

PENGARUH PENAMBAHAN KARAGENAN TERHADAP KARAKTERISTIK FISIK DAN SENSORI MI BASAH SUBSTITUSI TEPUNG KEDELAI (*GLYCINE MAX (L.) MERILL*)

*EFFECT OF ADDING CARRAGEENAN ADDITION ON THE PHYSICAL AND SENSORY CHARACTERISTICS OF WET NOODLES SUBSTITUTION OF SOY FLOUR (*Glycine max (l.) merrill*)*

Naomi Azzahra, Dyah Koesoemawardani*, Diki Danar Tri Winanti, Fibra Nurainy
Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung
*email korespondensi: dyahthp@gmail.com

Tanggal masuk: 06 Februari 2025

Tanggal diterima: 04 Februari 2025

Abstract

This study aims to determine the effect of carrageenan addition on the characteristics of wet noodles substituted with soy flour and to determine the addition of carrageenan that produces wet noodles with soy flour substitution with the best sensory and physical properties according to SNI 2987-2015. The study was arranged in a Complete Randomized Block Design (RAKL) with 4 replications. The factors used were carrageenan concentration with 6 treatment levels, namely P1 (0%), P2 (4%), P3 (8%), P4 (12%), P5 (16%), P6 (20%). The results showed that the addition of carrageenan affected the physical and sensory properties of wet noodles substituted with soy flour. The best wet noodle treatment was treatment P4 (12% carrageenan) with a noodle water content of 70.08%, cooking loss of 1.53%, elongation of 17.50%, texture score (between chewy and slightly chewy), color score (between light brown and light brown), and protein content of 23.1%.

Keywords : carrageenan, soy flour, and wet noodle

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan karagenan terhadap karakteristik mi basah substitusi tepung kedelai serta mengetahui penambahan karagenan yang menghasilkan mi basah dengan substitusi tepung kedelai dengan sifat sensori dan fisik terbaik sesuai SNI 2987-2015. Penelitian disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan 4 kali ulangan. Faktor yang digunakan yaitu konsentrasi karagenan dengan 6 taraf perlakuan yaitu P1 (0%), P2 (4%), P3 (8%), P4 (12%), P5 (16%), P6 (20%). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan karagenan berpengaruh terhadap sifat fisik dan sensori mi basah substitusi tepung kedelai. Mi basah perlakuan terbaik adalah perlakuan P4 (12% karagenan) dengan nilai kadar air mi 70,08%, *cooking loss* 1,53%, elongasi 17,50%, skor tekstur (antara kenyal dan agak kenyal), skor warna (antara coklat pudar dan coklat muda), dan kadar protein 23,1%.

Kata Kunci : mi basah, tepung kedelai, dan karagenan

PENDAHULUAN

Produk pangan olahan seperti mi berkembang secara luas baik di Indonesia hingga seluruh dunia. Jenis mi yang umum ditemui saat ini yaitu mi basah. Mi basah adalah produk sejenis pasta yang populer dengan bahan baku tepung gandum yang kaya karbohidrat hingga 14 g per 100 g mi (Kementrian Kesehatan Republik Indonesia, 2017). Hal tersebut menyebabkan produk mi berkembang

sebagai makanan pengganti nasi serta penyumbang energi bagi tubuh manusia (Gustiawan dkk., 2018). Berdasarkan data Aptindo (2023), untuk periode Januari-Maret dinyatakan konsumsi gandum tercatat sebesar 2,48% secara tahunan menjadi 2,31 juta ton. Permintaan konsumsi mi yang begitu tinggi menyebabkan kebutuhan tepung terigu di Indonesia meningkat, sehingga impor gandum terus dilakukan. Berdasarkan

data BPS (2022), pada tahun 2022 impor gandum Indonesia mencapai 9,46 juta ton. Jumlah ini turun 17,61% dari tahun sebelumnya yang mencapai 11,48 juta ton. Walaupun demikian, data impor gandum masih berfluktuasi.

Beragam upaya telah banyak dilakukan oleh beberapa industri pengolahan mi dalam mengurangi permintaan konsumsi tepung terigu dengan bahan pangan alternatif pengganti. Salah satu yang dapat digunakan adalah kacang kedelai, Kacang kedelai dapat menjadi solusi sebagai pangan alternatif dengan substitusi tepung terigu dalam pembuatan produk olahan mi (Permaesih dan Hermana, 2012). Kacang kedelai mengandung pati berkisar 12-35% (Suriyany dkk., 2020). Menurut Astawan (2004), kedelai utuh mengandung 40% protein tertinggi dari berbagai jenis kacang. Kedelai memiliki kandungan protein nabati tertinggi, jika dibandingkan dengan kacang tolo, kacang merah, kacang hijau dan kacang tanah (Syafriani dkk., 2024). Protein dalam kedelai dengan kualitas terbaik setara dengan protein dalam daging (Wahyuni, 2016). Kacang kedelai biasanya ditambahkan pada produk mi dalam bentuk tepung. Penggunaan bentuk tepung kedelai menjadi pilihan tepat karena keunggulannya memiliki karakteristik halus dengan volume yang kecil hingga mempermudah saat proses pencampuran bahan serta tahan lama dalam penyimpanan (Hassan, 2014).

