

MANAJEMEN KONSENTRASI TEPUNG GLUKOMANAN PORANG DALAM PENGEMBANGAN MINUMAN FUNGSIONAL *JELLY* WORTEL***MANAGING THE CONCENTRATION OF PORANG GLUCOMANNAN FLOUR IN THE DEVELOPMENT OF CARROT JELLY FUNCTIONAL DRINK*****Zainuri^{1*}, Rini Nofrida¹**¹Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia*Email penulis korespondensi: zainuri.ftp@unram.ac.id**Abstrak**

Tepung glukomanan porang memiliki potensi besar sebagai agen pembentuk gel dalam pengembangan produk pangan fungsional berbasis sayuran. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis manajemen konsentrasi tepung glukomanan porang dalam pengembangan minuman fungsional jelly wortel guna memperoleh karakteristik fisik, sensoris, dan fungsional yang optimal. Penelitian menggunakan metode pengumpulan data sekunder dengan pendekatan kuantitatif-konseptual melalui telaah terstruktur terhadap berbagai publikasi ilmiah yang relevan. Analisis dilakukan dengan membandingkan data kuantitatif terkait konsentrasi glukomanan dan respons mutu produk, serta menyintesisnya secara konseptual. Hasil kajian menunjukkan bahwa penggunaan tepung glukomanan porang pada konsentrasi 0,2% merupakan konsentrasi optimum yang menghasilkan minuman jelly wortel dengan total padatan terlarut 14,9 °Brix, aktivitas antioksidan sebesar 92,75%, tekstur yang mudah disedot dan dapat diterima panelis, serta warna, aroma, dan rasa wortel yang disukai. Selain meningkatkan mutu produk, penggunaan glukomanan porang pada konsentrasi rendah juga memberikan keuntungan ekonomi karena kebutuhan bahan yang minimal dan biaya produksi yang lebih efisien. Manajemen konsentrasi tepung glukomanan porang menjadi faktor kunci dalam pengembangan minuman fungsional jelly wortel yang berkualitas, stabil, dan berdaya saing.

Kata kunci: glukomanan porang, minuman fungsional, jelly wortel, manajemen konsentrasi, hidrokoloid

Abstract

Porang glucomannan flour has considerable potential as a gelling agent in the development of vegetable-based functional food products. This study aimed to analyze the management of porang glucomannan flour concentration in the development of carrot jelly functional beverages to obtain optimal physical, sensory, and functional characteristics. The study employed a secondary data collection method with a quantitative-conceptual approach through a structured review of relevant scientific publications. The analysis was conducted by comparing quantitative data related to glucomannan concentration and product quality responses, followed by conceptual synthesis. The results indicated that the use of porang glucomannan flour at a concentration of 0.2% was optimal, producing carrot jelly beverages with total soluble solids of 14.9 °Brix, antioxidant activity of 92.75%, a texture that was easy to suck and acceptable to panelists, and carrot color, aroma, and flavor that were generally liked. In addition to improving product quality, the use of porang glucomannan at a low concentration also provided economic advantages due to minimal material requirements and more efficient production costs. The management of porang glucomannan flour concentration is a key factor in ensuring the quality, stability, and competitiveness of carrot jelly functional beverages.

Keywords: porang glucomannan, functional beverage, carrot jelly, concentration management, hydrocolloid

PENDAHULUAN

Porang merupakan merupakan salah satu jenis tanaman berumbi di dalam tanah, dengan berat umbi dapat mencapai 5 kg (Triwibowo, 2020). Umbi porang memiliki kandungan glukomanan yang merupakan hidrokoloid alami dalam konsentrasi yang cukup tinggi (Aryawan & Fitriana, 2022). Zhang dan Gan (2005) memaparkan bahwa tepung glukomanan porang dapat berfungsi sebagai pembentuk gel, pengental dan

pengemulsi. Beberapa hasil penelitian juga menunjukkan bahwa komponen glukomanan dalam tepung porang merupakan alternatif penstabil (Zainuri et al., 2020), pengikat (Rasyda et al., 2024) dan pengental yang efektif untuk produk pangan (Rahayu et al., 2023; Zainuri et al., 2021). Tepung glukomanan porang mempunyai karakteristik mampu mengikat air, sehingga molekul-molekul air terperangkap dalam struktur gel yang dibentuk oleh tepung glukomanan porang. Hal tersebut menjadikan tepung glukomanan porang sebagai gelling agent yang sangat potensial pada berbagai produk pangan, termasuk produk minuman jelly.

Minuman *jelly* merupakan salah satu jenis minuman kekinian yang semakin populer akhir-akhir. Minuman jelly bukan saja dapat menyegarkan tetapi juga dapat memberikan rasa kenyang karena kandungan serat yang tinggi. Minuman jelly biasanya terbuat dari bahan pembentuk gel dan dibuat dalam bentuk semi padat sehingga mudah disedot. Bahan pembentuk *jelly* yang biasanya digunakan yaitu karagenan yang merupakan polisakarida yang diekstrak dari rumput laut (Jabeen et al., 2025). Namun karagenan memiliki kelemahan yaitu gel yang dibentuk memiliki tekstur yang tidak kokoh (Elisabeth, 2021). Oleh karena itu diperlukan bahan lain untuk memperbaiki tekstur minuman *jelly*. Salah satu alternatif bahan yang sangat potensial untuk digunakan sebagai bahan pembentuk gel yaitu tepung glukomanan porang.

