

Identifikasi Profil Sensori Ideal Minuman Fermentasi Kulit Buah Nanas (*Ananas comosus L.*)

Ideal Sensory Profile Identification of Fermented Drinks Based on Pineapple Peel (*Ananas comosus L.*)

Caca Pratiwi^{1*}, Iza Ayu Saufani¹, Latifah Rahman Nurfaziah¹

¹Program Studi Gizi, Jurusan Pendidikan dan Kesejahteraan Keluarga, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Medan, Medan, Indonesia

INFO ARTIKEL

Received: 14-09-2024

Accepted: 31-12-2024

Published online: 31-12-2024

*Koresponden:

Caca Pratiwi

cacapratiwi@unimed.ac.id



DOI:

10.20473/amnt.v8i3SP.2024.344-352

Tersedia secara online:

[https://e-](https://e-journal.unair.ac.id/AMNT)

[journal.unair.ac.id/AMNT](https://e-journal.unair.ac.id/AMNT)

Kata Kunci:

Tepache, Profil ideal, Sensori, Buah nanas, Fermentasi

ABSTRAK

Latar Belakang: Bagian nanas yang tidak dapat dimakan terdiri dari 40% kulit yang dapat dimanfaatkan melalui proses fermentasi menjadi minuman (*tepache*). Potensi minuman probiotik ini cukup besar untuk dikembangkan skala industri di Indonesia. Namun demikian, belum cukup informasi terkait profil dan preferensi sensori berdasarkan konsumen di Indonesia.

Tujuan: Penelitian ini bertujuan menganalisis profil sensori ideal minuman fermentasi kulit nanas.

Metode: Penelitian ini bersifat eksperimental dengan tiga tahap yaitu pembuatan produk, evaluasi sensori dengan profil ideal, dan evaluasi sensori dengan *Quantitative Descriptive Analysis* (QDA). Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) non faktorial dengan tiga taraf perlakuan yaitu sampel A (500 kg kulit nanas dan 500 gr gula aren), sampel B (500 gr kulit nanas dan 600 gr gula aren), dan sampel C (500 kg kulit nanas dan 700 gr gula aren). Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 2 kali. Pengolahan data sensori profil ideal menggunakan *Microsoft Excel*.

Hasil: Profil sensori kode produk A adalah profil sensori yang mendekati ideal dengan atribut *peely*. Atribut yang perlu diturunkan intensitasnya pada kode A secara berturut adalah atribut *rich*, *sitrat*, *pahit*, *astringent* dan *asam*, sedangkan atribut yang perlu ditingkatkan adalah *light*, *sparkle*, *manis*, dan *fresh*.

Kesimpulan: Hasil persepsi konsumen menyatakan bahwa produk yang memiliki karakteristik profil sensori mendekati ideal adalah kode produk A.

PENDAHULUAN

Minuman fermentasi telah lama dikenal sebagai produk yang tidak hanya menyegarkan, tetapi juga memberikan berbagai manfaat kesehatan. Salah satu bahan yang potensial untuk dikembangkan menjadi minuman fermentasi adalah kulit nanas. Kulit nanas, yang seringkali dianggap limbah, ternyata mengandung berbagai zat bioaktif seperti vitamin C, enzim bromelain, dan senyawa antioksidan lainnya¹. Pemanfaatan buah nanas umumnya masih terbatas pada pemanfaatan bagian daging buahnya saja, diantaranya sebagai jus, selai, salad, dan sirup. Kulit buah nanas biasanya hanya dibuang atau dimanfaatkan sebagai pakan ternak saja. Kulit nanas banyak mengandung kandungan gizi, seperti karbohidrat sebanyak 17,53%, air 81,72%, serat kasar 20,87%, protein 4,41%, gula reduksi 13,65%, serta berbagai vitamin dan mineral lainnya¹. Kandungan karbohidrat dan gula yang tinggi berpotensi besar untuk dimanfaatkan lebih lanjut menjadi produk bernilai, seperti etanol atau bahan pangan fermentasi lainnya².

Menurut penelitian, buah nanas, bonggol nanas, dan kulit nanas memiliki khasiat sebagai obat tradisional. Ketiganya memiliki kandungan zat aktif seperti flavonoid, enzim bromelain, vitamin C, dan antosianin, yang memiliki manfaat sebagai agen antibakteri. Selain itu kulit buah nanas memiliki kandungan senyawa kimia yang bermanfaat untuk kesehatan seperti bromelin, flavonoid, tannin, oxalate, dan pitat, dimana komponen terbesarnya adalah bromelin dan flavonoid golongan dihidroflavonon. Kandungan senyawa kulit buah ini memiliki aktivitas antibakteri yang lebih kuat terhadap gram positif. Pemanfaatan kulit nanas melalui proses fermentasi tidak hanya dapat mengurangi limbah, tetapi juga menghasilkan produk minuman yang kaya akan nilai gizi dan memiliki cita rasa yang khas.

Tepache adalah salah satu produk fermentasi yang dapat dibuat dengan menggunakan ekstrak kulit buah nanas. Potensi kulit nanas sebagai bahan baku untuk pembuatan *tepache* dipengaruhi oleh kandungan karbohidrat dan gula di dalamnya, yang memberikan nilai manfaat yang lebih tinggi. *Tepache*, minuman fermentasi

tradisional yang berasal dari Meksiko, biasanya dibuat dari nanas dan jeruk. Selama proses fermentasi, bakteri dan ragi mengubah karbohidrat dalam kulit nanas menjadi asam, gas, dan alkohol, memberikan *tepache* rasa yang unik dan sedikit beralkohol³. Dalam beberapa tahun terakhir, minuman fermentasi seperti *tepache* semakin diminati karena dianggap sebagai minuman fungsional yang mendukung kesehatan usus melalui kandungan probiotiknya. Proses fermentasi tidak hanya meningkatkan daya tahan minuman, tetapi juga menciptakan rasa dan aroma unik yang menjadi faktor utama dalam menentukan penerimaan konsumen⁴.

