pada taraf signifikansi 5% ($p < 0,05$), apabila asumsi Anova tidak terpenuhi, maka menggunakan uji non-parametrik Kruskal-Wallis dan untuk menunjukan pengaruh nyata maka analisis dengan uji *Post-Hoc One Way Anova* menggunakan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) dan uji *Kruskal-Wallis* dengan menggunakan uji lanjut *Mann-Whitney* berpasangan untuk mengidentifikasi perbedaan signifikan antar taraf perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Organoleptik Hedonik dan Mutu Hedonik

Hasil uji organoleptik hedonik pada ketiga formulasi minuman tempe kedelai dan pisang ambon menunjukkan perbedaan tingkat kesukaan panelis yang signifikan pada sebagian besar parameter, sebagaimana

Vol. 11, No. 5, P. 983-995, Th. 2026
https://jstpuho.id/index.php/jstp
ISSN : 2527-6271

disajikan pada Tabel 2. Parameter warna tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan antar formulasi (p = 0,258), meskipun formulasi F3 memperoleh nilai rata-rata tertinggi sebesar 5,76 ± 1,64 (kategori agak suka). Hasil ini selaras dengan pernyataan Hosen *et al*. (2021), bahwa reaksi pencoklatan non-enzimatis dapat memengaruhi pembentukan warna melalui suhu dan lama pemanasan. Pada parameter aroma, rasa, tekstur, dan keseluruhan, formulasi F3 secara konsisten memperoleh nilai tertinggi (p < 0,001). Tingginya penerimaan aroma F3 (6,50 ± 1,24) konsisten dengan Sofyan *et al*. (2023), yang melaporkan bahwa penambahan pisang dapat meningkatkan penerimaan panelis terhadap aroma produk. Tingginya skor rasa pada F3 (6,19 ± 1,39) mengindikasikan tercapainya keseimbangan antara rasa gurih dari asam amino bebas tempe dan rasa manis alami pisang ambon. Hasil ini didukung oleh penelitian Munadia *et al*. (2025), menegaskan bahwa keseimbangan komposisi bahan penyusun produk berpengaruh terhadap tingkat penerimaan panelis pada parameter rasa. Parameter tekstur F3 (6,23 ± 1,08) dan keseluruhan (6,53 ± 1,24) juga menunjukkan nilai tertinggi, Farhan *et al*. (2023) melaporkan bahwa penambahan CMC mampu meningkatkan stabilitas, memperbaiki viskositas dan meningkatkan penerimaan panelis terhadap tekstur. Sejalan dengan itu Irawan *et al*. (2025) bependapat bahwa kandungan serat dan pektin dari bahan buah berpengaruh terhadap karakteristik reologi produk cair yang pada akhirnya memengaruhi persepsi tekstur selama konsumsi.

Tabel 2. Organoleptik Hedonik Minuman Tempe Kedelai dan Pisang Ambon

Formulasi	F1	F2	F3	*p-value*
Warna	5.15±1.15^{a}	5.10±1.56^{a}	5.76±1.64^{a}	0,258
Aroma	4.79±1.47^{a}	4.28±1.36^{a}	6.50±1.24^{b}	0,001
Rasa	4.29±1.62^{a}	3.87±1.84^{a}	6.19±1.39^{b}	0,001
Tekstur	4.70±1.35^{a}	4.50±1.42^{a}	6.23±1.08^{b}	0,001
Keseluruhan	4.84±1.21^{a}	4.47±1.44^{a}	6.53±1.24^{b}	0,001

Keterangan : Huruf superscript berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan signifikan (p < 0,05).
Arti simbol F1=Fomula pertama, F2=Formula ketiga, F3=Formula ketiga