Beberapa penelitian telah melaporkan peran penting tepung glukomanan porang dalam produk jelly. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan Novidahlia et al., (2019) semakin tinggi konsentrasi tepung porang yang digunakan dalam campuran bahan menghasilkan tekstur minuman *jelly* yang semakin kokoh dan tidak mudah disedot. Menurut hasil penelitian Novidahlia et al., (2019) tersebut, bahwa perlakuan campuran karagenan dan tepung porang 1:1 dengan konsentrasi 0,20 g merupakan perlakuan terbaik yang menghasilkan minuman *jelly* semangka dengan tekstur yang mudah disedot.

Aspek penting lainnya terkait produk minuman *jelly* yaitu kandungan nutrisi produk. Untuk meningkatkan nilai gizi minuman *jelly* dapat dilakukan dengan menambahkan sari buah-buahan. Novidahlia et al., (2019) juga melaporkan bahwa penggunaan buah semangka, albedo semangka dan tomat dalam campuran bahan menghasilkan minuman *jelly* dengan kadar air 88,92%, pH 6,4, total padatan terlarut 8,9 °Brix, kadar serat pangan 4,09%, aktivitas antioksidan dengan nilai IC₅₀ 130,47%, serta aroma, rasa, warna yang disukai panelis. Peningkatan nutrisi minuman *jelly* yang juga dapat dilakukan dengan menggunakan bahan sayuran yang kaya nutrisi seperti wortel sebagai campuran bahan dalam pembuatan minuman *jelly*.

Wortel (*Daucus corota L.*) adalah salah satu jenis sayuran yang mengandung nutrisi sangat penting yaitu beta karoten yang dapat digunakan sebagai sumber provitamin A pada produk pangan (Nining et al., 2025). Selain sebagai sumber provitamin A, kandungan karotenoid dalam bentuk beta karoten dan alfa karoten juga berfungsi sebagai antioksidan sehingga sangat potensial untuk digunakan sebagai untuk pengembangan produk bahan fungsional (Hailili et al., 2025; Vega et al., 1996). Selain itu, wortel merupakan jenis sayuran semusim (Emmanuel et al., 2021) dan mudah didapatkan sehingga akan memudahkan dalam pengembangan produk minuman *jelly*. Penelitian sebelumnya (Mufidah et al., 2017) menggunakan wortel dengan bahan pembentuk gel dari campuran karagenan dan tepung glukomanan menghasilkan *jelly* yang cukup bagus. Sementara penggunaan tepung glukomanan porang terutama tepung glukomanan porang produksi local Lombok tanpa dicampur dengan karagenan sebagai *gelling agent* dalam produk minuman jelly masih terbatas.

Kajian awal dilakukan melalui penelitian pendahuluan untuk mendapatkan gambaran terkait karakteristik fisik minuman *jelly* menggunakan tepung glukomanan porang dengan beberapa konsentrasi untuk minuman *jelly* wortel. Hasil pengamatan secara visual menunjukkan bahwa penggunaan tepung glukomanan porang dengan konsentrasi 0,3% menghasilkan minuman *jelly* wortel yang semi padat sehingga memungkinkan untuk disedot (Ulya, 2022). Tulisan ini bertujuan untuk memformulasikan konsentrasi tepung glukomanan porang yang tepat untuk menghasilkan minuman *jelly* wortel dengan sifat fungsional terbaik. Informasi dari hasil penelitian ini akan sangat bermanfaat untuk pengembangan produk minuman *jelly* fungsional. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis manajemen konsentrasi tepung glukomanan porang dalam pengembangan minuman fungsional *jelly* wortel guna memperoleh karakteristik fisik, sensoris, dan fungsional yang optimal. Penelitian ini memberikan kontribusi ilmiah dalam memahami peran manajemen konsentrasi tepung glukomanan porang terhadap karakteristik fisik, sensoris, dan fungsional minuman *jelly* wortel. Hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai acuan formulasi dalam pengembangan minuman fungsional berbasis sayuran, sekaligus menjadi dasar pengambilan keputusan bagi pelaku industri pangan dalam menentukan konsentrasi gelling agent yang efisien, stabil, dan berdaya saing secara ekonomi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode pengumpulan data (Cooper & Schindler, 2003; Sjah, 2011) dengan pendekatan kuantitatif–konseptual untuk menganalisis manajemen konsentrasi tepung glukomanan porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) dalam pengembangan minuman fungsional *jelly* wortel. Data sekunder diperoleh melalui telaah sistematis terhadap hasil-hasil penelitian terdahulu yang melaporkan penggunaan glukomanan sebagai hidrokoloid dalam produk *jelly* atau minuman semi-padat, serta penelitian terkait karakteristik fisikokimia dan fungsional wortel sebagai bahan pangan.

Penelitian ini dirancang sebagai structured literature review dengan integrasi pendekatan analisis kuantitatif deskriptif dan sintesis konseptual. Pendekatan kuantitatif digunakan untuk mengompilasi dan membandingkan data numerik dari berbagai penelitian, terutama terkait variasi konsentrasi glukomanan dan respons mutu produk, sedangkan pendekatan konseptual digunakan untuk merumuskan hubungan sebab-akibat antara konsentrasi glukomanan dan karakteristik minuman *jelly* wortel (Chua et al., 2010; Tester & Al-Ghazzewi, 2016).

Sumber data diperoleh dari jurnal nasional terakreditasi (SINTA) dan jurnal internasional bereputasi melalui basis data Google Scholar, ScienceDirect, SpringerLink dan Skripsi mahasiswa. Data kuantitatif dari setiap artikel diekstraksi dan dikelompokkan berdasarkan rentang konsentrasi glukomanan yang digunakan. Selanjutnya dilakukan analisis deskriptif kuantitatif untuk mengidentifikasi kecenderungan perubahan parameter mutu (total padatan terlarut, aktivitas antioksidan, tekstur, warna, aroma dan rasa). Pemilihan parameter mutu tersebut didasarkan pada peran glukomanan sebagai hidrokoloid yang berfungsi meningkatkan viskositas, pembentukan gel, dan stabilitas sistem, sekaligus berkontribusi terhadap sifat fungsional pangan sebagai serat larut (Widjanarko et al., 2022).

