Evaluasi Sifat Kimia, Fisik, Mikrobiologi, dan Tingkat Kesukaan Saus Tomat (*Solanum lycopersicum*) dengan Variasi Konsentrasi Tepung Produk Samping Tapioka (Onggok)

Evaluation of Chemical, Physical, Microbial Characteristics, and Liking of Tomato Sauce (Solanum lycopersicum) With A Various Concentration of Tapioca By-product (Onggok) Flour

Nadia Awalina Bunga Massita^{1*}, Bayu Kanetro², Dwiwati Pujimulyani²

¹Program Studi Pengembangan Produk Agroindustri, Sekolah Vokasi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

²Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Agroindustri, Universitas MercuBuana Yogyakarta, Yogyakarta

*Korespondensi dengan penulis (nadia.awalina.b@ugm.ac.id)

Artikel ini dikirim pada tanggal 23 Juli 2025 dan dinyatakan diterima tanggal 4 September 2025. Artikel ini juga dipublikasi secara online melalui <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/teknopangan>. eISSN 2597-9892. Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang diperbanyak untuk tujuan komersial.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh penggunaan tepung onggok sebagai bahan pengisi (*filler*) dalam pembuatan saus tomat. Saus tomat dengan berbagai konsentrasi tepung onggok, yaitu 0%, 1,25%, 2,50%, 3,75%, dan 5%, telah diuji meliputi sifat fisik (viskositas), sifat kimia (total padatan terlarut, keasaman sebagai asam asetat, serat kasar, kadar air), sifat mikrobiologis (angka lempeng total), serta tingkat kesukaan untuk menentukan variasi terbaik. Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa penggunaan tepung onggok sebagai *filler* berpengaruh nyata terhadap kadar air, total padatan terlarut (TPT), serat kasar, keasaman dalam asam asetat, viskositas, dan angka lempeng saus tomat. Saus tomat dengan *filler* tepung onggok yang paling disukai berdasar uji hedonik oleh 25 panelis adalah saus tomat dengan konsentrasi *filler* 2,5% dengan karakteristik antara lain kadar air sebesar 64,44%, total padatan terlarut sebesar 11,58%, serat kasar sebesar 0,61%, keasaman sebagai asam asetat sebesar 0,23%, viskositas sebesar 33418 cP, dan angka lempeng total sebesar 1600 cfu/g.

Kata kunci: bahan pengisi, saus tomat, tepung onggok.

Abstract

This study aims to evaluate the effect of using cassava flour as a filler in the production of tomato sauce. Tomato sauces with various concentrations of cassava flour, namely 0%, 1.25%, 2.50%, 3.75%, and 5%, were tested for physical properties (viscosity), chemical properties (total dissolved solids, acidity as acetic acid, crude fibre, moisture content), microbiological properties (total plate count), and preference level to determine the best variation. Based on the results of the study, it is known that the use of cassava flour as a filler has a significant effect on the moisture content, total soluble solids, crude fibre, acidity in acetic acid, viscosity, and plate count of tomato sauce. The tomato sauce with cassava flour filler that was most preferred based on a hedonic test[1] by 25 panellists was the tomato sauce with a filler concentration of 2.5% with characteristics including a moisture content of 64.44%, total dissolved solids of 11.58%, crude fibre of 0.61%, acidity as acetic acid of 0.23%, viscosity of 33,418 cP, and total plate count of 1,600 cfu/g.

Keywords : *filler, onggok flour, tomato sauce.*

Pendahuluan

Saus tomat adalah produk yang dihasilkan dari campuran bubur tomat atau pasta tomat atau padatan tomat yang diperoleh dari tomat yang masak, yang diolah dengan bumbu, dengan atau tanpa penambahan bahan pangan lain (Triastuti *et al.*, 2024). Saus tomat merupakan produk olahan tomat yang paling banyak diproduksi secara komersial dan diminati oleh masyarakat (El Haggag *et al.*, 2023). Bahan dasar yang digunakan dalam pengolahan adalah tomat, dengan kandungan air yang tinggi yaitu 94% (Salingkat *et al.*, 2020), sehingga produk ini merupakan produk pangan yang banyak mengandung air. Namun demikian, produk ini memiliki daya simpan yang panjang (Kresnapati *et al.*, 2023); salah satunya karena penambahan pengental yang berfungsi untuk menstabilkan dan membentuk tekstur (Sjarif and Apriani, 2016).

Pengental juga dikenal sebagai bahan pengisi atau *filler*; dan di Indonesia, umumnya menggunakan pati ubi kayu atau tapioka. Tepung onggok merupakan hasil samping pengolahan tapioka yang dikeringkan ulang lalu ditepungkan (Abdullah *et al.*, 2019). Tepung onggok digolongkan menjadi 2 jenis yaitu *food grade* dan *non food grade* (Rukmana, 1997), di mana tepung yang *food grade* yang aman dikonsumsi dimanfaatkan sebagai bahan saus, kerupuk, dan bahan pangan lain. Menurut Musita (1992), tepung onggok *food grade* diproses dengan menjaga higienitas, seperti penggilingan dengan mesin giling, pengeringan dengan oven, dan penggunaan alat sanitasi yang memadai, sehingga tepung yang dihasilkan akan berwarna lebih putih, tidak berbintik, dan teksturnya halus.