Uji mutu hedonik memperlihatkan adanya perbedaan yang signifikan pada seluruh parameter yang diamati Tabel 3. Pada parameter warna, formulasi F1 memperoleh nilai rata-rata intensitas tertinggi sebesar 5,62 ± 1,19 (kategori putih kecoklatan), yang diduga akibat tingginya konsentrasi tempe yang memicu reaksi *Maillard* lebih intensif selama pasteurisasi (Hosen *et al*., 2021). Formulasi F3 mendominasi parameter rasa manis (6,54 ± 1,10), rasa pisang (6,75 ± 1,02), dan tekstur (6,71 ± 1,23), yang bersumber dari kandungan gula alami pisang ambon serta interaksi serat dan pektin dengan protein terlarut tempe. Peningkatan intensitas rasa manis pada F3 sekaligus menekan aftertaste pahit menjadi yang terendah (2,30 ± 1,71), mengindikasikan adanya interaksi sensorik lintas modal di mana stimulasi rasa manis menghambat persepsi pahit dari peptida kedelai *(*Adawiyah *et al*., 2020). Secara keseluruhan, F3 memperoleh nilai rata-rata mutu tertinggi (6,71 ± 1,23; p < 0,001), yang

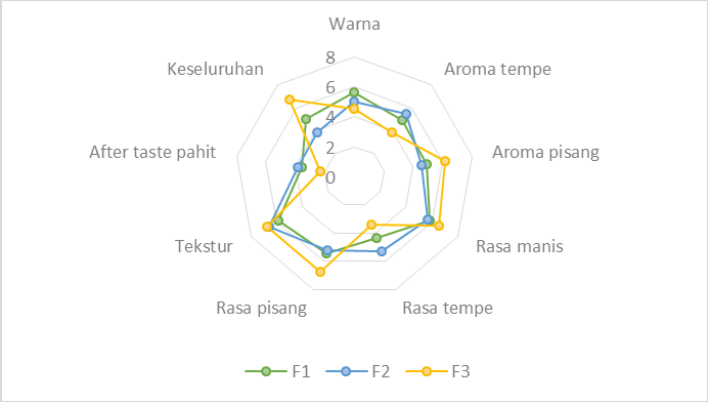
J. Sains dan Teknologi Pangan (JSTP)
Vol. 11, No. 5, P. 983-995, Th. 2026
https://jstpuho.id/index.php/jstp
ISSN : 2527-6271

mengkonfirmasi bahwa peningkatan proporsi pisang ambon secara efektif menekan karakteristik negatif tempe sekaligus menonjolkan kualitas sensorik yang diinginkan

Tabel 3. Organoleptik Mutu Hedonik Minuman Tempe Kedelai dan Pisang Ambon

Parameter	F1	F2	F3	*p-value*
Warna	5.62±1.19^{b}	5.00±1.41^{ab}	4.57±1.57^{a}	0,016
Aroma Tempe	4.98±1.76^{b}	5.44±1.58^{b}	3.86±1.74^{a}	0,002
Aroma Pisang	4.94±1.68^{a}	4.59±1.56^{a}	6.17±1.44^{b}	0.001
Rasa Manis	5.80±1.42^{a}	5.68±1.43^{a}	6.54±1.10^{b}	0,030
Rasa Tempe	4.37±1.81^{ab}	5.29±1.81^{a}	3.43±1.54^{b}	0,001
Rasa Pisang	5.46±1.65^{a}	5.22±1.54^{a}	6.75±1.02^{b}	0,001
Tekstur	5.87±1.49^{a}	6.59±1.43^{b}	6.71±1.23^{b}	0,046
After Taste Pahit	3.53±1.99^{b}	3.83±2,39^{b}	2.30±1.71^{a}	0,012
Keseluruhan	5.01±1.27^{b}	3.83±2.39^{a}	6.71±1.23^{c}	0,001

Keterangan : Huruf superscript berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan signifikan ($p < 0,05$).
Arti simbol F1=Fomula pertama, F2=Formula ketiga, F3=Formula ketiga