Analisis komparatif antarpelitian digunakan untuk mengevaluasi konsentrasi optimum glukomanan yang menghasilkan keseimbangan antara kekuatan gel,

viskositas, stabilitas, dan penerimaan sensoris. Pendekatan ini sejalan dengan prinsip formulasi produk pangan semi-padat berbasis hidrokoloid (Phillips & Williams, 2009).

Hasil analisis kuantitatif selanjutnya disintesis secara konseptual untuk menyusun model manajemen konsentrasi glukomanan porang dalam minuman jelly wortel. Model ini menekankan pentingnya pengendalian konsentrasi glukomanan agar tidak menghasilkan tekstur yang terlalu kaku atau viskos, sehingga tetap nyaman dikonsumsi sebagai minuman fungsional (Tester & Al-Ghazzawi, 2016). Sintesis ini menjadi dasar dalam perumusan rekomendasi formulasi awal produk.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian hasil dan pembahasan ini menyajikan tentang konsentrasi tepung glukomanan porang terhadap karakteristik kimia, fisik, dan sensoris, minuman fungsional jelly wortel, yang meliputi total padatan terlarut, aktivitas antioksidan, tekstur, warna, dan rasa. Hasil yang diperoleh dianalisis untuk menjelaskan hubungan antara variasi konsentrasi glukomanan dengan perubahan mutu produk serta dikaitkan dengan sifat fungsional glukomanan dan temuan penelitian terdahulu. Pada bagian akhir pembahasan disajikan tentang manajemen yang merangkum implikasi hasil penelitian sebagai dasar penentuan konsentrasi glukomanan yang optimal dan aplikatif.

Total Padatan Terlarut

Total padatan terlarut (TPT) merupakan indikator penting yang menggambarkan jumlah keseluruhan komponen terlarut dalam suatu produk minuman, termasuk gula sederhana, serat larut, serta senyawa hidrofilik lainnya, dan umumnya dinyatakan dalam satuan °Brix. Pada minuman jelly wortel, nilai TPT dipengaruhi oleh kandungan padatan alami wortel serta penambahan tepung glukomanan porang sebagai hidrokoloid larut air.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi tepung glukomanan porang cenderung meningkatkan nilai TPT minuman jelly wortel (Ulya, 2022). Fenomena ini berkaitan dengan sifat glukomanan sebagai polisakarida dengan berat molekul tinggi dan kemampuan hidrasi yang kuat, sehingga meningkatkan jumlah padatan terlarut yang terukur secara refraktometrik. Menurut Chua et. al., (2010), glukomanan larut dalam air dan berkontribusi signifikan terhadap peningkatan total padatan terlarut meskipun tidak bersifat manis.

Selain itu, peningkatan TPT juga dipengaruhi oleh interaksi antara glukomanan porang dan komponen terlarut dari wortel, seperti gula alami dan pektin. Interaksi tersebut membentuk sistem koloid yang lebih stabil dan meningkatkan viskositas larutan, yang pada akhirnya tercermin dalam nilai TPT yang lebih tinggi. BeMiller (2019) menjelaskan bahwa keberadaan hidrokoloid dalam sistem pangan cair dapat meningkatkan nilai TPT akibat meningkatnya fraksi padatan terlarut dan terdispersi.

Beberapa penelitian pada produk jelly dan minuman berbasis hidrokoloid melaporkan kecenderungan serupa, di mana peningkatan konsentrasi gelling agent berbasis polisakarida menyebabkan kenaikan nilai °Brix produk akhir (Kumar, Muralidhara, & Raghavarao, 2017). Hal ini menunjukkan bahwa TPT tidak hanya dipengaruhi oleh kandungan gula, tetapi juga oleh keberadaan serat larut dan komponen pembentuk gel lainnya.

Dari aspek mutu sensoris, nilai TPT berhubungan erat dengan persepsi kekentalan dan mouthfeel produk. Nilai TPT yang terlalu rendah dapat menghasilkan minuman jelly dengan tekstur encer dan kurang stabil, sedangkan nilai TPT yang terlalu tinggi berpotensi menurunkan tingkat kesukaan konsumen akibat tekstur yang terlalu

kental. Fiszman dan Salvador (2013) menegaskan bahwa keseimbangan antara TPT dan viskositas sangat penting dalam menentukan penerimaan konsumen terhadap produk gel dan semi-cair.

Secara fungsional, peningkatan TPT yang berasal dari glukomanan porang memberikan nilai tambah kesehatan karena berkontribusi terhadap peningkatan kandungan serat larut tanpa menaikkan kadar gula sederhana. Glukomanan diketahui memiliki efek fisiologis positif, seperti meningkatkan rasa kenyang dan memperbaiki profil glikemik, sehingga keberadaannya dalam minuman jelly wortel mendukung karakteristik produk sebagai minuman fungsional berbasis sayuran (EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies, 2010).

Dengan demikian, pengendalian nilai TPT melalui manajemen konsentrasi tepung glukomanan porang menjadi aspek penting dalam formulasi minuman jelly wortel, tidak hanya untuk menjamin kualitas fisik dan sensoris, tetapi juga untuk memperkuat nilai fungsional dan daya saing produk.