Tepung kedelai termasuk produk olahan setengah jadi kedelai dapat digunakan pada substitusi dengan tepung terigu dalam pembuatan mi basah (Rahmawati dkk., 2020). Tepung kedelai tidak mengandung gluten seperti pada tepung terigu (Maeta *et al.*, 2022). Mi

basah substitusi tepung terigu dan tepung kedelai termasuk produk rendah gluten, yang diyakini lebih sehat. Produk rendah gluten ditujukan khususnya bagi masyarakat yang memiliki intoleran terhadap gluten (Rayesa dan Ali, 2022). Dunn *et al* (2014), menyatakan bahwa produk rendah gluten dapat menurunkan berat badan hingga meningkatkan asupan energi dalam tubuh. Akan tetapi, produk rendah gluten seperti mi basah memiliki elastisitas yang rendah (Prabowo dkk., 2024). Hal ini dapat berpengaruh terhadap tekstur hingga karakteristik produk mi yang dihasilkan. Sejalan dengan penelitian Khoirunnisa dan Nasrullah (2021), bahwa tepung kedelai tidak mengandung gluten seperti halnya tepung terigu. Semakin tinggi substitusi tepung kedelai dalam pembuatan mi menghasilkan lembaran mi yang tidak kenyal dan mudah putus (Suriyany dkk., 2020). Oleh karena itu, diperlukan bahan pengental alami yaitu karagenan dalam memperbaiki tekstur mi basah dengan substitusi tepung umbi garut yang telah dihasilkan (Safitri dkk., 2023).

Jenis pengental yang biasa digunakan serta dianggap murah dan mudah ditemukan dalam industri pangan adalah karagenan. Karagenan termasuk polygalactan sulfat dari rumput laut merah yang umumnya digunakan sebagai pengental alami. Umumnya karagenan dapat diaplikasikan dalam bentuk tepung (Rusli dkk., 2017). Kemampuan karagenan dalam membentuk tekstur gel yang kenyal dan elastis dapat memperbaiki tekstur mi kedelai yang rendah gluten (Lestari dkk., 2018). Hal ini didukung oleh penelitian Kaudin dkk (2019), bahwa produk mi basah dengan penambahan karagenan dengan tekstur sangat kenyal saat ditambahkan basis

tepung sagu sesuai perlakuan. Selanjutnya dalam penelitian Sihmawati dkk (2019), bahwa pembuatan mi basah substitusi tepung porang dan tepung terigu menghasilkan tekstur mi basah yang sangat kenyal. Beragam konsentrasi karagenan diberikan sehingga diperoleh produk mi basah terbaik. Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui konsentrasi karakteristik mi basah substitusi tepung kedelai dengan penambahan pengenyal alami karagenan yang menghasilkan mi basah substitusi tepung kedelai dengan sifat sensori dan fisik terbaik sesuai SNI 2987-2015.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan baku yang digunakan pada penelitian ini adalah tepung kedelai dari *e-commerce* Imadra, tepung terigu protein tinggi komersial Cakra Kembar, tapioka komersial Tugu Tani, karagenan KRI-02, telur, garam halus, minyak sayur, dan air hangat. Bahan kimia untuk analisis antara lain HCl pekat, Na₂SO₄, aquades, CuSO₄.5H₂O, indikator *methyl red* (MM), indikator *bromocresol green* (BCG), asam borat, H₃BO₃, NaOH 30%, indikator PP, dan alkohol 95%.

Alat-alat yang akan digunakan pada penelitian ini meliputi baskom, sendok, *roller pin*, spatula, penggiling dan pencetak mi, panci, kompor, pisau, timbangan digital, dan tiris. Alat yang digunakan untuk analisis meliputi *stopwatch*, oven, penjepit cawan, desikator, tanur, timbangan analitik, cawan porselen, gelas ukur, alat-alat gelas, labu *Kjeldhal*, dan seperangkat alat untuk uji sensori.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan menggunakan faktor tunggal yang disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan 6 perlakuan dan 4 kali ulangan. Adapun 6 taraf perlakuan penambahan karagenan (b/b) dari total 100 g berat tepung yaitu P1 (0%), P2 (4%), P3 (8%), P4 (12%), P5 (16%) dan P6 (20%).

