

Optimalisasi *Xanthan gum* sebagai Agen Pengental Kestabilan Viskositas dan Kualitas Kecap Manis Air Kelapa

Optimization of Xanthan gum as a Thickening Agent for Viscosity Stability and Quality of Coconut Water Sweet Soy Sauce

Asniwati Zainuddin¹, Asriani I. Laboko¹, Satriawati Pade¹, Andi Nur Fitriani¹

¹Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Ichsan Gorontalo

Jl. Achmad Nadjamuddin No. 17 Kota Gorontalo

Email korespondensi : asni.zainuddin@gmail.com

Abstrak

Air kelapa merupakan sumber daya alam yang melimpah di Provinsi Gorontalo, namun masih belum dimanfaatkan secara optimal. Penelitian tentang formulasi *xanthan gum* yang tepat untuk kecap manis berbasis air kelapa belum banyak dilakukan, padahal *xanthan gum* memiliki potensi besar sebagai agen pengental alami. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh penambahan *xanthan gum* terhadap viskositas, pH, total gula dan uji sensoris pada kecap manis air kelapa. Perlakuan pada penelitian ini adalah K0 Kontrol (Kecap manis komersial), K1 (Konsentrasi *xanthan gum* 250 ppm), K2 (Konsentrasi *xanthan gum* 500 ppm), K3 (Konsentrasi *xanthan gum* 750 ppm). Penelitian ini menggunakan rancangan acak Lengkap (RAL). Terdiri dari 4 perlakuan model sistematis dengan 3 kali ulangan analisis sidik ragam. Hasil penelitian menunjukkan perlakuan terbaik adalah K3 (750 ppm *xanthan gum*), karena memiliki viskositas tinggi (56,95 P) setara dengan kecap manis komersial, pH stabil (3,9), dan total gula tertinggi (61,04%), yang dapat meningkatkan kualitas rasa dan tekstur kecap manis. Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa jenis sampel berpengaruh nyata terhadap viskositas kecap manis ($p < 0,05$). Uji lanjut Duncan mengidentifikasi dua sampel berbeda nyata, yaitu K1 (45,98^a P) dan K2 (48,42^b P). Total gula lebih tinggi (60,60^b–61,04^b%) dibanding kecap komersial (51,56^a%). Penggunaan *xanthan gum* pada konsentrasi tinggi (750 ppm) direkomendasikan untuk menghasilkan kecap manis dengan tekstur kental dan rasa yang lebih manis, tanpa perubahan signifikan pada stabilitas pH.

Kata kunci : *xanthan gum*; kecap manis; air kelapa; agen pengental

Abstract

Coconut water is an abundant natural resource in Gorontalo Province, but it is still not optimally utilized. Research has been done on the right *xanthan gum* formulation for coconut water-based sweet soy sauce, even though *xanthan gum* has great potential as a natural thickening agent. This study aims to evaluate the effect of adding *xanthan gum* on viscosity, pH, total sugar and sensory tests on coconut water sweet soy sauce. The treatments in this study were K0 Control (Commercial sweet soy sauce), K1 (*Xanthan gum* concentration 250 ppm), K2 (*Xanthan gum* concentration 500 ppm), K3 (*Xanthan gum* concentration 750 ppm). This study used a Complete random design (RAL). It consisted of 4 systematic model treatments with 3 replicas of sample fingerprint analysis. The results showed that the best treatment was K3 (750 ppm *xanthan gum*), because it has a high viscosity (56.95 P) equivalent to commercial sweet soy sauce, a stable pH (3.9), and the highest total sugar (61.04%), which can improve the taste quality and texture of sweet soy sauce. Fingerprint analysis showed that the sample type had a significant effect on the viscosity of sweet soy sauce ($p < 0.05$). Duncan's further tests identified two distinct samples, namely K1 (45.98^a P) and K2 (48.42^b P). Total sugar is higher (60.60^b–61.04^b%) than commercial soy sauce (51.56^a%). The use of *xanthan gum* at a high concentration (750 ppm) is recommended to

produce a sweet soy sauce with a thick texture and sweeter taste, without significant changes in pH stability.

Keywords: *xanthan gum; sweet sauce; coconut water; thickening agent*

PENDAHULUAN

Provinsi Gorontalo merupakan salah satu penghasil kelapa terbesar di Indonesia, dengan potensi besar untuk pengembangan produk turunan kelapa. Salah satu bahan yang sering kali terbuang adalah air kelapa, meskipun mengandung banyak nutrisi penting seperti kalium, magnesium, dan kalsium, serta memiliki potensi untuk diolah menjadi produk pangan bernilai tinggi (Sukri et al., 2020).

Air kelapa memiliki kandungan nutrisi yang tinggi sehingga dapat dijadikan alternatif dalam pembuatan kecap manis. Namun, tantangan utama dalam pemanfaatannya adalah mencapai tekstur dan viskositas yang sesuai dengan produk kecap manis tradisional yang biasanya dibuat dari kedelai. Menurut Kumar et al (2021) bahwa penggunaan *xanthan gum*, suatu polisakarida yang dihasilkan oleh fermentasi bakteri *Xanthomonas campestris*. Hal ini dijadikan solusi yang tepat untuk meningkatkan viskositas dan stabilitas tekstur pada kecap manis berbasis air kelapa. *Xanthan gum* dikenal sebagai agen pengental yang efektif, serta mampu menjaga stabilitas viskositas dan kualitas produk selama penyimpanan (Dantas et al., 2020).