Aktivitas Antioksidan

Aktivitas antioksidan merupakan salah satu parameter fungsional penting dalam pengembangan minuman berbasis sayuran, karena berkaitan dengan kemampuan produk dalam menangkal radikal bebas dan potensi manfaat kesehatan. Pada minuman jelly wortel, aktivitas antioksidan terutama berasal dari senyawa bioaktif wortel, seperti β -karoten dan senyawa fenolik, yang telah dilaporkan memiliki kapasitas antioksidan yang cukup tinggi (Sharma et al., 2012).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan konsentrasi tepung glukomanan porang memengaruhi aktivitas antioksidan minuman jelly wortel (Ulya, 2022). Peningkatan konsentrasi glukomanan pada tingkat tertentu cenderung mempertahankan aktivitas antioksidan produk. Hal ini diduga karena glukomanan mampu membentuk matriks gel yang melindungi senyawa antioksidan dari degradasi selama proses pengolahan, terutama akibat paparan panas dan oksigen. Menurut BeMiller (2019), hidrokoloid berbasis polisakarida dapat meningkatkan stabilitas senyawa bioaktif melalui pembentukan struktur gel yang lebih rapat.

Selain itu, keberadaan glukomanan dalam sistem minuman jelly dapat memengaruhi stabilitas senyawa fenolik melalui interaksi fisik, sehingga aktivitas antioksidan relatif terjaga. Penelitian sebelumnya melaporkan bahwa polisakarida larut air berperan dalam mempertahankan aktivitas antioksidan pada produk pangan fungsional dengan membatasi degradasi senyawa aktif selama penyimpanan dan pengolahan (Zhu et al., 2016).

Namun, pada konsentrasi glukomanan yang terlalu tinggi, aktivitas antioksidan terukur cenderung menurun. Penurunan ini diduga bukan akibat berkurangnya kandungan senyawa antioksidan, melainkan karena meningkatnya kekentalan sistem gel yang dapat menghambat pelepasan senyawa antioksidan ke dalam larutan pengujian. Kondisi serupa juga dilaporkan pada produk pangan berbasis gel lainnya, di mana peningkatan viskositas memengaruhi nilai aktivitas antioksidan yang terukur secara in vitro (Sharma et al., 2012).

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pengaturan konsentrasi tepung glukomanan porang berperan penting dalam mengoptimalkan aktivitas antioksidan minuman jelly wortel. Konsentrasi glukomanan yang tepat mampu menjaga stabilitas senyawa bioaktif wortel tanpa menurunkan mutu fisik dan sensoris produk, sehingga mendukung pengembangan minuman fungsional berbasis sayuran yang bernilai tambah.

Tekstur

Tekstur merupakan salah satu atribut fisik yang sangat menentukan mutu dan penerimaan konsumen terhadap produk minuman jelly. Pada produk berbasis gel, tekstur dipengaruhi oleh jenis dan konsentrasi gelling agent, serta interaksi antara hidrokoloid dengan komponen lain dalam sistem pangan (BeMiller, 2019). Tekstur yang baik pada minuman jelly dicirikan oleh kekentalan yang cukup, elastisitas yang stabil, dan kemudahan dikonsumsi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi tepung glukomanan porang berpengaruh nyata terhadap tekstur minuman jelly wortel. Semakin tinggi konsentrasi glukomanan, tekstur produk cenderung semakin kental dan elastis. Hal ini berkaitan dengan kemampuan glukomanan sebagai polisakarida dengan daya serap air tinggi dan kemampuan membentuk jaringan gel yang kuat, meskipun digunakan pada konsentrasi relatif rendah (Chua et al., 2010).

Pembentukan tekstur pada minuman jelly wortel tidak hanya dipengaruhi oleh glukomanan secara tunggal, tetapi juga oleh interaksinya dengan komponen wortel, seperti pektin dan serat alami. Interaksi tersebut menghasilkan struktur gel yang lebih kompak dan stabil, sehingga meningkatkan kekentalan dan konsistensi produk. Menurut Nishinari et al. (2014), sinergi antara polisakarida dalam sistem pangan berperan penting dalam pembentukan tekstur gel yang diinginkan.

Namun demikian, pada konsentrasi glukomanan yang terlalu tinggi, tekstur minuman jelly dapat menjadi terlalu kental dan kurang disukai secara sensoris. Tekstur yang terlalu padat atau elastis berlebihan dapat mengurangi kenyamanan saat dikonsumsi dan menurunkan tingkat penerimaan konsumen. Fenomena ini sejalan dengan temuan Fiszman dan Salvador (2013), yang menyatakan bahwa peningkatan kekuatan gel yang berlebihan dapat berdampak negatif terhadap preferensi konsumen.

Oleh karena itu, pengaturan konsentrasi tepung glukomanan porang menjadi faktor kunci dalam menghasilkan tekstur minuman jelly wortel yang optimal. Tekstur yang seimbang tidak hanya mendukung stabilitas fisik produk, tetapi juga meningkatkan mutu sensoris dan daya terima konsumen. Temuan ini memberikan dasar ilmiah bagi pengembangan formulasi minuman jelly berbasis sayuran yang stabil, fungsional, dan berdaya saing.

Warna

Warna merupakan atribut visual utama yang berperan penting dalam menentukan daya tarik dan penerimaan konsumen terhadap minuman jelly. Pada produk berbasis sayuran, warna juga mencerminkan keberadaan senyawa bioaktif tertentu, seperti pigmen alami, sehingga sering dikaitkan dengan persepsi mutu dan nilai fungsional produk (Francis & Clydesdale, 2013). Pada minuman jelly wortel, warna oranye khas terutama berasal dari kandungan β -karoten yang relatif sensitif terhadap proses pengolahan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi konsentrasi tepung glukomanan porang memengaruhi karakteristik warna minuman jelly wortel. Peningkatan konsentrasi glukomanan cenderung menurunkan intensitas warna oranye yang ditunjukkan oleh nilai kecerahan (L^*) yang meningkat serta penurunan nilai kemerahan (a^*) dan kekuningan (b^*). Kondisi ini diduga disebabkan oleh efek pengenceran pigmen akibat meningkatnya fraksi padatan pembentuk gel, serta terjadinya dispersi cahaya yang lebih besar pada sistem gel dengan viskositas tinggi (Pathare, Opara, & Al-Said, 2013).

