



Ferlin Florencia¹
 Sachriani²
 Mahdiyah³

ANALISIS KUALITAS ORGANOLEPTIK, FISIK, DAN KIMIA SAUS CABAI HIJAU DENGAN PERBANDINGAN PUREE BROKOLI (*BRASSICA OLERACEA*)

Abstrak

Terbatasnya variasi produk saus cabai di pasaran memberikan peluang untuk mengembangkan variasi baru guna memenuhi preferensi konsumen yang semakin beragam, termasuk konsumen yang memiliki kesadaran tinggi akan kesehatan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh perbandingan puree brokoli (*Brassica oleracea*) terhadap kualitas organoleptik, fisik, dan kimia saus cabai hijau. Metode penelitian yang digunakan adalah kuantitatif eksperimen dengan tiga perbandingan puree brokoli (air:brokoli; 10:6 (P1), 10:8 (P2), dan 10:10 (P3)). Data penelitian diperoleh dari pengujian organoleptik kepada 45 panelis agak terlatih, serta uji kualitas fisik dan kimia di laboratorium. Uji Kruskal Wallis dan One-Way ANOVA menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap aroma dan pH saus cabai hijau. Perlakuan 10:6 (P1) memiliki nilai pH, aroma, rasa, dan tekstur terbaik. Perlakuan 10:10 (P3) mendapatkan nilai tertinggi untuk warna, aroma cabai hijau, penampakan, dan total padatan terlarut. Selain itu, perlakuan 10:6 (P1) dan 10:8 (P2) memiliki nilai densitas yang mirip dengan produk komersial. Secara keseluruhan, perbandingan puree brokoli 10:6 (P1) menghasilkan saus cabai hijau terbaik.

Kata Kunci: Kualitas Fisik, Kualitas Kimia, Kualitas Organoleptik, Puree Brokoli, Saus Cabai Hijau

Abstract

Limited variety of chili sauce products on the market presents an opportunity to develop new variations to meet the increasingly diverse preferences of consumers, including those with a high awareness of health. This study aims to analyze the effect of broccoli puree (*Brassica oleracea*) ratios on the organoleptic, physical, and chemical qualities of green chili sauce. This quantitative study used an experimental method with three broccoli puree ratios (water:broccoli; 10:6 (P1), 10:8 (P2), and 10:10 (P3)). The data were obtained from organoleptic tests involving 45 semi-trained panelists and laboratory tests of physical and chemical quality. The Tuckey's and One-Way ANOVA tests showed significant effects on broccoli aroma and pH. The 10:6 (P1) treatment had the best pH, broccoli aroma, taste, and texture. The 10:10 (P3) treatment received the highest scores in color, green chili aroma, appearance, and total soluble solids. Additionally, the 10:6 (P1) and 10:8 (P2) treatments had density values similar to commercial products. Overall, the 10:6 (P1) broccoli puree ratio produced the best green chili sauce.

Keywords: Broccoli puree; Chemical quality; Green chili sauce; Organoleptic quality; Physical quality

PENDAHULUAN

Berdasarkan data dari FAO, selama periode 2018 – 2022, Indonesia menempati peringkat keempat sebagai negara penghasil cabai dan paprika hijau terbesar secara global dengan rata-rata produksi sebesar 2,73 juta ton per tahun. Sedangkan di tingkat regional, Indonesia menjadi penghasil cabai dan paprika hijau terbesar selama periode 2018 – 2022 di ASEAN dengan menyumbang rata-rata sebesar 96,7% dari total produksi (FAO, 2024). Namun, berdasarkan data dari BPS, konsumsi cabai hijau per kapita masih tergolong rendah (BPS, 2020, 2023). Faktor utama yang memengaruhi rendahnya konsumsi cabai hijau adalah preferensi masyarakat

^{1,2,3)} Program Studi Pendidikan Tata Boga, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta
 email: ferlinflorencia07@gmail.com¹, sachrianisachrom@gmail.com², mahdiyah@unj.ac.id³

Indonesia yang cenderung lebih menyukai tingkat kepedasan yang tinggi, seperti cabai rawit dan cabai merah (Waskito et al., 2023). Perbedaan preferensi tersebut menunjukkan adanya potensi untuk memaksimalkan pemanfaatan cabai yang kurang diminati dengan menciptakan inovasi produk seperti saus cabai.

Saus cabai merupakan salah satu produk olahan cabai yang sangat popular dan banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Saus cabai adalah produk olahan berbahan dasar cabai (*Capsicum sp.*), yang diolah dengan menambahkan bumbu-bumbu, dengan atau tanpa bahan tambahan pangan yang diizinkan (SNI, 2006). Observasi di pasaran menunjukkan bahwa variasi produk saus cabai masih didominasi oleh saus berbahan dasar cabai merah. Keterbatasan ini menjadi peluang untuk mengembangkan variasi baru yang dapat memenuhi selera dan preferensi konsumen yang beragam, salah satunya konsumen dengan kesadaran tinggi akan kesehatan. Sehingga, inovasi yang potensial adalah produk saus cabai hijau dengan *puree* brokoli yang memberikan nilai tambah dari segi rasa dan manfaat kesehatan.