Data yang diperoleh selanjutnya akan di uji homogenitasnya dengan uji Bartlett dan kemenambahan data di uji dengan *Tuckey*. Data yang diperoleh dengan analysis of varians (ANOVA) untuk mendapatkan pendugaan galat dan uji signifikasi untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. Selanjutnya, data di uji lebih lanjut menggunakan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf nyata 5% ($\alpha=0,05$) (Steel dan Torrie, 1989). Khusus data pengujian sensori (skoring) di uji secara deskriptif dengan 1 kali ulangan. Hasil sampel pengujian terbaik dilakukan uji kesukaan berpasangan dengan 50-60 panelis tidak terlatih dan dilanjutkan dengan pengujian kimia berupa kadar protein.

Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan pembuatan mi basah mengacu pada prosedur Kaudin dkk. (2019) yang telah dimodifikasi. Adonan tepung mi basah selanjutnya dilakukan penambahan 50% air hangat, 5% garam, 25% telur, 5% minyak, serta karagenan sesuai perlakuan. Adonan diuleni 5 menit hingga kalis dan diistirahatkan selama ± 15 menit. Lembaran mi dilakukan pembentukan menggunakan alat penggiling mi secara berulang 2-3 kali hingga diperoleh ketebalan mi $\pm 1,5$ mm. Kemudian, lembaran mi yang diperoleh dilakukan

pemotongan dengan pencetak mi hingga untaian mi terbentuk. Mi yang telah terbentuk ditaburi dengan tapioka agar tidak menempel dan dilanjutkan proses perebusan dengan suhu 100°C selama 3 menit. Selanjutnya, mi ditiriskan dan diberi minyak agar untaian mi tidak lengket.

Parameter Pengamatan

Parameter pengamatan dilakukan dengan mengamati sifat kimia yaitu kadar air (BSN 2987, 2015), sifat fisik *cooking loss*, elongasi dan uji warna (Mulyadi dkk., 2014), sifat sensori (warna dan tekstur) dengan uji skoring (Setyaningsih dkk., 2010). Mi basah dengan hasil terbaik kemudian dilakukan uji kesukaan berpasangan menggunakan metode hedonik dan pengujian kimia (kadar protein (AOAC, 2019).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi karagenan yang digunakan pada mi basah substitusi tepung kedelai berpengaruh nyata terhadap kadar air mi basah yang dihasilkan. Hasil uji lanjut BNJ kadar air mi basah matang pada taraf 5% dipaparkan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Hasil uji lanjut BNJ 5% kadar air mi basah substitusi tepung kedelai dengan penambahan karagenan yang berbeda

Perlakuan	Nilai Rerata Kadar Air
(P1) 0%	75,77 ^a
(P2) 4%	72,21 ^b
(P3) 8%	70,08 ^b
(P4) 12%	69,85 ^b
(P5) 16%	68,59 ^b
(P6) 20%	66,90 ^b

BNJ_(0,05) = 2,625

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ taraf 5%

Nilai kadar air yang tinggi pada mi basah dikarenakan penambahan konsentrasi karagenan yang tinggi, sebaliknya kadar air mi basah yang rendah disebabkan penambahan konsentrasi karagenan yang rendah. Santoso (2011), menyatakan bahwa penambahan konsentrasi karagenan yang tinggi dalam pembuatan mi basah maka kadar air yang dihasilkan akan meningkat. Menurut Safitri dkk. (2023), bahwa peningkatan kadar air mi basah disebabkan adanya peran serat pangan tidak terlarut yang terkandung dalam karagenan, dimana serat pangan yang terkandung kisaran 83,62 g/100 g. Peran serat pangan tidak terlarut dalam karagenan memiliki kemampuan dalam pembentukan gel dan memiliki gugus hidroksil bebas yang tinggi dengan sifat polar, sehingga kemampuan dalam menyerap air tinggi (Santoso, 2011). Komposisi air yang terperangkap dalam gel semakin banyak maka gel semakin kokoh, sehingga penguapan air semakin kecil dan kadar air akan meningkat (Suryani dkk., 2015). Syarifhuddin dkk. (2021), menyatakan hal yang sama bahwa penambahan karagenan akan meningkatkan kadar air mi basah disebabkan kandungan serat pangan tidak larut yang tinggi dalam karagenan, sehingga banyak air dapat terperangkap dalam matriks gel karagenan.

Hasil analisis kadar air mi basah setiap perlakuan terlihat belum memenuhi syarat mutu mi basah matang dalam SNI 2987-2015. Syarat kadar air mi basah maksimal kisaran 65%. Kadar air mi basah substitusi tepung kacang kedelai perlakuan P1

dengan penambahan konsentrasi karagenan 0% memiliki kadar air terendah yaitu 66,90%. Walaupun demikian, skor tersebut belum memenuhi SNI 2987- 2015 yaitu maksimal 65%. Hal ini disebabkan tidak hanya penambahan karagenan melainkan penambahan tepung kedelai dalam mi basah. Menurut Saputro dkk. (2015), tepung kedelai memiliki sifat higroskopis yang mudah menyerap air lebih banyak, dikarenakan asam amino hidrofilik dalam kedelai yang akan mengikat air di sekitar hingga dapat diperoleh kadar air yang tinggi.