Produk ini belum dimanfaatkan dengan maksimal walau masih memiliki kandungan gizi antara lain serat 13,2%, lemak 0,22%, protein 2,03%, dan karbohidrat 66,5% (Nawangsih *et al.*, 2020). Konsumsi serat kasar seperti yang terkandung dalam tepung onggok bermanfaat bagi tubuh, di antaranya mengurangi penyerapan lemak berlebih dan kolesterol dan melancarkan pencernaan (Lopak *et al.*, 2020). Tidak hanya itu, Singh *et al.* (2014) dalam penelitian sebelumnya, juga menyampaikan bahwa kandungan karbohidrat yang tinggi dalam tepung onggok sangat sesuai dengan kualifikasi bahan pengisi yang dibutuhkan untuk pembuatan produk saus. Secara organoleptis, menurut Dhailami (2013), tepung onggok memiliki warna coklat krem, teksturnya kasar, dan memiliki aroma serta rasa khas singkong.

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengkaji pemanfaatan bahan pengisi alami pada produk saus. Azizah (2020) melaporkan bahwa tepung pra-masak buah sukun dapat dimanfaatkan sebagai pengental pada saus tomat, sedangkan Sunarmani dan Sasmitaloka (2019) menunjukkan bahwa pepaya berpotensi menggantikan CMC karena kandungan total padatannya sebanding dengan tomat. Ikhsani dan Susanto (2015) juga membuktikan bahwa pasta labu kuning dapat berfungsi sebagai pengisi sekaligus penstabil pada saus cabai rawit, bahkan meningkatkan kandungan senyawa bioaktif. Lebih lanjut, Renate *et al.* (2025) menemukan bahwa tepung onggok efektif sebagai pengental alami pada saus cabai merah dengan kemampuan memperpanjang umur simpan hingga 44 hari. Namun demikian, hingga kini belum ada penelitian yang secara khusus mengevaluasi pemanfaatan tepung onggok sebagai filler pada saus tomat. Oleh karena itu, penelitian ini difokuskan untuk mengkaji pengaruh penambahan tepung onggok terhadap sifat fisik, kimia, mikrobiologis, dan sensoris saus tomat.

Materi dan Metode

Pembuatan dan pengujian sampel dilakukan di Sekolah Vokasi Universitas Gadjah Mada. Pengujian tingkat kesukaan dilakukan di Laboratorium Inderawi Jurusan Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gadjah Mada.

Materi

Bahan yang digunakan untuk membuat saus tomat antara lain tomat segar varietas lokal (*Solanum lycopersicum*) yang diperoleh dari Pasar Kranggan Yogyakarta, tepung onggok dari Industri tapioka di Karanganyar, Jawa Tengah, air, dan bumbu (garam, gula, dan bawang putih). Dalam uji hedonik digunakan sampel saus tomat, kentang goreng sebagai carrier, dan air mineral. Pengujian keasaman dilakukan dengan bahan akuades, indikator PP dan NaOH. Sedangkan pengujian angka lempeng dilakukan dengan medium *Plate Count Agar* (PCA), dan akuades.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi oven pengering Memmert UN55 (Germany) untuk analisis kadar air dengan metode thermogravimetri, refraktometer digital Atago PAL-1 (Japan) untuk pengukuran total padatan terlarut sesuai SNI 01-3546-2004, serta alat soxhlet extractor Pyrex untuk analisis serat kasar. Pengukuran keasaman sebagai asam asetat dilakukan dengan metode titrasi menggunakan buret manual Pyrex dan indikator fenolftalein. Analisis viskositas dilakukan menggunakan viskometer Brookfield LVDV-II Pro (USA) dengan penentuan spindle melalui uji pendahuluan. Untuk analisis mikrobiologi digunakan inkubator Memmert UN55 (Germany) dalam prosedur Total Plate Count (Fardiaz, 1992).

Metode

Pembuatan saus tomat

Tahap pembuatan saus tomat dilakukan berdasarkan metode Sjarif dan Apriani (2016) dengan beberapa modifikasi. Bahan utama terdiri dari tomat segar dan air dengan perbandingan 5:1, ditambah bumbu-bumbu berupa gula, garam, dan cuka dengan rasio 6:2:1 (b/v). Tepung onggok digunakan sebagai filler dengan variasi konsentrasi 0%; 1,25%; 2,5%; 3,75%; dan 5% (b/b) dari total adonan. Proses pembuatan dimulai dari *steam blanching* tomat selama 2 menit, penghancuran dengan blender hingga menjadi *puree*, serta penyaringan untuk memisahkan kulit dan biji. *Puree* kemudian disaring dengan saringan dapur berukuran 20 mesh, dimasak selama 10 menit sambil diaduk, *filler* lalu dimasukkan pada menit ke-2 pemasakan hingga homogen. Saus yang dihasilkan kemudian dikemas dalam botol kaca steril.

Pengujian kimia

Pengujian kadar air dilakukan dengan metode thermogravimetri sedangkan pengujian jumlah padatan terlarut dilakukan dengan metode yang sama namun dengan cara analisa jumlah padatan terlarut didasarkan pada SNI nomor 01-3546-2004. Sama halnya dengan pengujian total padatan terlarut (TPT), pengujian serat kasar juga dilakukan dengan terlebih dahulu harus dilakukan ekstraksi dengan *soxhlet* dan pencucian dengan H₂SO₄. Pengujian keasaman sebagai asam asetat dilakukan dengan metode titrasi sesuai dengan cara uji keasaman pada SNI 01-3546-2004.

Pengujian fisik

Pengujian fisik meliputi uji viskositas dilakukan menggunakan viskometer LVDV-II *Pro Brookfield*. Sebelum dilakukan pengukuran dilakukan *trial and error* untuk menentukan nomor *spindle* yang akan dipakai (Wati, 2015).

Pengujian mikrobiologi

Uji mikrobiologi dilakukan dengan metode *Total Plate Count* atau Angka Lempeng Total yang dideskripsikan oleh Fardiaz (1992).