Brokoli (*Brassica oleracea*) merupakan bahan pangan fungsional yang memiliki potensi besar untuk meningkatkan kesehatan (Li et al., 2022). Brokoli memiliki kandungan gizi tinggi, seperti vitamin, tiamin, riboflavin, niasin, asam folat, kalsium, kalium, natrium, fosfor, selenium, zat besi, magnesium, dan mangan (Nagraj et al., 2020). Hingga saat ini, terdapat beberapa inovasi produk makanan dari brokoli seperti *frozen broccoli*, keripik brokoli, *broccoli rice*, pesto brokoli, dan bubuk brokoli (Kour et al., 2023). Adapun pemanfaatan brokoli sebagai bahan tambahan dalam produk pangan juga telah dilakukan pada beberapa produk seperti nugget ayam (Kariang et al., 2023), daging sapi kornet (Suci Purwati et al., 2021), bakso sapi (Fadhilah et al., 2023), dan beberapa produk lainnya. Namun demikian, brokoli merupakan sayuran dengan laju respirasi yang sangat tinggi, sehingga rentan mengalami kerusakan dan memiliki umur simpan yang pendek (Husen et al., 2021). Oleh karena itu, solusi yang dapat dilakukan adalah dengan mengolah brokoli menjadi produk yang memiliki daya simpan lama (Fauziyah et al., 2022).

Hingga saat ini belum terdapat penelitian yang secara khusus mengkaji pemanfaatan brokoli sebagai bahan tambahan dalam produk saus cabai hijau. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk mengkaji lebih lanjut potensi brokoli dalam menciptakan variasi baru saus cabai hijau. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbandingan *puree* brokoli terhadap kualitas organoleptik, fisik, dan kimia saus cabai hijau. Dengan memanfaatkan sifat fungsional brokoli, inovasi ini diharapkan dapat menghasilkan produk fungsional saus dengan nutrisi dan aktivitas antioksidan yang tinggi.

METODE

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif eksperimen dengan 3 perlakuan perbandingan *puree* brokoli (air:brokoli) untuk uji organoleptik, yaitu 10:6 (P1), 10:8 (P2), dan 10:10 (P3). Sedangkan untuk uji fisik dan kimia dilakukan dengan 4 perlakuan, yaitu perlakuan tanpa perbandingan *puree* brokoli (P0), 10:6 (P1), 10:8 (P2), dan 10:10 (P3) dengan masing-masing perlakuan dilakukan 3 kali pengulangan.

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan saus cabai hijau dengan variasi perbandingan *puree* brokoli dihitung menggunakan metode *baker's percentage*. Bahan utama yang digunakan antara lain cabai hijau besar, cabai rawit hijau, bawang putih, gula pasir, garam, cuka, tepung maizena, air, dan brokoli. Selain itu, untuk pengujian total padatan terlarut dan derajat keasaman (pH), digunakan aquades untuk kalibrasi.

Peralatan yang digunakan dalam pembuatan saus cabai hijau dengan perbandingan *puree* brokoli adalah timbangan, *bowl*, *colander*, *cutting board*, pisau, *sauce pan*, *blender*, *strainer*, *spatula*, kompor, dan *jar*. Untuk pengujian organoleptik, alat yang digunakan adalah piring kertas, sendok, dan wadah plastik jenis *thinwall*. Sementara itu, pengujian densitas menggunakan *beaker glass* (OneMed), pengujian total padatan terlarut menggunakan *hand refractometer* Brix 28-62% (Atago), dan pengujian derajat keasaman menggunakan pH meter digital (Ionix).

Tahapan Penelitian

Pembuatan saus cabai hijau dimulai dengan memilih bahan berkualitas, yaitu cabai hijau besar, cabai rawit hijau, bawang putih, dan brokoli. Seluruh bahan dicuci, ditiriskan, dan dipersiapkan (tangkai cabai dipotong, bawang putih dikupas, dan brokoli hanya digunakan bagian *floret*-nya). Setelah ditimbang, semua bahan diblansir selama 3 menit. Brokoli kemudian dihancurkan dan dihaluskan bersama air hingga membentuk *puree*, sedangkan bahan lainnya dihaluskan terpisah. *Puree* brokoli dan bubur cabai dicampur, disaring, lalu dimasak dengan api kecil selama 10 menit. Setelah itu ditambahkan garam, gula, dan maizena sebagai pengental. Setelah matang, saus didinginkan dan diberi tambahan cuka. Adapun formula yang digunakan ditunjukkan pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Formula Saus Cabai Hijau dengan Perbandingan *Puree* Brokoli

Bahan	P0 (gr)	P1 (gr)	P2 (gr)	P3 (gr)
Cabai Hijau Besar	200	200	200	200
Cabai Rawit Hijau	50	50	50	50
Bawang Putih	75	75	75	75
Gula Pasir	100	100	100	100
Garam	15	15	15	15
Cuka	5	5	5	5
Maizena	10	10	10	10
Air	300	50	50	50
<i>Puree</i> Brokoli *)	-	250	250	250

*) Perbandingan berbeda untuk setiap perlakuan

Setiap perlakuan menggunakan proporsi air dan brokoli yang berbeda dalam pembuatan *puree*. Meskipun perbandingan bahan pada masing-masing perlakuan berbeda, jumlah *puree* brokoli yang ditambahkan ke dalam saus cabai hijau tetap sama. Adapun proporsi perbandingan *puree* brokoli untuk setiap perlakuan seperti yang ditunjukkan pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Formula Berbagai Perlakuan *Puree* Brokoli

