

**PEMBUATAN MI BASAH DENGAN SUBSTITUSI TEPUNG UMBI
GARUT (*Maranta arundinacea L.*) DAN PENAMBAHAN KARAGENAN
SEBAGAI PENGENYAL ALAMI**

(Skripsi)

Oleh

**MELDA SAFITRI
NPM 1814051037**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2022**

ABSTRACT

MAKING WET NOODLES WITH THE SUBSTITUTION OF ARROWROOT TUBER FLOUR (*Maranta arundinacea L.*) AND THE ADDITION OF CARRAGEENAN AS A NATURAL CHEWER

By

MELDA SAFITRI

Arrowroot flour is one type of flour that potentially can be a substitute in making wet noodles. Arrowroot flour has the weakness that it does not contain gluten, so it is necessary to add a natural thickener in the form of carrageenan to rectify the characteristics of wet noodles. The purpose of this research was to observe the effect of carrageenan concentration on the making of wet noodles substitution of arrowroot flour and to obtain the best concentration from the addition of carrageenan which produces wet noodles substitution of arrowroot flour with the best sensory and physical properties and chemical characteristics according to SNI 2987-2015. This research was compiled non-factorially in a Complete Randomized Block Design (RAKL) with 4 repeats. In this study, a carrageenan formulation with 6 concentration levels (0%; 2%; 4%; 6%; 8%; 10%) of the total flour was used. The data obtained were tested for similarity in variety to the Barlett test and the addition of the data was tested by Tuckey. The data were then analyzed and further tested with the Honest Real Difference (BNJ) test at a level of 5%. In this study, wet noodles substituting arrowroot flour with a carrageenan concentration of 10% (B6) were the best treatment that had a water content of 63.63%, acid insoluble ash content of 0.04%, protein content of 5.22%, cooking loss of 8.74% and water absorption of 102.97%, ivory-white color, slightly salty taste, chewy texture, and slightly floury aroma.

Keywords: Arrowroot tuber flour, carrageenan, cooking loss, sensory properties, wet noodles

ABSTRAK

PEMBUATAN MI BASAH DENGAN SUBSTITUSI TEPUNG UMBI GARUT (*Maranta arundinacea L.*) DAN PENAMBAHAN KARAGENAN SEBAGAI PENGENYAL ALAMI

Oleh

MELDA SAFITRI

Tepung garut merupakan salah satu jenis tepung yang berpotensi menjadi substitusi dalam pembuatan mi basah. Tepung garut memiliki kelemahan yaitu tidak mengandung gluten sehingga perlu dilakukan penambahan bahan pengental alami berupa karagenan untuk memperbaiki karakteristik mi basah. Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh konsentrasi karagenan pada pembuatan mi basah substitusi tepung garut dan mendapatkan konsentrasi terbaik dari penambahan karagenan yang menghasilkan mi basah substitusi tepung garut dengan sifat sensori dan fisik paling baik serta karakteristik kimia sesuai SNI 2987-2015. Penelitian ini disusun secara non-faktorial dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan 4 kali ulangan. Pada penelitian ini digunakan formulasi karagenan dengan 6 taraf konsentrasi (0%; 2%; 4%; 6%; 8%; 10%) dari total tepung. Data yang diperoleh diuji kesamaan ragamnya dengan uji Barlett dan kementerian data diuji Tuckey. Data kemudian dianalisis sidik ragam dan diuji lanjut dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%. Pada penelitian ini, mi basah substitusi tepung garut dengan konsentrasi karagenan 10% (B6) merupakan perlakuan terbaik yang memiliki kadar air 63,63%, kadar abu tak larut asam 0,04%, kadar protein 5,22%, cooking loss 8,74% dan daya serap air 102,97%, warna putih gading, rasa sedikit asin, tekstur kenyal dan aroma agak tepung.

Kata Kunci: Cooking loss, karagenan, mi basah, sifat sensori, tepung garut

**PEMBUATAN MI BASAH DENGAN SUBSTITUSI TEPUNG UMBI
GARUT (*Maranta arundinacea L.*) DAN PENAMBAHAN KARAGENAN
SEBAGAI PENGENYAL ALAMI**

Oleh

MELDA SAFITRI

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN**

Pada

**Jurusan Teknologi Hasil Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2022**

Judul Skripsi : **PEMBUATAN MI BASAH DENGAN
SUBSTITUSI TEPUNG UMBI GARUT
(*Maranta arundinacea L.*) DAN
PENAMBAHAN KARAGENAN SEBAGAI
PENGENYAL ALAMI**

Nama Mahasiswa : **Melda Safitri**

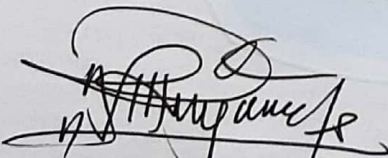
Nomor Pokok Mahasiswa : 1814051037


Program Studi : **Teknologi Hasil Pertanian**

Fakultas : **Pertanian**

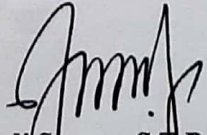


1. Komisi Pembimbing


Dr. Ir. Suharyono AS., M.S.
NIP. 19590530 198603 1 004


Dyah Koesoemawardani, S.Pi., M.P.
NIP. 19701027 199512 2 001

2. Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian


Dr. Erdi Suroso, S.T.P., M.T.A.
NIP. 19721006 199803 1 005

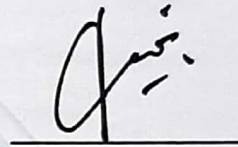
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

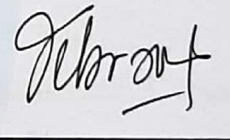
Ketua : Dr. Ir. Suharyono AS., M.S.



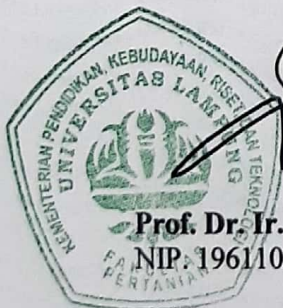
Sekretaris : Dyah Koesoemawardani, S.Pi., M.P.



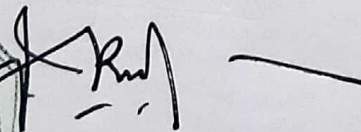
Anggota : Ir. Fibra Nurainy, M.T.A.



2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.
NIP. 19611020 198603 1 002



Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 18 Juli 2022

PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Melda Safitri

NPM : 1814051037

Dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam karya ilmiah ini adalah hasil kerja saya sendiri yang berdasarkan pada pengetahuan dan informasi yang telah saya dapatkan. Karya ilmiah ini tidak berisi material yang telah dipublikasikan sebelumnya atau dengan kata lain bukanlah hasil dari plagiat karya orang lain.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dan dapat dipertanggungjawabkan. Apabila dikemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ini, maka saya siap mempertanggungjawabkannya.

Bandar Lampung, 18 Juli 2022

Yang membuat pernyataan



Melda Safitri

NPM. 1814051037

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Palembang pada tanggal 22 Maret 2000 sebagai anak ketiga dari lima bersaudara dari pasangan Bapak Yudi dan Ibu Lia. Penulis memiliki dua kakak laki-laki bernama David dan Leo, serta memiliki dua adik perempuan bernama Melisyah dan Love Nia.

Riwayat pendidikan penulis dimulai dari pendidikan Taman Kanak-Kanak di TK Patra Mandiri yang diselesaikan pada tahun 2006, kemudian melanjutkan pendidikannya ke Sekolah Dasar di SDN 107 yang diselesaikan pada tahun 2012, Sekolah Menengah Pertama di SMPN 16 Palembang yang diselesaikan pada tahun 2015, dan Sekolah Menengah Atas di SMAN 3 Palembang yang diselesaikan pada tahun 2018. Pada tahun yang sama, penulis diterima sebagai mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN).

Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Tematik pada Bulan Januari-Februari 2021 di Kelurahan Siring Agung, Kecamatan Ilir Barat I, Kota Palembang. Penulis Melaksanakan Praktik Umum (PU) di UMKM Pempek Patra Jaya dengan judul “Mempelajari Proses Pembuatan Pempek Di UMKM Pempek Patra Jaya” pada bulan Juli 2021. Selain itu, penulis juga pernah menjadi asisten dosen pada mata kuliah rancangan percobaan 2021/2022.