Pengujian tingkat kesukaan

Panelis akan menilai beberapa atribut mutu dari produk saus yang telah dibuat sesuai metode yang digunakan dalam penelitian Nawangsih *et al* (2020), atribut yang dinilai meliputi rasa, aroma, warna, dan kekentalan, serta keseluruhan, sehingga dari sini dapat diketahui tingkat penerimaan konsumen terhadap produk. Penilaian dilakukan dengan menggunakan skala likert 5 yaitu sangat suka (5), suka (4), netral (3), tidak suka (2), dan sangat tidak suka (1).

Pengolahan dan Analisis Data

Data yang didapatkan dari pengujian kemudian diolah secara statistik dengan menggunakan analisis variansi *Analysis of Variance* (ANOVA). Untuk mengetahui apakah ada perbedaan nyata antara 4 formulasi yang dibuat. Analisis statistik akan berlanjut ke uji *Post Hoc Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) apabila terdapat perbedaan nyata ($p < 0,05$). Data uji *Total Plate Count* dianalisis secara deskriptif.

Hasil dan Pembahasan

Parameter-parameter yang dianalisa meliputi kadar air, jumlah padatan terlarut, serat kasar, keasaman sebagai asam asetat, viskositas, dan angka lempeng. Hasil pengujian disajikan di Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian Sifat-Sifat Kimia, Fisik, dan Mikrobial Saus Tomat Dengan Penambahan Tepung Onggok.

Perlakuan	0%	1,25%	2,5%	3,75%	5%
Kadar Air (%bk)	68,23 ^d	64,82 ^c	64,44 ^c	62,65 ^b	59,17 ^a
Total Padatan Terlarut (%bk)	0,30 ^b	0,31 ^a	0,33 ^c	0,35 ^c	0,36 ^d
Serat Kasar (%bk)	0,51 ^a	0,58 ^{ab}	0,61 ^b	0,62 ^b	0,64 ^b
Keasaman dalam Asam asetat (%bk)	0,0091 ^e	0,0071 ^d	0,0065 ^c	0,0051 ^a	0,0051 ^b
Viskositas (cP)	1400 ^a	6774 ^b	33418 ^c	81982 ^d	182003 ^e
Angka Lempeng (cfu/g)	$<10^1$	$2,1 \times 10^2$	$1,6 \times 10^3$	$2,45 \times 10^3$	$3,25 \times 10^3$

Keterangan: notasi huruf yang berbeda menunjukkan ada perbedaan nyata ($p < 0,05$) berdasarkan hasil uji ANOVA dan DMRT

Kadar Air

Sampel saus tomat menunjukkan penurunan kadar air yang signifikan seiring bertambahnya konsentrasi *filler* yang ditambahkan. Nilai kadar air terendah terdapat pada saus dengan konsentrasi *filler* sebanyak 5%, sedangkan kadar air tertinggi terdapat pada konsentrasi 0%. Studi menunjukkan bahwa tepung onggok, baik produksi industri besar maupun kecil, mengandung lemak, protein, pati, dan serat kasar yang cukup tinggi (Musita, 2018). Kandungan zat gizi ini yang kemungkinan dapat menjelaskan penurunan kadar air yang terjadi pada saus tomat dalam penelitian ini. Nurdjanah dan Elfira (2012) menyatakan bahwa onggok mengandung komponen polisakarida non pati antara lain pektin, hemiselulosa dan selulosa. Serat pangan yang terkandung dalam tepung onggok memiliki sifat sangat higroskopis, sehingga mampu menyerap air dalam jumlah besar; pada konsentrasi *filler* yang lebih tinggi, jumlah bahan penyerap air yang tersedia juga meningkat, sehingga semakin banyak air yang terikat secara fisik dalam matriks saus (Riani *et al.*, 2024). Menurut Nawansih *et al.* (2020) dan Triastuti *et al.* (2024), tepung onggok memiliki kemampuan tinggi dalam membentuk gel, yang berkaitan dengan kandungan pati di dalamnya. Proses pemanasan dalam kondisi berair menyebabkan granula pati di dalam pati mengalami gelatinisasi, yaitu pecahnya struktur pati dan pelepasan amilosa serta amilopektin, yang kemudian membentuk gel. Peningkatan konsentrasi bahan pengisi cenderung memperkuat viskositas dan struktur gel yang dihasilkan, meskipun suhu dan durasi gelatinisasi umumnya tidak banyak berubah (Pahruzi dan Ninsix, 2016).

