

VARIASI KONSENTRASI *JELLY POWDER* PADA PEMBUATAN *JELLY DRINK BROKOLI (Brassica oleracea var. Italica)*

Willy Pranata Widjaja^{1*}, Wisnu Cahyadi¹, Neneng Suliasih¹, Hana Putri Ridzkiani¹

¹Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan,
Jl. Dr. Setiabudi No.193, Kota Bandung, 40153, Indonesia

E-mail korespondensi: willy_tp@unpas.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh berbagai konsentrasi *jelly powder* terhadap karakteristik kimia, fisik, organoleptik, dan aktivitas antioksidan *jelly drink* berbasis brokoli (*Brassica oleracea var. Italica*). Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) satu faktor dengan empat taraf konsentrasi *jelly powder*, yaitu 0,6%, 0,7%, 0,8%, dan 0,9%, masing-masing dengan enam ulangan. Parameter yang dianalisis meliputi pH, kadar vitamin C, viskositas, atribut organoleptik (warna, aroma, rasa, daya hisap), dan aktivitas antioksidan (IC_{50}) pada perlakuan terpilih. Hasil analisis menunjukkan bahwa konsentrasi *jelly powder* memberikan pengaruh signifikan ($p < 0,05$) terhadap seluruh parameter. Peningkatan konsentrasi *jelly powder* menurunkan pH, warna, aroma, rasa, dan daya hisap, namun meningkatkan viskositas. Perlakuan terbaik diperoleh pada konsentrasi 0,6%, dengan pH 4,78; viskositas 198,83 cP; kadar vitamin C 131,67 mg/100 g; serta skor organoleptik tertinggi untuk seluruh atribut. Aktivitas antioksidan pada perlakuan ini memiliki nilai IC_{50} sebesar 4667,89 ppm, tergolong sangat lemah. Hasil ini mengindikasikan bahwa formulasi *jelly powder* perlu dioptimalkan lebih lanjut untuk meningkatkan aktivitas fungsional produk.

Kata kunci: brokoli, *jelly powder*, *jelly drink*, viskositas, vitamin C, antioksidan

Abstract

This study investigates the effect of jelly powder concentration on the quality characteristics of broccoli jelly drink (Brassica oleracea var. Italica). A randomized block design with four levels of jelly powder (0.6%, 0.7%, 0.8%, and 0.9%) was applied. Parameters analyzed included pH, vitamin C content, viscosity, sensory attributes (color, aroma, taste, suction power), and antioxidant activity (IC_{50}) for the best treatment. Results showed significant effects ($p < 0.05$) of jelly powder concentration on all variables. Higher concentrations increased viscosity but decreased pH, vitamin C stability, and sensory acceptability. The 0.6% concentration was selected as optimal, showing balanced pH (4.78), viscosity (198.83 cP), vitamin C (131.67 mg/100 g), and favorable sensory scores. However, its antioxidant activity was classified as very weak ($IC_{50} = 4667.89$ ppm). Optimization is required to enhance functional benefits.

Keywords: broccoli, *jelly powder*, *jelly drink*, viscosity, vitamin C, antioxidant

1. Pendahuluan

Brokoli (*Brassica oleracea*, L.) merupakan tanaman sayur famili *Brassicaceae* (jenis kol dengan bunga hijau) berupa tumbuhan berbatang lunak diduga berasal dari Eropa, pertama kali ditemukan di Cyprus,

Italia Selatan dan Mediternia 2000 tahun lalu (Saputri dan Afrila, 2017). Berdasarkan data Badan Pusat Statistik produksi kembang kol di Indonesia di tahun 2021 adalah sebesar 203.385 ton, tahun 2022 adalah 192.121, dan tahun 2023 adalah 175.073 ton, sedangkan

untuk konsumsi kol/kubis perkapita seminggu menurut kelompok sayur-sayuran per kabupaten/kota (satuan komoditas) Bandung pada tahun 2021 adalah 0,045, pada tahun 2022 adalah 0,051, dan pada tahun 2023 adalah 0,053 (BPS, 2024).

