Jurnal Ilmiah Kesehatan Masyarakat Dan Sosial (JIKAS)
Volume 4, Nomor 4, November 2026
e-ISSN: 2964-3155, p-ISSN: 2964-3120, Hal. 352-363
DOI: https://doi.org/10.59024/jikas.v4i4.2572
Tersedia: https://jurnal.alimspublishing.co.id/index.php/JIKAS

Penentuan Keamanan Produk Minuman *Pinewheat Boost* Berbasis Nanas Madu dan Rumput Gandum pada Atlet *Endurance*

Maulanah Azizah[1*], Putri Ronitawati[2], Rachmanida Nuzrina[3], Nazhif Gifari[4]
[1-4]Universitas Esa Unggul, Indonesia
Email: azizahmaulanah11@gmail.com[1], putri.ronitawati@esaunggul.ac.id[2], rachmanida.nuzrina@esaunggul.ac.id[3], nazhif.gifari@esaunggul.ac.id[4]
**Penulis Korespondensi: azizahmaulanah11@gmail.com*

Abstract. *This study aimed to analyze the sensory characteristics and microbiological safety of "Pinewheat Boost," a sports drink based on honey pineapple and wheatgrass. A quantitative approach was employed using a Completely Randomized Design (CRD) comprising four formulations (F0, F1, F2, F3) with two replications. Sensory evaluation involved 30 consumer panelists using the hedonic method to assess attributes such as color, aroma, taste, texture, and overall acceptance, while the Total Plate Count (TPC) test was conducted to determine the product's microbiological safety. The results revealed significant differences in color, taste, aroma, and overall acceptance ($p<0.05$), whereas texture showed no significant difference. Formulation F1 (14:6) emerged as the best formulation, achieving the highest preference scores across all sensory parameters and demonstrating an optimal balance of ingredients. However, TPC results indicated that several formulations including F1 exceeded the maximum standard microbial limits, thereby failing to meet food safety criteria. Thus, while Pinewheat Boost shows potential as a natural-ingredient sports drink with high sensory acceptance, improvements in sanitation, processing, and storage are required to ensure product safety.*

Keywords: *Endurance Athletes; Honey Pineapple; Product Safety; Sports Drink; Wheatgrass*

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik sensoris dan keamanan mikrobiologis minuman olahraga *Pinewheat Boost* berbasis nanas madu dan rumput gandum. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari empat formulasi (F0, F1, F2, F3) dengan dua kali pengulangan. Uji sensoris dilakukan terhadap 30 panelis konsumen menggunakan metode hedonik untuk menilai atribut warna, aroma, rasa, tekstur, dan kesukaan keseluruhan, sedangkan uji Angka Lempeng Total (ALT) dilakukan untuk menentukan keamanan mikrobiologis produk. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan pada atribut warna, rasa, aroma, dan penilaian keseluruhan ($p<0,05$), sedangkan tekstur tidak menunjukkan perbedaan signifikan. Formulasi F1 (14:6) merupakan formulasi terbaik dengan tingkat kesukaan tertinggi pada seluruh parameter sensoris, yang menunjukkan keseimbangan komposisi bahan yang optimal. Namun demikian, hasil uji ALT menunjukkan bahwa beberapa formulasi, termasuk F1, memiliki nilai mikroba yang melebihi batas maksimum standar, sehingga belum memenuhi kriteria keamanan pangan. Dengan demikian, *Pinewheat Boost* memiliki potensi sebagai minuman olahraga berbasis bahan alami dengan penerimaan sensoris yang baik, namun memerlukan perbaikan pada aspek sanitasi, pengolahan, dan penyimpanan untuk menjamin keamanan produk.

Kata Kunci: Atlet Endurance; Keamanan Produk; Minuman Olahraga; Nanas Madu; Rumput Gandum

1. LATAR BELAKANG

Olahraga *endurance* merupakan aktivitas fisik dengan intensitas tinggi dan durasi panjang yang mengandalkan sistem metabolisme aerobik, sehingga menuntut daya tahan tubuh yang optimal. Aktivitas ini menyebabkan kehilangan cairan tubuh yang signifikan melalui keringat, bahkan dapat mencapai 2,5% dari berat badan, yang berdampak pada penurunan performa atlet (Luthfi et al., 2023). Untuk menjaga keseimbangan cairan dan elektrolit, konsumsi minuman olahraga menjadi strategi penting. Minuman isotonik, sebagai salah satu jenis minuman olahraga, memiliki komposisi cairan, gula, dan elektrolit yang mendekati cairan tubuh sehingga efektif dalam mempertahankan hidrasi dan menggantikan energi yang hilang

Naskah Masuk: 24 Juli 2026; Revisi: 28 September 2026; Diterima: 07 Oktober 2026; Terbit 01 November 2026

selama aktivitas fisik (Rahmawati et al., 2021). Selain itu, kandungan karbohidrat dan elektrolit seperti natrium dan kalium berperan dalam menjaga fungsi fisiologis tubuh atlet (Dafazi et al., 2024; Luthfi et al., 2023).