SANWACANA

Alhamdulillah rabbil' alamiin. Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah, karena atas Rahmat, Hidayah, dan Inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Pembuatan Mi Basah Dengan Substitusi Tepung Umbi Garut (*Maranta Arundinacea L.*) Dan Penambahan Karagenan Sebagai Pengenyal Alami”. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini telah mendapatkan banyak arahan, bimbingan, dan nasihat baik secara langsung maupun tidak sehingga penulis pada kesempatan ini mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung yang memfasilitasi penulis dalam menyelesaikan skripsi.
2. Bapak Dr. Erdi Suroso, S.T.P., M.T.A., selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung yang memfasilitasi penulis dalam menyelesaikan skripsi.
3. Bapak Dr. Ir. Suharyono AS., M.S., selaku Dosen Pembimbing Akademik sekaligus sebagai Dosen Pembimbing Pertama, yang memberikan kesempatan, izin penelitian, bimbingan, saran dan nasihat yang telah diberikan kepada penulis selama menjalani perkuliahan hingga menyelesaikan skripsi ini.
4. Ibu Dyah Koesoemawardani, S.Pi., M.P., selaku Dosen Pembimbing Kedua, yang telah memberikan banyak bimbingan, arahan, masukan, serta dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Ibu Ir. Fibra Nurainy, M.T.A., selaku Dosen Pembahas yang telah memberikan saran serta masukan terhadap skripsi penulis.

6. Seluruh Bapak dan Ibu dosen pengajar, staf dan karyawan di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung, yang telah mengajari, membimbing, dan juga membantu penulis dalam menyelesaikan administrasi.
7. Kedua orangtua penulis Bapak Yudi dan Ibu Lia yang telah memberikan dukungan spiritual, material, kasih sayang dan semangat untuk menjalankan perkuliahan, kegiatan kampus dan kehidupan sehari-hari. Terimakasih karena telah merelakan waktunya untuk memberikan kehidupan yang layak bagi penulis. Terimakasih karena telah menciptakan lingkungan yang nyaman serta aman bagi penulis. Terimakasih karena telah mendedikasikan waktunya untuk merawat dan mengajarkan penulis untuk hidup dalam kesederhanaan, kebahagiaan dan kedamaian.
8. Kakak dan adik penulis David, Leo, Melisyah dan Love Nia yang telah memberikan semangat dan warna bagi kehidupan penulis.
9. Orang terkasih penulis Ricky Ramadhan yang telah memberikan semangat dan warna dalam kehidupan penulis.
10. Sahabat penulis Citra, Nurul, Celly dan Chantika yang sudah menemani dan berjuang bersama dari awal perkuliahan hingga skripsi ini terselesaikan.
11. Keluarga besar THP angkatan 2018 terimakasih atas perjalanan, kebersamaan serta seluruh cerita suka duka selama perkuliahan.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih banyak terdapat kekurangan. Oleh karena itu saran dan kritik akan diterima dengan terbuka. Akhir kata semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan dipergunakan dengan sebaik-baiknya, dan bermanfaat bagi diri sendiri dan yang membacanya.

Bandar Lampung, 18 Juli 2022

Melda Safitri

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	ii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan	3
1.3. Kerangka Pemikiran.....	3
1.4. Hipotesis.....	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Umbi Garut	6
2.2. Tepung Umbi Garut	8
2.3. Mi	10
2.4. Tepung Terigu.....	13
2.5. Karagenan	15
III. BAHAN DAN METODE	17
3.1. Waktu dan Tempat	17
3.2. Alat dan Bahan.....	17
3.3. Metode Penelitian	18
3.4. Pelaksanaan Penelitian.....	18
3.4.1. Pembuatan Mi Basah Substitusi Tepung Garut.....	18
3.5. Uji Sensori.....	20
3.6. Uji Kimia.....	22
3.6.1. Kadar Air	22
3.6.2. Kadar Abu Tak Larut Asam	23
3.6.3. Kadar Protein	24

3.7. Uji Fisik.....	25
3.7.1. Cooking loss	25
3.7.2. Daya Serap Air	25
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	26
4.1. Uji Sensori.....	26
4.1.1. Warna.....	26
4.1.2. Rasa	27
4.1.3. Tekstur	28
4.1.4. Aroma	30
4.2. Kadar air.....	31
4.3. Penentuan Perlakuan Terbaik.....	33
4.4. Uji Kesukaan Bepasangan	34
4.5. Analisis Sifat Kimia Perlakuan Terbaik.....	37
4.6. Analisis Sifat Fisik Perlakuan Terbaik.....	39
V. KESIMPULAN DAN SARAN	42
5.1. Kesimpulan	42
5.2. Saran.....	42
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN.....	51

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kandungan gizi umbi garut per 100 g bahan	7
2. Kandungan gizi tepung garut per 100 g bahan.....	9
3. Kandungan gizi mi basah per 100 g bahan	10
4. Syarat mutu mi basah (SNI 2987-2015).....	12
5. Kandungan gizi pada tepung terigu per 100 g.....	14
6. Komposisi kimia karagenan (<i>Eucheuma cottonii</i>)	16
7. Formulasi mi basah substitusi tepung garut (70%) dan tepung terigu (30%) dengan penambahan karagenan	20
8. Lembar kuisisioner uji skoring	21
9. Lembar kuisisioner uji kesukaan berpasangan	22
10. Hasil uji lanjut BNJ 5% warna mi basah substitusi tepung garut yang ditambahkan karagenan	26
11. Hasil uji lanjut BNJ 5% rasa mi basah substitusi tepung garut yang ditambahkan karagenan	28
12. Hasil uji lanjut BNJ 5% tekstur mi basah substitusi tepung garut yang ditambahkan karagenan	29
13. Hasil uji lanjut BNJ 5% aroma mi basah substitusi tepung garut yang ditambahkan karagenan	30
14. Hasil uji lanjut BNJ 5% kadar air mi basah substitusi tepung garut yang ditambahkan karagenan	31
15. Rekapitulasi hasil pengujian sensori dan kadar air pada mi basah substitusi tepung garut yang ditambahkan karagenan.....	33
16. Hasil uji kesukaan berpasangan antara mi basah substitusi tepung garut yang ditambahkan karagenan terbaik dan mi basah komersial	34
17. Hasil analisis sifat kimia mi basah substitusi tepung garut yang ditambahkan karagenan terbaik.....	37
18. Hasil analisis sifat fisik mi basah substitusi tepung garut yang ditambahkan karagenan terbaik.....	39

19.	Data analisis warna dari uji skoring mi tepung garut yang ditambahkan karagenan.....	52
20.	Uji Kehomogenan (kesamaan) ragam (barlett's test) warna mi tepung garut yang ditambahkan karagenan.....	52
21.	Analisis ragam warna mi tepung garut yang ditambahkan karagenan	53
22.	Uji BNJ (Beda Nyata Jujur) warna mi tepung garut yang ditambahkan karagenan.....	53
23.	Data analisis rasa dari uji skoring mi tepung garut yang ditambahkan karagenan.....	54
24.	Uji kehomogenan (kesamaan) ragam (barlett's test) rasa mi tepung garut yang ditambahkan karagenan.....	54
25.	Analisis ragam rasa mi tepung garut yang ditambahkan karagenan	55
26.	Uji BNJ (Beda Nyata Jujur) Rasa mi tepung garut yang ditambahkan karagenan.....	55
27.	Data analisis tekstur dari uji skoring mi tepung garut yang ditambahkan karagenan	55
28.	Uji kehomogenan (kesamaan) ragam (barlett's test) tekstur mi tepung garut yang ditambahkan karagenan.....	56
29.	Analisis ragam tekstur mi tepung garut yang ditambahkan karagenan	56
30.	Uji BNJ (Beda Nyata Jujur) tekstur mi tepung garut yang ditambahkan karagenan.....	57
31.	Data analisis aroma dari uji skoring mi tepung garut yang ditambahkan karagenan.....	57
32.	Uji kehomogenan (kesamaan) ragam (barlett's test) aroma mi tepung garut yang ditambahkan karagenan.....	57
33.	Analisis ragam aroma mi tepung garut yang ditambahkan karagenan	58
34.	Uji BNJ (Beda Nyata Jujur) aroma mi tepung garut yang ditambahkan karagenan.....	58
35.	Data analisis kadar air mi tepung garut yang ditambahkan karagenan	59
36.	Uji kehomogenan (kesamaan) ragam (barlett's test) kadar air mi tepung garut yang ditambahkan karagenan.....	59
37.	Analisis ragam kadar air mi tepung garut yang ditambahkan karagenan	60
38.	Uji BNJ (Beda Nyata Jujur) kadar air mi tepung garut yang ditambahkan karagenan.....	60