Zainuddin et al (2020) *xanthan gum* berfungsi sebagai emulsifier pada susu tempe untuk mengikat lemak dan pati, serta sebagai agen stabilisasi untuk mengurangi endapan pada seduhan kopi Pinogu. Peningkatan viskositas akibat penambahan *xanthan gum* memperlambat pergerakan partikel, sehingga membantu mempertahankan kestabilan emulsi dan mencegah pembentukan endapan. Dengan demikian, emulsi yang lebih stabil dan berkurangnya endapan secara langsung berkaitan dengan peningkatan viskositas pada kedua aplikasi tersebut. Suhardjo dan Mardiana (2021) pemanfaatan bahan pengental alami dalam industri makanan, khususnya dalam pengolahan kecap manis dapat meningkatkan kualitas organoleptik dan nilai jual produk. Penelitian mengenai penggunaan *xanthan gum* telah banyak dilakukan dalam berbagai produk pangan, namun penerapannya pada kecap manis berbasis air kelapa belum banyak yang teliti. Oleh karena itu, penelitian ini akan mengoptimalkan penggunaan *xanthan gum* terhadap kestabilan viskositas, kadar total gula, pH, dan penerimaan sensoris tanpa mengganggu cita rasa kecap manis air kelapa. Hasil penelitian ini diharapkan dapat mendukung pengembangan produk kecap manis yang lebih stabil dan berkualitas tinggi.

Penelitian ini sangat relevan dengan kebutuhan industri pangan lokal di Gorontalo, dimana potensi air kelapa yang melimpah belum sepenuhnya dimanfaatkan. Dalam konteks pengurangan limbah dan penciptaan produk pangan berkelanjutan, penggunaan *xanthan gum* untuk memperbaiki tekstur dan kestabilan viskositas produk menjadi penting dalam memastikan produk kecap manis berbasis air kelapa dapat bersaing dengan produk konvensional.

METODOLOGI

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian meliputi *xanthan gum* dari *Xanthomonas campestris*, air kelapa, gula merah, bawang putih, kemiri, sereh, daun salam, keluwak, wijen, dan aquades. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September hingga November 2024 di Laboratorium Pertanian Terpadu Universitas Ihsan Gorontalo dan Laboratorium Faperta Universitas Alkhairaat Palu.

Persiapan sampel

Proses pembuatan *xanthan gum* dari *Xanthomonas campestris* (Modifikasi dari penelitian Jiang, L., & Xu, Z. 2017). Pengumpulan dan persiapan inokulum dengan mengambil kultur murni *Xanthomonas campestris* dari bank kultur. Kemudian difermentasi dan diproduksi *xanthan gum*. Pemisahan biomassa dari larutan dengan metode sentrifugasi, ekstraksi *xanthan gum*, lalu dikeringkan secara vakum untuk mencegah penggumpalan selanjutnya digiling dan dikemas dalam wadah kedap udara untuk menjaga kualitas dan stabilitas *xanthan gum*.

Proses pengolahan kecap manis air kelapa (Modifikasi dari penelitian Suhardjo, T., & Mardiana, R. 2021). Persiapan bahan baku yaitu : air kelapa sebanyak 2 liter dipersiapkan sebagai bahan dasar. Bahan tambahan yang diperlukan: gula merah sebanyak 400 gram, bawang putih 10 gram, kemiri 10 gram, sereh 2 gram, daun salam 2 gram, keluwak 100 gram, wijen 50 gram, dan lengkuas 5 gram. Penyangraian wijen, Di lanjutkan dengan penyaringan air kelapa. Pemasakan Awal, air kelapa yang telah disaring dipanaskan selama 20 menit. Lalu, bumbu yang telah disangrai dan dihaluskan dicampurkan ke dalam air kelapa yang sedang dimasak. Campuran tersebut diaduk menggunakan pengaduk kayu dan dimasak selama 2 jam. Pendinginan dan penyaringan untuk memperoleh cairan kecap yang bebas dari kotoran. Pemasakan kedua, kecap diaduk secara terus-menerus selama 30 menit untuk mencegah terjadinya karamelisasi pada bagian dasar wadah. Pada tahap ini, *xanthan gum* ditambahkan sesuai perlakuan, setelah kecap manis yang dihasilkan mengental, kecap manis air kelapa siap untuk dilakukan analisis uji viskositas, pH, total gula dan uji sensoris. Perlakuan pada penelitian ini yaitu; K0= Kontrol (Kecap manis komersial), K1= Konsentrasi *xanthan gum* 250 ppm, K2= Konsentrasi *xanthan gum* 500 ppm, K3= Konsentrasi *xanthan gum* 750 ppm.

Parameter

Uji viskositas (Masrulita., 2021)

Pengujian dilakukan dengan alat pengukur kekentalan yaitu viscometer Ostwald sampel dimasukkan kedalam viscometer Ostwald dan zat cair dihisap melalui pipa kiri dengan bantuan bola pipet. Dilakukan pencatatan waktu yang dibutuhkan zat tersebut untuk mengalir, diukur dengan menggunakan stopwatch. Metode pengukuran dapat dilihat pada persamaan berikut:

$$n_2 \text{ (Viskositas emulsi)} = n_1 \frac{d_2 \times t_2}{d_1 \times t_1} \quad (1)$$

Keterangan:

n_1 = viskoitas aquades (0,5629 mm/s)

d_1 = Densitas aquades (0,993 gr/ml)

t_1 = Waktu yang diperlukan aquades mengalir (s)

d_2 = Densitas sampel (gr/ml)

t_2 = Waktu yang diperlukan sampel mengalir (s)

Uji pH (AOAC, 2005)

Nilai pH kecap diukur menggunakan pH meter yang telah dikalibrasi. sampel dipindahkan ke dalam gelas ukur 30 mL, pH-meter dicelupkan ke dalam sampel kira-kira 2-4 cm. Nilai pH diperoleh dengan membaca skala yang ditunjukkan oleh jarum penunjuk.