Meskipun demikian, sebagian besar minuman olahraga komersial masih didominasi oleh bahan sintetis dan belum optimal memanfaatkan bahan pangan lokal yang memiliki nilai gizi dan fungsional tinggi. Kondisi ini membuka peluang pengembangan minuman olahraga berbasis bahan alami, khususnya buah-buahan, yang tidak hanya berfungsi sebagai sumber energi tetapi juga memberikan manfaat tambahan bagi kesehatan. Salah satu bahan potensial adalah nanas madu yang kaya akan karbohidrat, vitamin C, mineral, serta enzim bromelain yang memiliki efek antiinflamasi dan berperan dalam pemulihan otot setelah aktivitas fisik (Astrinia, 2022; Zahidah et al., 2023; Suprayogi et al., 2022; Mardiana et al., 2022). Kandungan gula alami pada nanas madu, seperti glukosa, fruktosa, dan sukrosa sebesar 8,29%, menjadikannya sumber energi yang efektif dalam formulasi minuman olahraga (Herlambang et al., 2022).

Selain nanas madu, rumput gandum (*Triticum aestivum*) juga memiliki potensi sebagai bahan tambahan dalam minuman olahraga karena kandungan antioksidan, vitamin, dan mineralnya yang tinggi. Senyawa klorofil dalam rumput gandum diketahui memiliki struktur yang menyerupai hemoglobin, sehingga dapat mendukung sirkulasi darah dan meningkatkan performa sel selama aktivitas fisik (Albaar, 2015). Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa rumput gandum berkontribusi dalam mempercepat pemulihan otot dan mengurangi kerusakan akibat latihan intens (Nurkadri et al., 2024). Kombinasi nanas madu dan rumput gandum berpotensi menghasilkan minuman olahraga fungsional dengan nilai gizi yang lebih baik dibandingkan produk konvensional.

Namun demikian, pemanfaatan bahan alami dalam produk minuman olahraga juga menghadirkan tantangan, khususnya terkait aspek keamanan pangan. Rumput gandum yang ditanam di media tanah berpotensi terkontaminasi mikroorganisme sehingga memerlukan proses pengolahan yang tepat untuk memastikan keamanan produk (Nasir et al., 2022). Salah satu parameter penting dalam menilai keamanan mikrobiologis adalah Angka Lempeng Total (*Total Plate Count/TPC*), yang digunakan untuk menentukan jumlah mikroorganisme dan kesesuaiannya dengan standar mutu pangan (Badan Standarisasi Nasional, 2009). Di sisi lain, keberhasilan pengembangan produk juga ditentukan oleh tingkat penerimaan konsumen, yang dapat diukur melalui uji sensoris, khususnya uji hedonik berdasarkan atribut warna, aroma, rasa, tekstur, dan kesukaan keseluruhan (Azwa, Y & Rosmiati, 2025).

Sejumlah penelitian terdahulu telah mengkaji pengembangan minuman isotonik berbasis bahan lokal, seperti air kelapa dan buah-buahan, dengan fokus pada karakteristik fisikokimia, aktivitas antioksidan, dan penerimaan sensoris. Namun, penelitian yang mengintegrasikan penggunaan nanas madu dan rumput gandum dalam satu formulasi minuman olahraga, sekaligus mengevaluasi aspek keamanan mikrobiologis dan daya terima konsumen secara komprehensif, masih terbatas. Hal ini menunjukkan adanya kesenjangan penelitian yang perlu diisi untuk menghasilkan inovasi minuman olahraga berbasis bahan alami yang tidak hanya bergizi tetapi juga aman dikonsumsi.

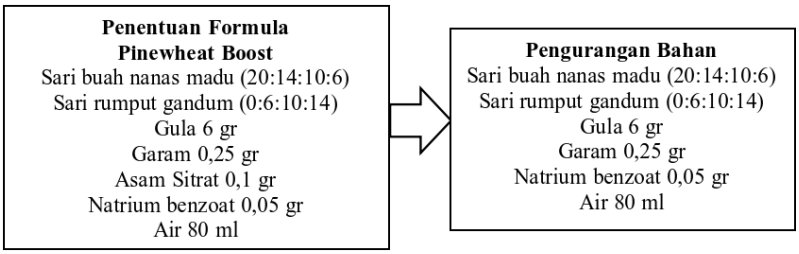
Urgensi penelitian ini terletak pada kebutuhan akan produk minuman olahraga yang lebih sehat, aman, dan berbasis sumber daya lokal, khususnya bagi atlet *endurance* yang memerlukan asupan cairan dan energi secara optimal. Inovasi produk seperti *Pinewheat Boost* diharapkan dapat menjadi alternatif minuman olahraga yang tidak hanya mendukung performa atlet tetapi juga memberikan manfaat fungsional tambahan melalui kandungan bioaktifnya. Selain itu, evaluasi terhadap keamanan mikrobiologis dan penerimaan sensoris menjadi aspek penting dalam memastikan kualitas dan kelayakan produk untuk dikembangkan lebih lanjut.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menentukan keamanan produk minuman *Pinewheat Boost* berbasis nanas madu dan rumput gandum pada atlet endurance, melalui analisis formulasi produk, karakteristik sensoris, serta nilai Angka Lempeng Total (ALT) sebagai indikator keamanan mikrobiologis.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan desain kuasi-eksperimental menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang bertujuan untuk menentukan keamanan produk minuman *Pinewheat Boost* berbasis nanas madu dan rumput gandum. Perlakuan dalam penelitian ini berupa variasi perbandingan sari nanas madu dan sari rumput gandum yang terdiri atas empat taraf, yaitu F0 (20:0), F1 (14:6), F2 (10:10), dan F3 (6:14), dengan dua kali pengulangan (duplo) pada setiap perlakuan sehingga memungkinkan analisis statistik yang valid. Penelitian dilaksanakan pada tanggal 15–28 Agustus 2025, dengan pengujian daya terima sensoris dilakukan di Club BCA Aquatics Bekasi, sedangkan pengujian Angka Lempeng Total (*Total Plate Count/TPC*) dilakukan di Laboratorium Indo Genetech Bogor. Penelitian terdiri atas dua tahap, yaitu penelitian pendahuluan melalui metode *trial and error* untuk memperoleh formulasi optimal, serta penelitian utama yang meliputi analisis karakteristik sensoris dan keamanan mikrobiologis produk.