Total Padatan Terlarut

Tabel 1 menunjukkan perbedaan signifikan antara persentase TPT dalam saus tomat dalam berbagai konsentrasi. Terlihat bahwa semakin banyak *filler* yang ditambahkan, semakin tinggi TPT. TPT paling rendah terdapat pada saus tomat dengan konsentrasi *filler* sebanyak 0% dan sebaliknya paling tinggi terdapat pada konsentrasi 5%. Padatan terlarut yang terkandung dalam saus tomat antara lain gula, asam, dan mineral, yang berasal dari buah tomat itu sendiri, serta bahan tambahan seperti bahan pengisi, garam, gula, pati, dan pengawet yang ditambahkan selama proses pembuatan (Azizah, 2017). Dengan tingginya kandungan karbohidrat dan serta pangan dalam tepung onggok, TPT pada saus akan meningkat seiring dengan penambahan tepung onggok, sebab senyawa-senyawa ini tidak larut sepenuhnya, namun tetap terdispersi dalam saus dan akan menambah massa total padatan (Heriyanto dan Romulo, 2023). Selain itu, Setiarto *et al.* (2020) dalam studinya menjelaskan bahwa peningkatan TPT juga dapat disebabkan karena adanya pemutusan rantai panjang senyawa-senyawa karbohidrat menjadi senyawa gula yang larut. Pernyataan ini mendukung hasil pengujian yang menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi *filler* turut meningkatkan kandungan senyawa gula dalam saus. Selama proses pemanasan, senyawa-senyawa tersebut dapat terdegradasi menjadi gula reduksi yang larut dalam air, sehingga berkontribusi pada peningkatan TPT secara keseluruhan. Standar jumlah padatan terlarut sesuai SNI 01-3546-2004 adalah minimal 30 Brix pada suhu 20°C. Namun, beberapa instrumen pengukuran padatan terlarut hanya dapat mengukur total padatan terlarut dalam bentuk persentase, sehingga hasil dalam penelitian ini persentase yang terukur dapat dihubungkan dengan satuan Brix melalui tabel indeks refraksi yang dibuat oleh Goose dan Binstead (1973). Berdasarkan tabel ini, TPT dalam sampel saus tomat berada dalam rentang 10 hingga 12,9 °Brix. Nilai ini belum memenuhi standar yang ditetapkan dalam SNI, yaitu minimal 30 °Brix. Rendahnya kadar padatan terlarut ini kemungkinan disebabkan oleh proses produksi yang melibatkan penyaringan *puree* tomat guna menghilangkan serat dan biji, sehingga sebagian besar padatan alami dari tomat ikut terbuang. Berdasarkan studi oleh Heriyanto dan Romulo (2023), beberapa cara yang bisa digunakan untuk meningkatkan total padatan terlarut dalam saus tomat antara lain memperpanjang proses pemasakan untuk mengurangi kadar air sehingga padatan terlarut menjadi lebih terkonsentrasi, penambahan tomat dalam bentuk kering atau produk konsentrat seperti pasta, dan pemilihan varietas

tomat dengan kadar gula tinggi juga dapat memberikan kontribusi alami terhadap peningkatan TPT tanpa perlu modifikasi besar pada proses.

Serat Kasar

Serat kasar merupakan bagian dari karbohidrat dan didefinisikan sebagai fraksi yang tersisa setelah dicerna dengan larutan asam sulfat standar dan sodium hidroksida pada kondisi yang terkontrol (Prasetyo *et al.*, 2022). Menurut sumber yang sama, pengukuran kandungan serat kasar sangat penting untuk dilakukan karena berkaitan dengan ketercernaan bahan pangan terhadap pengonsumsinya. Dalam penelitian ini, kandungan serat kasar terendah terdapat dalam saus tomat dengan konsentrasi tepung ongkok sebanyak 0% sedangkan kandungan serat kasar tertinggi terdapat dalam saus tomat dengan konsentrasi tepung ongkok sebanyak 5%. Dapat dilihat juga bahwa sampel saus tomat 0% dan 1,25% tidak saling berbeda nyata secara signifikan namun keduanya berbeda nyata dengan sampel 2,5%, 3,75%, dan 5%. Sama halnya dengan peningkatan TPT, penambahan tepung ongkok, yang pada dasarnya kaya akan serat (Murdiani *et al.*, 2022), akan meningkatkan kandungan serat kasar dalam produk akhir, karena serat-serat tersebut tidak larut sepenuhnya dan tetap terdeteksi dalam analisis serat kasar. Menurut beberapa sumber (Prasetyo *et al.*, 2022; Hidayatullah *et al.*, 2024; Patil *et al.*, 2020), faktor yang mempengaruhi kandungan serat kasar antara lain adalah struktur asal serat dan jenis polisakarida dari bahan pangan, karena banyaknya gugus hidroksil bebas yang bersifat polar serta struktur matriks yang berlipat-lipat ternyata mampu memberikan peluang besar bagi terjadinya pengikatan air melalui ikatan hidrogen. Hal ini juga akan mempengaruhi jenis serat kasar pada bahan pangan tersebut, yaitu terlarut atau tidak terlarut (*soluble* atau *insoluble*), serat yang tidak terlarut tentu akan menambah kandungan serat kasar yang terukur.

Keasaman (dalam Asam Asetat)

Asam Asetat merupakan senyawa kimia asam organik dengan rumus empiris CH_3COOH yang dikenal sebagai pemberi rasa asam dan aroma dalam makanan (Kuna, 2023). Berdasarkan Tabel 1, keasaman saus tomat cenderung menurun dengan signifikan seiring dengan peningkatan konsentrasi *filler*, namun pada konsentrasi tertinggi (5%) justru terjadi peningkatan kembali kadar keasaman dibandingkan konsentrasi 3,75%. Tingkat keasaman paling tinggi dimiliki oleh saus tomat dengan konsentrasi *filler* sebanyak 0% dan paling rendah dimiliki oleh saus tomat dengan *filler* sebanyak 3,75%. Penurunan kadar asam asetat sejalan dengan meningkatnya konsentrasi tepung ongkok dapat dijelaskan oleh kemampuan serat pangan dalam menyerap dan mengikat sebagian asam organik (Singh *et al.*, 2014). Beberapa penelitian melaporkan bahwa komponen serat seperti pektin dan selulosa dapat berinteraksi dengan asam organik melalui ikatan hidrogen maupun mekanisme adsorpsi, sehingga tidak seluruhnya terdeteksi dalam pengukuran keasaman (Niu *et al.*, 2022; Said *et al.*, 2023). Kondisi ini membuat nilai keasaman menurun meskipun sebenarnya mungkin relatif konstan. Adapun peningkatan kembali pada konsentrasi *filler* 5% kemungkinan diduga berkaitan dengan faktor matriks yang lebih kompleks pada konsentrasi tinggi (Miksusanti *et al.*, 2025), misalnya pelepasan kembali asam terikat saat pemanasan atau distribusi asam yang tidak homogen. Mekanisme ini masih belum sepenuhnya dipahami, sehingga memerlukan penelitian lanjutan untuk mengonfirmasi.