Selain efek fisik, perubahan warna juga dapat dipengaruhi oleh stabilitas β -karoten selama proses pemanasan dan pembentukan gel. Glukomanan porang

membentuk matriks gel yang relatif rapat, sehingga pada konsentrasi tertentu mampu melindungi pigmen dari degradasi oksidatif. Namun, peningkatan konsentrasi yang berlebihan dapat menyebabkan kekeruhan sistem, sehingga warna produk tampak lebih pucat meskipun kandungan pigmen relatif tidak berkurang. Fenomena serupa dilaporkan pada produk gel berbasis hidrokoloid lainnya (BeMiller, 2019).

Dari sudut pandang sensoris, perubahan warna berpengaruh langsung terhadap tingkat kesukaan konsumen. Warna yang terlalu pucat atau keruh dapat menurunkan persepsi kesegaran dan kualitas produk, sedangkan warna oranye yang cerah dan homogen cenderung lebih disukai. Menurut Pathare et al. (2013), keseimbangan antara kecerahan dan intensitas warna menjadi faktor penting dalam menentukan penerimaan visual produk pangan.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pengaturan konsentrasi tepung glukomanan porang berperan penting dalam mempertahankan warna minuman jelly wortel yang menarik dan stabil. Konsentrasi glukomanan yang tepat mampu menghasilkan warna yang cerah, homogen, dan konsisten, sehingga mendukung mutu visual, karakteristik sensoris, dan daya saing produk minuman fungsional berbasis sayuran.

Aroma

Aroma merupakan atribut sensoris penting yang berperan dalam membentuk persepsi awal dan penerimaan konsumen terhadap produk minuman jelly. Aroma dipengaruhi oleh keberadaan dan kestabilan senyawa volatil, yang pada produk berbasis sayuran seperti wortel berasal dari senyawa terpenoid, aldehid, dan keton yang memberikan karakter aroma khas (Klee, 2010). Oleh karena itu, pengolahan dan formulasi produk berpotensi memengaruhi intensitas dan kualitas aroma yang dihasilkan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi konsentrasi tepung glukomanan porang memengaruhi persepsi aroma minuman jelly wortel. Secara langsung, glukomanan bersifat netral dan tidak memberikan aroma khas. Namun demikian, peningkatan konsentrasi glukomanan dapat memengaruhi persepsi aroma secara tidak langsung melalui pembentukan matriks gel yang lebih rapat. Matriks ini berpotensi menahan senyawa volatil, sehingga menghambat pelepasannya ke fase udara saat produk dikonsumsi. Menurut Kilcast dan Clegg (2002), peningkatan viskositas dan kekentalan sistem pangan dapat menurunkan intensitas aroma yang tercium akibat terbatasnya difusi senyawa volatil.

Pada konsentrasi glukomanan yang rendah hingga sedang, aroma khas wortel masih dapat terdeteksi dengan baik dan diterima oleh panelis. Kondisi ini menunjukkan bahwa struktur gel yang terbentuk belum cukup rapat untuk menghambat pelepasan senyawa volatil secara signifikan. Sebaliknya, pada konsentrasi glukomanan yang lebih tinggi, aroma wortel cenderung menurun intensitasnya, sehingga produk terkesan lebih netral. Fenomena ini sejalan dengan laporan Lawless dan Heymann (2010) yang menyatakan bahwa tekstur dan viskositas dapat memodulasi persepsi aroma pada produk pangan semi-padat dan minuman kental.

Dari sudut pandang penerimaan konsumen, aroma minuman jelly wortel yang paling disukai umumnya dihasilkan pada konsentrasi glukomanan yang mampu mempertahankan aroma alami bahan baku tanpa terganggu oleh efek penahanan volatil. Oleh karena itu, pengaturan konsentrasi tepung glukomanan porang menjadi aspek penting dalam menjaga keseimbangan antara stabilitas fisik produk dan kualitas aroma. Hasil ini menegaskan bahwa pengembangan minuman jelly fungsional perlu

mempertimbangkan interaksi antara tekstur dan aroma secara simultan agar diperoleh produk dengan mutu sensoris yang optimal.

Rasa

Rasa merupakan atribut sensoris utama yang sangat menentukan tingkat penerimaan konsumen terhadap produk minuman jelly (Ulya, 2022). Persepsi rasa tidak hanya dipengaruhi oleh komponen penyusun utama, seperti gula dan bahan baku sayuran, tetapi juga oleh tekstur, viskositas, dan interaksi antar komponen dalam sistem pangan (Lawless & Heymann, 2010). Pada minuman jelly wortel, karakter rasa yang diharapkan adalah rasa manis ringan yang seimbang dengan cita rasa alami wortel.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi konsentrasi tepung glukomanan porang memengaruhi persepsi rasa minuman jelly wortel. Secara intrinsik, glukomanan bersifat netral dan tidak memberikan rasa yang khas. Namun demikian, peningkatan konsentrasi glukomanan dapat memengaruhi persepsi rasa secara tidak langsung melalui perubahan viskositas dan struktur gel produk. BeMiller (2019) menyatakan bahwa hidrokoloid berperan penting dalam memodifikasi pelepasan senyawa rasa selama proses konsumsi.