Bahan utama yang digunakan adalah buah nanas madu segar dan rumput gandum (*Triticum aestivum*) yang masih hidup dan ditanam dalam pot, sedangkan bahan tambahan meliputi gula pasir, garam dapur, natrium benzoat, dan air mineral (Dewi et al., 2025). Peralatan yang digunakan antara lain timbangan analitik (ketelitian 0,1 g), juicer, blender, saringan 500 mesh, panci, kompor, termometer, serta alat bantu lainnya. Tahap pendahuluan dilakukan dengan menguji beberapa formulasi awal yang mengacu pada penelitian sebelumnya (Nabila et al., 2024; Satria et al., 2024), kemudian dimodifikasi dengan menghilangkan asam sitrat dan memanfaatkan keasaman alami nanas madu untuk memperoleh karakteristik rasa yang lebih stabil.



Gambar 1. *Trial Error* Penentuan Formula *Pinewheat Boost*

Pada tahap formulasi, komposisi bahan tiap perlakuan ditetapkan sebagaimana disajikan pada Tabel 1. Selain itu, dilakukan analisis kandungan gizi secara desk analysis menggunakan Tabel Komposisi Pangan Indonesia (TKPI) 2020 dan literatur pendukung, sebagaimana ditampilkan pada Tabel 2. Proses pembuatan produk dilakukan melalui tahapan pencucian, penghalusan, penyaringan, pencampuran bahan sesuai formulasi, serta pasteurisasi, yang dirangkum dalam diagram alir pada Gambar 2.

Tabel 1. Bahan-bahan *Pinewheat Boost* Tiap Formulasi

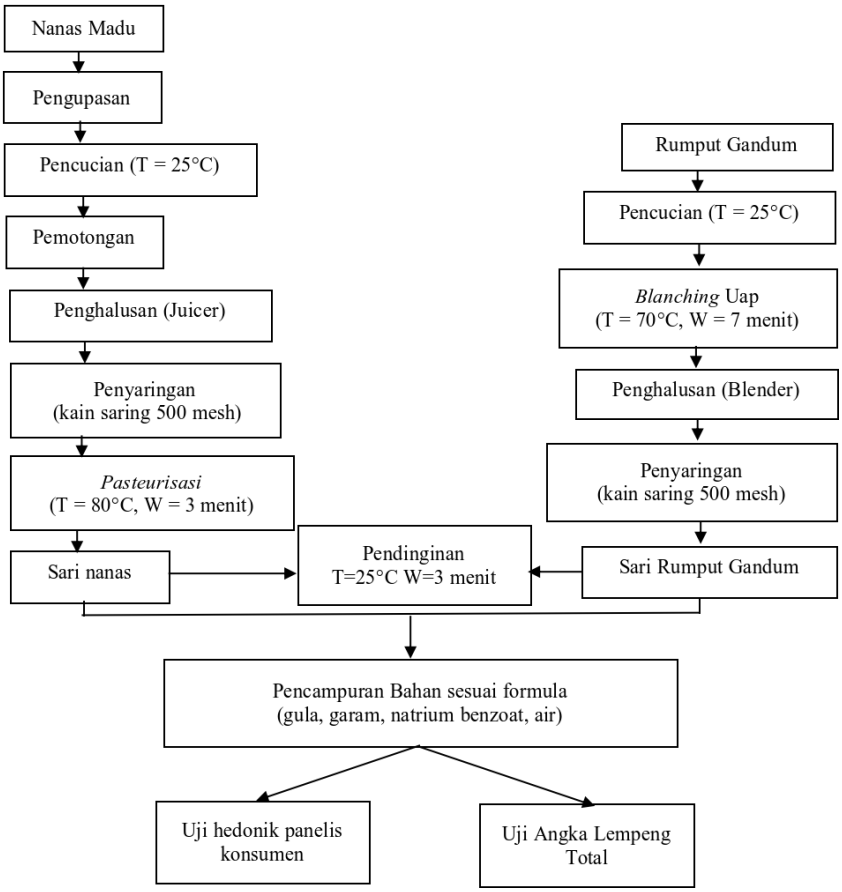
Bahan	F0 (g)	F1 (g)	F2 (g)	F3 (g)
Sari nanas madu	20	14	10	6
Sari rumput gandum	0	6	10	14
Gula	6	6	6	6
Garam	0,25	0,25	0,25	0,25
Natrium benzoat	0,05	0,05	0,05	0,05
Air	80	80	80	80