Viskositas

Sifat fisik yang dianalisa adalah viskositas dalam satuan centipoise; hasil pengujian disajikan di Tabel 1. Hasil menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi *filler* yang ditambahkan maka viskositas saus tomat juga mengalami peningkatan secara signifikan. Peningkatan viskositas pada saus tomat yang ditambahkan tepung ongkok berkaitan erat dengan karakteristik fisikokimia dari komponen penyusunnya, yaitu serat pangan seperti pektin, hemiselulosa, dan selulosa, yang bersifat hidrofilik dan mampu membentuk sistem koloid kental dalam media cair. Komponen-komponen ini juga saling berkaitan terhadap peningkatan kadar serat kasar dan TPT, serta menurunnya kadar air seiring bertambahnya konsentrasi *filler*, sebagaimana ditunjukkan oleh hasil analisis sebelumnya. Singh *et al.* (2014) dalam studinya menemukan bahwa serat pangan memiliki kemampuan menyerap dan menahan air, sehingga turut menyebabkan penurunan kadar air bebas dalam saus dan akhirnya meningkatkan viskositas. Selain itu, pati yang masih terdapat dalam tepung ongkok juga diduga dapat memberikan kontribusi terhadap peningkatan viskositas melalui proses gelatinisasi, meskipun dalam jumlah terbatas. Nawansih *et al.* (2020) dan Triastuti *et al.* (2024) menyampaikan bahwa kandungan amilopektin berperan penting dalam peningkatan viskositas karena struktur *double helix* yang merenggang dan menyebabkan granula pati pecah saat pemanasan. Homogenisasi atau pengadukan terus menerus selama pemasakan, berdasarkan penjelasan Heriyanto dan Romulo (2023), juga berperan dalam meningkatkan viskositas, dengan mekanisme peningkatan luas permukaan bahan, dalam hal ini serta, yang dikenai perlakuan seperti pemanasan dan penambahan zat tertentu.

Angka Lempeng

Dapat dilihat dari Tabel 1 bahwa terjadi peningkatan jumlah koloni mikroba seiring dengan peningkatan konsentrasi *filler* yang ditambahkan. Angka lempeng terendah terdapat pada sampel saus tomat dengan konsentrasi *filler* 0% sedangkan yang tertinggi pada konsentrasi *filler* 5%. Seperti yang telah dibahas di bagian sebelumnya, tepung ongkok bersifat higroskopis dan dapat menahan air, hal ini menurut Handayani *et al.* (2019), yang pada konsentrasi tertentu justru dapat mempertahankan kelembapan produk dan menciptakan kondisi yang mendukung pertumbuhan mikroorganisme. Maryanty *et al.* (2010) menambahkan, serat kasar dalam tepung ongkok dapat melindungi mikroba dari paparan panas secara langsung, karena serat pangan dapat berfungsi sebagai *barrier* fisik yang memperlambat penetrasi panas selama proses termal. Peningkatan viskositas akibat penambahan tepung

onggok sebagai bahan pengisi juga dapat memengaruhi efisiensi proses pemanasan. Saus yang lebih kental dapat memperlambat transfer panas selama pemasakan, sehingga suhu yang dicapai di seluruh bagian produk mungkin tidak merata, memungkinkan mikroba bertahan hidup di bagian tertentu (Handayani *et al.*, 2019). Apabila dibandingkan dengan SNI 01-3546-2004, saus tomat yang memenuhi standar angka lempeng aman konsumsi sebesar maksimal 2×10^3 koloni per g hanya saus tomat dengan konsentrasi tepung onggok sebanyak 0%, 1,25%, dan 2,5% dengan angka lempeng secara berurutan yaitu kurang dari $<10^1$, $2,1 \times 10^2$, dan $1,6 \times 10^3$ koloni per g, sedangkan untuk konsentrasi 3,75% dan 5% sudah melebihi standar dengan nilai masing-masing $2,45 \times 10^3$ dan $3,25 \times 10^3$ koloni per g.

Tingkat Kesukaan

Evaluasi sensori menurut Bourne (1982) adalah pengukuran kualitas produk berdasar informasi yang diterima dari lima indera. Evaluasi sensori menawarkan kesempatan untuk mendapatkan analisa lengkap dari fitur sebuah makanan berdasarkan indera manusia. Hasil uji hedonik terhadap sampel saus tomat dengan *filler* tepung onggok dapat dilihat dalam Tabel 2 sebagai berikut.

Tabel 2. Tingkat Kesukaan Saus Tomat Dengan Penambahan Tepung Onggok.

Perlakuan	0%	1,25%	2,5%	3,75%	5%
Warna	3,56 ^b ± 65	2,15 ^a ± 59	1,81 ^a ± 31	3,22 ^b ± 82	4,26 ^c ± 88
Tekstur	4,41 ^d ± 22	2,93 ^b ± 73	1,74 ^a ± 42	2,41 ^b ± 14	3,52 ^c ± 47
Aroma	3,85 ^b ± 57	3,00 ^{ab} ± 26	2,37 ^a ± 92	2,56 ^{ab} ± 37	3,22 ^b ± 55
Rasa	3,85 ^c ± 94	2,89 ^b ± 28	2,07 ^a ± 61	2,81 ^b ± 42	3,37 ^{bc} ± 91
Keseluruhan	4,30 ^d ± 31	3,00 ^b ± 44	1,59 ^a ± 48	2,48 ^b ± 29	3,63 ^c ± 64