Brokoli sering dianggap sebagai sumber nutrisi karena banyak manfaatnya bagi kesehatan dan nutrisi. Brokoli merupakan sumber vitamin C, K, dan A. Brokoli juga mengandung beberapa mineral penting, seperti potasium, kalsium, dan zat besi. Brokoli mengandung beberapa antioksidan, termasuk vitamin C, Vitamin E, β -karoten, dan berbagai flavonoid. Antioksidan membantu melindungi sel dari kerusakan akibat radikal bebas berbahaya dan mengurangi risiko penyakit kronis. Brokoli adalah sumber serat makanan yang baik, yang membantu pencernaan, meningkatkan rasa kenyang, dan berkontribusi pada sistem pencernaan yang sehat. Serat brokoli, antioksidan, dan sifat anti-inflamasi berkontribusi terhadap kesehatan jantung. Dapat membantu menurunkan kolesterol, menjaga tekanan darah sehat, dan meningkatkan fungsi kardiovaskular. Tingginya kadar vitamin A dan antioksidan lain dalam brokoli mendukung kesehatan mata dan dapat membantu mencegah degenerasi makula terkait usia dan katarak. Kandungan vitamin C yang tinggi meningkatkan sistem kekebalan tubuh dan meningkatkan produksi kolagen, penyembuhan luka, dan penyerapan zat besi. Brokoli adalah sumber kalsium yang baik, penting untuk menjaga kekuatan tulang dan mencegah osteoporosis. Brokoli juga mengandung vitamin K, yang penting untuk kesehatan tulang. Brokoli rendah kalori tetapi tinggi serat, menjadikannya makanan mengenyangkan yang dapat membantu mengontrol berat badan dan meningkatkan metabolisme yang sehat. Kandungan serat dalam brokoli mendukung sistem pencernaan yang sehat, mengatur pergerakan usus dan meningkatkan mikrobioma usus yang sehat (Syed dkk, 2023). Maka, brokoli lokal harus

dimanfaatkan agar dapat dikonsumsi oleh semua usia.

Sebelumnya, pengolahan brokoli lokal dilakukan dengan cara dimasak menjadi tumis, capcay, sup, brokoli *crispy*, dan lainnya oleh masyarakat. Pada tahun 2017 Juhaeri meneliti tentang pembuatan nori brokoli dan pada tahun 2023. Anggi meneliti tentang pembuatan minuman serbuk *brokolatte*. Agar brokoli lokal dapat dikonsumsi dan lebih diminati oleh semua usia (kecuali bayi) maka akan dilakukan penelitian yaitu *jelly drink*. *Jelly drink* dari brokoli tidak hanya berfungsi sebagai pelepas dahaga dan mengenyangkan akan tetapi memiliki manfaat bagi kesehatan.

Untuk membentuk struktur gel yang baik dan mudah dihisap, *jelly drink* perlu ditambahkan *gelling agent*. Faktor yang mempengaruhi dalam pembuatan *jelly* adalah penambahan *gelling agent* seperti gelatin, karagenan, agar dan alginate. Selain itu, pH, kadar gula dan mineral juga berperan dalam pembentukan gel (Rahmani, 2022).

Jelly drink juga dapat dibuat dengan menambahkan *gelling agent* seperti *jelly powder*, yaitu bahan pangan yang berbentuk tepung, terdiri dari hidrokoloid yang dapat membentuk gel. *Jelly powder* yang dapat digunakan dalam proses pembuatan *jelly drink* dapat berupa gum dan konjak. Selain *jelly powder* dapat pula digunakan hidrokoloid lain sebagai *gelling agent* seperti rumput laut (Qolsum, 2020).

Penambahan asam pada *jelly drink* dapat dilakukan dengan menambahkan perasan jeruk nipis. Selain dapat menurunkan pH, jeruk nipis memiliki keunggulan dalam hal aroma sehingga dapat menutupi aroma brokoli yang kuat dan seringkali kurang disukai.

Oleh karena itu akan dilakukan penelitian pembuatan *jelly drink* brokoli yang dipengaruhi konsentrasi *jelly powder* yang diharapkan dapat dikonsumsi dan disukai oleh anak-anak dan dewasa, terutama yang tidak dapat mengkonsumsi brokoli serta memberi manfaat bagi tubuh.

2. Bahan dan Metode Penelitian

2.1. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam pembuatan *jelly drink* brokoli diantaranya adalah brokoli lokal bagian bunga dan batang dengan spesifikasi warna hijau tua yang diperoleh dari Griya Setiabudhi Bandung, *jelly powder*, air minum, sukrosa, dan jeruk nipis dengan tingkat kematangan agak matang berwarna hijau kekuningan yang didapatkan dari Pasar Jalan Tengah Bandung. Bahan yang digunakan untuk analisis aktivitas antioksidan total metode DPPH yaitu larutan DPPH dan methanol. Bahan yang digunakan untuk pengukuran pH adalah larutan penyangga pH 4 dan pH 7 serta aquadest. Bahan yang digunakan dalam analisis vitamin C yaitu asam askorbat, HPO_3 , larutan DFIF, dan aquadest.