Cooking Loss

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi karagenan yang digunakan pada mi basah substitusi tepung kedelai sangat berpengaruh nyata terhadap *cooking loss* mi basah yang dihasilkan. Hasil uji lanjut BNJ *cooking loss* mi basah pada taraf 5% dipaparkan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji lanjut BNJ 5% *cooking loss* mi basah substitusi tepung kedelai dengan penambahan karagenan yang berbeda

Perlakuan	Nilai Rerata <i>Cooking Loss</i>
(P6) 20%	2,40 ^a
(P5) 16%	2,14 ^a
(P1) 0%	1,64 ^{ab}
(P4) 12%	1,53 ^b
(P3) 8%	1,37 ^b
(P2) 4%	1,31 ^b

BNJ_(0,05) = 0,325

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ taraf 5%

Seiring dengan *cooking loss* mi basah yang tinggi dikarenakan penambahan konsentrasi karagenan tinggi. Kemampuan karagenan mengubah bentuk sol menjadi gel, dimana

kemampuan pembentukan gel berpengaruh terhadap kadar air produk. Kemampuan karagenan mengikat air akan membuat ruang antar molekul menjadi sempit, sehingga air yang terperangkap dalam gel tidak mudah keluar akibatnya akan terbentuk adonan yang bersifat kuat dan kokoh.

Nilai *cooking loss* yang tinggi menunjukkan mi basah yang dihasilkan memiliki tekstur yang kurang kokoh dan mudah hancur, sehingga dalam industri pangan nilai *cooking loss* yang diharapkan rendah (Rosmeri dan Bella, 2013). Karagenan yang berlebih menyebabkan pembentukan gel yang tidak optimal karena terlalu banyak menyerap air, akibatnya adonan mi menjadi rapuh dan mudah hancur. Menurut Kristiningsih dkk. (2022), penambahan karagenan sebanyak 5% pada mi basah sukun dan ganyong dapat meningkatkan nilai *cooking loss* lebih tinggi dari penambahan karagenan sebanyak 0% atau kontrol. Mi basah dengan kualitas mi yang baik yaitu mi dengan nilai susut masak tidak melebihi 10% (Sholichah et al., 2021). Dengan demikian, hasil rata-rata *cooking loss* setiap perlakuan penelitian ini sudah memenuhi standar mi basah yang ada.

Elongasi

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi karagenan yang digunakan pada mi basah substitusi tepung kedelai sangat berpengaruh nyata terhadap elongasi mi basah yang dihasilkan. Hasil uji lanjut BNJ elongasi mi basah pada taraf 5% dipaparkan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Hasil uji lanjut BNJ 5% elongasi mi basah substitusi tepung kedelai dengan penambahan karagenan yang berbeda

Perlakuan	Nilai Rerata Elongasi
(P4) 12%	17,50 ^a
(P3) 8%	16,25 ^a
(P2) 4%	14,50 ^a
(P1) 0%	12,55 ^b
(P5) 16%	11,75 ^b
(P6) 20%	10,75 ^b

BNJ_(0,05) = 2,195

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ taraf 5%

Seiring dengan nilai elongasi yang tinggi pada mi basah disebabkan penambahan konsentrasi karagenan yang rendah. Kemampuan karagenan membentuk gel dipengaruhi oleh kadar air mi basah. Mi basah dengan kadar air yang tinggi akan menurunkan elastisitas mi basah hingga tekstur yang rapuh dan mudah hancur. Wulandari dkk. (2023), bahwa kandungan air mi basah yang tinggi akibat pembentukan gel yang belum optimal akibatnya mi basah mengkerut dan bersifat mudah hancur dan rapuh. Sebaliknya, jika kadar air mi basah rendah akan meningkatkan elastisitas mi basah hingga tekstur yang kuat dan kokoh. Sihmawati dkk. (2019) menyatakan bahwa karagenan dapat meningkatkan elastisitas mi basah seiring dengan meningkatnya nilai kekuatan gel. Kekuatan gel terlihat melalui terbentuknya ikatan silang antara *double helix* yang menghasilkan agregat dalam jumlah banyak, akibatnya ruang antar molekul menjadi sempit, sehingga molekul air dalam gel tidak mudah keluar dan membentuk struktur gel yang kuat dan kokoh (Suryani dkk., 2015).