Bahan	P1 (%)	P2 (%)	P3 (%)
Air	100	100	100
Brokoli	60	80	100

Teknik Pengumpulan Data

Uji Kualitas Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan oleh 45 panelis agak terlatih yang merupakan mahasiswa jurusan Tata Boga UNJ dengan kriteria sedang mengambil atau sudah lulus mata kuliah Organoleptik dan Pengawetan Makanan. Panelis dibagi menjadi 3 kelompok, antara lain kelompok panelis 1 – 15 untuk sampel P1, kelompok panelis 16 – 30 untuk sampel P2, dan kelompok panelis 31 – 45 untuk sampel P3. Uji kualitas organoleptik ini dilakukan dengan menilai 7 aspek (warna, aroma cabai hijau, aroma brokoli, rasa pedas, rasa brokoli, tekstur, dan penampakan) menggunakan 5 skala.

Uji Densitas

Densitas saus cabai hijau dengan perbandingan *puree* brokoli diukur dengan menggunakan *glass beaker* berdiameter 4cm dengan tahapan berikut.

1. Saus cabai hijau ditimbang sebanyak 50ml ke dalam *glass beaker*
2. Massa saus cabai hijau dicatat
3. Densitas saus cabai hijau dihitung dengan rumus berikut

$$\rho = \frac{\text{massa},m}{\text{volume},v} \quad (1)$$

Uji Derajat Keasaman (SNI 01-2891-1992)

Derajat keasaman saus cabai hijau dengan perbandingan *puree* brokoli diukur menggunakan pH meter digital dengan tahapan sebagai berikut.

1. Kalibrasi pH meter digital
2. Elektroda dibilas dengan akuades kemudian elektroda dimasukkan ke dalam sampel

3. Angka yang ditunjukkan oleh pH meter dicatat
 4. Elektroda diangkat dari sampel, dibilas dengan akuades, lalu dikeringkan dengan tisu
- Total Padatan Terlarut (Hutajulu et al., 2024)

Total padatan terlarut saus cabai hijau dengan perbandingan *puree* brokoli diukur menggunakan *hand refractometer* dengan prosedur sebagai berikut

1. Sampel diambil sebanyak 2 gram
2. Sampel diteteskan pada prisma *refractometer*
3. Nilai yang ditunjukkan oleh refractometer dicatat

Teknik Analisis Data

Data hasil uji organoleptik dianalisis menggunakan uji *Kruskal Wallis*, dan apabila terdapat perbedaan yang signifikan, maka dilanjutkan dengan uji *Tuckey's* untuk mengetahui perlakuan yang paling berbeda. Sedangkan data hasil uji fisik dan kimia dianalisis menggunakan *One-Way ANOVA*, yang apabila menunjukkan perbedaan signifikan, dilanjutkan dengan uji *Duncan* untuk menentukan perlakuan yang berbeda nyata secara statistik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kualitas Organoleptik

Kualitas organoleptik makanan mencakup pengukuran dan interpretasi karakteristik produk yang dapat dirasakan oleh pancaindra manusia yang umumnya digunakan untuk pengendalian kualitas, penentuan masa simpan, kesiapan produk untuk dipasarkan, dan pemetaan profil rasa (Kumar & Gautam, 2024). Kualitas organoleptik yang diukur pada penelitian ini terdiri dari warna, aroma cabai hijau, aroma brokoli, rasa pedas, rasa brokoli, tekstur, dan penampakan, yang hasilnya disajikan pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Hasil Uji Organoleptik Saus Cabai Hijau

Aspek	Perbandingan <i>Puree</i> Brokoli		
	P1 (10:6)	P2 (10:8)	P3 (10:10)
Warna	4,5 ± 0,83	4,6 ± 0,51	4,8 ± 0,41
Aroma Cabai Hijau	4,1 ± 0,99	4,1 ± 0,80	4,2 ± 0,94
Aroma Brokoli	4,2 ± 0,77	3,6 ± 0,83	2,9 ± 1,16
Rasa Pedas	4,5 ± 0,74	4,3 ± 0,80	4,1 ± 0,96
Rasa Brokoli	4,1 ± 0,92	3,7 ± 0,96	3,3 ± 1,16
Tekstur	4,5 ± 0,74	4,4 ± 0,74	4,1 ± 0,74
Penampakan	4,4 ± 0,74	4,4 ± 0,83	4,7 ± 0,46

Warna

Warna menjadi salah satu penilaian pertama yang dilakukan konsumen terhadap sebuah produk. Warna suatu bahan pangan pasti mengalami perubahan selama proses pengolahan, serta perubahan warna juga menjadi salah satu indikator untuk mengukur kualitas produk (Kusuma et al., 2017). Berdasarkan data yang diperoleh dari uji organoleptik, diketahui bahwa saus cabai hijau dengan perbandingan *puree* brokoli sebanyak 10:6 (P1), 10:8 (P2), dan 10:10 (P3) ketiganya telah mencapai kualitas pertama dari kualitas yang sudah ditetapkan peneliti. Hasil pengujian hipotesis menggunakan *Kruskal Wallis* menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh perbandingan *puree* brokoli terhadap warna saus cabai hijau dimana nilai $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$ ($1,092 < 5,991$), sehingga tidak dilakukan uji lanjutan.