Gambar 1. Jaring Laba-laba Mutu Hedonik Minuman Tempe Kedelai dan Pisang Ambon

Formula Terpilih

Formula terpilih diidentifikasi menggunakan Metode Perbandingan Eksponensial (MPE) berdasarkan skor uji hedonik pada empat parameter sensorik (warna, aroma, rasa, dan tekstur) dengan bobot yang sama sebesar 25% per parameter. Hasil penentuan formula terpilih disajikan pada Tabel 4. Formulasi F3 menempati peringkat pertama dengan nilai total terendah (1), yang dalam metode MPE mencerminkan tingkat prioritas tertinggi. Metode MPE dipilih karena mampu memberikan penilaian berdasarkan pembobotan seluruh parameter organoleptik sehingga formula terbaik dapat ditentukan secara sistematis (Yusnita *et al*., 2024). Formula F3 memiliki komposisi tempe dan pisang yang lebih seimbang sehingga menghasilkan karakteristik sensorik yang lebih baik dibandingkan formula lainnya. (Chen *et al*., 2023), menyatakan bahwa interaksi antara aroma dan rasa berperan penting dalam pembentukan persepsi keseluruhan terhadap suatu produk pangan, sehingga kombinasi atribut sensori yang seimbang dapat meningkatkan tingkat penerimaan konsumen.Berdasarkan hasil evaluasi tersebut, formulasi F3 ditetapkan sebagai formula terpilih untuk pengembangan lebih lanjut.

J. Sains dan Teknologi Pangan (JSTP)
Vol. 11, No. 5, P. 983-995, Th. 2026
https://jstpuho.id/index.php/jstp
ISSN : 2527-6271

Tabel 4. Penentuan Formula Terpilih Berdasarkan Tingkat Kesukaan

Parameter	Bobot	Skor Alternatif Komponen					
		F1		F2		F3	
		Ranking	Skor	Ranking	Skor	Rangking	Skor
Rasa	25%	2	0.5	3	0.75	1	0.25
Aroma	25%	2	0.5	3	0.75	1	0.25
Tekstur	25%	2	0.5	3	0.75	1	0.25
Warna	25%	2	0.5	3	0.75	1	0.25
Total	100%	2		3		1*	
Ranking	-	2		3		1	

Keterangan :*Formula terpilih (nilai total terendah = prioritas tertinggi). Arti simbol F1=Fomula pertama, F2=Formula ketiga, F3=Formula ketiga

Analisis Zat Gizi

Analisis zat gizi dilakukan pada formula terpilih (F3) melalui pengujian laboratorium per 100 mL, kemudian dikonversikan ke satuan 1000 mL dan dibandingkan dengan persyaratan minuman olahragawan sesuai ketentuan BPOM Tabel 5. Hasil analisis menunjukkan total energi sebesar 43,05 kkal/100 mL (430,5 kkal/L), yang telah memenuhi persyaratan minimum BPOM sebesar ≥240 kkal/L. Kandungan protein sebesar 2,05 g/100 mL dengan kontribusi energi 19,05% telah berada dalam rentang persyaratan BPOM (≤25%), di mana kualitas protein tempe yang telah difermentasi memiliki daya cerna lebih baik dibandingkan kedelai non-fermentasi (Putri *et al*., 2022), serta berperan penting dalam mendukung sintesis protein otot dan pemulihan pascaolahraga (Jäger *et al*., 2017). Kandungan lemak total sebesar 1,13 g/100 mL dengan kontribusi energi 23,62% masih berada di bawah batas maksimum BPOM (≤25%), sehingga produk lebih mudah dicerna dan tidak menimbulkan rasa berat saat dikonsumsi selama aktivitas fisik (Fathurohman *et al*., 2020).