Warna

Hasil dalam metode ini mencakup tingkatan *lightness* (L*), *redness* (a*) dan *yellowness* (b*) terhadap produk yang diuji. Rerata hasil uji lanjut BNJ pada taraf 5% dipaparkan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Hasil uji lanjut BNJ 5% nilai warna mi basah substitusi tepung kedelai dengan penambahan karagenan yang berbeda

Perlakuan	Hue	Warna
(P1) 0%	84.38 ^a	
(P2) 4%	80,85 ^b	
(P3) 8%	80,22 ^b	
(P4) 12%	79,89 ^b	
(P5) 16%	79.11 ^b	
(P6) 20%	77,76 ^b	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ taraf 5%

Tingkat *lightness* dan *yellowness* yang tinggi pada mi basah disebabkan penambahan karagenan yang rendah, sebaliknya *lightness* dan *yellowness* yang rendah disebabkan karagenan yang berlebih. Penambahan karagenan akan menutupi warna asli mi basah hingga menjadi lebih gelap dan memudar. Penurunan tingkat kecerahan pada mi disebabkan sifat karagenan yang memiliki kemampuan menyerap air dalam pembentukan gel, sehingga semakin banyak air yang diserap hingga diperoleh larutan kental dengan warna cenderung memudar (Trisnawati dan Fithri, 2015). Safitri dkk. (2023), bahwa mi basah substitusi tepung umbi garut atau mocaf dan terigu dengan konsentrasi karagenan

10% dihasilkan warna lebih gelap dengan warna mi basah putih gading dibandingkan dengan warna asli tepung moca yang putih cerah. Kemudian, tingkat *redness* pada mi dipengaruhi oleh konsentrasi karagenan yang diberikan. Menurut Failu (2016), Tingkat *redness* disebabkan adanya pigmen yang terkandung dalam karagenan seperti fikokserin dan fikosianin, sehingga konsentrasi karagenan yang tinggi akan meningkatkan kekeruhan warna.

Uji Sensori

Warna

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi karagenan pada mi basah substitusi tepung kedelai berpengaruh nyata terhadap skor uji skoring warna mi basah yang dihasilkan. Hasil uji lanjut BNJ warna mi basah pada taraf 5% dipaparkan dalam Tabel 5.

Tabel 5. Hasil uji lanjut BNJ 5% warna mi basah substitusi tepung kedelai dengan penambahan karagenan yang berbeda

Perlakuan	Nilai Rerata Skor Warna
(P4) 12%	4,80 ^a
(P3) 8%	4,60 ^a
(P2) 4%	3,00 ^b
(P1) 0%	3,00 ^b
(P5) 16%	2,60 ^b
(P6) 20%	1,00 ^c

BNJ_(0,05) = 0,325

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ taraf 5%. Skor (5) coklat pudar, (3) coklat muda, (1) coklat keabuan.

Skor warna mi basah basis tepung kedelai berdasarkan penerimaan panelis berkorelasi dengan tingkat *lightness* dan *yellowness* mi basah. Skor warna mi

basah yang tinggi yaitu coklat pudar disebabkan penambahan konsentrasi karagenan yang rendah, sebaliknya skor warna yang rendah yaitu coklat keabuan disebabkan karena penambahan karagenan yang berlebih. Penambahan karagenan yang tinggi dapat menyebabkan penurunan tingkat kecerahan mi basah. Trisnawati (2015), menyatakan penurunan tingkat kecerahan pada mi diakibatkan kemampuan daya serap air pada karagenan, sehingga semakin banyak menyerap air maka dihasilkan struktur gel dengan warna yang buram.

Tekstur

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi karagenan pada mi basah substitusi tepung kedelai berpengaruh sangat nyata terhadap skor uji skoring tekstur mi basah yang dihasilkan. Hasil uji lanjut BNJ tekstur mi basah pada taraf 5% dipaparkan dalam Tabel 6.

Tabel 6. Hasil uji lanjut BNJ 5% tekstur mi basah substitusi tepung kedelai dengan penambahan karagenan yang berbeda

Perlakuan	Nilai Rerata Skor Tekstur
(P4) 12%	4,00 ^a
(P3) 8%	3,60 ^a
(P1) 0%	2,40 ^b
(P5) 16%	2,20 ^b
(P2) 4%	1,20 ^b
(P6) 20%	1,00 ^b

BNJ_(0,05) = 1,190

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ taraf 5%. Skor (5) kenyal, (3) agak kenyal, (1) tidak kenyal.

Tekstur mi basah basis tepung kedelai yang dihasilkan agak kenyal hingga kenyal. Tekstur mi basah ini disebabkan oleh kombinasi karagenan

dengan sifat fungsional protein dalam kedelai. Penambahan karagenan akan membantu meningkatkan elastisitas adonan hingga tekstur kenyal dan elastis (Kaya *et al.*, 2019). Penambahan karagenan yang berlebih dihasilkan tekstur mi basah yang kaku serta tidak kenyal, sedangkan penambahan terlalu sedikit menyebabkan tekstur mi basah menjadi mudah hancur dan rapuh (Wulandari dkk., 2023). Karagenan termasuk senyawa polisakarida berupa galaktan bersifat hidrofilik yang mampu mengikat air lebih banyak (Ega dkk., 2016), hingga membentuk gel yang elastis (Aisyah dkk., 2014). Tipe gel karagenan dengan karakteristik tekstur yang kaku dan rigid (Suryani dkk., 2015).