Rata-rata warna pada setiap perlakuan cenderung menunjukkan warna cenderung hijau agak tua yang terbentuk dari proses pemanasan yang menyebabkan terjadinya degradasi klorofil. Proses pemanasan yang dilakukan pada pembuatan saus cabai hijau pada penelitian ini melibatkan tahap *blanching* selama 3 menit dan pemasakan cairan selama 10 menit. Proses pemanasan pada bahan pangan yang mengandung klorofil, seperti brokoli, dapat menyebabkan penurunan nilai kecerahan (L^*) karena adanya perubahan struktur menjadi *pheofitin* berwarna hijau zaitun, serta degradasi lanjutan menjadi *pirofeyofitin* selama pemanasan (Czarnowska-Kujawska et al., 2022). Selain itu, Proses pemanasan pada pembuatan *puree* cabai hijau menyebabkan kehilangan klorofil hingga 60% setelah pemanasan pada suhu 100 °C selama 15 menit (Pareek et al., 2017). Penggunaan cuka dan gula juga berpengaruh terhadap warna akhir

produk. pH suatu bahan pangan yang semakin rendah, menyebabkan semakin tinggi kemungkinan terjadinya degradasi klorofil (Pareek et al., 2017). Sedangkan gula yang ditambahkan pada saat proses pemanasan mengalami reaksi karamelisasi, dimana proses pemanasan memecah gula pada suhu tinggi sehingga menghasilkan senyawa baru yang mempengaruhi warna dan rasa (Humaidah, 2025). Secara keseluruhan, saus cabai hijau dengan perbandingan *puree* brokoli 10:10 (P3) memiliki kualitas warna terbaik.

Aroma

Aroma adalah bau yang dihasilkan oleh produk makanan, yang terbentuk sebagai respons ketika senyawa *volatile* dari makanan masuk ke rongga hidung dan terdeteksi oleh sistem olfaktori (Tarwendah et al., 2017). Pada aspek aroma cabai hijau, diketahui bahwa saus cabai hijau dengan perbandingan *puree* brokoli sebanyak 10:6 (P1), 10:8 (P2), dan 10:10 (P3) ketiganya sudah mencapai kualitas kedua dari kualitas yang ditetapkan oleh peneliti. Dari ketiga perlakuan tersebut, saus cabai hijau dengan perbandingan *puree* brokoli 10:10 (P3) memiliki kualitas terbaik dengan nilai rata-rata 4,2, dibandingkan perlakuan 10:6 (P1) dan 10:8 (P2). Berdasarkan hasil analisis *Kruskal Wallis*, diketahui bahwa tidak terdapat pengaruh perbandingan *puree* brokoli terhadap aroma cabai hijau pada saus cabai hijau dimana nilai $X^2_{\text{hitung}} < X^2_{\text{tabel}}$ ($0,284 < 5,991$), sehingga tidak dilakukan uji lanjutan. dimana rata-rata panelis menilai aroma cabai hijau cenderung dikategorikan sebagai beraroma dan sangat beraroma. Aroma yang kuat ini terutama dihasilkan dari penggunaan cabai hijau sebagai bahan utama yang mengandung senyawa volatil. Senyawa volatil pada cabai antara lain aldehida, keton, asam karboksilat, dan ester yang berkontribusi terhadap karakteristik aroma khas cabai (Ali et al., 2025). Secara keseluruhan, saus cabai hijau dengan perbandingan *puree* brokoli 10:10 (P3) memiliki kualitas aroma cabai hijau terbaik.

Sedangkan pada aspek aroma brokoli, saus cabai hijau dengan perbandingan *puree* brokoli sebanyak 10:6 (P1) dan 10:8 (P2) telah mencapai kualitas kedua sesuai kualitas yang ditetapkan peneliti. Sedangkan untuk perlakuan 10:10 (P3), mencapai kualitas ketiga sesuai kualitas yang telah ditetapkan peneliti. Hasil analisis dengan *Kruskal Wallis* menunjukkan adanya pengaruh perbandingan *puree* brokoli terhadap aroma brokoli pada saus cabai hijau dengan nilai $X^2_{\text{hitung}} > X^2_{\text{tabel}}$ ($9,539 > 5,991$). Uji lanjutan *Tuckey's* menunjukkan bahwa pada taraf signifikansi 0,05, terdapat perbedaan nyata dari masing-masing perlakuan, dimana ketiga perlakuan memiliki nilai rata-rata yang berbeda yang dapat dilihat pada **Tabel 4**.

Tabel 4. Hasil Uji *Tuckey's* Aspek Aroma Brokoli

No	Selisih Setiap Perlakuan	Perbandingan Hasil	Kesimpulan
1	$ A - B = 4,2 - 3,6 = 0,6$	$0,6 > 0,27$	Berbeda Nyata
2	$ A - C = 4,2 - 2,9 = 1,3$	$1,3 > 0,27$	Berbeda Nyata
3	$ B - C = 3,6 - 2,9 = 0,7$	$0,7 > 0,27$	Berbeda Nyata

Perlakuan dengan perbandingan 10:6 (P1) memiliki nilai rata-rata tertinggi, yaitu 4,2. Sementara itu, perlakuan 10:8 (P2) memiliki nilai rata-rata sebesar 3,6 dan perlakuan 10:10 (P3) menunjukkan nilai rata-rata terendah, yaitu 2,9. Hasil tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi perbandingan *puree* brokoli yang digunakan, maka intensitas aroma brokoli pada produk saus cabai hijau semakin meningkat. Aroma ini berkaitan dengan adanya senyawa glukosinolat yang secara alami terdapat dalam sayuran brokoli. Glukosinolat merupakan senyawa bioaktif yang menghasilkan produk turunan seperti *iosthiocyanate* dan senyawa sulfur volatil saat mengalami degradasi akibat proses pemanasan. Senyawa ini menimbulkan karakteristik aroma langu dan getir pada brokoli (Koutidou et al., 2017; Zheng et al., 2023). Secara keseluruhan, saus cabai hijau dengan perbandingan *puree* brokoli 10:6 (P1) memiliki kualitas aroma brokoli terbaik.