Kadar Gula (Iskandar et al., 2020)

Bersihkan prisma refraktometer menggunakan aquades dan keringkan menggunakan tisu kering Sampel diteteskan secukupnya di atas prisma kemudian arahkan ke sumber cahaya kemudian tekan tombol read Nilai brix keluar kemudian diatat

Uji Sensori

Uji sensoris, pada pengujian ini menggunakan 25 panelis yang memberikan penilaian warna, aroma, rasa, dan tekstur dengan menggunakan indrawi melalui metode sensoris.

Analisis Data

Penelitian ini menggunakan rancangan acak Lengkap (RAL). Terdiri dari 4 perlakuan model sistematis dengan 3 kali ulangan analisis sidik ragam.

$$Y_{ij} = \mu + t_i + \epsilon_{ij}$$

Y_{ij} = Nilai Pengamatan

μ = nilai merata harapan

t_i = pengaruh faktor perlakuan

ϵ_{ij} = pengaruh galat

Data yang diperoleh dianalisis sidik ragam, bila terdapat pengaruh pada perlakuan maka diuji menggunakan *duncan*

HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk mengetahui karakteristik fisikokimia kecap manis berbahan dasar air kelapa, dilakukan analisis terhadap beberapa parameter utama, yaitu viskositas, pH, dan total gula. Hasil pengujian tersebut disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil analisis viskositas, pH dan total gula pada kecap manis air kelapa

Perlakuan	Pengujian		
	Viskositas (P)	pH	Total Gula (%)
K0	56,77 ^c	4,0	51,56 ^a
K1	45,98 ^a	4,1	60,60 ^b
K2	48,42 ^b	3,9	60,92 ^b
K3	56,95 ^c	3,9	61,04 ^b

Keterangan: Sampel dengan huruf yang berbeda memiliki perbedaan nyata pada taraf signifikansi 5%. K0 = Kontrol (Kecap manis komersial), K1=Konsentrasi *xanthan gum* 250 ppm, K2= Konsentrasi *xanthan gum* 500 ppm, K3=Konsentrasi *xanthan gum* 750 ppm

Viskositas

Hasil analisis sidik ragam (tabel 1) terhadap viskositas kecap manis menunjukkan jenis sampel kecap manis berpengaruh secara nyata terhadap viskositas pada taraf signifikansi 5% ($p < 0,05$). Oleh karena itu, perlu dilakukan uji lanjut Duncan untuk mengetahui sampel yang berbeda nyata. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat 2 sampel berbeda nyata yaitu K1 (45,98^a P) dan K2 sebesar 48,42^b P. Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penambahan *xanthan gum* dalam jumlah kecil tidak cukup untuk meningkatkan viskositas kecap manis, tetapi pada konsentrasi tinggi (750 ppm), *xanthan gum* dapat memberikan efek pengentalan yang signifikan dan setara dengan kecap manis komersial. Hal ini sesuai dengan pendapat Dantas et al., 2020 bahwa penggunaan *xanthan gum* dalam kecap manis berbasis air kelapa diharapkan dapat menghasilkan viskositas yang optimal dan stabil.

Hasil penelitian menunjukkan nilai viskositas K0 56,77 P, sebagai kecap manis komersial tanpa tambahan *xanthan gum*, produk ini memiliki viskositas yang cukup tinggi, kemungkinan karena formulasi aslinya yang mengandung pemanis (gula), protein kedelai, serta bahan pengental alami seperti pati atau gum lainnya. Nilai viskositas ini tidak berbeda jauh dengan K3, yang memiliki konsentrasi *xanthan gum* tertinggi, menunjukkan bahwa kecap manis komersial sudah diformulasikan untuk mencapai kekentalan yang optimal.

Perlakuan K1 45,98 P (terendah di antara semua perlakuan). Penambahan *xanthan gum* pada konsentrasi 250 ppm justru menyebabkan penurunan viskositas dibandingkan kontrol. Penurunan ini bisa terjadi karena *xanthan gum* pada konsentrasi rendah belum cukup membentuk jaringan gel yang kuat dalam larutan kecap manis. Bisa juga disebabkan oleh efek pengenceran akibat penambahan *xanthan gum* dalam bentuk larutan, yang menyebabkan matriks cairan lebih encer dibanding kecap manis komersial. Penurunan viskositas pada K1 menunjukkan bahwa penambahan *xanthan gum* dalam jumlah kecil (250 ppm) tidak cukup untuk mempertahankan atau meningkatkan viskositas kecap manis, bahkan cenderung menurunkan nilai dibanding kontrol. Peningkatan bertahap pada K2 dan K3 menunjukkan bahwa konsentrasi *xanthan gum* berperan dalam membentuk struktur kental dalam larutan kecap manis, dengan efek yang lebih jelas pada konsentrasi 750 ppm. Hal ini sesuai dengan pendapat Dantas et al., 2020 bahwa kestabilan viskositas merupakan salah satu faktor penting dalam menentukan kualitas kecap manis. Viskositas yang stabil akan memastikan kecap memiliki konsistensi yang diinginkan, tidak mengalami pengendapan atau pemisahan fase selama penyimpanan. Menurut penelitian sebelumnya, *xanthan gum* mampu meningkatkan viskositas produk pangan cair tanpa mempengaruhi kualitas organoleptik, seperti rasa dan aroma. Studi ini juga akan menguji pengaruh *xanthan gum* terhadap pH dan total gula dalam kecap manis berbasis air kelapa untuk memastikan bahwa stabilitas kimia produk tetap terjaga.