Keterangan: notasi huruf yang berbeda menunjukkan ada perbedaan nyata ($p < 0,05$) berdasarkan hasil uji ANOVA dan DMRT, semakin kecil nilai menunjukkan saus tomat semakin disukai dengan tingkat signifikansi 5%

Skala: 1 = Sangat suka   3 = Netral   5 = Sangat tidak suka
2 = Suka   4 = Tidak suka

Tabel 2 menunjukkan bahwa penambahan *filler* tepung onggok dapat mempengaruhi persepsi kesukaan konsumen terhadap warna saus tomat secara signifikan, dengan konsentrasi *filler* 2,5% paling disukai oleh panelis dengan nilai sebesar 1,81 sedangkan saus tomat yang paling tidak disukai yaitu konsentrasi 5% dengan nilai paling rendah 4,26. Menurut Alawiyah dan Rahmadani (2021), warna saus tomat yang baik adalah merah tua namun tidak pekat, yang timbul dari warna pigmen yang ada dalam buah tomat seperti likopen. Penurunan ini dapat disebabkan oleh efek pencampuran *filler* dalam jumlah tinggi yang cenderung membuat warna saus menjadi lebih pucat atau keruh akibat dilusi pigmen likopen pada tomat (Patil *et al.*, 2020). Arwani *et al.* (2025) mengemukakan bahwa semakin banyak bahan pengisi yang ditambahkan, semakin kuat pula efek pemucatan warna, sehingga mengurangi daya tarik visual produk di mata konsumen. Di sisi lain, saus tomat dengan penambahan *filler* sebesar 2,5% merupakan yang paling disukai dari segi tekstur, dengan skor kesukaan tertinggi sebesar 1,74. Sebaliknya, saus tomat tanpa penambahan *filler* (0%) memperoleh nilai terendah sebesar 4,41, sehingga menjadi yang secara nyata paling tidak disukai oleh panelis. Hasil ini sejalan dengan pengukuran viskositas, kadar air, serat kasar, dan total padatan terlarut. Pada konsentrasi 2,5%, viskositas meningkat secara optimal karena adanya kombinasi antara serat pangan serta sisa pati dalam tepung onggok yang mampu menyerap air dan meningkatkan viskositas (Nawansih *et al.*, 2020; Triastuti *et al.*, 2024). Struktur ini menciptakan sensasi tekstur yang lembut dan stabil, tidak terlalu kental atau terlalu encer, sehingga memberikan sensasi *mouthfeel* yang menyenangkan bagi panelis.

Dari parameter aroma, saus tomat dengan konsentrasi *filler* 2,5% paling disukai oleh panelis karena dalam skala 1-5, sampel ini memiliki nilai paling tinggi yaitu 2,37 sedangkan saus tomat yang paling tidak disukai yaitu konsentrasi *filler* 5% dan 0% dengan nilai berturut-turut 3,22 dan 3,85. Meskipun memiliki perbedaan signifikan, namun kelima sampel hanya berada pada 2 subset yang berbeda. Pada konsentrasi 0%, tekstur saus mungkin terlalu encer sehingga aroma mudah menguap atau tidak tertahan dengan baik (Singh *et al.*, 2014). Bahan pengisi seperti tepung onggok mengandung serat yang dapat mengikat air dan senyawa lain di sekitarnya, sehingga berpotensi menghambat pelepasan senyawa volatil, misalnya dari bumbu dan garam (Marković *et al.*, 2007). Hal ini menyebabkan aroma khas dari saus tomat, yang seharusnya terbentuk dari interaksi senyawa asam, manis, asin, dan rempah, menjadi berkurang intensitasnya. Sehingga pada konsentrasi 5%, jumlah *filler* yang tinggi bisa menutupi atau mengganggu aroma khas tomat, bahkan mungkin menimbulkan aroma asing dari *filler* itu sendiri. Hasil serupa juga didapatkan dari parameter rasa, di mana penambahan *filler* sebanyak 2,5% sebab memiliki nilai paling tinggi yaitu 2,07, sedangkan saus tomat yang paling tidak disukai adalah 5% dan 0% dengan nilai paling rendah yaitu 3,37 dan 3,85. Penambahan *filler* yang berlebihan dapat mengaburkan intensitas rasa tomat, bumbu dan garam, serta menimbulkan *aftertaste* atau sensasi tepung yang tidak diinginkan, sehingga menurunkan persepsi rasa secara keseluruhan (Alawiyah dan Rahmadani, 2021). Kesamaan yang konsisten juga terlihat pada Tabel 2 untuk aspek kesukaan keseluruhan, di mana terdapat perbedaan yang signifikan antar perlakuan. Saus tomat dengan penambahan *filler* sebesar 2,5% memperoleh tingkat kesukaan tertinggi dari panelis, ditunjukkan oleh skor 1,59 dalam skala 1–5. Sebaliknya, sampel dengan konsentrasi *filler* 5% menjadi yang paling tidak disukai, dengan nilai 4,30. Hal ini mengindikasikan bahwa proporsi *filler* perlu dioptimalkan agar tidak mengganggu cita rasa asli saus tomat yang merupakan aspek terpenting dalam penerimaan konsumen secara keseluruhan.