39.	Hasil pengujian hedonik ulangan I.....	61
40.	Hasil pengujian hedonik ulangan II	62
41.	Hasil pengujian hedonik ulangan III	63
42.	Hasil pengujian hedonik ulangan IV	64
43.	Hasil rata-rata pengujian hedonik	65

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Umbi garut (<i>Maranta arundinacea L.</i>)	7
2. Reaksi gliadin dan glutenin membentuk gluten.....	14
3. Struktur karagenan	15
4. Diagram alir pembuatan mi basah substitusi tepung garut yang dimodifikasi (kaudin, dkk., 2019) dan (Chandra dan Hafni, 2018)	19
5. Tepung Garut yang sudah ditimbang sebanyak 210gram.....	67
6. Tepung terigu yang sudah ditimbang sebanyak 90gram.....	67
7. Garam dan CMC masing-masing 5g dan 3g yang sudah ditimbang	67
8. Karagenan sebanyak 30 g yang sudah ditimbang	67
9. Telur yang sudah diukur dengan gelas ukur sebanyak 48 mL.....	67
10. Air yang sudah diukur dengan gelas ukur sebanyak 96 mL.....	67
11. Minyak sayur yang sudah diukur dengan Gelas Ukur	68
12. Proses pencampuran sebanyak 9mL adonan mi basah dalam wadah	68
13. Pembentukan lembaran Adonan dengan Penggiling Mi.....	68
14. Penaburan Tepung Tapioka pada Lembaran Mi.....	68
15. Pematangan adonan menjadi untaian dengan pencetak mi	68
16. Mi Basah yang sudah dicetak	68
17. Perebusan mi basah dalam panci berisi air (T: 100°C ; t: 2-3 menit)	69
18. Persiapan sampel uji skoring	69
19. Panelis uji skoring.....	69
20. Persiapan sampel uji hedonik.....	69
21. Panelis uji hedonik.....	69

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Mi merupakan jenis pangan yang populer di Indonesia dan seluruh dunia, yang mulanya diperkenalkan oleh Cina sebagai oriental noodle. Penyebaran produk mi dapat ditemui dalam berbagai variasi yang dibedakan berdasarkan bentuk, komponen penyusun dan cara pengolahannya, salah satunya yaitu mi basah. Di Indonesia, mi telah berkembang menjadi salah satu bentuk pangan yang dapat mengganti karbohidrat pada nasi sehingga menjadi sumbangan energi bagi tubuh dalam menunjang aktivitas sehari-hari (Gustiawan, dkk., 2018). Karbohidrat yang terkandung dalam produk mi basah sebesar 14g per 100g (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2017). Perubahan pola konsumsi berimbas pada tingginya konsumsi mi. Berdasarkan data konsumsi mi menurut Wardani (2017) mencapai 0,3 kg/kapita/tahun mi basah di kota dan 0,2 kg/kapita/tahun di desa pada tahun 2016.

Pengolahan produk mi pada dasarnya menggunakan bahan baku utama berupa tepung terigu. Pola konsumsi mi yang tinggi menyebabkan adanya pertimbangan terhadap bahan baku pengganti yang mampu menggantikan atau menjadi bahan substitusi dari tepung terigu. Hal ini disebabkan bahan baku berbasis gandum belum mampu diproduksi secara mandiri karena kondisi fisik Indonesia yang tropis sedangkan tanaman ini dapat tumbuh baik di kondisi subtropis, sehingga untuk memenuhi kebutuhan biji gandum dalam negeri maka dilakukan impor dari negara lain dalam skala yang besar. Menurut BPS (2019) data menunjukkan bahwa pada tahun 2017 impor gandum mencapai 11,4 juta ton, sedangkan impor tepung terigu mencapai 48,8 ribu ton. Tingginya ketergantungan terhadap impor

biji gandum dan tepung terigu dari negara lain ini perlu diperhatikan karena berkaitan dengan ketahanan pangan nasional dan penyebab berkurangnya devisa negara (Nisrina, 2020). Bahan hasil pertanian yang berpotensi dimanfaatkan untuk mengurangi ketergantungan terhadap biji gandum yaitu umbi garut.

Umbi garut (*Maranta aerundinaceae L.*) merupakan bahan hasil pertanian yang dapat ditepungkan dengan keunggulan memiliki indeks glikemik yang lebih rendah dibandingkan tepung terigu. Marsono (2002) menyatakan bahwa umbi garut memiliki indeks glikemik paling rendah dibandingkan jenis umbi lain yaitu 14, sedangkan Widowati, dkk (2016) menyatakan bahwa tepung terigu memiliki indeks glikemik tinggi yaitu 78. Tepung garut juga memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi sebesar 85,2g per 100g dan lemak yang rendah sebesar 0,2g per 100g (Koswara, 2013). Tepung garut dianggap lebih sehat karena tidak mengandung purin penyebab asam urat (Akmal, 2015) dan baik untuk pencernaan karena kandungan serat larut sebesar 5,03% (Istiqomah dan Ninik, 2015). Adyana (2017) menyatakan bahwa kandungan serat pada tepung garut dapat meningkatkan serat pada produk mi basah. Kandungan indeks glikemik yang rendah, dengan serat yang tinggi potensial bagi penderita diabetes (Dyah, 2018). Namun tepung umbi garut memiliki kelemahan dengan tidak adanya gluten yang merupakan jenis protein yang dapat ditemui pada tepung terigu yang berfungsi dalam pembentukan sifat kenyal dan elastis pada mi. Hal ini menyebabkan dibutuhkannya tambahan bahan pengikat dan penstabil yang dapat mengatasi kekurangan tepung garut dalam pengolahan mi basah.

Pembuatan mi jika hanya menggunakan tepung garut dan tepung terigu saja tanpa adanya bahan tambahan lain akan menghasilkan tekstur lembek, kurang kenyal dan elastis, serta mudah patah. Untuk mengatasi kekurangan tersebut dibutuhkan bahan tambahan lain yang umumnya ditambahkan yaitu sodium tripolifosfat (STPP) untuk menghasilkan tekstur mi yang kenyal. Hal ini sesuai dengan Kurniawan, dkk., (2015) yang menyatakan bahwa perbandingan tepung garut dengan tepung terigu sebesar 80%:20% dan penambahan sodium tripolifosfat (STPP) sebesar 0,30% dari total tepung menghasilkan mi yang kenyal, elastis,

tidak mudah patah dan warna cenderung gelap. Namun, penggunaan STPP terbatas karena pemakaian berlebih dapat menghasilkan tekstur dan rasa tidak disukai, sehingga dibutuhkan alternatif bahan tambahan lain yaitu bahan pengental alami yang dapat menggantikan STPP, salah satunya karagenan.

Karagenan menjadi salah satu jenis bahan pengental alami yang dapat memperbaiki tekstur mi karena kemampuan berinteraksi dengan makromolekul dan mengikat air, sehingga mempengaruhi pembentukan gel produk. Penelitian Sihmawati, dkk (2019) menyatakan bahwa penggunaan karagenan sebesar 8% pada pembuatan mi basah tepung porang menghasilkan tekstur yang disukai, sedangkan penelitian Kaudin, dkk (2019) menyatakan bahwa penggunaan karagenan sebesar 10% pada pembuatan mi basah berbasis tepung sagu menghasilkan tekstur paling kenyal. Pembuatan mi basah substitusi tepung garut dengan penambahan karagenan belum pernah dilakukan. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui konsentrasi penambahan karagenan terbaik yang menghasilkan mi basah tepung garut dengan sifat sensori dan fisik yang baik dan karakteristik kimia sesuai SNI 2987-2015.