Pada perlakuan K2 48,42 P (lebih tinggi dari K1 tetapi masih lebih rendah dari kontrol K0). Dengan meningkatnya konsentrasi *xanthan gum*, viskositas mulai meningkat dibandingkan K1. Ini menunjukkan bahwa pada konsentrasi 500 ppm, *xanthan gum* mulai membentuk matriks yang lebih kohesif dalam larutan, tetapi belum cukup untuk mencapai atau melampaui viskositas kecap manis komersial. Karakterisasi *xanthan gum* menunjukkan bahwa polimer ini memiliki kemampuan viskositas yang luar biasa, yang secara signifikan mempengaruhi tekstur produk

makanan. Hasil studi menunjukkan bahwa penambahan *xanthan gum* meningkatkan kekentalan larutan, memberikan stabilitas yang lebih baik pada produk yang diolah (Liu et al., 2021).

Perlakuan K3 56,95 P (paling tinggi di antara semua perlakuan dengan *xanthan gum*, dan setara dengan kontrol K0). Konsentrasi *xanthan gum* 750 ppm mampu meningkatkan viskositas kecap manis hingga mencapai nilai yang setara dengan kecap manis komersial. Pada titik ini, *xanthan gum* membentuk struktur gel yang cukup kuat, yang berkontribusi terhadap peningkatan viskositas. Peningkatan ini kemungkinan karena kemampuan *xanthan gum* untuk membentuk larutan dengan karakteristik pseudoplastik, di mana peningkatan konsentrasi menyebabkan peningkatan ketahanan aliran pada produk. Kesetaraan viskositas antara K0 dan K3 mengindikasikan bahwa formulasi kecap manis komersial mungkin sudah menggunakan bahan pengental lain yang memberikan efek serupa dengan *xanthan gum* pada konsentrasi tinggi. Sifat tiksotropik *xanthan gum* (kemampuan untuk mengurangi viskositas saat terkena gaya geser) juga dapat berkontribusi pada variasi hasil viskositas, karena kecap manis merupakan sistem kompleks dengan kandungan gula tinggi yang memengaruhi aliran dan tekstur produk.

pH

Hasil penelitian menunjukkan pH pada perlakuan kontrol adalah 4,0, yang merupakan nilai pH khas untuk kecap manis komersial. Nilai ini menunjukkan bahwa kecap manis memiliki sifat asam yang cukup, sesuai dengan standar produk kecap manis yang biasanya memiliki pH di kisaran 4–5 untuk mempertahankan rasa, stabilitas, dan masa simpannya. Peningkatan pH pada K1 menunjukkan bahwa penambahan *xanthan gum* dengan konsentrasi rendah (250 ppm) dapat sedikit mengurangi keasaman larutan karena sifat netral *xanthan gum*.

Sedangkan pH pada perlakuan K1 sedikit meningkat menjadi 4,1 setelah penambahan *xanthan gum* dengan konsentrasi 250 ppm. Peningkatan ini relatif kecil, yang mungkin disebabkan oleh sifat netral *xanthan gum* (pH larutan *xanthan gum* umumnya sekitar 6,0–7,5) yang dapat sedikit menetralkan keasaman larutan kecap manis. Peningkatan pH pada K1 menunjukkan bahwa penambahan *xanthan gum* dengan konsentrasi rendah (250 ppm) dapat sedikit mengurangi keasaman larutan karena sifat netral *xanthan gum*. *Xanthan gum* tahan terhadap perubahan pH dan suhu serta menjadikannya agen pengental yang fleksibel untuk berbagai aplikasi pangan (Kumar et al., 2021).

Pada konsentrasi *xanthan gum* 500 ppm, pH menurun menjadi 3,9. Penurunan ini bisa disebabkan oleh interaksi *xanthan gum* dengan komponen asam di dalam kecap manis, seperti asam amino atau asam organik, yang dapat meningkatkan ionisasi asam sehingga pH menjadi lebih rendah. Hal ini sesuai pendapat Liu et al 2021 bahwa semakin tinggi viskositas larutan, distribusi ion hidrogen (H^+) dalam matriks cairan dapat terpengaruh, yang mungkin menyebabkan penurunan pH yang terukur. Pada perlakuan K3, pH tetap di 3,9, yang menunjukkan bahwa setelah konsentrasi *xanthan gum* tertentu, pengaruhnya terhadap pH cenderung stabil. Hal ini menunjukkan bahwa pada konsentrasi 750 ppm, efek *xanthan gum* terhadap komponen asam dalam larutan tidak bertambah secara signifikan.