Peralatan yang digunakan untuk membuat *jelly drink* brokoli yaitu neraca analitik, pisau, talenan, kain waring, *blender*, alat pemeras jeruk, pH meter, baskom, panci, termometer digital, pengaduk, kompor, dan kemasan *cup*. Alat yang digunakan untuk analisis yaitu Viskometer Brookfield, pH meter, pipet, neraca analitik, spektrofotometer UV-Vis, dan alat – alat gelas.

2.2. Metode Penelitian

Penelitian utama dilakukan dengan membuat *jelly drink* brokoli dengan 4 taraf konsentrasi *jelly powder*, selanjutnya ditambahkan sari brokoli, sukrosa, dan jeruk nipis. Hasil dari penelitian ini dilanjutkan dengan analisis kimia, fisik, dan organoleptik.

Model rancangan perlakuan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 1 faktor yaitu konsentrasi *Jelly Powder* (J) yang terdiri dari 4 taraf, yaitu: j1 = 0,6% j2 = 0,7% j3 = 0,8% j4 = 0,9%.

Rancangan percobaan yang digunakan dalam pembuatan *jelly drink* brokoli adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 1 faktor dengan 4 taraf dan 6

ulangan, sehingga diperoleh 24 satuan perlakuan. Berdasarkan rancangan percobaan di atas, maka dapat dibuat Analisis Variasi (ANOVA) untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh. Jika berpengaruh dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan.

Respon pada penelitian ini meliputi respon kimia yaitu pH dan kadar vitamin C; respon fisik yaitu viskositas; respon organoleptik dengan atribut warna, aroma, rasa, dan daya hisap; dan respon aktivitas antioksidan pada perlakuan terpilih.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Nilai pH

Uji ANOVA menunjukkan bahwa konsentrasi *jelly powder* memberikan pengaruh signifikan ($p < 0,05$) terhadap nilai pH. Perlakuan j4 (0,9%) memiliki nilai pH terendah (4,74), sedangkan j3 (0,8%) tertinggi (4,80). Uji lanjut Duncan menyatakan bahwa j4 berbeda nyata dengan ketiga perlakuan lainnya, seperti ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh Konsentrasi *Jelly Powder* terhadap rerata nilai pH *Jelly Drink* Brokoli

Konsentrasi <i>Jelly Powder</i> (J)	Nilai pH	Taraf 5%
j1 (0,6%)	$4,78 \pm 0,02$	b
j2 (0,7%)	$4,78 \pm 0,03$	b
j3 (0,8%)	$4,80 \pm 0,04$	b
j4 (0,9%)	$4,74 \pm 0,02$	a

Keterangan: Huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata antar perlakuan pada taraf nyata 5%.

Fenomena penurunan pH ini dapat dijelaskan melalui interaksi kimia antara *jelly powder* (karagenan dan konjak) yang memiliki gugus sulfat dan karboksilat, sehingga melepaskan ion H^+ ke dalam larutan. Dalam lingkungan asam, struktur koloid dari *jelly powder* cenderung mempercepat disosiasi ion hidrogen, menurunkan pH total sistem. Hal ini diperkuat oleh Pratiwi dkk. (2024), bahwa semakin tinggi konsentrasi karagenan dan

konjak, maka efek pengasaman juga meningkat. Penurunan nilai pH seiring dengan meningkatnya konsentrasi *jelly powder* (karagenan dan konjak) dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti karakteristik asam pada karagenan dan konjak, efek larutan koloid, reaksi dengan komponen brokoli, dan interaksi ionik.

Karagenan dan konjak mengandung gugus asam sulfat dan gugus karboksilat yang bersifat asam. Saat konsentrasi *jelly powder* meningkat, lebih banyak ion hidrogen (H^+) dilepaskan ke dalam larutan, sehingga pH turun (Pratiwi dkk, 2024). Karagenan dan konjak membentuk struktur koloid dalam larutan. Struktur ini dapat memengaruhi distribusi ion-ion dalam larutan, meningkatkan pelepasan ion-ion yang menurunkan pH (Amelia dkk., 2020).