Rasa

Rasa suatu makanan sangat berpengaruh terhadap penerimaan atau penolakan. Rasa adalah respons dari Indera pengecap dari aromatik, cita rasa, dan sensasi kimiawi (Meilgaard, 2020). Pada aspek rasa pedas, saus cabai hijau dengan perbandingan *puree* brokoli sebanyak 10:6 (P1) telah mencapai kualitas pertama, sedangkan perlakuan 10:8 (P2), dan 10:10 (P3) telah mencapai kualitas kedua sesuai dengan kualitas yang telah ditetapkan peneliti. Perlakuan

dengan perbandingan 10:6 (P1) memiliki nilai rata-rata sebesar 4,5 dan perlakuan 10:8 (P2) memiliki nilai rata-rata sebesar 4,3. Sementara itu, perlakuan perbandingan 10:10 (P3) memiliki nilai rata-rata terkecil, yaitu 4,1. Hasil uji *Kruskal Wallis* menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh perbandingan *puree* brokoli terhadap rasa pedas pada saus cabai hijau, dimana nilai $X^2_{\text{hitung}} < X^2_{\text{tabel}}$ ($1,254 < 5,991$). Hal ini dapat disebabkan oleh jumlah cabai dan bahan lain yang ditambahkan dengan jumlah yang sama pada seluruh perlakuan, sehingga intensitas rasa pedas yang dihasilkan masing-masing perlakuan cenderung serupa. Rasa pedas pada saus cabai hijau dengan perbandingan *puree* brokoli ini berasal dari kandungan *capsaicinoid* yang terdapat pada cabai hijau besar dan cabai rawit hijau. *Capsaicinoid* adalah salah satu senyawa alami yang terdapat dalam cabai yang memberikan sensasi atau rasa pedas (Masud Parvez, 2017). Intensitas rasa pedas dominan berasal dari cabai rawit hijau karena cabai rawit hijau memiliki kandungan *capsaicinoid* yang lebih tinggi dibandingkan dengan cabai besar (R et al., 2016). Secara keseluruhan, saus cabai hijau dengan perbandingan *puree* brokoli 10:6 (P1) memiliki kualitas rasa pedas terbaik.

Pada aspek rasa brokoli, saus cabai hijau dengan perbandingan *puree* brokoli sebanyak 10:6 (P1) memiliki nilai rata-rata 4,1 dan perlakuan 10:8 (P2) memiliki nilai rata-rata 3,7 yang menunjukkan bahwa kedua perlakuan ini telah mencapai kualitas kedua dari aspek rasa brokoli sesuai dengan kualitas yang telah ditetapkan. Sementara itu, perlakuan 10:10 (P3) berada pada kualitas ketiga dengan nilai rata-rata 3,3. Secara keseluruhan, rata-rata intensitas rasa brokoli pada produk saus cabai hijau cenderung agak berasa dan berasa. Berdasarkan uji hipotesis yang telah dilakukan, diketahui bahwa perbandingan *puree* brokoli tidak berpengaruh terhadap rasa brokoli pada saus cabai hijau, dimana nilai $X^2_{\text{hitung}} < X^2_{\text{tabel}}$ ($5,370 < 5,991$). Proses pemanasan pada pembuatan saus cabai hijau berpotensi menyebabkan hilangnya *flavor* khas brokoli (Fitriana & Frisella, 2024). Selain itu, proses pemanasan juga dapat menurunkan intensitas rasa asin, manis, dan getir yang berasal dari brokoli (Hong et al., 2022). Rasa khas brokoli umumnya berasal dari keberadaan senyawa glukosinolat, yang melalui proses degradasi termal, berubah menjadi senyawa volatil *isotiosianat* dan *nitril* yang berkontribusi pada aroma langit dan rasa getir (Zheng et al., 2023). Lebih lanjut, senyawa *capsaicin* yang terkandung pada cabai hijau besar dan cabai rawit dapat menurunkan sensitivitas terhadap rasa getir dan manis ketika dikonsumsi (Hei et al., 2023). Oleh karena itu, senyawa *capsaicin* juga berpotensi menutupi sebagian rasa khas brokoli. Secara keseluruhan, saus cabai hijau dengan perbandingan *puree* brokoli 10:6 (P1) memiliki kualitas rasa brokoli terbaik.

Tekstur

Tekstur adalah kualitas organoleptik yang berasal dari struktur suatu makanan umumnya dapat dirasakan indra peraba, seperti tangan atau mulut (Bourne, 2014). Pada produk seperti saus cabai, tekstur yang dihasilkan umumnya bersifat semi padat (BPOM RI, 2017). Berdasarkan data yang diperoleh dari uji organoleptik, saus cabai hijau dengan perbandingan *puree* brokoli sebanyak 10:6 (P1) telah mencapai kualitas pertama, sedangkan perlakuan 10:8 (P2), dan 10:10 (P3) mencapai kualitas kedua dari aspek rasa brokoli sesuai dengan kualitas yang telah ditetapkan, dengan perlakuan perbandingan 10:6 (P1) memiliki nilai rata-rata tertinggi, yaitu 4,5.