1.2. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh konsentrasi karagenan pada pembuatan mi basah substitusi tepung garut
2. Mengetahui konsentrasi terbaik penambahan karagenan yang menghasilkan mi basah substitusi tepung garut dengan sifat sensori dan fisik paling baik serta karakteristik kimia sesuai SNI 2987-2015.

1.3. Kerangka Pemikiran

Tepung garut memiliki keunggulan dibandingkan jenis tepung lainnya yakni memiliki indeks glikemik rendah yaitu 14 (Marsono, 2002) dan kandungan serat yang tinggi sebesar 5,03% (Istiqomah dan Ninik, 2015), namun tepung garut

memiliki kelemahan tidak adanya gluten yang berperan dalam sifat kenyal dan elastis produk mi, sehingga dapat menurunkan karakter fisik mi basah. Hal ini menyebabkan penambahan tepung garut yang lebih banyak akan menghasilkan mi basah yang tidak kenyal, kurang elastis dan mudah putus. Kurniawan, dkk (2015) dalam penelitiannya menerangkan bahwa perbandingan tepung garut dengan tepung terigu (80%:20%) dan 0,30% sodium tripolyphospat (STPP) menghasilkan tekstur mi basah kenyal, elastis, tidak mudah patah dan warna cenderung gelap. Sodium tripolyphospat (STPP) merupakan jenis bahan kimia yang diizinkan dengan batas penambahan maksimal sebesar 0,5% (FDA, 2012). Swastike, dkk., (2018) menyatakan bahwa terjadi kecenderungan peningkatan kesadaran masyarakat akan kesehatan yang menyebabkan eksplorasi terhadap bahan tambahan alami yang dapat mengganti bahan tambahan kimia semakin berkembang. Hal ini menyebabkan produk pangan yang diolah sebaik mungkin menggunakan bahan tambahan yang alami. Bahan tambahan alami yang berpotensi dapat memperbaiki karakteristik mi basah substitusi tepung garut yaitu karagenan.

Karagenan merupakan produk hasil ekstrak *Eucheuma cottonii* dari kelas rumput laut merah (*Rhodophyceae*) yang dapat digunakan sebagai bahan pengemulsi, penstabil, pengental dan pembentukan gel karena adanya galaktan bersifat hidrofilik yang mampu mengikat air dan membentuk matriks gel tiga dimensi (Ega, dkk. 2016). Karakteristik karagenan inilah diharapkan dapat memperbaiki tekstur mi basah, sehingga kenyal dan elastis. Konsentrasi karagenan yang ditambahkan dalam pembuatan mi basah harus diperhatikan karena jika terlalu sedikit mi yang dihasilkan akan lembek dan kurang elastis, sedangkan jika berlebih menyebabkan tekstur agak kaku dan keras. Konsentrasi karagenan juga akan mempengaruhi warna yang dapat menurunkan kecerahan karena jumlah air yang terperangkap oleh adanya penambahan karagenan yang lebih banyak, meningkatnya kadar air, kadar abu dan daya serap air, serta dapat menurunkan nilai cooking loss pada produk, sedangkan rasa, aroma dan kadar protein dipengaruhi oleh bahan lain. Sihmawati, dkk (2019) dalam penelitiannya menyatakan bahwa pembuatan mi basah tepung porang dan terigu dengan

penambahan konsentrasi karagenan 8% menghasilkan tekstur mi basah paling kenyal, sedangkan Kaudin, dkk (2019) dalam penelitiannya menyatakan bahwa pembuatan mi basah tepung sagu dan terigu dengan penambahan konsentrasi karagenan 10% menghasilkan tekstur mi basah paling kenyal. Penggunaan bahan tambahan pengental berbeda menyebabkan proporsi tepung yang berbeda, sehingga dilakukan trial dan error proporsi tepung garut dan tepung terigu yang digunakan yaitu 80:20% dan 70:30%. Proporsi tepung garut dan terigu (80%:20%) menghasilkan mi basah yang lembek dan tidak kokoh, sedangkan proporsi tepung garut dan terigu (70%:30%) menghasilkan mi basah yang tidak terlalu lembek namun masih kurang kokoh sehingga dilakukan penambahan bahan pengental alami yaitu karagenan. Berdasarkan hal tersebut, perlu dilakukan penelitian pembuatan mi basah tepung garut dan terigu (70%:30%) dengan penambahan berbagai konsentrasi karagenan yaitu 0%, 2 %, 4%, 6%, 8% dan 10% dari total tepung sehingga diharapkan mampu memperbaiki sifat sensori dan fisik mi basah, serta karakteristik kimia sesuai SNI 2987-2015.

1.4. Hipotesis

Terdapat konsentrasi tepung karagenan yang menghasilkan mi basah substitusi tepung garut dengan sifat sensori dan sifat fisik paling baik, serta karakteristik kimia sesuai SNI 2987-2015.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Umbi Garut

Umbi merupakan tanaman asli yang tersebar di Asia Tenggara termasuk Indonesia dengan berbagai jenis varietas. Keanekaragaman umbi-umbian di Indonesia memiliki karakteristik dan manfaat tersendiri yang berpotensi untuk dikembangkan menjadi berbagai produk pangan. Masyarakat sendiri telah banyak mengonsumsi umbi dengan cara direbus, digoreng ataupun dipanggang, yang dapat berfungsi menambah energi karena kandungan karbohidrat berupa pati (Wuryantoro dan Arifin, 2017). Tanah menjadi media tumbuh berbagai jenis umbi-umbian seperti singkong, ubi jalar, ubi ganyong, ubi gadung, ubi talas, ubi garut dan sebagainya.

Umbi garut (*Maranta arundinacea L.*) merupakan jenis umbi yang mulanya tumbuh di wilayah tropis Amerika, kemudian menyebar ke wilayah tropis lainnya termasuk Indonesia. Umbi garut termasuk family *Marantaceae* dari ordo *Zingiberales* dengan genus *Maranta* dan spesies *Maranta arundinaceae Linn.* Menurut Maulani, dkk., (2012) menyatakan bahwa umbi garut yang dipanen di umur 12 bulan menghasilkan rendemen pati yang lebih rendah yaitu 12,89% dengan produktivitas 36 ton/ha, dibandingkan dipanen di umur 9 bulan yakni 18,33% dengan produktivitas 13,33 ton/ha. Umbi garut memiliki ciri berwarna putih yang ditutupi kulit berwarna kecokelatan dan bersisik, serta berbentuk silinder memanjang (Kurniawan, dkk., 2015). Umbi garut dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Umbi garut (*Maranta arundinacea L.*)
Sumber : Pratiwi (2019)

Umbi garut merupakan umbi dengan kandungan karbohidrat yang tinggi yaitu 24,2 g dalam 100 g umbi garut, yang menjadi kandungan terbesar kedua setelah air yakni 78,5 g dalam 100 g umbi garut. Umbi garut memiliki keunggulan dibandingkan jenis umbi lainnya yaitu tidak adanya senyawa asam sianida yang biasanya ditemukan pada umbi lain seperti singkong. Asam sianida (HCN) merupakan senyawa dengan warna biru yang memiliki sifat racun, namun dapat dihilangkan dengan memberikan perlakuan pencucian atau perendaman karena sifat HCN yang mudah larut dalam air dan mudah menguap (Hutami dan Harijono, 2014). Kandungan gizi per 100 g umbi garut secara lengkap disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan gizi umbi garut per 100 g bahan

Komposisi	Jumlah
Energi (Kal)	102
Protein (g)	1,0
Lemak (g)	0,2
Karbohidrat (g)	24,2
Abu (g)	1,2
Kalsium (mg)	28
Fosfor (mg)	85
Besi (g)	1,7
Vitamin B1 (mg)	0,08
Vitamin C (mg)	2
Air (g)	78,5

Sumber: Anisah dan Triastuti (2015)

Umbi garut segar menjadi salah satu sumber asam folat baik sebesar 338 mg dalam 100 g garut atau mampu memenuhi kebutuhan asam folat harian tubuh sebesar 84%. Asam folat merupakan komponen yang jika bersama vitamin B12 dapat berperan dalam pembentukan DNA dan pembelahan sel. Vitamin B kompleks pada umbi garut berupa niacin, thiamin, piridoksin, asam pototenat dan riboflavin yang menjadi substrat bagi enzim karbohidrat, protein dan metabolisme lemak di tubuh. Umbi garut juga mengandung mineral penting seperti tembaga, mangan, fosfor, magnesium, besi dan seng, yang memiliki perbandingan zat besi lebih tinggi dibandingkan pada tepung terigu dan beras giling. Kandungan serat pada umbi garut memiliki bentuk lebih pendek dibandingkan umbi lainnya sehingga proses pencernaan menjadi lebih mudah dan berpotensi dijadikan bahan baku dalam pengolahan pangan bayi, penderitanya autisme dan diet sehat. Komponen penting lainnya yang terdapat pada umbi garut yaitu kalium sebesar 454mg per 100 g atau 10% dari Recommended Daily / Dietary Allowance (RDA) yang berkemampuan mengatur detak jantung dan tekanan darah (Amalia, 2014).