Urgensi dalam penelitian ini terletak pada pemanfaatan kulit nanas sebagai bahan utama dalam pembuatan *tepache* dan juga merupakan upaya yang efektif dalam mengurangi limbah pertanian sekaligus meningkatkan diversifikasi produk minuman fungsional sehingga minuman ini menawarkan manfaat ganda yaitu keberlanjutan lingkungan dan peningkatan kesehatan. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa penggunaan kulit nanas sebagai bahan fermentasi dapat menghasilkan minuman dengan nilai zat gizi yang tinggi serta karakteristik sensori yang menarik bagi konsumen⁵. Selain itu penelitian tentang *tepache* telah menunjukkan bahwa variasi dalam bahan tambahan, jenis buah, dan mikroorganisme fermentatif dapat mempengaruhi karakteristik sensori serta kualitas akhir dari minuman ini. Inovasi dalam pembuatan *tepache* meliputi penggunaan berbagai jenis buah dan penambahan suplemen untuk meningkatkan rasa dan manfaat kesehatan⁴. Selain itu, berbagai studi juga mengeksplorasi pengaruh berbagai perlakuan fermentasi terhadap profil sensori *tepache*, untuk menghasilkan produk yang lebih sesuai dengan preferensi konsumen.

Profil sensori adalah aspek krusial dalam pengembangan dan penilaian produk minuman fermentasi seperti *tepache*. Keseriusan dalam pengembangan produk ini berfokus pada kualitas sensori yang mencakup evaluasi terhadap berbagai atribut sensori, seperti rasa, aroma, warna, dan tekstur, yang mempengaruhi pengalaman konsumen. Pengetahuan yang mendalam tentang profil sensori membantu produsen untuk mengembangkan produk yang memenuhi preferensi konsumen dan standar kualitas yang diinginkan⁶. Oleh karena itu, penting untuk melakukan identifikasi profil sensori ideal dari minuman fermentasi kulit nanas agar dapat menghasilkan produk yang memenuhi ekspektasi konsumen dan standar kualitas. Selain itu, salah satu alasan mengapa profil sensori sangat penting adalah karena minuman fermentasi seperti *tepache* dapat bervariasi secara signifikan dalam hal karakteristik sensori tergantung pada bahan baku dan proses fermentasi yang digunakan. Misalnya, variasi dalam proporsi kulit nanas, jenis gula, serta waktu dan kondisi fermentasi dapat menghasilkan profil sensori yang berbeda. Oleh karena itu, memahami

dan mengendalikan faktor-faktor ini sangat penting untuk mencapai konsistensi produk dan kepuasan konsumen⁶. Profil sensori yang ideal sangat penting untuk memastikan penerimaan konsumen dan keberhasilan produk di pasar. Penelitian ini akan mengeksplorasi atribut-atribut sensori yang signifikan, yang menjadi kunci dalam menciptakan produk yang dapat bersaing dan diterima luas.

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa profil sensori merupakan faktor kunci dalam menentukan penerimaan produk fermentasi oleh konsumen⁷. Dengan memahami atribut sensori yang dominan dan preferensi konsumen, produsen dapat memodifikasi proses produksi dan formulasi untuk mencapai kualitas produk yang diinginkan. Selain itu Penelitian terkait menunjukkan bahwa pemahaman mendalam mengenai profil sensori dapat meningkatkan penerimaan produk fermentasi dan membantu dalam pengembangan produk yang lebih baik⁸. Potensi produk fermentasi kulit nanas dalam industri minuman sehat cukup besar, seiring dengan populernya minuman fermentasi seperti kombucha dan kefir. Kehadiran produk ini memperkaya pilihan bagi konsumen yang mencari minuman alternatif berbasis buah tropis dengan rasa yang unik dan manfaat kesehatan yang potensial.

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi profil sensori ideal dari minuman fermentasi kulit buah nanas dengan pendekatan evaluasi sensori yang sistematis. Identifikasi ini melibatkan analisis terhadap berbagai atribut sensori untuk menentukan kombinasi yang paling diinginkan oleh konsumen. Hasil dari penelitian ini akan menjadi panduan untuk pengembangan produk minuman fermentasi kulit nanas dengan kualitas sensori yang disukai oleh pasar atau konsumen dan memiliki daya saing.

METODE

Penelitian ini dilakukan pada bulan April-Agustus 2024 di Laboratorium Program Studi Gizi, Universitas Negeri Medan. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan tiga tahap yaitu penentuan formulasi, pembuatan produk, dan evaluasi sensori dengan metode *Quantitative Descriptive Analysis* (QDA). Rancangan penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) non faktorial dengan 3 taraf perlakuan yang masing-masing perlakuan diulang sebanyak 2 kali. Komposisi formulasi produk dapat dilihat pada Tabel 1. Formulasi yang digunakan merupakan modifikasi dari penelitian sebelumnya⁹. Kulit nanas yang digunakan berasal dari buah nanas (*Ananas comosus L.*) yang diperoleh dari desa Sipahutar dan gula aren (*Arenga Saccharifera*) di peroleh dari petani di desa Kinangkung Sibolangit, Sumatera Utara. Waktu fermentasi produk yang digunakan adalah 48 jam pada suhu ruang yaitu sekitar 33-37°C.