Tabel 5. Kandungan Zat Gizi Minuman Per 100 dan 1000 mL

Formula Terpilih Minuman Tempe dan Pisang Ambon			
Zat Gizi	Per 100 mL	Per 1000 mL	Syarat BPOM per 1000 mL
Energi Total (kkal)	43,05	430,5	≥240
Lemak Total (g)	1,13	11,3	-
Energi Lemak (%)	23,62	23,62	15-30
Protein (g)	2,05	20,5	-
Energi Protein (%)	19,05	19,05	≤25
Karbohidrat (g)	6,17	61,7	-
Energi Karbohidrat (%)	57,33	57,33	45-60
Kalium (mg)	49,37	493,7	230-575
Natrium (mg)	30,22	302,2	≥200
Kadar Abu (g)	0,25	2,5	-
Kadar Air (g)	90,4	904	-

Kandungan karbohidrat sebesar 6,17 g/100 mL dengan distribusi energi 57,33% telah memenuhi rentang persyaratan BPOM (45–60%), berasal dari pisang ambon yang mengandung gula alami dan pati mudah cerna

Vol. 11, No. 5, P. 983-995, Th. 2026
https://jstpuho.id/index.php/jstp
ISSN : 2527-6271

sebagai sumber energi selama olahraga (Taslim *et al*., 2021). Hasil analisis mineral menunjukkan kandungan kalium sebesar 49,37 mg/100 mL (493,7 mg/L) dan natrium sebesar 30,22 mg/100 mL (302,2 mg/L), keduanya telah memenuhi persyaratan BPOM. Keberadaan kalium dan natrium sebagai elektrolit berperan penting dalam menjaga keseimbangan cairan tubuh, fungsi saraf, dan kontraksi otot selama aktivitas fisik (Thomas *et al*., 2016). Secara keseluruhan, hasil analisis menunjukkan bahwa formula terpilih telah memenuhi karakteristik dasar minuman olahragawan sesuai ketentuan BPOM.

Kontribusi Terhadap AKG dan ALG

Perhitungan kontribusi zat gizi dilakukan berdasarkan satuan saji 250 mL, mengacu pada Acuan Label Gizi (ALG) dan Angka Kecukupan Gizi (AKG) olahragawan dengan berat badan 60 kg Tabel 6. Hasil menunjukkan bahwa kontribusi zat gizi per 250 mL belum mencapai batas kevcukupan harian, di mana energi memberikan kontribusi sebesar 5,01% terhadap ALG dan 4,48% terhadap AKG, protein 8,55% (ALG) dan 6,11% (AKG), lemak total 4,22%, karbohidrat 4,75% (ALG) dan 5,14% (AKG), kalium 2,63%, serta natrium 5,04%. Perbedaan nilai persentase antara ALG dan AKG disebabkan oleh perbedaan dasar acuan perhitungan, di mana ALG menggunakan standar pelabelan pangan untuk konsumen umum, sedangkan AKG mengacu pada kebutuhan gizi individu olahragawan. Meskipun kontribusinya masih rendah per sajian, penilaian minuman olahragawan tidak hanya ditentukan oleh besarnya kontribusi terhadap kebutuhan harian, tetapi juga oleh kesesuaian komposisi zat gizi dan elektrolit yang mampu mendukung performa, hidrasi, serta pemulihan tubuh. Orrù *et al*. (2018), menyatakan bahwa minuman olahragawan yang mengandung karbohidrat, protein, dan elektrolit berfungsi membantu rehidrasi, menggantikan zat gizi yang hilang selama aktivitas fisik, serta mendukung proses pemulihan pascalatihan. Dengan demikian, formulasi minuman tempe kedelai dan pisang ambon dinilai tepat dikembangkan sebagai minuman olahragawan berbasis pangan lokal yang mendukung keseimbangan cairan dan pemulihan setelah aktivitas fisik.