Brokoli mengandung senyawa bioaktif seperti asam organik. Penambahan karagenan dan konjak dapat memicu reaksi dengan senyawa ini, menghasilkan lebih banyak senyawa asam atau meningkatkan ketersediaan asam dalam larutan. (Wicaksono, 2021). Karagenan dan konjak dapat berinteraksi dengan ion-ion tertentu dalam larutan (seperti kalsium atau magnesium) yang berasal dari brokoli atau air. Proses ini dapat mengubah keseimbangan ionik dan menyebabkan penurunan pH (Pratiwi dkk, 2024).

3.2. Kadar Vitamin C

Data hasil analisis kadar vitamin C pada *Jelly Drink* ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengaruh Konsentrasi Jelly Powder terhadap kadar Vitamin C Jelly Drink Brokoli

Konsentrasi Jelly Powder (J)	Kadar Vitamin C (mg/100g)	Taraf 5%
j1 (0,6%)	131,67 $\pm$ 17,22	b
j2 (0,7%)	88,33 $\pm$ 9,83	a
j3 (0,8%)	173,33 $\pm$ 31,41	c
j4 (0,9%)	123,33 $\pm$ 26,58	b

Keterangan: Huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata antar perlakuan pada taraf nyata 5%

Kadar vitamin C bervariasi signifikan ($p < 0,05$) antar perlakuan, dengan nilai tertinggi pada j3 (0,8%) sebesar 173,33 mg/100 g dan terendah pada j2 (0,7%) sebesar 88,33 mg/100 g. Uji Duncan menunjukkan bahwa j3 berbeda nyata terhadap semua perlakuan lainnya. Hasil ini menunjukkan bahwa keberadaan gelling agent mampu memberikan perlindungan terhadap vitamin C selama proses termal, namun tidak linier. Perbedaan ini mengindikasikan adanya interaksi kompleks antara suhu pemanasan, waktu eksposur panas, dan distribusi air yang dikendalikan oleh *jelly powder*. Fluktuasi kadar vitamin C dapat dikaitkan dengan sifatnya yang labil terhadap oksidasi dan degradasi termal, sebagaimana dikemukakan oleh Ningtiyas dkk. (2023).

Anggraeni dkk (2022), berpendapat bahwa penambahan *gelling agent* seperti kappa karagenan akan menahan laju penurunan vitamin C akibat terjadinya proses pengolahan panas. Hal ini karena *gelling agent* seperti karagenan akan memerangkap air dan mencegah vitamin C, yang merupakan vitamin larut air, akan hilang atau terdegradasi akibat larut ke dalam air.

Dalam penelitian ini, vitamin C tiap-tiap konsentrasi tidak stabil dan tidak berbanding terbalik dengan analisis pH yang telah dilakukan. Ketidakstabilan senyawa vitamin C ini dapat diakibatkan oleh adanya kerusakan vitamin C. Vitamin C merupakan vitamin yang mudah teroksidasi sehingga dikatakan sebagai vitamin yang mudah rusak apabila terpapar oleh panas, sinar, maupun temperatur yang tinggi. Selain itu, vitamin C juga dapat mengalami kerusakan berupa penurunan kadar apabila disimpan dalam waktu yang lama (Ningtiyas dkk., 2023).

3.3. Viskositas

Data hasil analisis berbagai konsentrasi *jelly powder* terhadap viskositas *jelly drink* brokoli setelah dilakukan uji ANAVA dan

dilanjutkan dengan uji Duncan, ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengaruh Konsentrasi Jelly Powder terhadap Viskositas Jelly Drink Brokoli

Konsentrasi Jelly Powder (J)	Viskositas (cP)	Taraf 5%
j1 (0,6%)	198,83 $\pm$ 10,04	a
j2 (0,7%)	256,33 $\pm$ 4,06	b
j3 (0,8%)	284,33 $\pm$ 1,57	c
j4 (0,9%)	123,33 $\pm$ 26,58	d

Keterangan: Huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata antar perlakuan pada taraf nyata 5%