Penurunan pH pada K2 dan K3 kemungkinan besar dipengaruhi oleh interaksi matriks *xanthan gum* dengan komponen asam dalam kecap manis. Matriks *xanthan gum* yang semakin padat pada konsentrasi tinggi dapat memengaruhi distribusi ion hidrogen, sehingga menghasilkan pH yang lebih rendah. Kestabilan pH pada K2 dan K3 juga menunjukkan bahwa penambahan *xanthan gum* pada konsentrasi tinggi (500–750 ppm) tidak lagi memberikan perubahan signifikan terhadap keasaman larutan, sehingga pH cenderung stabil pada nilai 3,9. Hasil ini konsisten dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa *xanthan gum* tidak secara langsung memengaruhi pH produk, tetapi dapat memengaruhi distribusi ion dalam larutan, terutama pada sistem dengan viskositas tinggi. Namun, penurunan pH yang terukur tetap berada dalam kisaran aman untuk produk kecap manis (Dantas et al., 2020).

Total Gula

Berdasarkan (tabel 1) analisis sidik ragam menunjukkan jenis sampel kecap manis berpengaruh secara nyata terhadap total gula pada taraf signifikansi 5% ($p < 0,05$). Uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa terdapat satu sampel yang berbeda nyata dengan sampel lainnya. Sampel yang sama berarti tidak berbeda nyata dengan nilai total gula yang lebih tinggi daripada sampel kecap komersial (51,56%^a), yaitu masing-masing sebesar (60,60%^b); (60,925^b); dan (61,04%^b). Maka, dapat disimpulkan bahwa ketiga sampel kecap manis tersebut tidak berbeda nyata pada taraf signifikansi 5%. Total gula yang tinggi diduga disebabkan oleh penambahan gula yang jumlahnya lebih banyak pada proses pembuatan kecap manis air kelapa.

Hasil penelitian menunjukkan kandungan total gula pada kecap manis komersial (tanpa penambahan *xanthan gum*) adalah 51,56%. Nilai ini lebih rendah dibandingkan semua perlakuan dengan *xanthan gum*. Hal ini dapat terjadi karena formulasi kecap manis komersial sudah ditentukan berdasarkan standar tertentu yang tidak mencakup penambahan *xanthan gum* sebagai pengental, sehingga kandungan total gula lebih rendah (Jiang et al., 2017).

Pada perlakuan K1, kandungan total gula meningkat menjadi 60,60% setelah penambahan *xanthan gum* dengan konsentrasi 250 ppm. Penambahan *xanthan gum* dapat memengaruhi distribusi gula dan cairan dalam kecap manis, sehingga menyebabkan total gula yang terukur lebih tinggi. Selain itu, sifat hidrofilik *xanthan gum* memungkinkan adanya retensi air yang lebih baik, sehingga gula terdistribusi lebih seragam. Dengan peningkatan konsentrasi *xanthan gum* menjadi 500 ppm, total gula kembali meningkat menjadi 60,92%. Peningkatan ini menunjukkan bahwa semakin banyak *xanthan gum* yang digunakan, semakin besar pengaruhnya terhadap struktur fisik larutan kecap manis, yang berpotensi membuat kandungan gula tampak lebih tinggi akibat viskositas yang lebih besar.

Pada perlakuan K3, kandungan total gula adalah yang tertinggi, yaitu 61,04%. Hal ini menunjukkan efek saturasi penambahan *xanthan gum* terhadap distribusi gula dalam sistem. Konsentrasi *xanthan gum* yang lebih tinggi menghasilkan viskositas yang lebih tinggi, sehingga molekul gula cenderung lebih terperangkap dalam matriks larutan, meningkatkan pengukuran gula dalam

analisis. Penambahan *xanthan gum* juga berperan dalam mempertahankan stabilitas gula di dalam larutan, yang membuat kandungan total gula tampak meningkat seiring peningkatan konsentrasi *xanthan gum*.

Peningkatan total gula pada K1 hingga K3 dapat disebabkan oleh interaksi *xanthan gum* dengan komponen larutan kecap manis, seperti air dan gula. *Xanthan gum* meningkatkan viskositas larutan, sehingga distribusi gula dalam larutan menjadi lebih seragam dan terukur lebih tinggi selama analisis. Hal ini sesuai pendapat Dantas et al., 2020 bahwa formulasi dengan *xanthan gum* dapat memberikan efek positif pada karakteristik fisik kecap manis, seperti tekstur yang lebih kental, sekaligus memengaruhi parameter kimia, termasuk total gula.

Sensoris

Uji sensoris produk kecap manis yang diuji meliputi warna, aroma, rasa, dan tekstur. Menurut Dantas et al. (2020), konsumen memiliki harapan tertentu terhadap konsistensi dan rasa kecap manis. Evaluasi sensoris ini melibatkan panelis terlatih yang akan menilai kecap manis berbasis air kelapa dalam beberapa kategori, termasuk kesukaan secara keseluruhan, serta aspek spesifik seperti kekenyalan, kekentalan, dan kelengketan.

Warna

Penilaian warna kecap manis ini penting karena merupakan salah satu indikator utama dalam penilaian kualitas produk kecap manis, yang dapat mempengaruhi persepsi panelis terhadap daya tarik produk. Hasil analisis sensori warna disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil analisis sensori warna kecap manis air kelapa

Perlakuan	Warna (Skor)		
	Cokelat	Cokelat Tua	Hitam
K0	5	10	10
K1	12	10	3
K2	7	18	0
K3	7	14	4

Keterangan: K0= Kontrol (Kecap manis komersial), K1=Konsentrasi *xanthan gum* 250 ppm, K2= Konsentrasi *xanthan gum* 500 ppm, K3=Konsentrasi *xanthan gum* 750 ppm.