Tabel 6. Kontribusi Zat Gizi Terhadap Acuan Label Gizi (ALG) dan Angka Kecukupan Gizi (AKG) Per 250 mL

Zat Gizi	Acuan ALG	Kontribusi Terhadap ALG (%)	Acuan AKG*	Kontribusi Terhadap AKG (%)
Energi Total (kkal)	2150	5,01	2400	4,48
Protein (g)	60	8,55	84	6,11
Lemak Total (g)	67	4,22	67	4,22
Karbohidrat (g)	325	4,75	300	5,14
Kalium (mg)	4700	2,63	4700	2,63
Natrium (mg)	1500	5,04	1500	5,04

Keterangan: *AKG olahragawan berat badan 60 kg (Jäger et al., 2017)

Estimasi Harga Produksi

Perhitungan estimasi harga produksi dilakukan berdasarkan harga bahan pangan pada April 2026 menggunakan metode full costing, yaitu metode yang menggabungkan seluruh biaya produksi dari biaya langsung maupun tidak langsung (Purwanto & Watini, 2020). Total biaya bahan baku dalam satu proses

Vol. 11, No. 5, P. 983-995, Th. 2026
https://jstpuho.id/index.php/jstp
ISSN : 2527-6271

pembuatan adalah Rp8.223, dengan komponen terbesar berasal dari gula jagung (Rp5.602) yang memiliki harga lebih tinggi dibandingkan bahan lainnya. Setelah ditambah biaya pengemasan sebesar Rp700 untuk botol dan biaya operasional sebesar Rp700 untuk gas dan listrik, total Harga Pokok Produksi (HPP) yang diperoleh adalah Rp9.623 per botol (250 mL). Pengemasan dalam industri minuman tidak hanya berperan sebagai wadah, tetapi juga berfungsi dalam menjaga kualitas, keamanan, dan daya simpan produk (Hongren *et al*., 2016). Astuti et al. (2020), menyatakan bahwa biaya bahan baku dan overhead merupakan unsur dominan dalam susunan HPP pada produk pangan. Dengan HPP sebesar Rp9.623 per botol, produk ini memiliki daya saing harga sebagai minuman olahragawan berbasis pangan lokal dengan biaya produksi yang kompetitif di pasaran.

Tabel 7. Perhitungan Biaya Bahan Baku dan HPP Minuman Per 250 mL

Bahan	Jumlah (g)	Harga/gram (Rp)	Total (Rp)
Tempe	175	10	1.750
Pisang Ambon	75	7	525
Gula Jagung	11,67	480	5.602
Air	350	26	91
CMC	1,67	150	250
Natrium Benzoat	0,033	150	5
Total	-	-	8.223
Total Bahan Baku Per 250 mL	-	-	8,223
Kemasan (botol)	-	-	700
Gas dan Listrik	-	-	700
Total HPP	-	-	9,623

KESIMPULAN

Formulasi terbaik minuman tempe kedelai dan pisang ambon sebagai alternatif minuman olahragawan adalah formulasi F3 dengan perbandingan tempe:pisang sebesar 70%:30%, yang diperoleh tingkat penerimaan organoleptik tertinggi pada seluruh parameter hedonik dan mutu hedonik. Hasil analisis kimia menunjukkan bahwa formula terpilih mengandung energi 43,05 kkal, protein 2,05 g, lemak 1,13 g, karbohidrat 6,17 g, kalium 49,37 mg, dan natrium 30,22 mg per 100 mL, dan telah memenuhi persyaratan minuman olahragawan sesuai ketentuan BPOM. Estimasi Harga Pokok Produksi (HPP) formula terpilih adalah sebesar Rp9.623 per botol 250 mL, sehingga dinilai kompetitif dan layak untuk dikembangkan sebagai minuman olahragawan berbasis pangan lokal yang kompetitif.

SARAN

Peneliti selanjutnya disarankan melakukan uji penerimaan dengan melibatkan olahragawan sebagai kelompok sasaran, serta melakukan pengujian secara langsung melalui intervensi konsumsi untuk mengetahui efektivitas produk terhadap performa olahraga, status hidrasi, dan pemulihan. Selain itu, penelitian selanjutnya

Vol. 11, No. 5, P. 983-995, Th. 2026
https://jstpuho.id/index.php/jstp
ISSN : 2527-6271

dapat melakukan karakteristik bahan pisang ambon berdasarkan tingkat kematangan dan karakteristik fisik maupun kimianya, serta melakukan pengujian karakteristik fisik produk seperti viskositas, total padatan terlarut, pH, dan stabilitas selama penyimpanan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Program Studi Gizi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Cirebon atas fasilitas yang diberikan serta pihak Laboratorium PT Saraswati Indo Genetech (SIG).