Hasil analisis *Kruskal Wallis* menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh perbandingan *puree* brokoli terhadap kualitas organoleptik saus cabai hijau dari aspek tekstur dengan nilai $X^2_{\text{hitung}} < X^2_{\text{tabel}}$ ($1,384 < 5,991$). Hal ini dapat disebabkan oleh penggunaan bahan pengental dan volume cairan yang seragam untuk semua perlakuan. Bahan pengental yang digunakan pada pembuatan saus cabai hijau ini adalah tepung maizena yang dimasukkan pada saat cairan saus sudah mendidih. Proses pemanasan menyebabkan butiran pati mengalami gelatinisasi, sehingga menghasilkan tekstur kental pada saus (Ramesh & Al-Khusaibi, 2020). Selain itu, gula juga berperan dalam membentuk kekentalan karena kemampuannya mengikat air dalam produk (McDonagh, 2021; Setiarto, 2020). Secara keseluruhan, dari ketiga perlakuan perbandingan *puree* brokoli, saus cabai hijau dengan perbandingan *puree* brokoli 10:6 (P1) memiliki kualitas tekstur terbaik.

Penampakan

Kontak pertama dengan makanan biasanya melalui indra penglihatan sehingga penampakan merupakan ciri khas yang dapat menentukan persepsi dan reaksi selanjutnya

(Kurniawati, 2023). Pada produk saus cabai, kriteria penampakan yang diinginkan adalah homogen (BPOM RI, 2017). Berdasarkan data yang diperoleh dari uji organoleptik, saus cabai hijau dengan *puree* brokoli sebanyak 10:6 (P1) dan 10:8 (P2) memperoleh nilai rata-rata sebesar 4,4 yang berarti kedua perlakuan telah mencapai kualitas kedua sesuai dengan standar kualitas yang telah ditetapkan. Sementara itu, perlakuan 10:10 (P3) telah mencapai kualitas pertama dengan nilai rata-rata sebesar 4,7.

Hasil analisis *Kruskal Wallis* menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh perbandingan *puree* brokoli terhadap penampakan saus cabai hijau, dimana nilai $X^2_{\text{hitung}} < X^2_{\text{tabel}}$ ($1,587 < 5,991$). Proses pengolahan dan bahan yang digunakan sangat mempengaruhi penampakan akhir produk. Bahan yang berperan penting dalam mencapai homogenitas adalah pati. Selain sebagai pengental, pati juga berfungsi sebagai agen pengikat yang meningkatkan homogenitas. Penyaringan sebelum pemasakan penting untuk menghilangkan partikel kasar seperti ampas. Selain itu, proses pemasakan dan pengadukan juga berperan dalam pembentukan tekstur karena pencampuran pati sering menimbulkan gumpalan akibat hidrasi yang tidak merata, terutama pada saat proses pengadukan (Vaclavik & Christian, 2007). Secara keseluruhan, saus cabai hijau dengan perbandingan *puree* brokoli 10:10 (P3) memiliki kualitas penampakan terbaik.

Uji Fisik dan Kimia

Densitas

Uji Densitas dilakukan untuk mengetahui massa terhadap volume produk saus cabai hijau dengan *puree* brokoli. Berdasarkan data yang diperoleh, saus cabai hijau kontrol (P0) memperoleh nilai rata-rata sebesar 1,020g/ml, saus cabai hijau perlakuan 10:6 (P1) dan 10:8 (P2) memperoleh nilai rata-rata sebesar 1,021g/ml, sedangkan saus cabai hijau dengan perbandingan *puree* 10:10 (P3) memperoleh nilai rata-rata tertinggi, yaitu 1,025g/ml. Berdasarkan hasil analisis *One-Way ANOVA*, diketahui bahwa tidak terdapat pengaruh perbandingan *puree* brokoli terhadap densitas saus cabai hijau dengan nilai $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$ ($1,698 < 4,066$). Hal ini dapat disebabkan oleh penggunaan jumlah tepung dan gula yang seragam untuk setiap perlakuan. Penggunaan gula dalam produk pangan dapat meningkatkan densitas karena sifat yang mudah larut dan mengikat air. Selain itu, penggunaan tepung sebagai pengental juga mempengaruhi nilai densitas saus cabai hijau karena proses gelatinisasi yang membuat struktur kental yang berkontribusi pada meningkatnya densitas (Ramesh & Al-Khusaibi, 2020). Sebagai pembanding, dilakukan pengukuran densitas salah satu saus cabai komersil yang menunjukkan nilai rata-rata densitas 1,021g/ml. Berdasarkan pengukuran tersebut, ditemukan bahwa saus cabai hijau dengan perbandingan *puree* brokoli 10:6 (P1) dan 10:8 (P2) memiliki nilai densitas yang paling mendekati dengan produk komersil.