Sumber: (Nabila et al., 2024; Satria et al., 2024) dengan modifikasi

Tabel 2. *Desk Analysis* Kandungan Pinewheat Boost per 100 ml

Zat Gizi	F0	F1	F2	F3
Energi (kkal)	34,04	49,67	60,09	70,51
Protein (g)	0,11	0,83	1,30	1,78
Karbohidrat (g)	8,38	12,06	14,51	16,96
Natrium (mg)	100,46	99,78	99,33	98,87
Kalium (mg)	30,29	46,39	57,12	67,86

Sumber: Data Primer (2025)



Gambar 2. Diagram Alir Pembuatan *Pinewheat Boost*

Pengumpulan data dilakukan melalui uji sensoris (uji hedonik) terhadap 30 panelis konsumen, yaitu atlet renang dengan jarak tempuh >400 meter yang memenuhi kriteria inklusi. Penilaian menggunakan Skala Smiley Face Likert (1 = sangat tidak suka sampai 4 = sangat suka) dengan parameter warna, aroma, rasa, tekstur, dan kesukaan keseluruhan. Selain itu, dilakukan uji Angka Lempeng Total (TPC) menggunakan metode pour plate melalui pengenceran bertingkat, inokulasi pada media Plate Count Agar, dan inkubasi pada suhu 35°C selama 28 ± 2 jam, dengan hasil dinyatakan dalam CFU/g dan dibandingkan dengan standar SNI minuman isotonik.

Data yang diperoleh dianalisis secara statistik menggunakan uji One Way ANOVA pada tingkat kepercayaan 95%. Apabila terdapat perbedaan yang signifikan, analisis dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT). Seluruh analisis dilakukan menggunakan perangkat lunak IBM SPSS Statistics versi 25. Penelitian ini telah memperoleh persetujuan etik dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan Universitas Esa Unggul dengan nomor 0925-09.016/DPKE-KEP/FINAL-EA/UEU/IX/2025.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Daya Terima Hedonik Panelis Konsumen (Atlet Renang)

Pengujian panelis dilakukan terhadap 30 orang panelis konsumen untuk mengetahui formulasi *Pinewheat Boost* yang paling disukai. Pengujian dilakukan terhadap 4 formulasi yaitu F0, F1, F2, F3. Hasil uji sensoris ditunjukkan oleh tabel 3 sebagai berikut :

Tabel 3. Analisis Statistik Hasil hedonik Panelis Konsumen

Parameter	Formulasi				
	F0	F1	F2	F3	*P-value*
Hedonik					
Warna	3,10±0,61[b]	3,13±0,57[b]	2,66±0,66[a]	2,50±0,73[a]	0,000*
Rasa	3,23±0,63[b]	3,33±0,55[b]	2,50±0,86[a]	2,46±0,93[a]	0,000*
Aroma	3,20±0,55[c]	3,30±0,59[c]	2,23±0,63[a]	2,56±0,72[b]	0,000*
Tekstur	3,30±0,47[a]	3,33±0,47[a]	3,06±0,66[a]	3,06±0,52[a]	0,130
Keseluruhan	3,16±0,53[b]	3,50±0,57[c]	2,30±0,70[a]	2,60±0,67[a]	0,000*

Keterangan : Diuji dengan skala likert dengan nilai 1-4. One way anova dengan nilai signifikan P<0,05. a,b,c= notasi huruf serupa berarti tidak ada perbedaan nyata antara taraf uji Duncan yang memiliki nilai 5%.

Berdasarkan tabel 3 dapat diketahui parameter warna yang paling disukai oleh 30 orang panelis konsumen yaitu pada F1 dengan nilai mean±SD sebesar 3,13±0,57. Berdasarkan hasil uji *one way Anova* diperoleh P<0,05, sehingga H0 ditolak dan terdapat perbedaan warna yang signifikan pada F0, F1, F2, dan F3. Kemudian analisis lanjutan dilakukan dengan uji Duncan dan diperoleh hasil yang berbeda pada parameter warna yaitu F0 dan F1 berbeda nyata dengan F2 dan F3.

Hasil parameter hedonik rasa menunjukkan rasa yang paling disukai oleh panelis yaitu F1 dengan nilai mean±SD sebesar 3,33±0,55. Berdasarkan hasil uji *one way Anova* diperoleh P<0,05, sehingga H0 ditolak dan terdapat perbedaan rasa yang signifikan pada F0, F1, F2, dan F3. Kemudian analisis lanjutan dilakukan dengan uji Duncan dan diperoleh hasil yang berbeda pada parameter aroma yaitu F0 dan F1 berbeda dengan F2 dan F3.

Selanjutnya pada parameter hedonik aroma menunjukkan aroma yang paling disukai oleh panelis yaitu F1 dengan nilai mean±SD sebesar 3,30±0,59. Berdasarkan hasil uji *one way Anova* diperoleh P<0,05, sehingga H0 ditolak dan terdapat perbedaan aroma yang signifikan pada F0, F1, F2, dan F3. Kemudian analisis lanjutan dilakukan dengan uji Duncan dan diperoleh hasil F2 berbeda nyata dengan (F0, F1, dan F3) serta F3 berbeda dengan F0, F1, F2.