Viskositas meningkat signifikan ($p < 0,05$) seiring dengan bertambahnya konsentrasi jelly powder. Perlakuan j4 menunjukkan viskositas tertinggi yaitu 312,75 cP, sementara j1 yang paling rendah yaitu 198,83 cP. Berdasarkan uji Duncan, seluruh perlakuan berbeda nyata satu sama lain. Hal ini sesuai dengan pendapat (Abidah dkk, 2023), karagenan yang terkandung dalam *jelly powder* memiliki sifat hidrokoloid yang dapat mengikat air, dengan rendahnya kadar air maka menyebabkan meningkatnya viskositas dari *jelly drink*. Karagenan memiliki kemampuan untuk membentuk gel dimana rantai-rantai polimer membentuk struktur jala tiga dimensi yang saling terhubung, selanjutnya struktur jala tersebut akan memobilisasi dan menangkap air di dalamnya sehingga terbentuk struktur yang kuat dan kaku. Selain itu, karagenan juga akan mengikat air dalam jumlah yang besar dan menyebabkan ruang antar partikel menjadi tidak luas sehingga air yang terikat dan terperangkap semakin banyak yang menjadikan larutan bersifat keras.

Viskositas suatu hidrokoloid dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu konsentrasi, temperatur, dan berat molekul (Budiyanto dkk, 2024).

3.4. Warna

Berdasarkan analisis variansi, diketahui bahwa konsentrasi *jelly powder* berpengaruh terhadap atribut warna *jelly drink* brokoli sehingga dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan seperti ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Pengaruh Konsentrasi Jelly Powder terhadap Warna Jelly Drink Brokoli

Konsentrasi Jelly Powder (J)	Nilai Organoleptik Atribut Warna	Taraf 5%
j1 (0,6%)	6,73 $\pm$ 0,11	b
j2 (0,7%)	6,49 $\pm$ 0,08	a
j3 (0,8%)	6,41 $\pm$ 0,06	a
j4 (0,9%)	6,35 $\pm$ 0,14	a

Keterangan: Huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata antar perlakuan pada taraf nyata 5%

Berdasarkan Tabel 4. dapat disimpulkan bahwa skor tertinggi pada perlakuan j1 yaitu sebesar 6,73 dan menurun pada konsentrasi lebih rendah. Penurunan skor warna terjadi karena pengaruh pemanasan terhadap klorofil brokoli yang sensitif terhadap pH rendah dan suhu tinggi, serta meningkatnya kekeruhan akibat konsentrasi konjak yang tinggi. Warna juga menjadi indikator tidak langsung dari degradasi pigmen. Warna yang dihasilkan dipengaruhi oleh degradasi klorofil akibat pemanasan dan pH rendah serta efek opasitas dari konjak (Dimara et al., 2018; Anggreana et al., 2019).

Widjaja dkk (2017), menyatakan bahwa warna bahan pangan dapat disebabkan oleh beberapa sumber, dan salah satu yang terpenting adalah pigmen yang ada dalam tanaman atau hewan. Akan tetapi tidak semua warna disebabkan oleh adanya pigmen dari tanaman dan hewan. Penyebab kedua dari timbulnya warna adalah pengaruh panas terhadap gula yang disebut karamelisasi.

Menurut Larasati (2018), warna yang dihasilkan pada *jelly*, atau produk lain yang menggunakan *jelly powder*, bisa dipengaruhi oleh pH. Produk yang dihasilkan berwarna hijau agak muda dengan kisaran nilai pH 4,74

sampai 4,78. Menurut Anggreana dkk. (2019), warna pada jeli dipengaruhi oleh pemanasan pada saat pengolahan, apabila pemanasan dilakukan terlalu lama dalam suhu tinggi maka akan terjadi kerusakan warna pada jeli. Semakin banyak konjak yang ditambahkan maka jeli akan terlihat semakin keruh dan zat warna yang terkandung akan semakin memudar karena konjak memiliki sifat mudah mengendap. Perebusan yang berlebihan menyebabkan penguapan asam, pemecahan pektin, serta kerusakan cita rasa dan warna.