Derajat Keasaman (pH)

Uji Derajat keasaman dilakukan untuk melihat nilai pH saus cabai hijau dengan *puree* brokoli. Pengujian ini menentukan sejauh mana *puree* brokoli memengaruhi derajat keasaman atau kebasaan produk. Berdasarkan data yang diperoleh, saus cabai hijau kontrol (P1) memiliki nilai pH terendah, dengan rata-rata 4,56. Dari ketiga perlakuan perbandingan *puree* brokoli, saus cabai hijau dengan perbandingan 10:6 (P1) memiliki nilai rata-rata terendah sebesar 4,61, diikuti dengan perbandingan 10:8 (P2) sebesar 4,67, dan perlakuan 10:10 (P3) sebesar 4,73. Berdasarkan hasil analisis *One-Way ANOVA*, diketahui bahwa terdapat pengaruh signifikan dari perbandingan *puree* brokoli terhadap derajat keasaman saus cabai hijau dimana nilai $F_{\text{hitung}} > F_{\text{tabel}}$ ($100,20 > 4,066$). Oleh karena itu, dilakukan uji lanjut *Duncan* untuk mengetahui perlakuan yang paling berbeda. Lebih lanjut, hasil uji *Duncan* menunjukkan adanya perbedaan nyata antar setiap perlakuan yang dapat dilihat pada **Tabel 5**.

Tabel 5. Hasil Uji Duncan Derajat Keasaman

Perlakuan	Rata-rata	Rata-rata + DMRT 5%	Notasi
Kontrol	4,570	4,595	a
P1	4,610	4,637	b
P2	4,670	4,697	c
P3	4,730	-	d

Hasil pengujian menunjukkan bahwa semakin tinggi perbandingan *puree* brokoli, maka nilai pH saus semakin meningkat. *Puree* brokoli diketahui memiliki sifat yang cenderung netral hingga sedikit basa dengan pH mencapai 6,51 (Houben et al., 2014). Menurut Laksmi et al. (2012), karakteristik pH bahan baku dapat memengaruhi pH akhir dari produk olahan. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa peningkatan proposisi brokoli dalam pembuatan *vegetable leather* dapat meningkatkan nilai pH produk akhir (Ramadhani & Saidi, 2021). Dalam penelitian ini, saus cabai hijau yang dihasilkan masih tergolong ke dalam produk asam, namun nilai pH tersebut belum memenuhi persyaratan mutu yang ditetapkan dalam SNI 01-2976-2006. Secara keseluruhan, dari ketiga perlakuan, saus cabai hijau dengan perbandingan *puree* brokoli 10:6 (P1) memiliki nilai pH yang mendekati syarat, yaitu maksimal 4.

Total Padatan Terlarut

Uji total padatan terlarut dilakukan untuk menunjukkan total padatan yang terkandung dalam saus cabai hijau dengan perbandingan *puree* brokoli. Berdasarkan uji total padatan terlarut menggunakan *hand refractometer*, perlakuan dengan perbandingan *puree* brokoli 10:10 (P3) menunjukkan nilai tertinggi sebesar 32,67°Bx, sedangkan kontrol (P0) memiliki nilai terendah sebesar 31,33°Bx. Rata-rata nilai pada perbandingan lainnya antara lain, perbandingan 10:6 (P1) sebesar 32,00°Bx dan perbandingan 10:8 (P2) sebesar 32,33°Bx. Hasil analisis *One-Way ANOVA* menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh perbandingan *puree* brokoli terhadap kualitas fisik saus cabai hijau dari aspek total padatan terlarut dimana nilai $F_{hitung} < F_{tabel}$ ($1,946 < 4,066$). Hal ini disebabkan oleh jumlah penggunaan bahan seperti pati dan gula pasir yang sama untuk setiap perlakuan. Namun, terdapat kecenderungan bahwa semakin tinggi perbandingan *puree* brokoli, maka nilai total padatan terlarut cenderung meningkat. Hal ini dapat disebabkan oleh kandungan gula alami dalam brokoli, seperti sukrosa, glukosa, dan fruktosa, yang termasuk dalam kelompok gula sederhana dan mudah larut dalam air (Xia et al., 2024). Secara keseluruhan, ketiga perlakuan sudah menunjukkan nilai rata-rata total padatan terlarut yang memenuhi ketentuan minimal yang ditetapkan dalam SNI 01-2976-2006, yaitu minimal 20%.

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, perbandingan *puree* brokoli tidak berpengaruh terhadap warna, aroma cabai hijau, rasa pedas, rasa brokoli, tekstur, penampakan, nilai densitas, dan total padatan terlarut saus cabai hijau. Namun demikian, hasil statistik menunjukkan adanya pengaruh terhadap aspek aroma brokoli dan derajat keasaman. Dari ketiga perlakuan perbandingan *puree* brokoli, saus cabai hijau dengan perbandingan *puree* brokoli 10:6 (P1) memiliki kualitas terbaik dengan nilai rata-rata terbaik pada aspek aroma brokoli, rasa pedas, rasa brokoli, tekstur, nilai pH, dan densitas. Adapun saran untuk penelitian lanjutan yaitu mengukur daya terima konsumen, kandungan gizi, serta daya simpan saus cabai hijau.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, M. M., Khalid, N. I., Wondi, M. H., Haris, N. I. N., & Azman, P. N. M. A. (2025). Exploring the Nutritional Values, Volatile Compounds, Health Benefits, and Potential Food Products of Chilli (*Capsicum annuum*): A Comprehensive Review. *Food Chemistry*.
- Bourne, M. C. (2014). *Food Texture and Viscosity: Concept and Measurement*. Academic Press.
- BPOM RI. (2017). *Produksi Pangan Untuk Industri Rumah Tangga: Saus Cabai*.
- Czarnowska-Kujawska, M., Draszanowska, A., & Starowicz, M. (2022). Effect of Different Cooking Methods on the Folate Content, Organoleptic, and Functional Properties of Broccoli and Spinach. *LWT*, 167.
- Fitriana, N., & Frisella, E. (2024). Pengaruh Teknik Pengolahan Terhadap Mutu Brokoli. *Journal of Healthcare Technology and Medicine*, 10.
- Hei, W., Liang, L., & Zhang, Y. (2023). Pungency Perception and the Interaction with Basic Taste Sensations: An Overview. *Foods*, 12(12).
- Hong, S. J., Yoon Soejong, Lee Jookyeong, Jo Seong Min, Jeong, H., Lee Youngseung, Park, S.-S., & Shin, E.-C. (2022). A Comprehensive Study for Taste and Odor Characteristics Using Electronic Sensors in Broccoli Floret with Different Methods of Thermal Processing. *Journal of Food Processing and Preservation*, 46(4).