Tabel 1. Formulasi produk

No	Bahan Baku	Satuan	Perlakuan		
			A	B	C
1	Kulit nenas	gr	500	500	500
2	Gula Aren	gr	500	600	700
4	Air	Liter	1,5	1,5	1,5
5	Kayu manis	cm	10	10	10

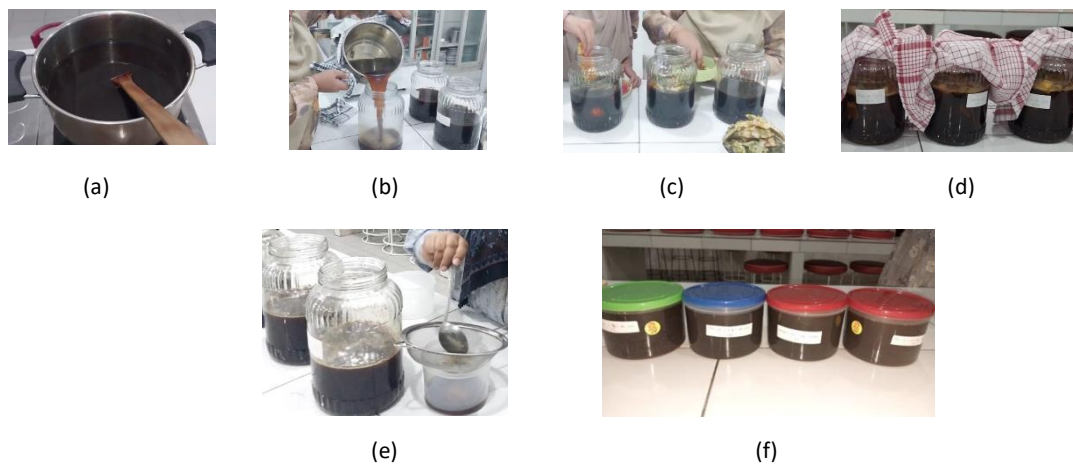


Gambar 1. Alat, bahan dan produk minuman fermentasi kulit nenas (*Tepache*) masing-masing formula

Prosedur Pembuatan Produk

Tepache merupakan minuman fermentasi yang terbuat dari kulit nenas dan gula aren. Bahan dan alat yang digunakan sangat mudah ditemukan (Gambar 1). Kulit nenas yang digunakan pada penelitian ini berasal dari jenis nenas Sipahutar lokal Sumatera Utara yang memiliki karakteristik manis. Kulit nenas dipisahkan dari

daging buah dan dicuci bersih dari kotoran sehingga dapat digunakan lebih lanjut. Formulasi perlakuan difokuskan pada komposisi gula aren karena berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Najini *et al.* (2024) menyebutkan gula merah berpengaruh terhadap zat gizi yang dibutuhkan bakteri asam laktat (BAL) selama proses fermentasi¹⁰. Adapun prosedur pembuatan produk minuman *tepache* adalah sebagai berikut:



(a) Perebusan air dan gula merah (b) Penuangan air gula merah ke dalam wadah (c) Pencampuran kulit nenas dan kayu manis ke dalam air gula merah (d) Proses fermentasi selama 48 jam (e) Penyaringan minuman (f) Penyimpanan minuman dalam wadah tertutup pada suhu 5-10°C

Gambar 2. Alur pembuatan produk

Analisis Sensori Profil Ideal dengan QDA

Profil ideal minuman *tepache* dilakukan dengan metode QDA. Kandidat panelis terdiri dari 50 orang yang merupakan mahasiswa Gizi Universitas Negeri Medan. Calon panelis mengisi *inform concern* terlebih dahulu sebagai bentuk kesediaan mengikuti rangkaian kegiatan dari studi ini. Penelitian ini telah mendapatkan *ethical approval* (28 Agustus 2024) untuk menggunakan subjek manusia dari Komite Etik Penelitian Kesehatan

Universitas Kristen Maranatha dengan Nomor: 132/KEP/VIII/2024. Jumlah panelis pada penelitian ini adalah 50 panelis konsumen yang memiliki rentang usia 19-22 tahun. Kriteria inklusi panelis pada penelitian ini adalah panelis telah mengenal dan pernah mengonsumsi serta menjadi panelis organoleptik minuman *tepache* sebelumnya. Selain itu, bersedia menjadi panelis pada penelitian ini. Sedangkan kriteria eksklusi adalah panelis belum pernah mengenal dan mengonsumsi minuman

tepache. Formulir organoleptik yang digunakan merupakan modifikasi dari penelitian sebelumnya¹¹. Panelis diberi formulir uji organoleptik dan diberikan penjelasan mengenai cara penilaian produk berdasarkan atribut sensori seperti yang terlihat pada Tabel 2. Penjelasan diberikan peneliti sebelum panelis

memberikan penilaian. Panelis memberikan penilaian pada atribut sensori yang telah disediakan. Data atribut sensori yang digunakan merupakan modifikasi dari penelitian yang telah dilakukan oleh Nurlela pada tahun 2023.