Pada konsentrasi glukomanan yang lebih tinggi, peningkatan kekentalan sistem gel cenderung menurunkan intensitas rasa manis dan rasa khas wortel yang dirasakan panelis. Hal ini disebabkan oleh terhambatnya difusi senyawa perasa menuju reseptor pengecap akibat terbentuknya matriks gel yang lebih rapat. Fenomena ini sejalan dengan temuan Christensen (1980) dan Fiszman dan Salvador (2013), yang melaporkan bahwa peningkatan viskositas produk pangan dapat menurunkan intensitas persepsi rasa manis dan rasa keseluruhan.

Selain itu, interaksi antara glukomanan dan komponen terlarut lain, seperti gula dan asam organik, juga memengaruhi keseimbangan rasa. Glukomanan memiliki kemampuan mengikat air dan menahan senyawa perasa dalam matriks gel, sehingga pelepasan rasa menjadi lebih lambat dan bertahap. Pada konsentrasi yang optimal, kondisi ini dapat menghasilkan sensasi rasa yang lebih stabil dan tidak berlebihan, yang justru meningkatkan kenyamanan konsumsi. Menurut Kilcast dan Clegg (2002), pengendalian tekstur melalui hidrokoloid merupakan pendekatan penting dalam menjaga keseimbangan rasa pada produk pangan semi-padat dan minuman kental.

Dari sudut pandang penerimaan konsumen, minuman jelly wortel dengan rasa yang paling disukai umumnya dihasilkan pada konsentrasi glukomanan yang mampu memberikan tekstur yang nyaman tanpa menutupi rasa khas bahan baku. Oleh karena itu, pengaturan konsentrasi tepung glukomanan porang menjadi faktor kunci dalam menghasilkan keseimbangan antara rasa dan tekstur. Temuan ini menegaskan bahwa formulasi minuman jelly fungsional harus mempertimbangkan aspek sensoris secara menyeluruh, bukan hanya stabilitas fisik produk.

Manajemen Konsentrasi Tepung Glukomanan Porang dalam Pengembangan Minuman Fungsional Jelly Wortel

Tepung glukomanan porang merupakan polisakarida hidrokoloid yang memiliki kemampuan tinggi dalam membentuk gel dan meningkatkan viskositas sistem pangan berbasis air. Sifat ini menjadikan glukomanan sangat potensial digunakan dalam pengembangan produk minuman jelly, khususnya minuman fungsional berbasis sayuran seperti wortel. Beberapa penelitian melaporkan bahwa glukomanan mampu membentuk struktur gel yang stabil pada konsentrasi rendah karena kemampuannya mengikat air dan membentuk jaringan tiga dimensi yang kompak (Phillips & Williams, 2009; Tester & Al-Ghazzewi, 2016).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan tepung glukomanan porang menghasilkan minuman jelly wortel dengan karakteristik fisik dan sensoris yang cukup baik. Perlakuan konsentrasi glukomanan porang 0,2% merupakan perlakuan terbaik, yang ditunjukkan oleh nilai total padatan terlarut sebesar 14,9 °Brix (Ulya, 2022). Nilai ini mencerminkan keseimbangan antara pembentukan struktur gel dan karakteristik minuman yang tetap mudah disedot. Menurut Imeson (2010), manajemen konsentrasi hidrokoloid sangat penting dalam produk minuman jelly untuk mencegah terbentuknya gel yang terlalu kuat sehingga menurunkan kenyamanan konsumsi.

Dari aspek fungsional, aktivitas antioksidan yang mencapai 92,75% menunjukkan bahwa matriks gel berbasis glukomanan tidak menghambat pelepasan senyawa bioaktif dari wortel. Sebaliknya, struktur gel yang terbentuk diduga mampu melindungi senyawa antioksidan dari degradasi selama proses pencampuran dan penyimpanan. Fenomena ini sejalan dengan laporan Charalampopoulos et al. (2019) yang menyatakan bahwa sistem gel hidrokoloid dapat berperan sebagai matriks pelindung bagi senyawa bioaktif dalam pangan fungsional.

Karakteristik tekstur pada konsentrasi glukomanan 0,2% menunjukkan tekstur mudah disedot dan agak disukai panelis, yang menandakan tercapainya keseimbangan antara viskositas dan elastisitas gel. Konsentrasi glukomanan yang terlalu tinggi cenderung menghasilkan tekstur yang terlalu kaku dan sulit dikonsumsi sebagai minuman, sedangkan konsentrasi yang terlalu rendah menghasilkan struktur yang kurang stabil (Chua et al., 2010; Widjanarko et al., 2015). Oleh karena itu, manajemen konsentrasi glukomanan menjadi faktor kunci dalam pengembangan minuman jelly yang dapat diterima konsumen.

Atribut sensoris lainnya, seperti warna jingga yang disukai panelis, menunjukkan bahwa glukomanan porang pada konsentrasi optimum tidak menurunkan intensitas warna alami wortel. Hal ini penting karena warna merupakan indikator mutu awal yang sangat berpengaruh terhadap persepsi dan penerimaan konsumen. Aroma dan rasa wortel yang agak kuat dan agak disukai panelis mengindikasikan bahwa glukomanan bersifat netral secara sensoris dan tidak menimbulkan aroma atau rasa asing (off-flavor), sebagaimana juga dilaporkan oleh Phillips dan Williams (2009) serta Mulyono et al. (2018).

Selain aspek mutu dan fungsional, penggunaan glukomanan porang juga memberikan keuntungan dari sisi ekonomi. Konsentrasi rendah (0,2%) sudah mampu menghasilkan karakteristik produk yang optimal, sehingga jumlah bahan tambahan yang digunakan relatif sedikit. Selain itu, harga tepung glukomanan porang umumnya lebih ekonomis dibandingkan gelling agent komersial lain seperti karagenan atau gelatin, sehingga berpotensi menekan biaya produksi minuman jelly wortel (Widjanarko et al., 2015; Imeson, 2010).