3.5. Aroma

Data hasil analisis pengaruh konsentrasi *jelly powder* terhadap atribut aroma *jelly drink* brokoli ditampilkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Pengaruh Konsentrasi Jelly Powder terhadap atribut aroma Jelly Drink Brokoli

Konsentrasi Jelly Powder (J)	Nilai Organoleptik Atribut Aroma	Taraf 5%
j1 (0,6%)	6,95 ± 0,11	b
j2 (0,7%)	6,46 ± 0,07	a
j3 (0,8%)	6,64 ± 0,04	b
j4 (0,9%)	6,46 ± 0,12	a

Keterangan: Huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata antar perlakuan pada taraf nyata 5%

Berdasarkan data hasil analisis pada Tabel 5 menunjukkan bahwa terjadi penurunan skor atribut aroma (6,95 – 6,46). Semakin tinggi konsentrasi jelly powder, maka semakin rendah aroma yang diterima oleh indera penciuman panelis. Hal ini disebabkan oleh ikatan senyawa volatil dengan matriks gel. Penambahan karagenan dan konjak dapat menghambat pelepasan senyawa aroma karena adanya interaksi dengan senyawa volatil (Pratiwi et al., 2024; Salam et al., 2024).

Aroma yang semakin berkurang seiring bertambahnya konsentrasi *jelly powder* ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Salam dkk (2024), dimana semakin tinggi konsentrasi karagenan maka akan menyebabkan penurunan terhadap nilai aroma

hal ini dikarenakan peningkatan konsentrasi karagenan dapat meningkatkan kekentalan pada *jelly drink*.

3.6. Rasa

Data hasil pengujian atribut rasa pada produk *jelly drink* brokoli ditampilkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Pengaruh Konsentrasi Jelly Powder terhadap atribut rasa Jelly Drink Brokoli

Konsentrasi Jelly Powder (J)	Nilai Organoleptik Atribut Rasa	Taraf 5%
j1 (0,6%)	6,19 ± 0,06	c
j2 (0,7%)	5,79 ± 0,16	b
j3 (0,8%)	5,68 ± 0,13	a
j4 (0,9%)	5,58 ± 0,10	a

Keterangan: Huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata antar perlakuan pada taraf nyata 5%

Hasil uji ANAVA menunjukkan pengaruh signifikan ($p < 0,05$) pada atribut rasa. Meningkatnya konsentrasi *jelly powder*, menyebabkan penurunan nilai atribut rasa (asam) yang diterima oleh indera pengecap panelis. Nilai organoleptik atribut rasa berkisar antara 5,58 – 6,19 menunjukkan bahwa rasa *jelly drink* brokoli adalah netral – agak kuat. Rasa menurun dengan peningkatan konsentrasi jelly powder. Konjak yang tawar menutupi rasa asam dari jeruk nipis. Hal ini sesuai dengan pendapat Anggreana dkk (2019), dimana rasa yang dihasilkan dipengaruhi oleh konsentrasi konjak yang ditambahkan, karena konjak ini berasa tawar semakin banyak konjak yang ditambahkan maka akan menutupi rasa asam. Semakin sedikit konjak yang ditambahkan maka semakin banyak kadar air pada jeli, dengan semakin banyak air yang terkandung maka diduga semakin banyak senyawa – senyawa flavor yang terhidrolisis, sehingga rasa pada *jelly drink* akan semakin berkurang.

3.7. Daya Hisap

Data analisis variasi konsentrasi *jelly powder* terhadap daya hisap *jelly drink* brokoli ditunjukkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Pengaruh Konsentrasi Jelly Powder terhadap Daya Hisap Jelly Drink Brokoli

Konsentrasi Jelly Powder (J)	Nilai Organoleptik Atribut Daya Hisap	Taraf 5%
j1 (0,6%)	7,87 ± 0,13	c
j2 (0,7%)	6,73 ± 0,10	b
j3 (0,8%)	6,57 ± 0,10	b
j4 (0,9%)	5,38 ± 0,11	a

Keterangan: Huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata antar perlakuan pada taraf nyata 5%

Nilai daya hisap menurun signifikan ($p < 0,05$) dari j1 (7,87) ke j4 (5,38), sejalan dengan peningkatan viskositas. Fenomena ini sejalan dengan temuan Budiyanto et al. (2024) bahwa peningkatan viskositas akibat konsentrasi agen gel berpengaruh terhadap penurunan kemampuan hisap *jelly drink*.

Daya hisap produk *jelly drink* berhubungan erat dengan viskositas. Daya hisap pada *jelly drink* mengacu pada kemampuan minuman tersebut untuk dihisap menggunakan sedotan. Daya hisap dipengaruhi oleh viskositas dan kadar air. Jika nilai viskositas yang lebih tinggi maka kekentalan pada *jelly drink* akan meningkat sehingga menjadi sulit dihisap dan sebaliknya. Selain itu kadar air juga berpengaruh terhadap nilai daya hisap, kadar air yang lebih rendah berarti air bebas banyak diikat oleh konjak sehingga *jelly drink* lebih kental dan sulit dihisap (Pratiwi dkk, 2024).