Tabel 2. Atribut sensori minuman fermentasi kulit nanas (*tepache*)

Atribut	Deskripsi
Manis	Rasa pada rasa dasar gula aren
Peely	Rasa berasosiasi dengan rasa kulit nanas
Asam	Rasa berasosiasi dengan rasa asam
Sparkle	Rasa yang berasosiasi dengan efek soda
Fresh	Aroma berasosiasi dengan kesegaran
Sitrat	Aroma berasosiasi dengan nanas
Pahit	Rasa akhir yang meninggalkan rasa pahit
Light	Memberikan kesan ringan saat mengonsumsi
Rich	Memberikan impresi tebal/penuh
Astringent	Aftertaste yang meninggalkan rasa getir

Sumber: Modifikasi (Nurlela, 2023)

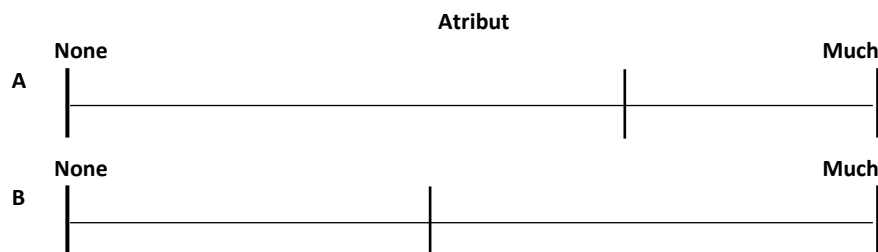
Uji Sensori dilakukan pada ruangan dengan suhu 25°C (suhu ruang). Sampel disajikan ke dalam gelas plastik berukuran 50 mL dan diberi kode menggunakan tiga digit kode acak (Tabel 3) dengan tujuan mempermudah dan mengurangi stimulus eror¹¹. Data profil ideal diperoleh dengan cara panelis mengevaluasi setiap atribut sampel produk dengan cara satu persatu. Panelis diberi satu set sampel masing-masing 20 mL dan satu gelas air mineral sebagai penetral mulut untuk menghilangkan *aftertaste*. Sebelum memulai tes, panelis terlebih dahulu diberikan penjelasan mengenai cara

penilaian setiap atribut dengan metode penskalaan deskriptif seperti yang terlihat pada Gambar 1. Kemudian panelis diminta mulai mencicipi intensitas atribut sensori yang dirasakan (*real*) dan intensitas idealnya pada masing-masing kode sampel dengan memberikan garis vertical pada garis horizontal (*unstructured scale*) 100 mm tanpa membandingkan antar sampel. Penilaian setiap atribut dilakukan dengan 2 kali ulangan untuk memastikan kestabilan penilaian oleh panelis konsumen. Selanjutnya, pengolahan data dilakukan dengan menggunakan Microsoft Excel 2019.

Tabel 3. Kode sampel minuman fermentasi kulit nanas (*Tepache*)

No	Formulasi	Kode sampel	Deskripsi
1	A	746	500 gr kulit nanas + 500 gr gula aren
2	B	768	500 gr kulit nanas + 600 gr gula aren
3	C	780	500 gr kulit nanas + 700 gr gula aren

Kode sampel



Gambar 3. Contoh penilaian atribut menggunakan skala garis (A; penilaian real produk, dan B; penilaian ideal produk)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemetaan profil ideal dilakukan pada sampel minuman fermentasi kulit nanas dengan atribut sensori seperti yang terlihat pada Tabel 2. Pemetaan ini dapat digunakan dalam upaya peningkatan kualitas produk ideal berdasarkan persepsi konsumen. Berdasarkan pemetaan profil ideal, masing-masing sampel memiliki pola penilaian yang bervariasi pada setiap atribut, menunjukkan perbedaan karakteristik sensori. Hasil

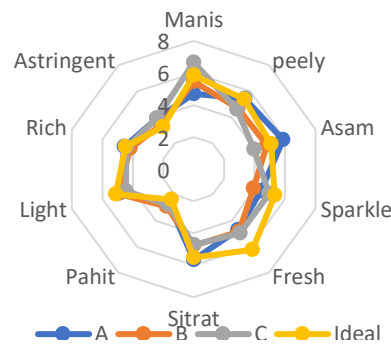
analisis pemetaan profil ideal minuman fermentasi kulit nanas (*tepache*) dapat dilihat pada Gambar 2.

Atribut manis menunjukkan bahwa sampel B dan C mendekati nilai ideal (6 dan 7), dengan C yang paling dekat. Sampel A berada di bawah standar ideal, menunjukkan bahwa sampel ini memiliki tingkat manis yang lebih rendah dibandingkan dengan yang diinginkan. Tingkat manis sangat penting dalam banyak produk pangan, terutama minuman dan buah-buahan, karena

dapat mempengaruhi preferensi konsumen. Rasa manis adalah salah satu rasa yang paling disukai, terutama dalam produk yang ditujukan untuk pasar luas. Penelitian Abdurrahman dan Suryani (2023) menunjukkan bahwa konsentrasi gula memiliki pengaruh signifikan terhadap tingkat kesukaan minuman *tepache*⁴. Penelitian oleh Sagita (2023) juga menyatakan bahwa rasa yang balance antara asam dari kulit nanas dan manis dari gula dapat meningkatkan kesukaan panelis⁵.

Pada atribut asam, sampel A lebih mendekati nilai ideal dibandingkan sampel lain. Asam adalah komponen penting dalam produk yang menyegarkan seperti jus buah atau minuman soda. Tingkat keasaman yang tepat dapat memberikan kesegaran dan membantu menyeimbangkan rasa manis. Keseimbangan manis dan asam adalah kunci dalam penilaian produk yang berkaitan dengan buah dan minuman ringan. Rasa asam pada *tepache* dipengaruhi oleh penurunan nilai pH seiring dengan persentase asam laktat yang meningkat.