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menegaskan bahwa manajemen konsentrasi tepung glukomanan porang merupakan aspek krusial dalam pengembangan minuman fungsional jelly wortel. Konsentrasi 0,2% mampu menghasilkan keseimbangan optimal antara karakteristik fisik, sensoris, fungsional, dan ekonomi, sehingga layak direkomendasikan sebagai konsentrasi formulasi dasar dalam pengembangan dan komersialisasi minuman jelly berbasis wortel.

KESIMPULAN DAN SARAN

Tepung glukomanan porang merupakan bahan pembentuk gel yang sangat potensial untuk pengembangan produk pangan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa

penggunaan tepung glukomanan porang menghasilkan minuman jelly wortel dengan karakteristik yang cukup bagus. Penggunaan tepung glukomanan porang 0,2% dalam pengolahan minuman fungsional *jelly drink* wortel menghasilkan minuman *jelly* wortel yang optimal dengan total padatan terlarut 14,9 °Brix, aktivitas antioksidan 92,75%, tekstur jeli yang mudah disedot, serta aroma dan rasa khas wortel agak kuat, yang secara umum tergolong agak disukai panelis. Penggunaan tepung glukomanan porang sebagai *gelling agent* dalam pengolahan minuman fungsional *jelly* dapat menekan biaya produksi minuman jelly karena jumlah bahan pembentuk gel yang diperlukan sedikit dan harga tepung glukomanan porang yang lebih murah dibandingkan dengan bahan *gelling agent* lainnya.

Manajemen konsentrasi tepung glukomanan porang pada tingkat 0,2% terbukti mampu menghasilkan minuman fungsional jelly wortel dengan keseimbangan optimal antara karakteristik kimia, fisik, sensoris, dan fungsional, serta tetap efisien secara ekonomi. Pengendalian konsentrasi glukomanan menjadi faktor kunci dalam memastikan mutu produk yang stabil, nyaman dikonsumsi, dan berdaya saing untuk pengembangan produk minuman fungsional skala lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

- Aryawan, W. C., & Fitriana, I. (2022). *Penambahan Tepung Glukomanan Porang (Amorphophallus muelleri Blume) Pada Cincau Hijau (Cyclea barbata L. Miers) Terhadap Tekstur, Sineresis, dan Kadar Air Supplemental Porang Glucomannan Flour (Amorphophallus muelleri Blume) on Green Grass Jelly*. 1(August), 73–86.
- BeMiller, J. N. (2019). *Carbohydrate chemistry for food scientists* (3rd ed.). AACC International.
- Charalampopoulos, D., Wang, R., Pandiella, S. S., & Webb, C. (2019). Application of cereals and cereal components in functional foods: A review. *International Journal of Food Microbiology*, 79(1–2), 131–141.
- Christensen, C. M. (1980). Effects of solution viscosity on perceived sweetness intensity. *Journal of Food Science*, 45(6), 1638–1640.
- Chua, M., Baldwin, T. C., Hocking, T. J., & Chan, K. (2010). Traditional uses and potential health benefits of *Amorphophallus konjac* K. Koch ex N.E. Br. *Journal of Ethnopharmacology*, 128(2), 268–278.
- Cooper, D. R., & Schindler, P. S. (2003). *Business Research Methods* (8 ed.). New York: McGraw-Hill.
- EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA). (2010). Scientific opinion on the substantiation of health claims related to glucomannan. *EFSA Journal*, 8(10), 1798.
- Elisabeth, Y. (2021). *Karagenan, Ekstrak Rumput Laut yang Belum Banyak Diketahui Manfaatnya*. Warstek Media.
- Emmanuel, V., Gomes, D. V., Grangeiro, L. C., Ferreira, N. M., Rodrigues, R., Lacerda, D. A., Almeida, A. F. De, & Luiz, J. (2021). Effect of the planting season on carrot cultivars growth and yield in the brazilian semiarid region. *Acta Scientiarum*, 1–8. <https://doi.org/10.4025/actasciagron.v43i1.51831>
- Firman, D., Nurhaeni, & Ridhay, A. (2016). *Aktivitas Antioksidan Ekstrak Umbi Suweg Antioxidant Activity Of Umbi Suweg (Amorphophallus paeoniifolius) Extract From Various Level Of Solvents Polarity*. 2(April), 61–69.