Penentuan Perlakuan Terbaik

Perlakuan terbaik ditentukan dengan pemberian notasi bintang dan huruf cetak tebal pada tiap perlakuan dengan kriteria yang diinginkan dan tidak berbeda pada uji lanjut BNJ 5%. Pemilihan hasil terbaik mi basah substitusi tepung kedelai dengan penambahan karagenan didasari oleh keseluruhan pengamatan yang dilakukan pada penelitian ini yaitu pengujian kimia berupa kadar air, pengujian fisik meliputi *cooking loss*, elongasi dan uji warna, serta pengujian sensori berupa tekstur dan warna. Berdasarkan hasil data yang diperoleh pada seluruh perlakuan didapatkan perlakuan terbaik pada perlakuan P4 (penambahan 12% karagenan).

Uji Kesukaan Berpasangan Perlakuan Terbaik

Perlakuan terpilih yaitu P4 dengan penambahan 12% karagenan dilakukan pengujian hedonik berupa uji kesukaan berpasangan. Hasil pengujian kesukaan

berpasangan terhadap parameter tekstur, rasa, dan aroma didapatkan hasil bahwa konsumen lebih menyukai produk mi basah substitusi tepung kedelai dibanding mi basah 100% tepung terigu.

Analisis Kimia Perlakuan Terbaik

Analisis proksimat mi basah substitusi tepung kedelai dengan penambahan karagenan dilakukan pada sampel perlakuan terbaik yaitu P4 (penambahan karagenan 12%). Hasil analisis kimia mi basah substitusi tepung kedelai perlakuan terbaik disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil analisis kimia mi basah substitusi tepung kedelai perlakuan terbaik

Pengujian	Nilai (%)	SNI 2987:2015
Kadar protein	23,1	Min. 6,0%

Protein yang terkandung dalam mi basah substitusi tepung kedelai dengan penambahan konsentrasi karagenan perlakuan terbaik (P4) memperoleh nilai 23,1%. Jumlah protein dalam mi basah substitusi tepung kedelai 4 kali lebih dari syarat minimal protein mi basah SNI. Akibatnya, protein yang terkandung sudah lebih memenuhi syarat minimal protein mi basah sesuai SNI 2987-2015 yaitu minimal 6,0%. Akan tetapi, perlakuan penambahan konsentrasi karagenan pada penelitian ini tidak berpengaruh pada kadar protein. Hal ini dikarenakan jumlah protein yang rendah dari karagenan sebesar 5,12% (Pramita dkk., 2020).

KESIMPULAN

Penelitian ini dapat disimpulkan, bahwa penambahan karagenan berpengaruh nyata terhadap sifat fisik dan

sensori mi basah substitusi tepung kedelai. Mi basah perlakuan terbaik adalah perlakuan P4 (penambahan 12% karagenan) dengan nilai kadar air mi 70,08%, *cooking loss* 1,53%, elongasi 17,50%, skor tekstur (antara kenyal dan agak kenyal), skor warna (antara coklat pudar dan coklat muda), dan kadar protein 23,1%.