DAFTAR PUSTAKA

Adawiyah, D. R., Puspitasari, D., & Lince. 2020. Profil Sensori Deskriptif Produk Pemanis Tunggal Dan Campuran. Jurnal Teknol Dan Industri Pangan, *31*(1), 9–20. https://doi.org/10.6066/jtip.2020.31.1.9

Arifin, Syamsul, V., Purnawan, Iwan, A., Surmita, Priawantiputri, Witri, & Rifqi, M, fauzi. 2019. Peranan Buah Pisang Ambon Terhadap Daya Tahan Jantung Paru (Cardiorespiratory Endurance) Atlet Karate. Jurnal Riset Kesehatan Poltekkes Kemenkes Bandung, *11*(1), 148–156.

Asikin, H., & Chaerunnimah. 2022. Kandungan Protein dan Daya Terima Minuman Fungsional Berbasis Kacang Gude dan Tempe. Media Gizi Pangan, *29*(1), 1–7. https://journal.poltekkes-mks.ac.id/ojs2/index.php/mediagizi/article/view/2689

Astuti, N., Suherman, A., & Eriswanto, E. 2020. Analisis Penerapan Metode Full Costing Dalam Menentukan Harga Pokok Produksi (Studi Kasus Pada CV Sumber Jaya) Analysis. Jurnal Akuntansi & Ekonomika, *10*(2). https://doi.org/10.37859/jae.v10i2.2058

Bird, S. P., & Rushton, B. D. 2020. Nutritional knowledge of youth academy athletes. BMC Nutrition, *6*(1), 4–11. https://doi.org/10.1186/s40795-020-00360-9

Chen, Y., Liu, Y., & Feng, X. 2023. Food Perception : Taste , Smell and Flavour. Mdpi Journal Food, *12*(3628), 1–3. https://doi.org/https://doi.org/10.3390/foods12193628

Fadhilah, S., & Nurhalimah, S. 2024. Analisis Kimia Pati Sagu dari Berbagai Pati Lokal. Karimah Tauhid, *3*(10), 11726–11738. https://doi.org/10.30997/karimahtauhid.v3i10.15531

Farhan, A., Kasim, A., & Rini, B. 2023. Effect Of Types And Concentrations Of Stabilizers On The Characteristics Of Emprit Ginger (Zingiber Officinale Var. Amarum) Extract Tempe Beverage. Andalasian International Journal of Agricultural and Natural Sciences (AIJANS), *4*(1), 1–16. https://doi.org/https://doi.org/10.25077/aijans.v4.i01.13-30.2023 Article

Fathurohman, M., Aprillia, A. Y., Pratita, A. T. K., & Tenderly, V. F. 2020. Diversifikasi Produksi Susu Kedelai Berbasis Mikroalga Autotrofik Guna Meningkatkan Indeks Nutraseutikal. Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan, *9*(2), 70–76. https://doi.org/https://doi.org/10.17728/jatp.6150 71 Julianti

Fikriyah, Y. U., & Nasution, R. S. 2022. Analisis Kadar Air Dan Kadar Abu Pada Teh Hitam Yang Dijual Di Pasaran Dengan Menggunakan Metode Gravimetri. Amina, *3*(2), 50–54. https://doi.org/10.22373/amina.v3i2.2000

Hongren, C. ., Datar, S. ., & Rajan, M. . 2016. Management Accounting In Context. https://opac.atmaluhu.ac.id/oploaded_files

Hosen, A., Al-mamun, A., Robin, A., Habiba, U., & Sultana, U. 2021. Maillard Reaction : Food Processing Aspects. North American Academic Research (Naar) Journal, *4*(9), 44–52.