Uji hedonik terhadap parameter tekstur menunjukkan nilai tertinggi pada F1 dengan nilai mean±SD sebesar 3,33±0,47. Berdasarkan hasil uji *One Way Anova* diperoleh P>0,05, sehingga H0 gagal ditolak dan tidak terdapat perbedaan tekstur yang signifikan pada F0, F1, F2, dan F3.

Selanjutnya pada hasil hedonik panelis secara keseluruhan menunjukkan bahwa panelis paling menyukai produk *Pinewheat Boost* dengan formulasi F1 dengan nilai mean±SD sebesar 3,50±0,57. Hasil uji statistik dengan *One Way Anova* menunjukkan nilai P<0,05, sehingga H0 ditolak dan terdapat perbedaan parameter hedonik secara keseluruhan antar formulasi F0, F1, F2, dan F3. Selanjutnya diuji Duncan untuk mengetahui formulasi yang berbeda. Didapatkan bahwa F0 berbeda dengan F1, F2, F3 serta F1 berbeda dengan F0, F2, dan F3.

Angka Lempeng Total

Analisis Angka lempeng Total (ALT) pada produk dilakukan untuk mengetahui jumlah mikroorganisme bakteri atau jamur dalam produk. Hasil yang didapatkan kemudian dibandingkan dengan SNI 01-4452-1998 tentang syarat mutu minuman isotonik. Produk yang di uji ALT yaitu pada F1 dan F3 karena F1 merupakan formula yang paling disukai oleh panelis konsumen sedangkan F3 merupakan formula yang desk analisisnya paling baik. Adapun hasil analisis Angka Lempeng Total ditunjukkan pada tabel 4 sebagai berikut :

Tabel 4. Hasil Analisis Angka Lempeng Total

Parameter	**Formulasi**		**Mutu SNI**
	F1	F3	
***Total Plate Count* (TPC)**	1200±0	15000±0	$2x10^2$

Berdasarkan hasil tabel didapatkan bahwa nilai angka lempeng total/total plate count yang tertinggi yaitu pada F3 dengan nilai mean±SD sebesar 15000/1.5x104 koloni/g. Sedangkan nilai angka lempeng total yang terendah diperoleh dari F1 dengan nilai mean±SD sebesar 1200/1.2x103 koloni/g.

Jika dibandingkan dengan Standar mutu SNI 01-4452-1998 tentang batas maksimum cemaran mikroba dalam pangan kategori minuman olahraga dengan nilai maksimal TPC dalam waktu 72 jam sebesar $2x10^2$ koloni/g, maka pada F1 dan F3 melebihi batas maksimum angka lempeng total.

Pembahasan

Pengujian sensoris merupakan tahapan krusial dalam pengembangan produk pangan karena berfungsi untuk mengevaluasi tingkat penerimaan konsumen terhadap atribut produk secara subjektif. Panelis konsumen memiliki peran penting dalam uji daya terima karena merepresentasikan target pasar aktual dan memberikan penilaian berdasarkan persepsi inderawi terhadap warna, aroma, tekstur, dan rasa (Ruiz-capillas et al., 2021). Penerimaan konsumen terhadap suatu produk sangat ditentukan oleh kualitas sensoris yang melibatkan indra penglihatan, penciuman, pengecapan, dan perabaan, sehingga uji hedonik digunakan untuk memperoleh gambaran preferensi panelis terhadap Pinewheat Boost (Linangsari et al.,

2022). Data hasil pengujian kemudian dianalisis secara statistik untuk mengidentifikasi perbedaan tingkat kesukaan antar formulasi .

Atribut warna menjadi faktor pertama yang memengaruhi persepsi konsumen terhadap produk. Warna yang menarik dapat meningkatkan minat, sedangkan warna yang kurang sesuai dapat menurunkan ketertarikan meskipun atribut lain terpenuhi (Wulandari, 2024; Sari et al., 2021). Hasil penelitian menunjukkan bahwa formulasi F1 memiliki tingkat kesukaan warna tertinggi dibandingkan formulasi lainnya. Hal ini disebabkan oleh dominasi sari nanas madu yang menghasilkan warna hijau kekuningan yang lebih cerah dan menarik, sedangkan peningkatan proporsi rumput gandum pada F2 dan F3 menghasilkan warna hijau yang lebih pekat sehingga kurang disukai. Fenomena ini sejalan dengan temuan Luthfi (2023) serta Abadi (2023) yang menyatakan bahwa intensitas warna yang lebih gelap cenderung menurunkan tingkat kesukaan konsumen. Selain itu, perubahan warna juga dipengaruhi oleh kandungan klorofil pada rumput gandum serta reaksi oksidasi selama penyimpanan yang dapat menurunkan kecerahan warna (Mahfudh et al., 2021).