Rasa asam ini juga dipengaruhi oleh senyawa flavor yang terbentuk dari kultur, *starter*, atau enzim yang ada dalam minuman fermentatif tersebut. Hasil uji hedonik menunjukkan bahwa panelis menyukai rasa yang ada pada minuman probiotik berbahan dasar kulit nanas, yang memiliki rasa asam yang kuat¹⁰. Hasil penelitian melaporkan bahwa penambahan serbuk kulit nanas dalam minuman probiotik dapat menurunkan pH akibat produksi asam oleh mikroorganisme selama proses fermentasi¹². Selain itu, limbah nanas memiliki kandungan serat yang tinggi, yang dapat berfungsi sebagai prebiotik dan mendukung pertumbuhan mikroorganisme menguntungkan, sehingga meningkatkan produksi asam selama fermentasi. Dengan demikian, keberadaan serat dalam kulit nanas tidak hanya berkontribusi pada kesehatan pencernaan tetapi juga pada karakteristik sensori minuman yang dihasilkan¹³.



Gambar 4. Pemetaan profil ideal minuman fermentasi kulit nanas (*tepache*)

Pada atribut *sparkle*, semua sampel menunjukkan perbedaan signifikan dibandingkan standar ideal. *Sparkle* mungkin merujuk pada rasa karbonasi atau kesegaran rasa di mulut. Sampel C mendekati nilai ideal, sedangkan A dan B jauh lebih rendah. Karbonasi dalam minuman, termasuk *tepache*, dihasilkan melalui proses fermentasi yang melibatkan produksi karbon dioksida (CO₂) oleh mikroorganisme. Penelitian oleh Leksrisompong *et.al* (2013) menunjukkan bahwa atribut karbonasi berhubungan erat dengan preferensi konsumen terhadap minuman berkarbonasi¹⁴. Dalam hal ini, tingkat karbonasi yang optimal dapat meningkatkan kesegaran dan daya tarik sensori dari *tepache*. Selain itu, penelitian oleh Wise *et.al* (2013) mengungkapkan bahwa keberadaan gelembung dalam minuman berkarbonasi dapat mempengaruhi persepsi konsumen terhadap sensasi karbonasi, yang berkontribusi pada pengalaman keseluruhan saat mengonsumsi minuman tersebut. Sampel C yang mendekati nilai ideal menunjukkan bahwa formulasi atau proses fermentasi yang digunakan dalam sampel ini mungkin lebih efektif dalam menghasilkan karbonasi yang diinginkan¹⁵. Hal ini sejalan dengan temuan oleh Rebouças, *et.al* (2014), yang mengindikasikan bahwa pengoptimalan proses fermentasi dapat memengaruhi sifat sensori minuman, termasuk tingkat karbonasi dan kesegaran¹⁶.

Pada atribut *fresh*, sampel C lebih mendekati standar ideal, menunjukkan bahwa produk tersebut memberikan kesan kesegaran yang lebih tinggi

dibandingkan dengan sampel lainnya. Kesegaran adalah salah satu atribut sensori yang sangat penting dalam penilaian minuman, terutama yang berbasis buah, karena dapat memengaruhi pengalaman konsumen secara keseluruhan⁶. Proses fermentasi kulit nanas dapat menghasilkan berbagai senyawa volatil yang memberikan aroma segar dan meningkatkan pengalaman sensori. Sampel C yang menunjukkan kesegaran lebih tinggi mungkin disebabkan oleh formulasi yang lebih baik, yang memungkinkan produksi senyawa aroma yang lebih optimal.

Sampel A dan B memiliki tingkat kepahitan yang lebih tinggi dibandingkan sampel C dan ideal. Tingkat kepahitan yang tinggi dalam produk pangan, khususnya minuman, dapat menurunkan daya tarik konsumen, kecuali pada produk tertentu seperti kopi atau teh. Kepahitan adalah salah satu atribut sensori yang dapat memengaruhi persepsi keseluruhan terhadap suatu produk, dan dalam konteks minuman, kepahitan yang berlebihan sering kali dianggap tidak menyenangkan oleh konsumen¹². Kepahitan dalam minuman fermentasi dapat berasal dari beberapa sumber, termasuk senyawa fenolik yang dihasilkan selama proses fermentasi¹⁷. Penambahan bahan baku tertentu seperti gula dapat meningkatkan kandungan fenolik dalam minuman, yang pada gilirannya dapat berkontribusi pada rasa pahit. Dalam hal ini, kulit nanas ataupun gula aren yang digunakan dalam *tepache* mungkin mengandung

senyawa fenolik yang berkontribusi pada kepahitan yang terdeteksi dalam sampel A dan B.

Pada atribut *light* dan *rich*, sampel B memiliki keseimbangan yang lebih baik antara keduanya, mendekati standar ideal. Atribut ini menunjukkan apakah produk terasa ringan atau kaya di mulut. Atribut ini penting dalam berbagai kategori produk makanan dan minuman. Keseimbangan yang dihasilkan antara rasa *light* dan *rich* dapat memengaruhi pengalaman sensori konsumen dan penerimaan produk secara keseluruhan. Atribut *light* dalam konteks minuman sering berkaitan dengan kesegaran dan keringanan yang memberikan kesan menyegarkan saat dikonsumsi. Karakteristik ringan cenderung lebih disukai oleh konsumen. Sementara atribut *rich* berhubungan dengan kedalaman rasa dan kompleksitas yang dirasakan di mulut. Karakteristik kaya sering kali mengandung lebih banyak senyawa aroma dan rasa, yang dapat meningkatkan pengalaman sensori. Dalam konteks *tepache*, atribut *rich* dapat dihasilkan dari keberadaan senyawa fenolik dan asam organik yang dihasilkan selama proses fermentasi, yang memberikan kedalaman rasa yang diinginkan¹⁷.