Kesimpulan

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh penambahan tepung onggok sebagai *filler* terhadap karakteristik kimia, fisik, mikrobiologi, serta tingkat kesukaan konsumen pada saus tomat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi *filler* berpengaruh nyata terhadap kadar air, total padatan terlarut, keasaman, viskositas, dan jumlah mikroba, serta memengaruhi penerimaan konsumen. Secara umum, formulasi dengan konsentrasi *filler* 2,5% memberikan keseimbangan terbaik antara sifat fisik-kimia dan tingkat kesukaan panelis. Untuk pengembangan lebih lanjut, disarankan penelitian dengan variasi komposisi bahan utama (misalnya tomat dan gula) guna memperoleh formulasi optimal, serta analisis lebih mendalam terkait kandungan gizi dan aktivitas fungsional seperti vitamin C, likopen, dan profil mikrobiologinya.

Daftar Pustaka

- Abdullah, K., Setiawati, I., dan Adrianto, R. 2019. Kajian Perbandingan Karakteristik Tepung Onggok dari Industri Besar dan Industri Kecil – Comparison Study of Onggok Flours Characteristics from Large and Small Industries. *Biopropal Industri* 10(1):29–39. DOI:10.36974/jbi.v10i1.4589.
- Ahmad Pahruzi dan Retti Ninsix. 2016. Studi Penambahan Tepung Maizena sebagai Bahan Pengental terhadap Karakteristik Saos Pisang Moli. *Jurnal Teknologi Pertanian* 5(1):8–14. DOI:10.32520/jtp.v5i1.85.
- Alawiyah, T., dan Rahmadani, R. 2021. Analisis Pewarna Rhodamin B dan Pengawet Asam Benzoat dalam Saus Tomat di Kota Banjarmasin. *Journal Pharmaceutical Care and Sciences*. DOI:10.33859/JPCS.V2I1.77.
- Arwani, A., Faradiani, A.R., dan Listyorini, K.I. 2025. Pemanfaatan Buah Tomat Menjadi Saus Tomat pada Kelompok Wanita Tani, Desa Gandusari, Kabupaten Magelang. *Jurnal Abdi Insani* 12(6):2873–2881. DOI:10.29303/abdiinsani.v12i6.2628.
- Azizah, D.N. 2017. Penambahan Tepung Pra-Masak Buah Sukun (*Artocarpus altilis*) pada Pembuatan Saus Tomat. *Edufortech* 2(2). DOI:10.17509/edufortech.v2i2.12440.
- Azizah, N. 2020. Pemanfaatan tepung pra-masak buah sukun (*Artocarpus communis*) sebagai bahan pengental pada saus tomat. *Jurnal Ilmiah Boga*, 9(1), 35–44.
- Bourne, M.C. 1982. *Food Texture and Viscosity: Concept and Measurement*. Academic Press Inc., New York.
- Dhailami, A. 2013. Kandungan Nutrisi pada Bahan Pakan Ternak. <http://c31120663.blogspot.co.id/2013/06/kandungan-nutrisi-pada-bahan-pakan.html> (Diakses tanggal 28 Desember 2016 pukul 13.55 WIB).
- El Haggag, E.F., Mahmoud, K.F., Ramadan, M.M., dan Zahran, H.A. 2023. Tomato-Free Wonder Sauce: A Functional Product with Health-Boosting Properties. *Journal of Functional Foods* 109:105758. DOI:10.1016/j.jff.2023.105758.
- Fardiaz, S. 1992. *Mikrobiologi Pangan*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Goose, P.G., dan Binsted, R. 2007. *Tomato Paste, Puree, Juice, and Powder*. Food Trade Press Ltd., Great Britain.
- Handayani, C., Tari, A., dan Afriyanti, A. 2019. Umur Simpan Saos Tomat pada Berbagai Konsentrasi Bahan Pengental. *Agrisaintifika: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian* 2(2):113. DOI:10.32585/ags.v2i2.261.
- Heriyanto, S., dan Romulo, A. 2023. Tomato Pomace Ketchup: Physicochemical, Microbiological, and Sensory Characteristics. *Food Processing: Techniques and Technology* 53:766–774. DOI:10.21603/2074-9414-2023-4-2477.
- Hidayatullah, M.S., Munir, M., dan Rasbawati, R. 2024. Kandungan Protein Kasar dan Serat Kasar Pakan Puyuh Berbahan Dasar Limbah Kulit Kentang (*Solanum tuberosum*) dengan Level yang Berbeda. *Jurnal Gallus Gallus* 2(2). DOI:10.51978/gallusgallus.v2i2.471.
- Ikhsani, A. Y., & Susanto, W. H. 2015. Pengaruh proporsi pasta labu kuning dan cabai rawit serta konsentrasi ekstrak rosella merah terhadap sifat fisik kimia organoleptik saus labu kuning pedas. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 3(2), 499–510.
- Kresnapati, B.A., Asni, B.Y., dan Muhsin, L.B. 2023. Perbedaan Kadar Likopen pada Saus Tomat yang Diproduksi Secara Tradisional dan Modern. *Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan*. ISSN:2549-4864.
- Kuna, M.R. 2023. Penetapan Kadar Produk Makanan Asam Cuka (CH_3COOH) yang Beredar di Pasaran. *Dalton: Jurnal Pendidikan Kimia dan Ilmu Kimia* 6(2). DOI: <http://dx.doi.org/10.31602/dl.v6i2.10640>.
- Lopak, S. 2020. Produksi Dietary Fiber dari Serat Onggok Singkong Menggunakan Selulase *Actinomyces*. <https://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/103001> (Diakses tanggal 23 Juli 2025).
- Marković, K., Vahčić, N., Ganić, K.K., dan Banović, M. 2007. Aroma Volatiles of Tomatoes and Tomato Products Evaluated by Solid-Phase Microextraction. *Flavour and Fragrance Journal* 22:395–400. DOI:10.1002/ffj.1811.
- Maryanty, Y., Pristianti, H., dan Ruliawati, P. 2010. Produksi Crude Lipase dari *Aspergillus niger* pada Substrat Onggok Menggunakan Metode Fermentasi Fasa Padat. *Prosiding Seminar Rekayasa Kimia dan Proses*, 4–5 Agustus 2010. ISSN: 1411-4216.
- Miksusanti, & Inayah, Shorihatul & Kunarto, Bambang & Natsir, Hasnah. (2025). *Kimia Pangan*. Penerbit Literasi Langsung Terbit. ISBN: 978-623-89780-1-4
- Murdiani, N.K., dan Saroni. 2022. Formulation of Onggok Composite Flour Snack Bar (*Manihot esculenta*) as Emergency Food Source of Protein. *Journal of The Community Development in Asia (JCDA)* 5(2). DOI:10.32535/jcda.v5i2.1499.
- Musita, N. 2018. Kajian Sifat Fisikokimia Tepung Onggok Industri Besar dan Industri Kecil. *Indonesian Journal of Industrial Research* 10(1). DOI:10.46559/tegi.v10i1.3990.