2.2. Tepung Umbi Garut

Pembuatan tepung umbi garut selain digunakan sebagai bahan substitusi tepung terigu karena berperan meningkatkan penganekaragaman pangan, serta mutu dan masa simpan tepung umbi garut. Proses penepungan pada umbi garut dilakukan untuk memudahkan inovasi dalam proses pengolahan berbagai jenis produk pangan dengan keunggulan memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi sebesar 85,2g per 100g tepung garut (Koswara, 2013). Kandungan karbohidrat dapat mempengaruhi karakteristik pangan yang dihasilkan karena dapat berfungsi memberikan rasa manis (Siregar, 2014). Menurut Setyawan (2015), untuk memperoleh kualitas tepung umbi garut yang baik maka proses penepungan harus menggunakan umbi berumur 10-12 bulan dengan tinggi tanaman setelah masa tanam umbi yaitu 0,5-1,5 meter. Umbi garut dapat dimanfaatkan untuk diolah menjadi tepung dengan cara mengambil patinya dengan tekstur pati menyerupai pati tepung tapioka. Pati merupakan bahan utama penyusun karbohidrat terdiri

dari amilosa dan amilopektin yang sebagian besar tersimpan dalam akar, umbi, biji, buah dan umbi lapis (Kusnandar, 2011).

Pemanfaatan pati pada umbi garut memiliki keunggulan yaitu memiliki indeks glikemik paling rendah dibandingkan jenis umbi lain yaitu 14 (Marsono, 2002). Pati yang berasal dari umbi garut dapat digunakan sebagai bahan pensubstitusi pada pembuatan berbagai macam produk makanan pengganti karbohidrat yang berasal dari beras ataupun tepung terigu. Umbi garut yang telah dijadikan tepung dapat digunakan sebagai bahan substitusi dalam produk pangan seperti mi basah, mi kering, cookies, dan biskuit (Amalia, 2014). Penggunaan tepung umbi garut yang potensial karena dapat digunakan bagi penderita diabetes mellitus dengan kandungan indeks glikemik dan kandungan serat larut tinggi (Dyah, 2018).

Koswara (2013) menyatakan bahwa kandungan gizi per 100g tepung umbi garut yaitu 355 kalori; 0,7g protein; 0,2g lemak; 85,2g karbohidrat; 8mg kalsium; 22mg fosfor dan 1,5mg besi, sedangkan Istiqomah dan Ninik., (2015) menyatakan bahwa kandungan tepung garut yaitu 2,15% protein, 1,4% lemak, 25,94% amilosa dan 5,03% serat larut. Kandungan gizi ini menunjukkan nilai karbohidrat yang dominan pada tepung umbi garut sehingga dapat dijadikan bahan pensubstitusi tepung terigu dalam pembuatan produk mi. Kandungan gizi per 100 g tepung garut disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan gizi tepung garut per 100 g bahan

Komposisi	Jumlah
Energi (Kal)	355
Protein (g)	0,7
Lemak (g)	0,2
Karbohidrat (g)	85,2
Kalsium (mg)	8
Fosfor (mg)	22
Besi (mg)	1,5

Sumber: Koswara (2013)

Pembuatan tepung umbi garut dilakukan dengan melakukan sortasi bahan untuk memperoleh umbi garut dengan kualitas yang baik. Umbi garut dibersihkan

menggunakan air untuk menghilangkan kotoran seperti tanah dan akar yang masih menempel, kemudian kupas kulit umbi menggunakan pisau. Umbi yang telah dipisahkan kulit arinya dicuci kembali untuk membersihkan sisa-sisa kotoran yang menempel. Umbi yang telah bersih dipotong memanjang dengan ketebalan sekitar 5 mm menggunakan pisau dan dikeringkan dengan oven selama 10 jam pada suhu 60° C dan dibolak-balik selama proses pengovenan agar kering secara merata. Umbi garut yang telah kering kemudian dilakukan penggilingan dan pengayakan 80 mesh dan didapatkan tepung umbi garut (Ilmannafian, dkk., 2018).

2.3. Mi

Mi merupakan salah satu varian pangan dengan bentuk khas mi yaitu untaian panjang yang berbahan dasar tepung terigu dengan atau tanpa penambahan bahan tambahan pangan yang diizinkan (SNI, 2015). Jenis mi dapat dikelompokkan menjadi beberapa jenis yang dapat dilihat dari penampakan produk akhirnya, yakni mi basah, mi kering dan mi instat. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2017) menyatakan bahwa zat gizi yang terkandung dalam 100 g mi basah yaitu 80 g air, 0,6 g protein, 33 g lemak, 14 g karbohidrat dan 0,1 g serat. Komposisi karbohidrat yang cukup tinggi pada mi basah menjadikan produk berpotensi sebagai pengganti karbohidrat yang berasal dari nasi (Gustiawan, dkk., 2018). Kandungan gizi per 100 g mi basah secara lengkap disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kandungan gizi mi basah per 100 g bahan

Komposisi	Jumlah
Energi (Kal)	88
Protein (g)	0,6
Lemak (g)	33
Karbohidrat (g)	14,0
Kalsium (mg)	14
Besi (mg)	6,8
Vitamin A	0
Vitamin B1 (mg)	0,00
Vitamin C (mg)	0
Air (g)	80,0

Sumber: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2017)

Bahan dasar pembuatan mi terdiri atas tepung terigu, air, garam dan telur. Tepung yang umum digunakan dalam pembuatan mi adalah terigu yang berasal dari gandum dengan komponen terbesar pati dan memiliki protein gliadin dan glutenin yang dapat membentuk gluten, yang tidak dapat ditemukan di bahan serelia atau umbi lainnya (Nisrina, 2020). Keberhasilan produk akhir mi sangat dipengaruhi oleh penggunaan tepung terigu karena terkait dengan sifat khas mi itu sendiri yakni kenyal dan elastis (tidak mudah putus). Menurut Nurcahyo, dkk., (2014) menyatakan bahwa kandungan gluten menyebabkan produk mi yang dihasilkan tidak mudah putus, semakin sedikit kandungan gluten pada tepung maka semakin tidak rapat dan tidak kompak granula pati sehingga produk mi yang dihasilkan mudah putus.