Hasil analisis sensoris warna kecap manis berbasis air kelapa menunjukkan warna cokelat, cokelat tua, dan hitam pada setiap perlakuan (Tabel 2). Pada perlakuan kontrol (K0) merupakan kecap manis komersial, panelis memberikan penilaian yang seimbang antara warna cokelat dan hitam. Namun, pada perlakuan K1 (konsentrasi *xanthan gum* 250 ppm), warna cokelat lebih dominan dibandingkan warna hitam. Perlakuan K2 (500 ppm *xanthan gum*) menunjukkan peningkatan signifikan pada warna cokelat tua, sedangkan warna hitam tidak terdeteksi. Pada K3 (750 ppm *xanthan gum*), warna yang lebih merata antara cokelat dan cokelat tua, dengan sedikit penilaian untuk warna hitam.

Xanthan gum diketahui memiliki efek pada stabilitas warna dalam produk pangan melalui kemampuannya meningkatkan viskositas dan distribusi partikel (Dantas et al., 2020). Pada penelitian ini, konsentrasi *xanthan gum* memengaruhi intensitas dan persepsi warna kecap, yang sesuai dengan karakteristik fisik yang

terdistribusi secara merata. Selain itu, penggunaan air kelapa sebagai bahan baku kecap juga memberikan kontribusi pada spektrum warna yang berbeda dari kecap berbasis kedelai (Sukri et al., 2020). Penelitian sebelumnya juga menyebutkan bahwa warna pada kecap dipengaruhi oleh reaksi *Maillard* selama proses pemanasan (Setyaningsih et al., 2010). Dengan demikian, variasi warna yang diamati pada perlakuan ini merupakan hasil kombinasi antara bahan baku, konsentrasi *xanthan gum*, dan proses produksi.

Pengaruh *xanthan gum* terhadap persepsi warna juga telah dilaporkan oleh Kumar et al. (2021), yang menunjukkan bahwa bahan ini mampu meningkatkan stabilitas warna pada berbagai produk pangan. Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian ini, di mana konsentrasi *xanthan gum* yang lebih tinggi cenderung menghasilkan warna yang lebih beragam. Kombinasi penggunaan *xanthan gum* dan air kelapa berpotensi menciptakan produk kecap manis dengan karakteristik warna yang unik dan menarik.

Aroma

Aroma merupakan salah satu parameter penting dalam penilaian kualitas produk pangan, termasuk kecap berbahan dasar air kelapa. Aroma berfungsi sebagai indikator pertama yang mempengaruhi persepsi panelis sebelum mengecap rasa produk. Dalam kecap air kelapa, aroma yang dihasilkan dipengaruhi oleh berbagai reaksi biokimia selama proses produksi, seperti pemanasan dan reaksi *Maillard*. Hasil analisis sensori terhadap aroma dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil analisis sensori aroma kecap manis air kelapa

Perlakuan	Aroma (Skor)		
	Karamel	Rempah	Kelapa
K0	24	1	0
K1	0	25	0
K2	0	21	4
K3	0	8	17

Keterangan: K0= Kontrol (Kecap manis komersial), K1=Konsentrasi *xanthan gum* 250 ppm, K2= Konsentrasi *xanthan gum* 500 ppm, K3=Konsentrasi *xanthan gum* 750 ppm.

Hasil uji sensori aroma menunjukkan variasi karakteristik aroma kecap manis berbasis air kelapa pada setiap perlakuan. Kontrol (K0) merupakan kecap manis komersial, mendapatkan skor tertinggi untuk aroma karamel (24) dan hampir tidak ada penilaian untuk aroma rempah atau kelapa. Hal ini wajar karena kecap manis komersial berbasis kedelai biasanya memiliki aroma dominan dari hasil reaksi *Maillard* dan karamelisasi gula (Setyaningsih et al., 2010). Aroma kecap manis meningkat melalui penambahan gula karena di dalam gula terdapat senyawa volatil.

Pada perlakuan K1 (konsentrasi *xanthan gum* 250 ppm), aroma rempah menjadi dominan (25), sedangkan aroma karamel dan kelapa tidak terdeteksi. Ini menunjukkan bahwa penggunaan *xanthan gum* pada konsentrasi rendah memberikan stabilitas pada senyawa volatil yang berasal dari bahan tambahan rempah. Penelitian Kumar et al. (2021) menyebutkan bahwa *xanthan gum* dapat mempengaruhi pelepasan senyawa volatil dan memperkuat aroma tertentu.

Analisis penerimaan konsumen mengindikasikan bahwa kecap berbasis air kelapa memiliki daya tarik yang tinggi, dengan respon positif terhadap aroma dan rasa yang unik (Kurniawan dan Hapsari., 2022).

Pada perlakuan K2 (500 ppm *xanthan gum*), aroma rempah tetap mendominasi (21), namun mulai muncul aroma kelapa (4). Hal ini kemungkinan besar disebabkan oleh bahan dasar air kelapa yang lebih terdeteksi akibat peningkatan konsentrasi *xanthan gum*, yang memengaruhi viskositas dan distribusi senyawa aromatik (Dantas et al., 2020).

Pada perlakuan K3 (750 ppm *xanthan gum*), aroma kelapa menjadi dominan (17), menggantikan dominasi aroma rempah. Konsentrasi *xanthan gum* yang lebih tinggi memungkinkan pelepasan aroma khas dari bahan baku air kelapa menjadi lebih menonjol. Sukri et al. (2020) melaporkan bahwa air kelapa mengandung senyawa volatil alami yang dapat memberikan karakteristik aroma unik.