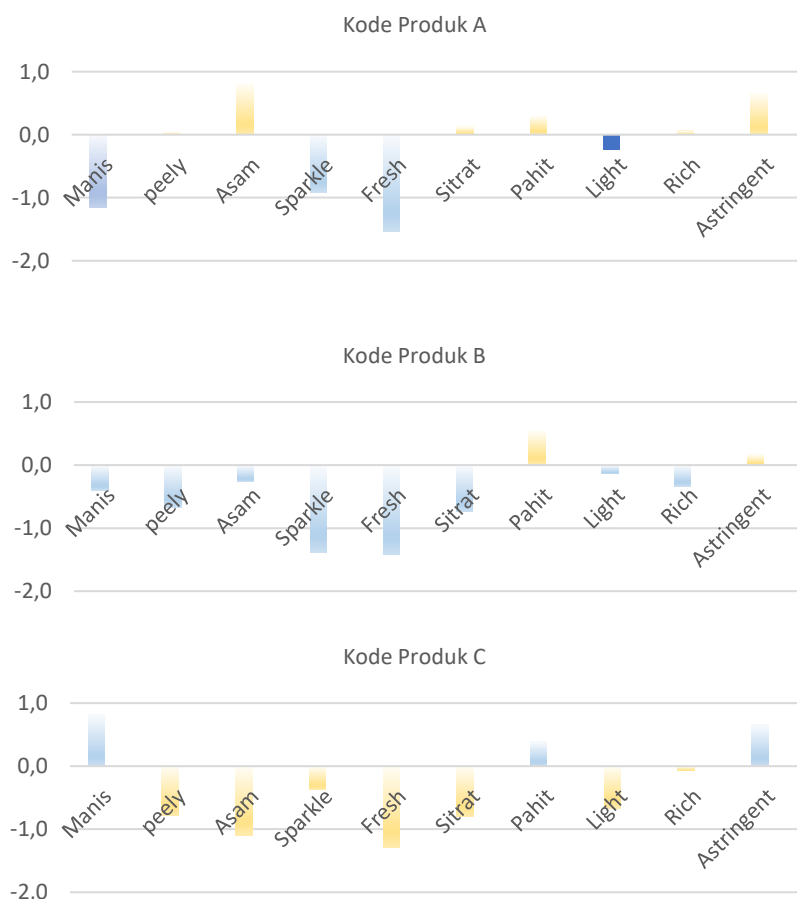
Astringency atau kesat adalah sensasi yang dirasakan di mulut, sering kali disebabkan oleh senyawa seperti tanin dan asam organik yang dapat mengikat protein di mulut, memberikan rasa kering dan kesat¹⁸. Atribut *astringent* menunjukkan hasil yang cukup beragam di antara sampel. Sampel A dan B lebih mendekati nilai ideal daripada sampel C, yang jauh dari standar. Kesat biasanya dihindari dalam banyak produk kecuali pada teh atau produk tertentu yang memanfaatkan karakteristik ini. *Astringency* dalam minuman fermentasi dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk komposisi bahan baku dan proses fermentasi. Penelitian oleh menunjukkan bahwa asam asetat yang dihasilkan selama fermentasi dapat memberikan rasa *astringent* yang tidak diinginkan dalam minuman¹⁹. Dalam hal ini, kulit nanas yang digunakan dalam *tepache* mungkin mengandung senyawa yang berkontribusi pada sensasi *astringency*, Sampel A dan B yang menunjukkan tingkat *astringency* yang lebih baik mungkin dihasilkan melalui formulasi yang lebih baik.

Atribut *peely* yang tampaknya menggambarkan tekstur atau sensasi kulit menunjukkan variasi kecil di antara sampel, dengan A mendekati ideal. Hal ini mungkin relevan dalam produk buah-buahan, di mana kulit buah atau tekstur seratnya bisa memengaruhi pengalaman sensori konsumen. Sensasi *peely* yang baik dapat memberikan kesan positif terhadap kualitas produk dan meningkatkan kepuasan konsumen²⁰. Keberadaan serat dari kulit nanas dapat memberikan sensasi *peely* yang diinginkan, yang dapat meningkatkan pengalaman sensori saat mengonsumsi minuman tersebut. Sampel A yang mendekati nilai ideal dapat dihasilkan melalui formulasi yang lebih baik. Secara keseluruhan, hasil

penelitian ini menunjukkan bahwa atribut *peely* pada *tepache* sangat penting untuk menciptakan minuman yang tidak hanya menyegarkan tetapi juga memiliki tekstur yang menarik. Dengan memanfaatkan potensi kulit nanas sebagai bahan baku dan mengoptimalkan proses fermentasi, *tepache* dapat menjadi alternatif minuman sehat yang memiliki daya tarik sensori yang tinggi. Keseimbangan antara atribut *peely* dan rasa akan menjadi kunci dalam menarik perhatian konsumen dan meningkatkan penerimaan produk di pasar.