3.8. Aktivitas Antioksidan

Hasil analisis aktivitas antioksidan *jelly drink* brokoli pada perlakuan terpilih 9j1) dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Aktivitas Antioksidan pada perlakuan terpilih

Konsentrasi (ppm)	% Inhibisi	IC ₅₀ (ppm)
-------------------	------------	------------------------

0	0,00	4667,89
1000	10,11	
2000	21,97	
3000	33,42	
4000	41,93	

Berdasarkan hasil Tabel 8, hasil uji DPPH menunjukkan bahwa perlakuan j1 memiliki nilai IC₅₀ sebesar 4667,89 ppm, menunjukkan aktivitas antioksidan yang sangat lemah. menurut klasifikasi (Putri, 2020) termasuk kategori tidak aktif sebagai antioksidan (IC₅₀ > 500 ppm). Ini menandakan bahwa walaupun brokoli mengandung senyawa bioaktif seperti vitamin C dan flavonoid namun proses termal, interaksi bahan, dan degradasi senyawa fungsional selama pengolahan berkontribusi menurunkan bioaktivitas tersebut. Penurunan efikasi antioksidan dapat juga dikaitkan dengan efek pelindung yang tidak cukup dari *jelly powder* terhadap senyawa sensitif oksidasi seperti asam askorbat dan flavonoid.

Faktor lain seperti metode ekstraksi, suhu, serta kemungkinan senyawa aktif tidak murni turut mempengaruhi (Hasanudin et al., 2023; Hendry & Houghton, 1996).

Konsentrasi *jelly powder* memengaruhi seluruh parameter pengujian secara signifikan. Perlakuan j1 (0,6%) direkomendasikan sebagai perlakuan optimal berdasarkan kombinasi mutu kimia, fisik, dan sensori, meskipun aktivitas antioksidannya masih perlu ditingkatkan melalui inovasi teknologi pengolahan lanjutan.

Daftar Pustaka

1. 'Abidah, F. N., Haryanti, P., & Karseno. 2023. *Karakteristik Fisikokimia dan Sensori Jelly Drink Cincau Hitam pada Variasi Jenis dan Konsentrasi Hidrokolid*. Indonesian Journal of Food Technology.; 2 (1): 39 – 55.
2. Amelia, J. R., Rahmawati., & Purnama, V. P. 2020. *Formulasi Kappa Karagenan dan*