Rasa

Tabel 4 menyajikan hasil analisis sensori terhadap rasa pada kecap manis berbahan dasar air kelapa. Uji rasa ini bertujuan untuk menilai karakteristik seperti umami, asin manis dan rempah yang merupakan faktor utama dalam penilaian kualitas sensoris kecap manis. Panelis memberikan skor berdasarkan preferensi terhadap intensitas rasa yang dinilai.

Tabel 4. Hasil analisis sensori rasa kecap manis air kelapa

Perlakuan	Rasa (Skor)		
	Umami	Asin Manis	Rempah
K0	9	16	0
K1	6	19	0
K2	13	5	7
K3	10	8	7

Keterangan: K0= Kontrol (Kecap manis komersial), K1=Konsentrasi *xanthan gum* 250 ppm, K2= Konsentrasi *xanthan gum* 500 ppm, K3=Konsentrasi *xanthan gum* 750 ppm.

Hasil analisis sensori rasa pada Tabel 4 menunjukkan bahwa kecap manis berbasis air kelapa memiliki karakteristik rasa yang bervariasi berdasarkan perlakuan konsentrasi *xanthan gum*. Kecap manis komersial (K0) mendapatkan skor tertinggi untuk rasa asin manis (16), sementara rasa umami berada pada skor 9 dan tidak ada panelis yang mendeteksi rasa rempah. Hal ini sesuai dengan karakteristik kecap manis berbasis kedelai yang umumnya memiliki dominasi rasa manis dan asin yang dihasilkan dari fermentasi dan karamelisasi gula. Air kelapa tidak hanya memberikan rasa manis alami, tetapi juga meningkatkan kompleksitas rasa umami dalam kecap yang dihasilkan (Kurniawan dan Hapsari., 2022).

Pada perlakuan K1, rasa asin manis masih dominan dengan skor tertinggi (19), namun rasa umami sedikit menurun menjadi 6, dan rasa rempah tidak terdeteksi. Penambahan *xanthan gum* pada konsentrasi rendah tidak memberikan perubahan signifikan terhadap rasa, namun cukup mempertahankan profil rasa yang mendekati kontrol (Kumar et al., 2021).

Pada perlakuan K2, terdapat pergeseran dominasi rasa. Rasa umami menjadi yang tertinggi (13), sementara rasa asin manis menurun drastis (5), dan mulai muncul rasa rempah dengan skor 7. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi *xanthan gum* dapat memengaruhi distribusi senyawa rasa, terutama yang berasal dari air kelapa dan rempah tambahan (Sukri et al., 2020). Rasa umami yang meningkat dapat dikaitkan dengan senyawa glutamat alami yang terdapat dalam bahan baku (Dantas et al., 2020).

Pada perlakuan K3, rasa umami tetap tinggi (10) namun sedikit menurun dibanding K2. Rasa asin manis meningkat menjadi 8, sementara rasa rempah tetap bertahan pada skor 7. Konsentrasi *xanthan gum* yang lebih tinggi memberikan kestabilan terhadap profil rasa, namun juga dapat menyebabkan masking effect terhadap rasa asin manis (Kumar et al., 2021). Air kelapa juga memiliki profil rasa yang unik, dengan kadar gula alami yang memungkinkan substitusi sebagian bahan pembuatan kecap manis yang biasanya menggunakan kedelai (Dantas et al., 2020).

Tekstur

Tabel 5 menampilkan hasil analisis sensori terhadap tekstur kecap manis berbahan dasar air kelapa. Analisis ini dilakukan untuk menilai karakteristik tekstur seperti kekentalan, encer, dan daya lengket produk.

Tabel 5. Hasil analisis sensori tekstur kecap manis air kelapa

Perlakuan	Tekstur (Skor)		
	Kental	Encer	Lengket
K0	25	0	0
K1	22	0	3
K2	23	0	2
K3	23	0	2

Keterangan: K0= Kontrol (Kecap manis komersial), K1=Konsentrasi *xanthan gum* 250 ppm, K2= Konsentrasi *xanthan gum* 500 ppm, K3=Konsentrasi *xanthan gum* 750 ppm.

Hasil analisis sensori pada Tabel 5 menunjukkan perbedaan tekstur kecap manis air kelapa berdasarkan perlakuan konsentrasi *xanthan gum* yang digunakan. Pada kecap manis komersial (K0), semua panelis (25 orang) sepakat bahwa tekstur produk tergolong kental. Hal ini konsisten dengan karakteristik kecap manis konvensional yang menggunakan bahan dasar kedelai dan pengental tambahan yang menghasilkan viskositas tinggi. Kandungan gula karamelisasi dan bahan lain pada kecap komersial mendukung tekstur kental yang khas. Kombinasi *xanthan gum* dengan bahan lain, seperti pati dan protein, dapat menghasilkan tekstur yang lebih kompleks, sehingga meningkatkan kualitas sensorik produk akhir (Liu et al., 2021).

Pada perlakuan K1, sebagian besar panelis juga menilai tekstur kecap manis air kelapa sebagai kental (22 panelis). Namun, terdapat 3 panelis yang merasakan tekstur lengket. Konsentrasi *xanthan gum* 250 ppm memberikan efek pengentalan yang cukup, tetapi belum optimal dalam menyamakan tekstur dengan kecap manis komersial (Kumar et al., 2021).