DAFTAR PUSTAKA

- Association of Official Analytical Chemist (AOAC). 2019. Official Methods of Analysis 21st Edition. Chemist Inc. Washington DC. 3000 hlm.
- Asosiasi Produsen Tepung Terigu Indonesia (APTINDO). 2023. Impor Gandum. URL: <https://katadata.co.id/berita/industri/64ce023476be3/imp-or-gandum-indonesia-diperkirakan-turun-19-pada-2022-2023>. Diakses tanggal 11 Oktober 2024.
- Astawan, M. 2004. Tetap Sehat Dengan Produk Makanan Olahan. Surakarta: Tiga Serangkai. 118 hlm.
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2023. Impor Biji Gandum dan Meslin. URL: <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/1/MjAxNiMx/imp-or-biji-gandum-%20dan-meslin-menurut-negara-asal-utama-2017-2023.html>. Diakses tanggal 10 Oktober 2024.
- Badan Standardisasi Nasional. 2015. SNI 2987-2015 (SNI Mi Basah). URL: <https://id.scribd.com/document/357417975/24989-SNI-2987-2015>. Diakses 11 Oktober 2024.
- Dunn., Caroline, L., and K.P. Shelnutt. 2014. Consumer perceptions of gluten-free products and the healthfulness of gluten-free diets. *Journal of Nutrition Education and Behavior*. 46 (4): 184–185.
- Ega, L., Cynthia, G.C.L., dan Firat, M. 2016. Kajian mutu karaginan rumput laut *Eucheuma cottonii* berdasarkan sifat fisiko-kimia pada tingkat konsentrasi kalium hidroksida (KOH) yang berbeda. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 5(2): 38-44.
- Faridah, A dan Widjanarko, S. B. 2014. Addition of porang flour in noodle as Mocaf substitution (modified cassava flour). *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 25(1): 24-32.
- Gustiawan, S., Netti, H., dan Dewi, F.A. 2018. Pemanfaatan tepung biji nangka dan tepung ampas tahu dalam pembuatan mi basah. *Jurnal SAGU*. 17(1): 40-48.
- Hassan, Z. H. 2014. Aneka tepung berbasis bahan baku lokal sebagai sumber pangan fungsional dalam upaya meningkatkan nilai tambah produk pangan lokal. *Jurnal Pangan*. 23(1): 93-107.
- Jiang, S., Yuyang M., Yahui, W., Wang, R., and Zeng, M. 2022. Effect of κ-carrageenan on the gelation properties of oyster protein. *Food Chemistry*. 382(1): 32-45.
- Kaudin, O., Andi, B.P., dan Kobajashi, T.I. 2019. Studi penambahan karagenan rumput laut (*Eucheuma cottonii*) dalam pembuatan mie basah berbasis tepung sagu (*Metroxylon sp.*). *Jurnal Fish Protech*. 2 (2): 2621- 1475.
- Kaya, A.O., Suryani, A., Santoso, J., and Rusli, M.S. 2019. The effect of gelling agent concentration on the characteristic of gel produced from the mixture of semi refined carrageenan and glukomannan. *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research*. 20(1): 313-324.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2017. *Tabel Komposisi Pangan Indonesia*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta. 135 hlm.
- Khoirunnisa, W., dan Nasrullah, N. 2021. Penambahan tepung kedelai pada roti tawar tepung sorgum dan pati garut bebas gluten dengan zat besi dan serat pangan. *Jurnal Gizi Dan Kesehatan*. 5(1): 72-86.
- Kining, E., Alvita, L.R., dan Husain, H. 2021. Pengaruh substitusi tepung terigu dengan ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas poiret*)

- dan rumput laut (*Eucheuma cottonii*) terhadap kualitas mie basah. *Jurnal Gizi dan Kuliner*. 1(2): 26- 36.
- Kristiningsih, A., Wittriansyah, K., dan Purwaningrum, S. 2022. Uji sensori mi basah bebas gluten berbasis tepung sukun dengan penambahan karagenan. *Jurnal Agroindustri Halal*. 8(1): 44-51.
- Kusnandar, F. 2020. *Kimia Pangan Komponen Makro*. Bumi Aksara. Jakarta. 298 hlm.
- Maeta, A., Katsukawa, M., Hayase, Y., dan Takahashi, K. 2022. Comparisons of soybean and wheat in the focus on the nutritional aspects and acute appetite sensation. *Foods*. 11(3): 1-12.
- Moeljadi, V. W. 2022. Pengaruh Proporsi Tepung Porang dan Karagenan Terhadap Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Mi Basah pada Berbagai Konsentrasi Pewarna Alami Daun Beluntas (*Pluchea indica L.*). *Doctoral dissertation*. Widya Mandala Surabaya Catholic University.
- Nidia, G. 2020. Pengaruh substitusi tepung kedelai (*Glycine max (L.) merill*) terhadap mutu organoleptik dan kadar zat gizi makro brownies sebagai alternatif snack bagi anak penderita kurang energi protein. *Jurnal Ilmu Gizi Indonesia (JIGZI)*. 1(1): 1-13.
- Nosa, S.P., Karnila, R., dan Diharmi, A. 2020. Potensi kappa karagenan rumput laut (*Eucheuma cottonii*) sebagai antioksidan dan inhibitor enzim α -glukosidase. *Jurnal Berkala Perikanan Terubuk*. 48(2): 434-449.
- Permaesih, D dan Hermana, H. 2012. Peningkatan mutu protein mi melalui penambahan kedelai. *Journal of Nutrition and Food Research*. 14 (1): 127-134.
- Prabowo, S. D., Seno, B. A., dan Rokhmah, L. N. 2024. Karakteristik kimia dan sensori mie basah bebas gluten berbahan oat, tepung beras dan tepung tapioka. *Jurnal Teknologi Pangan*. 18(1): 112-123.
- Pramita, S. N., Rahman, K., dan Andarini, D. 2020. Potensi kappa karagenan rumput laut (*Eucheuma cottonii*) sebagai antioksidan dan inhibitor enzim α -glukosidase. *Jurnal Berkala Perikanan Terubuk*. 48(2): 1-10.
- Rahmawati, L., Asmawati, A., dan Saputrayadi, A. 2020. Inovasi pembuatan cookies kaya gizi dengan proporsi tepung bekatul dan tepung kedelai. *Jurnal Agrotek Ummat*. 7(1): 30-36.
- Rayesa, N., dan Ali, D. Y. 2022. Sikap konsumen milenial terhadap produk berlabel *gluten-free*. *Jurnal Ekonomi Pertanian dan Agribisnis*. 6(4): 1684-1695.
- Rosmeri, V. I., Monica, B. N., dan Budiyati, C. S. 2013. Pemanfaatan tepung umbi gadung (*dioscorea hispida dennst*) dan tepung mocaf (*modified cassava flour*) sebagai bahan substitusi dalam pembuatan mie basah, mie kering, dan mie instan. *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri*. 2(2):246- 256.
- Rusli, A., Metusalach, S., dan Tahir, M.M. 2017. Karakterisasi *edible film* karagenan dengan pmlastis gliserol. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 20(2): 219-229.
- Safitri, M., Suharyono., Koesoemawardani, D., dan Nurainy, F. 2023. Pembuatan mi basah dengan substitusi tepung umbi garut (*Maranta Arundinacea L.*) dan penambahan karagenan sebagai pengental alami. *Jurnal Agroindustri Berkelanjutan*. 2(1): 56-63.
- Salma., Rasdiansyah., dan Murna, M. 2018. Pengaruh penambahan tepung ubi jalar ungu dan karagenan terhadap kualitas mi basah ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas cv. Ayaurasaki*). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*. 3(1): 357-366.
- Santoso, A. 2011. Serat pangan (*dietary fiber*) dan manfaatnya bagi kesehatan. *Jurnal Magistra*. 23(75): 35-40.
- Santoso, R., Ziska, R., dan Hidayat, A. 2023. Formulasi dan evaluasi mie *gluten-free*