- Konjak terhadap Karakteristik Kimia Puding Sari Jagung Manis.* Jurnal Teknologi Pangan Kesehatan. 2 (1): 53 – 62.
3. Anggraeni, F., Larasati, D., & Putri, A. S. 2022. *Pengaruh Konsentrasi Kappa Karagenan terhadap Sifat Fisik, Kimia dan Sensori Permen Jelly Albedo Kulit Jeruk Bali* (Citrus Grandis L. Osbeck). <https://repository.usm.ac.id/files/journalmhs/D.131.17.0067-20220915081259.pdf>. Diakses pada 31 Januari 2025.
 4. Anggreana, R., Fitriana, I., & Larasati, D. 2019. *Pengaruh Perbedaan Proporsi Penambahan Konjak terhadap Sifat Fisik, Kimia dan Organoleptik Jeli Sari Buah Anggur Hitam* (Vitis vinifera L. var Alphonso Lavalley). Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Penelitian Universitas Semarang. 14(2): 16 – 29.
 5. Badan Pusat Statistik. 2024. *Rata-rata Konsumsi Perkapita Seminggu Menurut Kelompok Sayur-Sayuran Per Kabupaten/kota (Satuan Komoditas), 2021-2023..* Jakarta: BPS.
 6. Badan Pusat Statistik. 2024. *Produksi Tanaman Sayuran, 2021-2023..* Jakarta: BPS.
 7. Budiyanto, N. C., Hartati, F. K., & Yuniati, Y. 2024. *Pengaruh Konsentrasi Bubuk Agar-Agar dan Lama Perebusan terhadap Mutu Fisikokimia dan Organoleptik Jelly Drink Luo Han Guo* (Siratia grosvenorii). Pro-Stek. 6(1): 28 – 38.
 8. Dimara, L., Ayer, P. I. L., & Wanimbo, E. 2018. *Fotodegradasi, Uji pH dan Kandungan in Vivo Pigmen Klorofil Lamun Thalasia hemprichii.* Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan Papua. 1(2): 76 – 83.
 9. Hasanudin, A.R. P., Yusran., Islawati., & Artati. 2023. *Analisis Kadar Antioksidan Pada Ekstrak Daun Binahong Hijau Anredera Cordifolia (Ten.) Steenis.* Bioma: Jurnal Biologi Makassar. 8(2); 65 – 74.
 10. Hendry, G.A.F. & Houghton, J.D. 1996. *Natural Food Colorants 2nd edition.* Glasgow: Chapman & Hall.
 11. Larasati, A. D. 2018. *Pengaruh Perbedaan Suhu Pengeringan dan Konsentrasi Ekstrak Daun Suji* (Pleomele angustifolia N.E.Br.) *terhadap Karakteristik Fisikokimia Mie Kering Suji dari Tepung Komposit.* Skripsi Sarjana. Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Katolik Soegijapranata Semarang. *Patent.*
 12. Ningtiyas, O. S., Susilawati, Utomo, T. P., Murhadi. 2023. *Pengaruh lama pemanasan terhadap kandungan vitamin C sari buah lemon.* Jurnal Agroindustri Berkelanjutan, 2(1), 31–40.
 13. Pratiwi, N. A., Koesoemawadani, D., Winanti, D. D. T., & Nurainy, F. 2024. *Pengaruh Perbandingan Konsentrasi Karagenan-Konjak terhadap Karakteristik Fisikokimia dan Sensori Jelly Drink Sari Buah Pepaya* (Carica papaya. (L). var. Calina). Jurnal Agroindustri Berkelanjutan.3(2): 302 – 312.
 14. Putri, A. M. 2020. *Perbandingan Aktivitas Antioksidan terhadap Biji Bunga Matahari (Halianthus Annuus L.) dengan Tumbuhan Lainnya.* Journal of Research and Education Chemistry (JREC). 2(2): 85 – 91.
 15. Qolsum, N. N. 2020. *Variasi Bahan Pengikat terhadap Sifat Fisikokimia dan Sensori Jelly Drink Buah Kawista* (Limonia Acidissima). Skripsi Sarjana. Program Studi S-1 Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Semarang. Semarang, *Patent.*
 16. Rahmani. 2022. *Pemanfaatan Alang-Alang (Imperata clyndrica) sebagai Pangan Fungsional Jelly Drink (Kajian: Jenis dan Konsentrasi Gelling Agent).* Jurnal Kesehatan Tambusai. 3(2): 200 – 207.
 17. Salam,F., Ansharullah., & Suwarjoyowirayatno. 2024. *Karakteristik Fisikokimia Karagenan dari Rumput Laut (Eucheuma cottonii) serta Pengaplikasiannya Sebagai Gelling Agent*

- pada Jelly Drink Mangga (*Mangifera indica* L.). *Jurnal Riset Pangan*. 2(3): 223 – 233.
18. Saputri, G. A. R., & Afrila, A. P. 2017. *Penetapan Kadar Kalsium pada Brokoli (Brassica oleracea, L.) Segar, Kukus, dan Rebus Secara Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)*. *Jurnal Analis Farmasi*. 2(4): 251 – 257.
19. Syed, R.U., Moni, S.S., Break, M.K.B., Khojali, W.M.A., Jafar, M., Alshammari, M.D., Abdelsalam, K., Taymour, S., Alreshidi, K.S.M., Elhassan Taha, M.M., & Mohan, S. 2023. *Broccoli: A Multi-Faceted Vegetable for Health: An In-Depth Review of Its Nutritional Attributes, Antimicrobial Abilities, and Anti-inflammatory Properties*. *Antibiotics*. 12: 1 – 12.
20. Wicaksono, H. A. 2021. *Variasi Konsentrasi Karagenan dan Gelatin pada Pembuatan Permen Jelly Albedo Semangka (Citrullus vulgaris sp)*. Skripsi Sarjana, Universitas Semarang, Semarang, *Patent*.
- Widjaja, W. P., Sumartini., & Rifani. 2017. *Pengaruh Konsentrasi Jelly Powder terhadap Karakteristik Minuman Jeli Ikan Lele (Clarias sp.)*. *Pasundan Food Technology Journal*. 4(3): 197 – 207.