Vol. 11, No. 5, P. 983-995, Th. 2026
https://jstpuho.id/index.php/jstp
ISSN : 2527-6271

https://doi.org/https://doi.org/10.5281/zenodo.5516169

Irawan, A. S., Trilaksani, W., & Santoso, J. 2025. Improving Oxidative Stability And Sensory Acceptance Of Dha- Rich Tuna Eye Oil Using Cinnamon And Mastic As Natural Masking Agents. Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia, *28*(7), 591–602. https://doi.org/http://dx.doi.org/10.17844/jphpi.v28i7.64337 Abstract

Jäger, R., Kerksick, C. M., Campbell, B. I., Cribb, P. J., Wells, S. D., Skwiat, T. M., Purpura, M., Ziegenfuss, T. N., Ferrando, A. A., Arent, S. M., Smith-Ryan, A. E., Stout, J. R., Arciero, P. J., Ormsbee, M. J., Taylor, L. W., Wilborn, C. D., Kalman, D. S., Kreider, R. B., Willoughby, D. S., … Antonio, J. 2017. International Society of Sports Nutrition Position Stand: Protein and exercise. Journal of the International Society of Sports Nutrition, *14*(1), 1–25. https://doi.org/10.1186/s12970-017-0177-8

Kartika, T., Ningtias, D. A., Salma, F. S., Ulfuadah, R. A., Alhazazie, N., & Nurtiana, W. 2025. Karakteristik Organoleptik Dan Fisikokimia Bolen Dengan Substitusi Tepung Bayam (Amaranthus Hybridus L.). Journal of Local Food Security, *6*(1), 14–25. https://doi.org/https://dx.doi.org/10.37818/leuit.v6i1.32385

Kole, H., Tuapattinaya, P., & Watuguly, T. 2020. Analisis Kadar Karbohidrat Dan Lemak Pada Tempe Berbahan Dasar Biji Lamun (Enhalus Acoroides. BIOPENDIX: Jurnal Biologi, Pendidikan Dan Terapan, *6*(2), 91–96. https://doi.org/10.30598/biopendixvol6issue2page91-96

Lai, C. T., Gardner, H., & Geddes, D. 2018. Comparison of Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometry with an Ion Selective Electrode to Determine Sodium and Potassium Levels in Human Milk. Nutrients, *10*(1218), 1–9. https://doi.org/10.3390/nu10091218

Lestari, M. A., Darawati, M., Salam, A., Widiada, I. G. N., & Sulendri, N. K. S. 2021. Pengaruh Penambahan Puree Pisang Ambon Terima Piketung Bars. *6*, 82–90.

Munadia, A., Aprilia, V., & Salfarino, R. 2025. Anthocyanin Level And Organoleptic Preference Level Of Sweet Potato (Ipomoea Batatas) And Red Beans (Phaseolus Vulgaris) Muffin As High Anthocyanin Snack. Jurnal Teknologi Dan Industri Pangan Unisri, *10*(2), 116–126. http://ejurnal.unisri.ac.id/index.php/jtpr/index

Orrù, S., Imperlini, E., Nigro, E., Alfieri, A., Cevenini, A., Polito, R., Daniele, A., Buono, P., & Mancini, A. 2018. Role Of Functional Beverages On Sport Performance And Recovery. Nutrients, *10*(10), 1–21. https://doi.org/10.3390/nu10101470

Panggabean, M. S. 2020. Peranan Gizi bagi Olahragawan. *Cdk-282*, *47*(1), 62–66. http://www.cdkjournal.com/index.php/CDK/article/viewFile/346/146#:~:text=Zat gizi yang dibutuhkan atlet,membantu atlet mencapai performa terbaik.