Penambahan air dalam pembuatan mi harus sesuai takaran resep sekitar 28-38% dari jumlah bahan, jika jumlah terlalu banyak dapat menyebabkan adonan lengket dan jika terlalu sedikit dapat menyebabkan adonan rapuh sehingga pembentukan lembaran mi menjadi sulit (Rustandi, 2011). Air yang ditambahkan dalam adonan mi berfungsi sebagai media reaksi glutenin dan gliadin yang akan membentuk gluten yang mengembang, daya mengikat yang kuat, membentuk sifat kenyal dan melarutkan garam. Penambahan CMC berfungsi untuk mengembangkan adonan, sedangkan garam berfungsi untuk pemberi cita rasa, meningkatkan tekstur elastisitas dan kekuatan mi, serta pengawet alami. Garam memiliki citarasa yang asin, sehingga jumlah garam yang ditambahkan selama proses pengolahan perlu diperhatikan. Menurut Rustandi (2011) menyatakan bahwa konsentrasi penambahan garam dalam pembuatan mi yaitu 2-4% dari total tepung yang digunakan. Telur yang ditambahkan dalam adonan mi berperan dalam meningkatkan daya serap air dalam tepung, mengembangkan adonan, penstabil pengikatan molekul pati dan menambah zat gizi pada produk mi seperti protein (Risti dan Arintina, 2013). Telur juga dalam pembuatan mi berfungsi untuk memperbaiki warna mi, terutama bagian kuning telur yang memiliki pigmen xantofil dan karotenoid sehingga memberikan penampakan warna kuning (Cho, et al., 2013). Mi basah yang baik harus memenuhi syarat yang ditetapkan Standar Nasional Indonesia 2987-2015 yang disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Syarat Mutu Mi Basah (SNI 2987-2015)

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan	
			Mi Basah mentah	Mi Basah matang
1.	Keadaan			
	a. Bau	-	Normal	Normal
	b. Rasa	-	Normal	Normal
	c. Warna	-	Normal	Normal
	d. Tekstur	-	Normal	Normal
2.	Kadar air	Fraksi massa %	Maks. 35	maks. 65
3.	Kadar protein (N x 6,25)	Fraksi massa %	Min. 9.0	Min. 6.0
4.	Kadar abu tidak larut dalam asam	Fraksi massa %	Maks. 0.05	Maks. 0.05
5.	Bahan berbahaya			
	a. Formalin (HCHO)	-	Tidak boleh ada	Tidak boleh ada
	b. Asam borat (H ₃ BO ₃)	-	Tidak boleh ada	Tidak boleh ada
6.	Cemaran logam			
	a. Timbal (Pb)	Mg/kg	Maks. 1.0	Maks. 1.0
	b. Kadmium (Cd)	Mg/kg	Maks. 0.2	Maks. 0.2
	c. Timah (Sn)	Mg/kg	Maks. 40.0	Maks. 40.0
	d. Merkuri (Hg)	Mg/kg	Maks. 0.05	Maks. 0.05
7.	Cemaran arsen (As)	-	Maks. 0.5	Maks. 0.5
8.	Cemaran Mikroba			
	a. Angka total lempeng total	Koloni/g	Maks. 1x10 ⁶	Maks. 1x10 ⁶
	b. Escherichia coli	APM/g	Maks. 10	Maks. 10
	c. Salmonella sp.	-	Negatif/25 g	Negatif/25 g
	d. Staphylococcus aureus	Koloni/g	Maks 1x10 ³	Maks 1x10 ³
	e. Basicillus cereus	Koloni/g	Maks 1x10 ³	Maks 1x10 ³
	f. Kapang	Koloni/g	Maks 1x10 ⁴	Maks 1x10 ⁴
9.	Deoksinivalenol	µg/kg	Maks. 750	Maks. 750

Sumber: Standar Nasional Indonesia 2987 (2015)

2.4. Tepung Terigu

Tepung terigu merupakan jenis tepung yang berasal dari biji gandum yang berfungsi untuk pembentukan adonan olahan makanan (Arif, dkk., 2018). Tepung terigu berfungsi untuk membangun kerangka mi, mengikat bahan lain, dan membentuk tekstur akhir mi yang kenyal. Pemilihan tepung terigu dalam pembuatan mi juga dikarenakan tingginya kandungan karbohidrat sebagai sumber energi dan protein khususnya gluten sebagai pembentuk sifat elastis produk mi (Iva, dkk., 2013). Jenis tepung lain yang dapat dijadikan bahan dasar pembuatan mi atau semacamnya yaitu tepung singkong, tepung maizena, dan tepung beras. Tepung terigu dapat dikelompokkan menjadi tiga jenis berdasarkan kadar protein, yaitu:

- a. Tepung Terigu Hard (Hard Wheat) yaitu tepung terigu yang mengandung kadar protein tinggi, antara 12%-14% dengan kemampuan daya serap tinggi, elastis, dan membentuk kekenyalan kuat yang membuat mi tidak mudah putus. Karakteristik ini menyebabkan tepung ini cocok untuk pembuatan adonan mi dan aneka macam roti, dengan merk yang dikenal luas di pasaran yakni Cakra Kembar produk dari Bogasari, dan Tali Emas produk dari Sri Boga Ratu Raya.
- b. Tepung Terigu Medium (Medium Wheat) yaitu tepung terigu yang mengandung kadar protein sedang, antara 10%-11,5%. Jenis tepung ini memiliki sifat fleksibel atau serbaguna, yang dapat digunakan untuk pembuatan mi dan roti, namun lebih tepat untuk membuat cake atau adonan sejenisnya (family cake). Dipasaran tepung protein medium dikenal dengan nama Segitiga Biru produk dari Bogasari dan Beruang Biru dari Sri Boga.
- c. Tepung Terigu Soft (Soft Wheat) yaitu tepung terigu yang mengandung kadar protein rendah, antara 8%-9,5%. Karakteristik yang dimiliki jenis tepung ini yaitu rendahnya daya serap, tidak membutuhkan tingkat kekenyalan dan berfokus pada kerenyahan. Tepung ini tepat untuk dijadikan bahan baku dalam pembuatan cookies, wafer dan gorengan. Dipasaran tepung protein rendah dikenal dengan nama Kunci produk dari Bogasari, dan Pita Merah produk dari Sri Boga Ratu Raya (Syarbini, 2013).

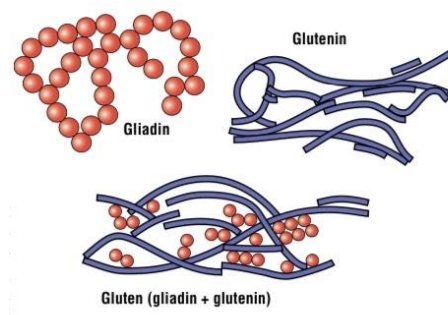
Informasi nilai gizi tepung terigu per 100 g sebagaimana disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Kandungan Gizi pada Tepung Terigu per 100 g

Unsur Gizi	Kadar
Energi (Kal)	346
Air (g)	12,0
Protein (g)	10,3
Lemak (g)	1,0
Karbohidrat (g)	76,3
Serat (g)	2,7
Kalsium (g)	15,0
Magnesium (g)	22,0

Sumber: Kementerian Kesehatan RI (2017)

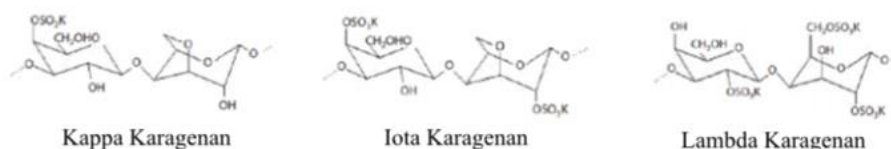
Tepung terigu mengandung senyawa protein berupa gluten yang menjadi pembeda tepung terigu dengan jenis tepung lainnya. Gluten merupakan kompleks protein bersifat tidak larut dalam air, berfungsi dalam pembentukan struktur kerangka produk. Komponen yang terdapat dalam gluten berupa gliadin dan glutenin yang menghasilkan sifat-sifat viskoelastis. Kandungan tersebut menyebabkan adonan mampu dibuat dalam bentuk lembaran, digiling ataupun dibuat mengembang, sehingga sangat cocok sebagai bahan baku pengolahan mi. Umumnya kandungan gluten yang menjadi penentu kadar protein tepung terigu, kadar gluten yang lebih besar menunjukkan kandungan protein yang lebih tinggi. Kandungan gluten yang rendah dalam tepung menyebabkan semakin tidak rapat dan tidak kompak granula pati, sehingga dalam produk olahan mi menjadi mudah putus (Nurchahyo, dkk., 2014). Reaksi gliadin dan glutenin yang membentuk gluten dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Reaksi gliadin dan glutenin membentuk gluten
Sumber : Hill (2012)