Rasa merupakan faktor dominan dalam menentukan penerimaan produk pangan karena secara langsung memengaruhi kepuasan konsumen (Linangsari et al., 2022). Pinewheat Boost memiliki karakteristik rasa kombinasi asam, manis, dan sedikit asin. Hasil analisis menunjukkan bahwa formulasi F1 memiliki tingkat kesukaan rasa tertinggi dengan perbedaan signifikan dibandingkan formulasi lainnya ($P<0,05$). Keseimbangan antara rasa nanas madu dan rumput gandum pada F1 menghasilkan profil rasa yang lebih dapat diterima oleh panelis. Sebaliknya, peningkatan proporsi rumput gandum pada F2 dan F3 menyebabkan penurunan tingkat kesukaan, yang diduga karena munculnya rasa khas yang kurang familiar bagi konsumen. Selain itu, kandungan asam organik pada nanas seperti asam sitrat dan asam malat yang dapat berubah selama penyimpanan turut memengaruhi karakteristik rasa (Rahayu et al., 2020). Variasi jenis dan tingkat kematangan nanas juga berkontribusi terhadap intensitas rasa yang dihasilkan (Dewi et al., 2025), sehingga menjadi faktor penting dalam menentukan daya terima panelis.

Aroma merupakan atribut sensoris yang terbentuk dari senyawa volatil dan berperan penting dalam menentukan kualitas produk pangan (Sari et al., 2021). Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan signifikan tingkat kesukaan aroma antar formulasi, di mana peningkatan proporsi rumput gandum cenderung menurunkan tingkat kesukaan panelis. Hal ini disebabkan oleh keberadaan senyawa *Green Leaf Volatile* (GLV) yang menghasilkan aroma khas rumput segar (Seulalae et al., 2023). Selain itu, senyawa ester yang terdapat pada nanas juga berkontribusi terhadap aroma khas produk, namun sifatnya yang tidak tahan panas

menyebabkan perubahan aroma selama proses pengolahan dan penyimpanan (Maherawati, 2022). Kombinasi kedua sumber aroma ini menentukan karakter aroma akhir Pinewheat Boost.

Tekstur merupakan parameter penting dalam minuman olahraga karena berkaitan dengan kemudahan konsumsi dan penyerapan oleh tubuh. Minuman dengan osmolalitas mendekati cairan tubuh dinilai lebih efektif dalam proses rehidrasi (Luthfi et al., 2023). Hasil penelitian menunjukkan bahwa formulasi F1 memiliki tingkat kesukaan tekstur tertinggi, meskipun secara statistik tidak terdapat perbedaan signifikan antar formulasi ($P>0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa variasi formulasi tidak memberikan pengaruh nyata terhadap tekstur produk. Keseragaman penggunaan gula dan garam pada setiap formulasi menyebabkan nilai osmolalitas relatif sama, sehingga karakteristik tekstur yang dihasilkan cenderung seragam. Konsistensi cair pada Pinewheat Boost mendukung kemudahan aliran dan penyerapan dalam tubuh (Rahmawati et al., 2021; Luthfi et al., 2023).

Penilaian keseluruhan menunjukkan bahwa formulasi F1 merupakan yang paling disukai oleh panelis, diikuti oleh F0, sedangkan F2 dan F3 memiliki tingkat kesukaan yang lebih rendah. Perbedaan ini terbukti signifikan berdasarkan analisis statistik ($P<0,05$), yang mengindikasikan bahwa keseimbangan komposisi bahan sangat menentukan penerimaan produk secara menyeluruh. Hasil ini sejalan dengan penelitian Lempoy (2018) yang menunjukkan bahwa proporsi bahan utama yang lebih dominan dan seimbang dapat meningkatkan tingkat kesukaan konsumen. Dengan demikian, formulasi F1 dapat dianggap sebagai formulasi optimal dari segi karakteristik sensoris.

Selain aspek sensoris, keamanan mikrobiologis produk juga menjadi faktor penting dalam menentukan kelayakan konsumsi. Angka Lempeng Total (ALT) digunakan sebagai indikator jumlah mikroorganisme dalam produk pangan dan mencerminkan kualitas serta kebersihan proses produksi (Nasir et al., 2022). Hasil penelitian menunjukkan bahwa formulasi F1 dan F3 memiliki nilai TPC yang melebihi batas maksimum SNI, sehingga tidak memenuhi standar keamanan pangan. Tingginya nilai ALT diduga disebabkan oleh keterbatasan kontrol sanitasi selama proses produksi, penggunaan peralatan yang berulang, serta potensi kontaminasi dari bahan baku alami (Rachman et al., 2024; Nasir et al., 2022). Selain itu, faktor penyimpanan seperti suhu dan lama penyimpanan juga berkontribusi terhadap peningkatan jumlah mikroorganisme. Produk yang dianalisis telah melewati masa simpan optimal, sehingga memungkinkan terjadinya pertumbuhan mikroba yang lebih cepat (Harlita et al., 2023). Kandungan air yang tinggi dalam produk turut mendukung aktivitas mikroorganisme, sehingga mempercepat proses kerusakan (Apriana et al., 2023; Luthfi et al., 2023).