Pinasti, L., Nugraheni, Z., & Wiboworini, B. 2020. Potensi tempe sebagai pangan fungsional dalam meningkatkan kadar hemoglobin remaja penderita anemia. AcTion: Aceh Nutrition Journal, *5*(1), 19. https://doi.org/10.30867/action.v5i1.192

Purwanto, E., & Watini, S. S. 2020. Analisis Harga Pokok Produksi Menggunakan Metode Full Costing Dalam Penetapan Harga Jual (Studi Kasus Unit Usaha Regar Fruit). Journal Of Applied Managerial Acounting, *4*(2), 248–253. https://doi.org/https://doi.org/10.30871/jama.v4i2.2402

Putri, Y. A., Agustina, E., & Ceriana, R. 2022. Kadar Protein Pada Tempe Bersumber Dari Kacang Kedelai Hasil Perendaman Bonggol Nanas (Ananas comosus (Linn) Merrill). Journal of Pharmaceutical and Health Research, *3*(1), 6–9. https://doi.org/10.47065/jharma.v3i1.1317

Sepriani, R., & Sepriadi. 2020. Pengaruh Minuman Isotonik Terhadap Daya Tahan Aerobik. *5*(1), 40–48. sportasaintika.ppj.unp.ac.id

Vol. 11, No. 5, P. 983-995, Th. 2026
https://jstpuho.id/index.php/jstp
ISSN : 2527-6271

Sofyan, O., Rianti, D. R., Astuti, H., Sakti, F. T., & Vika, A. 2023. Uji Fisikokimia dan Hedonik Formulasi Bolu Kukus Substitusi Tepung Pisang Ambon Sebagai Camilan Alternatif Pasien Hipertensi. Jurnal Kesehatan, *14*(2), 353–361. https://doi.org/http://dx.doi.org/10.26630/jk.v14i2.3788

Sulastri, H. 2025. Penerapan recipe cost calculator untuk perhitungan Harga Pokok Produksi. Jurnal Ilmiah Akuntansi Dan Keuangan, *7*(3). https://journal.ikopin.ac.id/index.php/fairvalue

Taslim, Salim, R., & Monica, T. 2021. Kadar Kalium Dalam Buah Pisang Ambon. Jurnal Farmasi Udayana, *10*(1), 100–106. https://doi.org/https://doi.org/10.24843/JFU.2021.v10.i01.p12

Thomas, D. T., Burke, L. M., & Erdman, K. A. 2016. Nutrition and Athletic Performance. Medicine and Science in Sports and Exercise, *48*(3), 543–568. https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000852

Viani, I., Purnomo, E., & Gustian, U. 2022. Intake Gizi Makro Atlet Angkat Berat Kalimatan Barat Menuju Pekan Olahraga Nasional Xx. Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Khatulistiwa (JPPK), *11*(7), 489. https://doi.org/10.26418/jppk.v11i7.55978

Watkins, P. 2023. Comparing The Use Of Chloroform To Petroleum Ether For Soxhlet Extraction Of Fat In Meat. Animal Production Sience, *63*(14), 1445–1449. https://doi.org/10.1071/AN23014

Wikandari, R., Kinanti, D. A., Permatasari, R. D., Rahmaningtyas, N. L., Chairunisa, N. R., Hellwig, C., & Taherzadeh, M. J. 2021. Correlations between the Chemical , Microbiological Characteristics and Sensory Profile of Fungal Fermented Food. Fermentation, *7*(261), 1–14. https://doi.org/https://doi.org/10.3390/fermentation7040261

Yunieswati, W., & Suryaalamsah, I. I. 2025. Evaluasi Sensori dan Gizi Es Krim Berbasis Pisang Kepok – Porang sebagai Camilan Penderita Diabetes. Jurnal Gizi Dietetik, *4*(2), 114–124. https://doi.org/doi.org/10.25182/jigd.2025.4.2.114-124

Yusnita, A., Mayasari, R., Yulindawati, & Patrianto, W. 2024. Penggunaan Metode Perbandingan Eksponensial (Mpe) Untuk Menentukan Produk Unggulan Di Ukm Xyz. Digital Journal of Information Techology and Communication, *5*(1), 1–11. https://doi.org/https://doi.org/10.21093/dijitac.v5i1.9854