- Houben, K., Kermani, Z. J., Buggenhout, S. Van, Loey, A. M. Van, & Hendrickx, M. E. (2014). Thermal and High-Pressure Stability of Pectin-Converting Enzymes in Broccoli and Carrot Puree: Towards the Creation of Specific Endogenous Enzyme Populations Through Processing. *Food Bioprocess Technol*, 7, 1713–1724.
- Humaidah, N. (2025). *Kimia Pang*. Penerbit Andi.
- Hutajulu, F. L. A., Hintono, A., & Bintoro, V. P. (2024). Karakteristik Kimia Saus Tomat Analog Berbahan Dasar Pepaya (Carica papayaL.) dengan Penambahan Asam Sitrat. *Jurnal Teknologi Pang*, 7(2), 34–39.
- Koutidou, M., Grauwet, T., Loey, A. Van, & Acharya, P. (2017). Potential of Different Mechanical and Thermal Treatments to Control Off-Flavour Generation in Broccoli Puree. *Food Chemistry*, 217, 531–541.
- Kurniawati, A. D. (2023). *Pengembangan Produk Pang*: Rancangan Penelitian dan Aplikasinya. Universitas Brawijaya Press.
- Kusuma, T. S., Kurniawati, A. D., Rahmi, Y., Rusdan, I. H., & Widyanto, R. M. (2017). *Pengawasan Mutu Makanan*. Universitas Brawijaya Press.
- Laksmi, R. T., Legowo, A. M., & Kusrahayu. (2012). Daya Ikan Air, pH, dan Sifat Organoleptik Chicken Nugget yang Disubstitusi dengan Telur Rebus. *Animal Agriculture Journal*, 1.
- Masud Parvez, G. M. (2017). Current Advances in Pharmacological Activity and Toxic Effects of Various Capsicum Species. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 8(5), 1900–1912. [https://doi.org/10.13040/IJPSR.0975-8232.8\(5\).1900-12](https://doi.org/10.13040/IJPSR.0975-8232.8(5).1900-12)
- McDonagh, C. (2021). Healthy Ingredients. In S. Pathania & B. K. Tiwari (Eds.), *Food Formulation: Novel Ingredients and Processing Techniques*. Wiley.
- Meilgaard, M. (2020). *Sensory Evaluation Techniques* (Vol. 2). CRC Press.
- Pareek, S., Sagar, N. A., Sharma, S., Kumar, V., Agarwal, T., Gonzalez-Aguilar, G. A., & Yahia, E. M. (2017). Chlorophylls: Chemistry and Biological Functions. *Fruit and Vegetable Phytochemicals: Chemistry and Human Health*, 269–284.
- R, M., Udo, & E, D. (2016). Extraction and Comparative Analysis of Moisture and Capsaicin Contents of Capsicum Peppers. *Journal of Pain & Relief*, 5(5). <https://doi.org/10.4172/2167-0846.1000268>
- Ramadhani, B., & Saidi, I. A. (2021). Pengaruh Proporsi Brokoli dengan Pepaya, Nanas, dan Nangka terhadap Kualitas Vegetable Leather. *Journal of Tropical Food and Agroindustrial Technology*, 2(02), 34–42.
- Ramesh, M. N., & Al-Khusaibi, M. (2020). Cooking and Frying of Foods. In M. S. Rahman (Ed.), *Handbook of Food Preservation* (3rd ed.). CRC Press.
- Setiarto, R. H. B. (2020). *Teknologi Pengawetan Pang* Dalam Perspektif Mikrobiologi. Guepedia.
- Tarwendah, I. P., Teknologi, J., Pertanian, H., Universitas, F., Malang, B., Veteran, J., & Korespondensi, P. (2017). *Comparative Study of Sensory Attributes and Brand Awareness in Food Product : A Review* (Vol. 5, Issue 2).
- Vaclavik, V. A., & Christian, E. W. (2007). *Essentials of Food Science*. Springer New York.
- Zheng, C., Yang, Y., Wei, F., Lv, X., Xia, Z., Qi, M., & Zhou, Q. (2023). Widely Targeted Metabolomics Reveal the Glucosinolate Profile and Odor-active Compounds in Flowering Chinese Cabbage Powder. *Food Research International*, 172.