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa formulasi Pinewheat Boost yang optimal dari segi sensoris adalah F1, namun masih memerlukan perbaikan dalam aspek keamanan mikrobiologis agar memenuhi standar mutu pangan. Temuan ini menegaskan pentingnya keseimbangan antara kualitas sensoris dan keamanan produk dalam pengembangan minuman olahraga berbasis bahan alami.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa formulasi minuman *Pinewheat Boost* berbasis nanas madu dan rumput gandum memberikan pengaruh signifikan terhadap karakteristik sensoris dan keamanan mikrobiologis produk. Berdasarkan uji hedonik, formulasi F1 (perbandingan 14:6) merupakan formulasi terbaik karena memiliki tingkat kesukaan tertinggi pada atribut warna, rasa, aroma, tekstur, dan penilaian keseluruhan, yang mencerminkan keseimbangan komposisi bahan yang optimal. Namun demikian, hasil uji Angka Lempeng Total (ALT) menunjukkan bahwa beberapa formulasi, termasuk F1, belum memenuhi standar keamanan mikrobiologis yang ditetapkan, sehingga belum layak dikonsumsi tanpa perbaikan proses produksi. Oleh karena itu, meskipun *Pinewheat Boost* berpotensi sebagai alternatif minuman olahraga berbasis bahan alami dengan penerimaan sensoris yang baik, diperlukan peningkatan pada aspek sanitasi, pengolahan, dan penyimpanan untuk memastikan keamanan produk sesuai standar mutu pangan.

DAFTAR REFERENSI

Abadi, E., Mayangsari, R., Ananda, S. H., Umrana, S., & Demmalewa, J. Q. (2023). Pengolahan Camilan Stick Rumput Laut Hijau (Eucheuma) Berdasarkan Uji Organoleptik pada Murid Sekolah Dasar (SD) Negeri 29 Kendari. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, *23*(1), 656. https://doi.org/10.33087/jiubj.v23i1.3503

Albaar, N. M. (2015). Aktivitas Antioksidan Jus Rumput Gandum (Triticum aestivum) Sebagai Minuman Kesehatan Dengan Metode DPPH. *Jurnal Mkmi*, *11*(3), 197–202. https://doi.org/10.30597/mkmi.v11i3.541

Apriana, F., Rahmadi, I., & Syafitri, Y. (2023). Korelasi Antara Sifat Fisikokimia dengan Potensi Cemaran Mikrobiologi pada Siomay di Kota Bandar Lampung. *Communication in Food Science and Technology*, 2(2), 61-71. https://doi.org/10.35472/cfst.v2i2.1611

Astrinia, S. D. (2022). Produksi Asam Sitrat Dari Ekstrak Buah Nanas (Ananas comosus L. Merr) Sebagai Diversifikasi Produk Agroindustri di Kabupaten Semarang. Media Informasi Penelitian Kabupaten Semarang, 4(2), 58-69. https://doi.org/10.55606/sinov.v4i2.337

Azwa, Y., Rosmiati, M., & Sakinah, H. L. (2025). Uji Hedonik Masker Peel Off yang Beredar di Kota Bandung. *Journal of Pharmacy Student (JPhaS)*, *3*(1), 9-17. https://journal.piksi.ac.id/index.php/jphas/article/view/1872

Dafazi, M., Pertiwi, S. R. R., & Kusumaningrum, I. (2024). Karakteristik Kimia dan Hedonik Minuman Isotonik Berbahan Baku Air Kelapa Tua dan Ekstrak Buah Nanas. *Karimah Tauhid*, *3*(10), 11593–11604. https://doi.org/10.30997/karimahtauhid.v3i10.15658

Dewi, Y. A., & Maulida, I. D. (2025). Analisis preferensi konsumen terhadap minuman sari buah nanas siap minum: Studi perbandingan komposisi. *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi "SainTek"*, *2*(1), 15–25. https://conference.ut.ac.id/index.php/saintek/article/view/4958

Harlita, T. D., Azhari, H., & Arimbi, P., R. (2023). Pengaruh Suhu dan Lama Simpan Terhadap Angka Lempeng Total Pada Susu Kedelai Home Industry. *Sains Medisina*, *1*(3), 148–153. https://wpcpublisher.com/jurnal/index.php/sainsmedisina/article/view/97

Herlambang, Y., Kurniawati, D. M., & Ali, M. A. (2022). Pengaruh Jus Nanas Madu Terhadap Denyut Nadi Dan Tekanan Darah Pada Siswa Sekolah Sepak Bola Pasca Lari Jarak Jauh 10 Km. *Journal of Nutrition College*, *11*(3), 182–187. https://doi.org/10.14710/jnc.v11i3.33136

Linangsari, T., Sandri, D., Lestari, E., & Noorhidayah. (2022). Evaluasi Sensori Snack Bar Talipuk Dengan Penambahan Tepung Pisang Kepok (Musa paradisiaca forma typica) pada Panelis Anak-anak dan Dewasa. *Jurnal Agroindustri Halal*, *8*(2), 213–221. https://doi.org/10.30997/jah.v8i2.6560

Luthfi, A., Surmita, S., Saleky, Y. W., Rosmana, D., & Isdiany, N. (2023). Formulasi Dan Analisa Kualitas Sport Drink Berbasis Stroberi Dan Mulberry Sebagai Sumber Antioksidan Atlet Endurance. *Jurnal Inovasi Bahan Lokal Dan Pemberdayaan Masyarakat*, *2*(1), 13–26. https://doi.org/10.34011/jibpm.v2i1.1285