- Nawansih, O., Nurdjanah, S., Rangga, A., dan Ernani, A. 2020. Substitusi Tepung Onggok Terfermentasi dalam Pembuatan Crackers. *Majalah TEGI* 12(1):21. DOI:10.46559/tegi.v12i1.5971.
- Niu, H., Chen, X., Luo, T., Chen, H., dan Fu, X. 2022. Relationships between the Behavior of Three Different Sources of Pectin at the Oil-Water Interface and the Stability of the Emulsion. *Food Hydrocolloids* 128:107566. DOI:10.1016/j.foodhyd.2022.107566.
- Nurdjanah, S., dan Elfira, W. 2012. Profil Komposisi dan Sifat Fungsional Serat Pangan dari Ampas Ekstraksi Pati Beberapa Jenis Umbi. *Jurnal Teknologi dan Industri Hasil Pertanian* 14(1):12–23. DOI:10.23960/jtihp.v14i1.12-23.
- Patil, P., Moqbal, F., Rabaani, M., dan Ghaithi, N. 2020. Physico-Chemical Analysis of Various Samples of Tomato Ketchup. *Asian Journal of Applied Chemistry Research*:59–66. DOI:10.9734/ajacr/2020/v6i430170.
- Prasetyo, A., Tampoebolon, B., dan Nuswantara, L. 2022. Kandungan Serat Kasar, Kecernaan Serat Kasar, dan Fermentabilitas Bonggol Singkong yang Difermentasi Menggunakan *Aspergillus niger*. *Jurnal Agripet* 22(2):204–212. DOI:10.17969/agripet.v22i2.24805.
- Renate, D., Lavlinesia, L., & Surhaini, S. 2025. Pendugaan umur simpan saus cabai merah dengan penambahan tepung onggok menggunakan metode extended storage studies. *Jurnal Teknologi & Industri Hasil Pertanian*, 30(2), 144–153. <https://doi.org/10.23960/jtihp.v30i2.144-153>
- Riani, A., Mesgaran, M., dan Wanapat, M. 2024. The Effect of Addition of Onggok as a Mixed Material in the Making of Complete Feed Silage on the Digestibility of BK, BO and NH₃ Production In-Vitro. *Frontier Advances in Applied Science and Engineering* 1:82–91. DOI:10.59535/faase.v1i2.180.
- Said, N.S., Olawuyi, I.F., dan Lee, W.Y. 2023. Pectin Hydrogels: Gel-Forming Behaviors, Mechanisms, and Food Applications. *Gels* 9(9):732. DOI:10.3390/gels9090732. PMID: 37754413; PMCID: PMC10530747.
- Salingkat, C.A., Noviyanty, A., dan Syamsiar, S. 2020. Pengaruh Jenis Bahan Pengemas, Suhu dan Lama Penyimpanan terhadap Karakteristik Mutu Buah Tomat. *Agroland: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian* 27(3):274–286. DOI:10.22487/agrolandnasional.v27i3.606.
- Sari, M., W., dan Novita, D.D. 2013. Characterizing of Onggok Flour Using Three Different Drying Methods. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung* 2(1). <https://jurnal.fp.unila.ac.id/index.php/JTP/article/view/146>.
- Setiarto, R., Agustin, N., Rahmawati, R., Widhyastuti, N., dan Wawo, A. 2020. Formulation of Red Fruit Paste (*Pandanus conoideus* Lamk) and Sweet Potato Flour Mikmak (*Ipomea batatas* L.) for Production of Spicy Red Fruit Sauce. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia* 25:87–99. DOI:10.18343/jipi.25.1.87.
- Singh, S., Singh, A.K., dan Rai, A. 2014. Effect of Different Thickeners on Quality Assurance and Consumer Preferences in Tomato Ketchup. *The Indian Journal of Agricultural Sciences* 84(8):1014–1017. DOI:10.56093/ijas.v84i8.43141.
- Sjarif, S.R., dan Apriani, S.W. 2016. Pengaruh Bahan Pengental pada Saos Tomat. *Jurnal Penelitian Teknologi Industri*:141–150.
- Sunarmani, S., & Sasmitaloka, K. S. 2019. Pepaya sebagai bahan pengisi pada produksi pasta tomat. *Industria: Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri*, 8(1), 67–78. <https://doi.org/10.21776/ub.industria.2019.008.01.8>
- Triastuti, I., Hartati, S., dan Asmoro, N. 2024. Characteristics of Tomato Sauce with Various Concentrations of Breadfruit Starch (*Artocarpus communis*) as a Natural Thickener. *Journal of Food and Agricultural Product* 4:27–34. DOI:10.32585/jfap.v4i1.5055.