Berdasarkan analisis atribut yang ditampilkan, tampak jelas bahwa preferensi konsumen terhadap suatu produk sangat dipengaruhi oleh keseimbangan rasa manis, asam, *sparkle*, dan *fresh*, yang semuanya merupakan atribut sensori kunci. Menurut Prescott (2013), preferensi konsumen cenderung lebih tinggi pada produk yang mampu menyeimbangkan rasa manis dan asam serta memberikan kesan segar dan ringan²¹. Acuan untuk melakukan optimasi pada masing-masing kode produk dapat dilihat pada Gambar 3. Grafik dengan nilai skala 0 menunjukkan intensitas ideal, jika nilai skala grafik positif (+) berarti kecukupan intensitas atribut terlalu besar sehingga perlu diturunkan dan jika nilai skala grafik negatif (-) berarti intensitas atribut terlalu kecil sehingga perlu ditingkatkan. Besaran kecukupan intensitas untuk peningkatan/penurunan atribut pada penelitian ini dibagi menjadi tiga berdasarkan nilai rata-rata tertinggi dan terendah, dengan tujuan mempermudah dalam pengidentifikasian. Besaran intensitasnya yaitu sedikit (skala 0 sampai +/- 1,3), moderat (skala +/- 1,4 sampai +/- 2,6), dan banyak (skala +/- 2,7 sampai +/- 4)²².

Simpulan acuan optimasi untuk profil kecukupan masing-masing kode produk dapat dilihat pada Tabel 3. Produk yang paling kecil yang memerlukan penyesuaian intensitas atribut menuju ideal adalah kode A. Atribut yang perlu diturunkan intensitasnya pada kode A secara berturut adalah atribut *rich*, sitrat, pahit, *astringent* dan asam, sedangkan atribut yang perlu ditingkatkan adalah *light*, *sparkle*, manis, dan *fresh*. Hasil ini menunjukkan bahwa pengembangan produk minuman fermentasi dari kulit nanas berdasarkan persepsi konsumen sebagai produk yang memiliki karakteristik profil mendekati ideal adalah kode produk A. Rangkuman acuan peningkatan/penurunan intensitas atribut pada tiap produk dapat dilihat pada Tabel 3. Profil ideal minuman *tepache* yang dihasilkan dari penelitian ini dapat menjadi acuan awal bagi pelaku usaha minuman fermentasi dalam mengembangkan produk sesuai dengan ekspektasi para konsumen. Namun demikian, panelis konsumen yang digunakan pada penelitian ini terbatas pada mahasiswa gizi universitas Negeri Medan sehingga perlu menggunakan panelis konsumen dalam jangkauan yang lebih luar agar karakteristik ideal produk dapat diketahui lebih detail.



Gambar 5. Profil kecukupan atribut sensori minuman fermentasi kulit nanas terhadap intensitas ideal untuk kode produk A, kode produk B, dan kode Produk C.

Tabel 3. Rangkuman acuan peningkatan/penurunan intensitas atribut pada tiap produk

Atribut	Kode produk		
	A	B	C
Manis	Tingkatkan banyak	Tingkatkan sedikit	Turunkan banyak
Peely	Ideal	Tingkatkan banyak	Tingkatkan banyak
Asam	Turunkan banyak	Tingkatkan sedikit	Tingkatkan banyak
Sparkle	Tingkatkan banyak	Tingkatkan banyak	Tingkatkan sedikit
Fresh	Tingkatkan banyak	Tingkatkan banyak	Tingkatkan banyak
Sitrat	Turunkan sedikit	Tingkatkan banyak	Tingkatkan banyak
Pahit	Turunkan sedikit	Turunkan banyak	Turunkan sedikit
Light	Tingkatkan sedikit	Tingkatkan sedikit	Tingkatkan banyak
Rich	Turunkan sedikit	Tingkatkan banyak	Tingkatkan sedikit
Astringent	Turunkan banyak	Turunkan sedikit	Turunkan banyak

KESIMPULAN

Secara keseluruhan, hasil persepsi konsumen menyatakan bahwa produk yang memiliki karakteristik profil sensori mendekati ideal adalah kode produk A, dimana salah satu atribut ideal dengan persepsi konsumen adalah atribut *peely*. Namun, masih ada ruang untuk perbaikan pada atribut lainnya. Perbaikan atribut dapat dilakukan dengan menggunakan panelis konsumen yang lebih luas lagi (tidak hanya mahasiswa gizi

Universitas Negeri Medan) agar data yang diperoleh lebih beragam.

ACKNOWLEDGEMENT

Penulis memberikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang terlibat dalam penelitian dan penulisan artikel penelitian ini.

KONFLIK KEPENTINGAN DAN SUMBER PENDANAAN

Semua penulis tidak memiliki konflik kepentingan dalam penulisan artikel ini. Publikasi penelitian ini didanai oleh LPPM Universitas Negeri Medan, sesuai dengan Surat Keputusan Rektor UNIMED No. 00299/UN33.8/KPT/2024 tahun 2024.

KONTRIBUSI PENULIS

CP: *conceptualization, investigation, methodology, supervision, writing-review and editing, formal analysis*; IAS: *writing-original draft, formal analysis*; t; LRN: *writing-original draft, formal analysis, resources*.