Maherawati, M., Rahayuni, T., & Hartanti, L. (2022). Perubahan Karakteristik Fisikokimia dan Sensoris Pacri Nanas Kaleng Selama Penyimpanan. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian Dan Biosistem*, *10*(2), 184–192. https://doi.org/10.29303/jrpb.v10i2.391

Mahfudh, I., Santosa, G. W., & Pramesti, R. (2021). Stabilitas Ekstrak Kasar Klorofil-a dan b Rumput Laut Caulerpa racemosa (Forsskal) J. Agardh 1873 pada Suhu dan Lama Penyimpanan yang Berbeda. *Journal of Marine Research*, *10*(2), 184–189. https://doi.org/10.14710/jmr.v10i2.29685

Mardiana, M., Khofifah, N., & Lestari, Y. N. (2022). Branched Chain Amino Acid (Bcaa), Sitrulin, Bromelain Dan Muscle Injury. *Bookchapter Kesehatan Masyarakat Universitas Negeri Semarang*, *1*, 128–160. https://doi.org/10.15294/km.v1i1.71

Nabila, N. H., Maherawati, M., & Priyono, S. (2024). Penambahan bagian buah jeruk siam dan sukrosa pada pembuatan minuman isotonik air kelapa. *Agrointek : Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, *18*(4), 790–799. https://doi.org/10.21107/agrointek.v18i4.18928

Nasir, M., Putri, V., Hasnawati, H., Hadijah, S., & Askar, M. (2022a). Pemeriksaan Angka Lempeng Total Minuman Kemasan Merek X yang dijual di Pinggir Jalan Kota Makassar. *Jurnal Media Analis Kesehatan*, *13*(2), 131. https://doi.org/10.32382/mak.v13i2.3010

Nurkadri, Pengguru, P. R. J., Hasibuan, M. F., Rahman, A., Purba, Y. V. L. P., & Mayhilmi, M. A. D. (2024). Kajian pengaruh nutrisi terhadap performa atlet tenis lapangan dalam kompetisi tingkat nasional. 8(10), 136–140. https://oaj.jurnalhst.com/index.php/jpim/article/view/5105

Rachman, D. A. B., Rahim, A. F., & Prasetya, A. M. (2024). Penyuluhan Fisioterapi Komunitas Dalam Meningkatkan Pengetahuan Development Delay di Posyandu Balita Desa Kasin Jaya. *Health Care: Journal of Community Service*, *2*(2), 172-178. https://doi.org/10.62354/yq3m9w09

Rahmawati, Y. W., & Budiono, I. (2021). Pengaruh konsentrasi kurma ajwa (Phoenix dactylifera) dalam pembuatan minuman olahraga ditinjau dari kandungan gizi dan daya terima. *Indonesian Journal of Public Health and Nutrition*, *1*(3), 768–775. https://doi.org/10.15294/ijphn.v1i3.49219

Ruiz-Capillas, C., Herrero, A. M., Pintado, T., & Delgado-Pando, G. (2021). Sensory analysis and consumer research in new meat products development. *Foods*, *10*(2), 429. https://doi.org/10.3390/foods10020429

Sari, D. K., Adriani, M., & Ramadhani, A. (2021). Profil Uji Hedonik dan Mutu Hedonik Biskuit Fungsional Berbasis Tepung Ikan Gabus Dan Puree Labu Kuning. *Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah*, *6*(3), 1–6. https://snllb.ulm.ac.id/prosiding/index.php/snllb-lit/article/view/554

Satria, N. I., Maherawati, M., & Fadly, D. (2024). Karakteristik Minuman Isotonik Berbahan Baku Air Kelapa (Cocos nucifera) dengan Penambahan Buah-Buahan Lokal. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pertanian Indonesia*, *16*(1), 78–85. https://doi.org/10.17969/jtipi.v16i1.28185

Seulalae, A. V., Prangdimurti, E., Adawiyah, D. R., & Nurjanah. (2023). Evaluation of relative saltiness level and sensory profile of seaweed salt using magnitude estimation and Rate-All-That-Apply (RATA). *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, *26*(1), 54–66. https://doi.org/10.17844/jphpi.v26i1.44466

Suprayogi, D., Asra, R., & Mahdalia, R. (2022). Analisis Produk Ekoenzim Dari Kulit Buah Nanas (Ananas comosus L.) Dan Jeruk Berastagi (Citrus X sinensis L.). *Jurnal Redoks*, *7*(1), 19–27. https://doi.org/10.31851/redoks.v7i1.8414

Wulandari, Y., & Handayani, O. W. K. (2024). Cookies ubi jalar ungu (Ipomoea batatas L. Poir) sebagai jajanan pangan lokal untuk anak usia sekolah. *Indonesian Journal of Public Health and Nutrition*, *4*(2), 252-260. https://doi.org/10.15294/ijphn.v4i2.9721

Zahidah, W. N., Hisyam, M. N., Syahida, Hadijah, & Arnieza, N. (2023). Pineapple juice drink: potential functional drink for reducing inflammation in athletes. *Food Research*, *6*, 263–267. https://doi.org/10.26656/FR.2017.6(S2).039