2.5. Karagenan

Karagenan merupakan produk hasil ekstrak dari *Eucheuma cottonii*, termasuk dalam kelas *Rhodophyceae* (alga merah). Karagenan diperoleh melalui beberapa tahap yaitu proses perendaman, ekstraksi, pemisahan karagenan dengan pelarutnya dan pengeringan karagenan. Menurut Ega, dkk (2016) menyatakan bahwa rumput laut kelas *Rhodophyceae* (alga merah) menghasilkan karagenan melalui proses ekstraksi menggunakan larutan alkali yang akan menghasilkan senyawa fikokoloid. Karagenan merupakan galaktan tersulfatasi linier hidrofilik, yang polimernya berasal dari polisakarida, sedangkan galaktan tersulfatasi diklasifikasikan berdasarkan adanya unit 3,6-anhydro galactose dan posisi gugus sulfat yang akan mengikat natrium, magnesium dan kalsium (Desiana dan Tri, 2015). Macam-macam karagenan yaitu kappa, iota dan lambda karagenan, *Eucheuma cottonii* termasuk dalam jenis kappa karagenan. Kandungan 3,6-anhydro-D-galactose dan ester sulfat yang ada pada kappa karagenan masing-masing yakni lebih dari 34% dan 25% yang mempengaruhi pembentukan kekuatan gel (Fathmawati, dkk., 2014). Struktur karagenan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Struktur Karagenan
Sumber : Thakur and Manju (2015)

Karagenan telah banyak dimanfaatkan diberbagai industri mulai dari pangan, obat-obatan, kosmetik dan lainnya. Pemanfaatan yang luas menyebabkan karagenan diolah menjadi bentuk tepung (powder) sehingga memudahkan dalam pengolahan lebih lanjut. Karagenan yang dimanfaatkan dalam pengolahan pangan karena keunggulannya sebagai bahan pengemulsi, penstabil, pengental dan pembentukan gel (Widyaningtyas dan Wahono, 2015). Penelitian yang dilakukan Sihmawati, dkk. (2019) menyatakan bahwa mi basah dengan perlakuan tepung porang dan tepung terigu (32%:60%) dengan penambahan 8% karagenan

menghasilkan warna, rasa dan tekstur yang disukai. Penambahan karagenan akan meningkatkan kekenyalan mi karena kemampuannya untuk berinteraksi dengan makromolekul yakni protein dan adanya galaktan bersifat hidrofilik yang dapat membentuk matriks gel tiga dimensi yang mampu mengikat air sehingga mempengaruhi pembentukan gel produk.

Kandungan vitamin, mineral dan serat merupakan gizi tertinggi yang terdapat pada rumput laut (Meldasari, dkk., 2013). Trace element khususnya yodium merupakan kandungan gizi terpenting yang ada dalam rumput laut karena jumlahnya sekitar 2.400 hingga 155.000 kali lebih banyak dibandingkan dengan yodium yang ada di sayur-sayuran yang tumbuh diatas tanah. *Eucheuma cottonii* mengandung yodium sekitar 0,1-0,15% dari bobot kering yakni 40,11 µg/100g dan memiliki kandungan serat yang besar. Menurut Assagaf (2015) menyatakan bahwa yodium dibutuhkan tubuh karena menjadi unsur penting bagi pertumbuhan dan perkembangan fungsi otak, serta pembentukan hormon tiroksin yang berfungsi dalam menstabilkan suhu tubuh, reproduksi, pembentukan sel darah merah dan fungsi saraf. Sedangkan kandungan serat berfungsi dalam menjaga fungsi saluran pencernaan, mencegah jantung dan kanker. Kandungan kimia pada *Eucheuma cottonii* disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Komposisi Kimia Karagenan (*Eucheuma cottonii*)

Komposisi	Jumlah
Air (%)	12,9
Protein (%)	5,12
Lemak (%)	0,13
Karbohidrat (%)	13,38
Serat kasar (%)	1,39
Abu (%)	14,21
Mineral Ca (ppm)	22,39
Mineral Fe (ppm)	0,11
Iodium (µg/g)	282,93
Riboflavin (mg/100g)	2,26
Asam askorbat (mg/100g)	43
Karagenan (%)	65,75

Sumber: Juhari (2020)

III. BAHAN DAN METODE

3.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari-Maret 2022 di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian dan Laboratorium Analisis Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung dan Laboratorium Analisis Hasil Pertanian Politeknik Negeri Lampung.

3.2. Alat dan Bahan

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian adalah tepung umbi garut Bojonegoro, tepung terigu merk Cakra Kembar, tepung karagenan merk IndoGum, CMC, telur, garam, minyak dan air. Bahan kimia untuk analisis antara lain aquades, K_2SO_4 , $CuSO_4 \cdot 5H_2O$, kalium sulfat, HCL pekat, K_2SO_4 , indikator methyl red, indikator bromocresol green, larutan asam borat, H_3BO_3 , natrium hidroksida, NaOH 30%, indikator PP, alcohol 95%, dan HCL 0,1 N.

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah penggiling mi, pencetak mi, timbangan analitik, baskom, baki, spatula, panci dan kompor, sedangkan peralatan untuk analisis antara lain timbangan analitik, mistar, gelas ukur, cawan porselin, kertas saring Whatman N0.40, penagas air, pemanas listrik, oven, desikator, alat-alat gelas, labu Kjeldhal, tabung sentrifuse, serta seperangkat alat untuk uji sensori dan hedonik.

3.3. Metode Penelitian

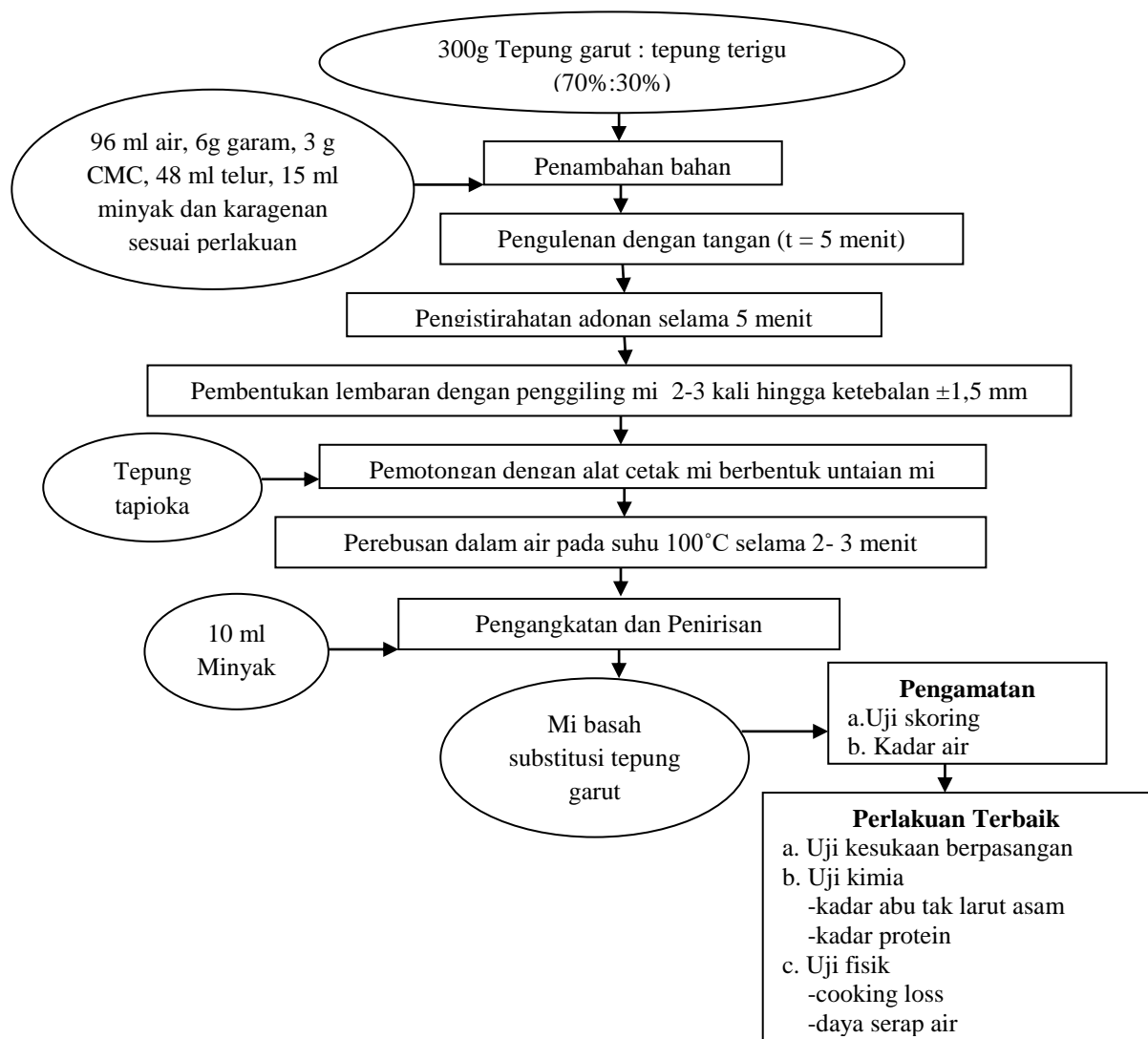
Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) faktor tunggal dengan 6 perlakuan dan 4 ulangan yaitu penambahan tepung karagenan dengan menggunakan 6 taraf penambahan tepung karagenan (b/b) (gram/gram) dari total tepung yaitu B1 (0%), B2 (2%), B3 (4%), B4 (6%), B5 (8%) dan B6 (10%). Penelitian ini terdiri dari satu tahapan, yaitu pembuatan mi basah tepung garut dengan penambahan tepung karagenan kemudian dilakukan pengujian sifat sensori dengan uji skoring berdasarkan parameter rasa, warna, tekstur dan aroma, serta uji kimia berupa kadar air pada masing-masing sampel. Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis kesamaan ragamnya dengan uji Barlett dan kementerian data dengan uji Tuckey, selanjutnya data dianalisis dengan sidik ragam dan dilakukan uji lanjut BNJ pada taraf 5% (Hanafiah, 2005). Hasil pengujian sampel terbaik kemudian dilakukan uji kesukaan berpasangan dengan panelis konsumen sebanyak 30 panelis tidak terlatih dan dilakukan pengujian kimia berupa kadar abu tak larut asam dan kadar protein serta uji fisik berupa cooking loss dan daya serap air pada sampel mi basah.