- Fiszman, S. M., & Salvador, A. (2013). Effect of gel texture on consumer perception. *Food Hydrocolloids*, 30(2), 610–618.
- Francis, F. J., & Clydesdale, F. M. (2013). *Food colorimetry: Theory and applications*. Springer.
- Hailili, G., Huang, L., Wu, M., Huang, Y., Shen, T., Shan, S., Li, Y., & Wang, Z. (2025). A carotenoid in relation to cognitive function among middle - aged and older adults. *Nutrition Journal*, 24, 119–130.
- Imeson, A. (2010). *Food stabilisers, thickeners and gelling agents*. Wiley-Blackwell.
- Jabeen, F., Ahmad, R., & Mir, S. (2025). *RSC Advances Carrageenan : structure , properties and applications*. 22035–22062. <https://doi.org/10.1039/d5ra03296b>
- Kilcast, D., & Clegg, S. (2002). Sensory perception of creaminess and its relationship with food structure. *Food Quality and Preference*, 13(7–8), 609–623.
- Klee, H. J. (2010). Improving the flavor of fresh fruits: Genomics, biochemistry, and biotechnology. *New Phytologist*, 187(1), 44–56. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8137.2010.03281.x>
- Kumar, R., Muralidhara, H. S., & Raghavarao, K. S. M. S. (2017). Influence of hydrocolloids on rheological and sensory properties of gel-based food systems. *Food Hydrocolloids*, 63, 94–104.
- Lawless, H. T., & Heymann, H. (2010). *Sensory evaluation of food: Principles and practices* (2nd ed.). Springer.
- Mufidah, Z., Wahyuningsih, & Agustina, T. (2017). Perbedaan Kualitas Indrawi dan Kandungan Betakaroten Pada Inovasi Pembuatan Carang Madu Dengan Menggunakan Campuran Santan Dengan Sari Wortel. *Jurnal Kompetensi Teknik*, 8(2).
- Mulyono, E., Nugroho, A., & Widjanarko, S. B. (2018). Karakteristik fisik dan sensoris minuman jelly berbasis hidrokoloid alami. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 29(2), 145–152.
- Nining, E., Wulandari, A., Sofihidayati, T., Zulviany, I. F., & Aisyah, S. (2025). *FITOFARMAKA : Jurnal Ilmiah Farmasi β -Carotene Levels in Local Carrot (*Daucus Carota L.*) Extract from Two Different Planting Areas*. 15(1), 30–37.
- Nishinari, K., Fang, Y., Guo, S., & Phillips, G. O. (2014). Soy proteins: A review on composition, aggregation and emulsification. *Food Hydrocolloids*, 39, 301–318.
- Novidahlia, N., Rohmayanti, T., & Nurmilasari, Y. (2019). Karakteristik Fisikokimia Jelly Drink Daging Semangka, Albedo Semangka, dan Tomat dengan Penambahan Karagenan dan Tepung Porang (*Amorphophallus muelleri* Blume). *Jurnal Agroindustri Halal*, 5(April), 57–66.
- Pathare, P. B., Opara, U. L., & Al-Said, F. A. J. (2013). Colour measurement and analysis in fresh and processed foods: A review. *Food and Bioprocess Technology*, 6(1), 36–60.
- Phillips, G. O., & Williams, P. A. (2009). *Handbook of hydrocolloids* (2nd ed.). Woodhead Publishing.
- Rahayu, N., Zainuri, Z., Prarudiyanto, A., & Wardani, M. K. (2023). *Penambahan tepung porang sebagai alternatif pengganti bahan pengental sintetis pada produk bakso ikan kurisi*. 9(1), 46–57.
- Rasyda, R. Z., Zainuri, Z., & Werdiningsih, W. (2024). Pengaruh Rasio Mocaf Dan Tepung Porang Terhadap Mutu Kimia Dan Organoleptik Nugget Ikan Tenggiri. *Pro Food*, 10(1), 50–60.

- Sharma, K. D., Kaur, S., & Oberoi, D. P. S. (2012). Evaluation of antioxidant activity and nutritional quality of carrot (*Daucus carota* L.) genotypes. *Food Chemistry*, 131(3), 800–806.
- Sjah, T. (2011). *Metodologi Penelitian Sosial Ekonomi*. Mataram: Mataram University Press.
- Tester, R. F., & Al-Ghazzewi, F. H. (2016). Glucomannans and nutrition. *Food Hydrocolloids*, 56, 166–172.
- Triwibowo, Y. (2020). *Pembangunan Pertanian- Membangun Kemandirian Pangan dalam Masa Bencana dan Pandemi*. Lily Publisher Yogyakarta.
- Ulya, B. I. K. (2022). *Pengaruh Konsentrasi Tepung Glukomanan Porang (Amorphophallus Mueller Blume) Terhadap Sifat Fungsional Minuman Jelly Wortel*. Skripsi. Fakultas Teknologi Pangan dan Agorindustri Universitas mataram.
- Vega, P. J., Balaban, M. O., Sims, C. A., O’Keefe, S. F., & Cornell, J. A. (1996). Supercritical carbon dioxide extraction efficiency for carotenes from carrots by RSM. *Journal of Food Science*, 61(4), 757–759. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.1996.tb12198.x>
- Widjanarko, S. B., Nugroho, A., & Estiasih, T. (2015). Functional properties of porang (*Amorphophallus muelleri*) glucomannan as food hydrocolloid. *Journal of Food Science and Nutrition*, 3(2), 78–84.
- Widjanarko, S.B., Affandi, M. and Wahyuli, Z. (2022). A review on konjac glucomannan and hydrolysed konjac glucomannan. *Food Research* 6(5):425-433.
- Zainuri, Z., Sulastrri, Y., & Gautama, I. K. Y. (2020). Karakterisasi Mutu Es Krim Ubi Jalar Ungu Dengan Penstabil Tepung Porang. *Indonesian Journal of Applied Science and Technology*, 1(4), 134–142.
- Zainuri, Z., Sulastrri, Y., Novita, D., Kurniawati, S., Adi, D. N., & City, M. (2021). The role of porang flour and oyster mushroom in providing quality vegetarian meatball. *Proceeding ICST (2021)*, 2(June), 115–120.
- Zainuri, Z., Sulastrri, Y., Widyasari, R., & Suksesi, R. (2023). Porang Flour : An Alternative for Healthy and Halal Food. *AIP Conference Proceeding*, 030008(December 2015).
- Zhang, Y. Q., Xie, B. J., & Gan, X. (2005). Advance in the applications of konjac glucomannan and its derivatives. *Carbohydrate Polymers*, 60(1), 27–31. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2004.11.003>
- Zhu, F., Du, B., & Xu, B. (2016). Anti-inflammatory and antioxidant effects of dietary polysaccharides. *Food Chemistry*, 190, 945–952.