- ekstrusi dengan kemasan *biodegradable* menggunakan tepung porang, mocaf, garut. *IKRA-ITH Teknologi Jurnal Sains dan Teknologi*. 7(3): 76- 84.
- Saputro, D. H., Andriani, M. A. M., dan Siswanti, S. 2015. Karakteristik sifat fisik dan kimia formulasi tepung kecambah kacang-kacangan sebagai bahan minuman fungsional. *Jurnal Teknosains Pangan*. 4(1): 10-19.
- Sholichah, E., Kumalasari, R., Indrianti, N., Ratnawati, L., Restuti, A., and Munandar, A. 2021. Physicochemical, sensory, and cooking qualities of gluten-free pasta enriched with indonesian edible red seaweed (*Kappaphycus alvarezii*). *Journal of Food and Nutrition Research*. 9(4): 187–192.
- Sihmawati, R.R., Rosida, D.A., dan Panjaitan, T.W.S. 2019. Evaluasi mutu mie basah dengan substitusi tepung porang dan karagenan sebagai pengenyal alami. *Jurnal Teknik Industri Heuristic*. 16(1): 45-55.
- Steel, R.G.D dan Torrie, J.H. 1989. *Prinsip dan Prosedur Statistika, Suatu Pendekatan Biometrik*. Terjemahan PT. Gramedia. Jakarta.
- Sujuliyani, S., Pebriyanti, P., dan Sipahutar, Y. H. 2021. Formulasi kapa dan iota karagenan dalam pembuatan produk kosmetik pelembap bibir. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 24(3): 330-336.
- Suryani, A., Santoso, J., dan Rusli, M.S. 2015. Karakteristik dan struktur mikro gel campuran *semirefined carrageenan* dan glukomanan. *Jurnal Kimia dan Kemasan*. 37(1): 19-28.
- Suriany, S., Dewayani, W., Idaryani, I., Reswita, R., Arief, F., dan Halil, W. 2020. Peningkatan kualitas mie melalui modifikasi tepung kedelai mendukung pemanfaatan bahan pangan lokal. *Jurnal Agrisistem: Seri Sosek dan Penyuluhan*. 16(2): 92-100.
- Syafriani, S., Afiah, A., dan Aprilla, N. 2024. PKM olahan kacang kedelai sebagai upaya peningkatan kesehatan dan perbaikan pencernaan pada masyarakat di desa Rumbai Jaya tahun 2023. *Jurnal Medika*. 3(1): 30-35.
- Syarifuddin, D. P. I., Dini, I., dan Aulia, A. 2021. Pengaruh penambahan rumput laut (*Eucheuma cottonii*) terhadap mutu (daya patah dan organoleptik) mie kering. *Jurnal Chemica*. 22(1): 23 -28.
- Trisnawati, M. L dan Fithri, C. N., 2015. Pengaruh penambahan konsentrat protein daun kelor dan karagenan terhadap kualitas mie kering tersubstitusi mocaf. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3(1): 237-247.
- Wahyuni, A. 2016. Kualitas Dadih Kedelai Pangan Penambahan Sari Jeruk Manis Dan Jambu Biji. *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.
- Wulandari, R., Laga, S., dan Fatmawati, F. 2023. Perbandingan tepung labu kuning dan rumput laut *Eucheuma cottonii* dalam pembuatan mi instan. *PALLANGGA: Journal of Agriculture Science and Research*. 1(2): 101-110.