Pada konsentrasi 500 ppm *xanthan gum* (K2), 23 panelis menilai teksturnya kental, sedangkan 2 panelis mencatat adanya tekstur lengket. *Xanthan gum* pada konsentrasi ini memberikan stabilitas tekstur yang lebih baik dibanding K1, mendekati karakteristik kecap manis komersial. *Xanthan gum* dikenal mampu membentuk matriks viskoelastis yang meningkatkan kekentalan tanpa menyebabkan keenceran (Dantas et al., 2020).

Perlakuan K3 dengan konsentrasi *xanthan gum* 750 ppm menunjukkan hasil serupa dengan K2, di mana 23 panelis menilai teksturnya kental, dan 2 panelis mencatat tekstur lengket. Penambahan *xanthan gum* pada tingkat ini tidak meningkatkan kekentalan secara signifikan dibandingkan K2, menunjukkan adanya titik jenuh di mana penambahan lebih lanjut tidak memberikan efek yang berarti (Sukri et al., 2020).

KESIMPULAN

Viskositas tertinggi ditemukan pada K3 (56,95 P) yang menunjukkan efek pengentalan optimal dari *xanthan gum* pada konsentrasi tinggi. pH kecap manis tanpa *xanthan gum* (K0) adalah 4,0, sedangkan perlakuan K1 memiliki pH tertinggi (4,1). Pada K2 dan K3, pH sedikit menurun menjadi 3,9, menunjukkan bahwa penambahan. Dari segi total gula, perlakuan tertinggi adalah K3, karena memiliki kandungan gula tertinggi yang dapat memberikan rasa manis lebih kuat dan diinginkan dalam produk kecap manis. Pada pengujian sensoris yang terbaik adalah perlakuan K2 dengan warna cokelat tua 18 panelis, K1 aroma rempah 25 panelis, K2 rasa Umami 13 panelis, dan K0 tekstur kekentalan 25 panelis.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih kepada lembaga penelitian Universitas Ichsan Gorontalo yang telah mendanai penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. 2005. *Official Methods of Analysis of AOAC international*. 18th edition. Gaitherbutg: AOAC International.
- Dantas, A. D., Oliveira, M. F., Silva, J. A., & Souza, L. P. (2020), Effects of *xanthan gum* on texture and stability of various food products. *Journal of Texture Studies*, 51(3), pp. 400-415.
- Dewi, A., & Surono, I. S. (2021), Optimization of the production process of kecap using coconut water through response surface methodology. *Food Research Journal*.
- Iskandar, A dan Darusalam. 2020. Karakteristik nira kelapa fermentasi dengan metoda fermentasi moromi. *Jurnal teknologi industri pertanian* 30(2):244-255
- Jiang, L., & Xu, Z. (2017), Fermentation technology for *xanthan gum* production: A review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 57(16), 3490-3501. <https://doi.org/10.1080/10408398.2016.1189635>.
- Julianti, E. (2017), Aplikasi *xanthan gum* dalam industri pangan. Jakarta: Penerbit Akademika Press.
- Kumar, P., Sharma, P., Gupta, S., & Patel, A. (2021), Advances in the application of *xanthan gum* in food industry: A review. *Journal of Food Science and Technology*, 58(1), pp. 1-14.
- Kurniawan, A., & Hapsari, R. (2022), Innovation in kecap production: Utilizing coconut water as a primary ingredient. *Journal of Culinary Science & Technology*.

- Liu, Y., Zhang, H., Wang, S., & Chen, L. (2021), Characterization of *xanthan gum* and its impact on the viscosity and texture of food products. *Journal of Food Science*.
- Masrullita , Meriatna, Zulmiardi, Safriwardy, F, Auliani dan Nurlaila R. 2021. Pemanfaatan Jerami Padi (*Oryza Sativa L.*) sebagai Bahan Baku dalam Pembuatan *Carboxymethyl Cellulose* (CMC). *Jurnal Rekayasa Proses*, 15(2): 194-201. DOI: 10.22146/jrekpros.69569
- Salim, M., & Nurdin, A. (2021), Coconut-based products and local economic growth: A case study of Gorontalo. *Agricultural Economics Research*, 5(3), pp. 85-92.
- Sukri, S., Luthfi, R., Hidayat, T., & Arief, M. (2020), Utilization of coconut water in fermented foods: Potential and challenges. *Food Science and Technology*, 40(2), pp. 305-311.
- Suhardjo, T., & Mardiana, R. (2021), Penerapan *xanthan gum* dalam produk kecap manis. *Jurnal Kimia dan Pendidikan Kimia*, 10(2), pp. 57-62. <https://doi.org/10.1234/jkpk.v10i2.234>
- Yoshizawa, Y., Tsukiyama, R., & Kuda, T. (2019), Chemical and microbial changes during the fermentation of soy sauce using different ingredients. *International Journal of Food Microbiology*, 293, pp.15-22. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2019.01.002>
- Yuan, Y., & Liu, W. (2019), Effect of *xanthan gum* on the rheological properties of starch-based edible films. *Food Hydrocolloids*.
- Zainuddin, A., Mansyur, M. H., & Moha, C. D. (2020), Aplikasi *xanthan gum* pada pengolahan susu tempe. *Gorontalo Agriculture Technology Journal*, 3(2), pp. 63-71.
- Zainuddin, A. (2020), Aplikasi *xanthan gum* terhadap sifat kehomogenan dan citarasa kopi pinogu. *Jurnal Agercolere*, 2(1), pp. 1-5. <https://doi.org/10.37195/jac.v2i1.99>