REFERENSI

1. Sagita, C. Pembuatan minuman probiotik dari limbah kulit nanas (*Tepache*). *Tarbiatuna: Journal of Islamic Education Studies* **3**, 205–210 (2023). <https://doi.org/10.47467/tarbiatuna.v3i2.3017>.
2. Liangkun, L. *et al.* Evaluation of antioxidant capacity and flavor profile change of pineapple peel vinegar during fermentation. in *3rd Int Conf on MSMEE* 380–387 (2018).
3. Pinto, T., Vilela, A. & Cosme, F. Chemical and sensory characteristics of fruit juice and fruit fermented beverages and their consumer acceptance. *Beverages* **8**, 33 (2022). <https://doi.org/10.3390/beverages8020033>.
4. Abdurrahman, F. H. R. & Suryani, T. Antioxidant activity and organoleptic quality of probiotic *tepache* of pineapple peel sugar variation and fermentation duration. in *Proceeding of International Conference on Biology Education, Natural Science, and Technology* vol. 1 502–508 (2023).
5. Sabino, L. L., de Oliveira Silva, M. F. & de Castilhos, M. B. M. Production of fermented beverage using pineapple residue as an alcoholic fermentation substrate: a physicochemical and sensory approach. *European Food Research and Technology* **249**, 387–396 (2023). <https://doi.org/10.1007/s00217-022-04124-6>.
6. Yamahata, N., Toyotake, Y., Kunieda, S. & Wakayama, M. Application of multiple sensory evaluations to produce fermented beverages made from sole whey using *Kluyveromyces marxianus*. *Int J Food Sci Technol* **55**, 1698–1704 (2020). <https://doi.org/10.1111/ijfs.14440>.
7. Hinojosa-Avila, C. R., García-Gamboa, R., Chedraui-Urrea, J. J. T. & García-Cayuela, T. Exploring the potential of probiotic-enriched beer: Microorganisms, fermentation strategies, sensory attributes, and health implications. *Food Research International* **175**, 113717 (2024). <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2023.113717>.
8. Pinto, T., Vilela, A. & Cosme, F. Chemical and Sensory Characteristics of Fruit Juice and Fruit Fermented Beverages and Their Consumer Acceptance. *Beverages* **8**, 33 (2022). <https://doi.org/10.3390/beverages8020033>.
9. Hujjatusnaini, N. *et al.* Inovasi minuman *tepache* berbahan baku kulit nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.) tersuplementasi probiotik *Lactobacillus casei*. *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi (Journal of Food Technology and Nutrition)* **21**, 47–54 (2022). DOI:10.33508/jtptg.v21i1.3568.
10. Najini, R. *et al.* Minuman Probiotik *Tepache* dari Fermentasi Kulit Buah Nanas (*Ananas Comosus* L.) Menggunakan Variasi Jenis dan Konsentrasi Gula. *Journal Pharmacy of Tanjungpura* **1**, 74–79 (2024).
11. Galler, M., Næs, T., L. Almlı, V. & Varela, P. How children approach a CATA test influences the outcome. Insights on ticking styles from two case studies with 6–9-year-old children. *Food Qual Prefer* **86**, 104009 (2020). DOI: 10.1016/j.foodqual.2020.104009.
12. da Fontoura Prates, D. *et al.* Development, fermentation, and storage of kefir with extract of pineapple residues and *Spirulina* sp. *J Food Process Preserv* **46**, (2022). <https://doi.org/10.1111/jfpp.17078>.
13. Diaz-Vela, J., Totosaus, A., Cruz-Guerrero, A. E. & de Lourdes Pérez-Chabela, M. *In vitro* evaluation of the fermentation of added-value agroindustrial by-products: cactus pear (*Opuntia ficus-indica*) peel and pineapple (*Ananas comosus*) peel as functional ingredients. *Int J Food Sci Technol* **48**, 1460–1467 (2013). <https://doi.org/10.1111/ijfs.12113>.
14. Leksrisompong, P. P., Lopetcharat, K., Guthrie, B. & Drake, M. A. Preference Mapping of Lemon Lime Carbonated Beverages with Regular and Diet Beverage Consumers. *J Food Sci* **78**, (2013). <https://doi.org/10.1111/1750-3841.12028>.
15. Wise, P. M., Wolf, M., Thom, S. R. & Bryant, B. The Influence of Bubbles on the Perception Carbonation Bite. *PLoS One* **8**, e71488 (2013). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0071488>.
16. Rebouças, M. C., Rodrigues, M. do C. P. & Afonso, M. R. A. Optimization of the Acceptance of Prebiotic Beverage Made from Cashew Nut Kernels and Passion Fruit Juice. *J Food Sci* **79**, (2014). <https://doi.org/10.1111/1750-3841.12507>.
17. Byresh, T. S. *et al.* Effect of addition of pineapple peel powder on white finger millet vegan probiotic beverage. *J Food Process Preserv* **46**, (2022). <https://doi.org/10.1111/jfpp.16905>.
18. Maselesele, T. L., Molelekoa, T. B. J., Gbashi, S. & Adebo, O. A. The Optimisation of Bitter Gourd-Grape Beverage Fermentation Using a Consolidated Response Surface Methodology (RSM) and Artificial Neural Network (ANN) Approach. *Plants* **12**, 3473 (2023). <https://doi.org/10.3390/plants12193473>.
19. Wang, S. *et al.* Effect of synthetic microbial community on nutraceutical and sensory qualities of kombucha. *Int J Food Sci Technol* **55**, 3327–3333 (2020). <https://doi.org/10.1111/ijfs.14596>.
20. Postigo, V., Sanz, P., García, M. & Arroyo, T. Impact of Non-Saccharomyces Wine Yeast Strains on Improving Healthy Characteristics and the Sensory Profile of Beer in Sequential Fermentation. *Foods* **11**, 2029 (2022). <https://doi.org/10.3390/foods11142029>.
21. Prescott, J. *Taste Matters: Why We like the Foods We Do.* (2013).

22. Nurlela, L. Evaluasi Sensori Berbasis Konsumen pada Minuman Yuzu (*Citrus junos*) Komersial. Skripsi (IPB University, 2023).