3.4. Pelaksanaan Penelitian

3.4.1. Pembuatan Mi Basah Substitusi Tepung Garut

Pembuatan mi basah substitusi tepung garut menggunakan formulasi tepung garut dan terigu dengan perbandingan (b/b) (gram/gram) (70%:30%) dari total tepung (300 gram). Pembuatan mi basah mengacu pada prosedur Kaudin, dkk (2019) dan prosedur Chandra dan Hafni (2018) yang dimodifikasi. Tepung garut dan terigu dilakukan penambahan bahan lainnya yaitu 32% air, 2% garam, 1% CMC, 16% telur, dan 5% minyak. Adonan mi ditambahkan karagenan sesuai perlakuan yaitu perlakuan B1 (0% = 0g), B2 (2% = 6g), B3 (4% = 12g), B4 (6% = 18g), B5 (8% = 24g) dan B6 (10% = 30g) dari total tepung (300 gram), formulasi pembuatan mi basah tepung garut dapat dilihat pada Tabel 7. Pengulenan adonan selama 5 menit menggunakan tangan hingga kalis dan pengistrihtan adonan

selama ± 5 menit. Pembentukan lembaran adonan mi menggunakan alat penggiling mi, secara berulang sebanyak 2-3 kali, hingga diperoleh ketebalan $\pm 1,5$ mm. Lembaran mi yang diperoleh dilakukan pemotongan dengan alat cetak mi hingga terbentuk untaian mi. dan ditaburi tepung tapioka agar tidak menempel satu dengan lainnya. Mi basah yang diperoleh direbus dalam air pada suhu 100°C selama 2- 3 menit, kemudian diangkat dan ditiriskan untuk menghilangkan sisa air setelah perebusan. Mi basah dilakukan penambahan minyak agar tidak lengket satu dengan lainnya. Pembuatan mi tepung garut dilakukan di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Universitas Lampung. Digram alir pembuatan mi tepung garut disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Diagram alir pembuatan mi basah substitusi tepung garut yang dimodifikasi (kaudin, dkk., 2019) dan (Chandra dan Hafni, 2018)

Tabel 7. Formulasi mi basah substitusi tepung garut (70%) dan tepung terigu (30%) dengan penambahan karagenan

Bahan	Perlakuan					
	(B1) 0%	(B2) 2%	(B3) 4%	(B4) 6%	(B5) 8%	(B6) 10%
Tepung garut (g)	210	210	210	210	210	210
Tepung terigu (g)	90	90	90	90	90	90
Tepung karagenan (g)	0	6	12	18	24	30
Air (ml)	96	96	96	96	96	96
Telur (ml)	48	48	48	48	48	48
CMC (g)	3	3	3	3	3	3
Garam (g)	6	6	6	6	6	6
Minyak (ml)	15	15	15	15	15	15

Sumber : Kaudin, dkk (2019) yang dimodifikasi

3.5. Uji Sensori

Pengujian sifat sensori mi basah dilakukan menggunakan uji skoring dan uji hedonik. Uji skoring meliputi pengujian terhadap warna, rasa, tekstur dan aroma. Penilaian berdasarkan uji skoring dilakukan dengan menggunakan 25 panelis semi terlatih (Setyaningsih, dkk., 2010). Panelis diminta memberikan nilai sesuai dengan penilaian terhadap atribut sensori yang dinilai yaitu warna, rasa, tekstur dan aroma. Pengujian hedonik mi basah dilakukan antara mi basah substitusi tepung garut perlakuan terbaik dan mi basah komersial. Uji hedonik yakni uji kesukaan berpasangan terhadap tekstur, rasa, dan flavor. Penilaian berdasarkan uji kesukaan berpasangan dilakukan dengan menggunakan panelis konsumen sebanyak 30 panelis tidak terlatih. Panelis diminta untuk memilih satu yang lebih disukai antara dua sampel yaitu antara mi basah substitusi tepung garut perlakuan terbaik dan mi basah komersial. Pengujian dilakukan di Laboratorium Uji Sensori Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Contoh kuisisioner yang digunakan pada pengujian skoring dan hedonik dapat dilihat pada Tabel 8 dan Tabel 9.

Tabel 8. Lembar kuisioner uji skoring

Kuisioner Uji Skoring						
Nama :			Tanggal Pengujian :			
Produk : Mi basah						
<p>Dihadapan anda disajikan sampel mi basah tepung garut. Anda diminta untuk mengevaluasi sampel mi basah satu persatu berdasarkan warna, rasa, tekstur dan aroma. Berikan penilaian anda dengan cara menuliskan skor di bawah kode sampel pada tabel penilaian berikut :</p>						
Penilaian	341	453	213	756	236	981
Warna						
Rasa						
Tekstur						
Aroma						
Keterangan:						
1. Warna			2. Rasa			
Putih		: 3	Sedikit Asin			: 3
Putih Gading		: 2	Asin			: 2
Putih Kekuningan		: 1	Sangat Asin			: 1
3. Tekstur			4. Aroma			
Kenyal		: 3	Agak Tepung			: 3
Agak Kenyal		: 2	Tepung			: 2
Tidak Kenyal		: 1	Sangat Tepung			: 1

Tabel 9. Lembar kuisioner uji kesukaan berpasangan

Kuisioner Uji Kesukaan Berpasangan		
Nama :	Tanggal Pengujian :	
Produk : Mi basah		
<p>Dihadapan anda disajikan sampel mi basah substitusi tepung garut dan mi basah komersial yang diberi kode acak. Anda diminta untuk menilai kesukaan sampel mi basah berdasarkan tekstur, rasa, flavor dan penerimaan keseluruhan. Berikan tanda V pada sampel yang lebih anda sukai pada tabel penilaian berikut:</p>		
Penilaian	648	453
Tekstur		
Rasa		
Flavor		

3.6. Uji Kimia

Uji kimia dilakukan untuk mengetahui sifat kimia mi basah substitusi tepung garut dengan penambahan karagenan yang dihasilkan. Pengujian ini dilakukan antara lain pengujian kadar air, kadar abu tak larut asam dan kadar protein pada masing-masing sampel. Pengujian ini dilakukan di Laboratorium Analisis Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung dan Laboratorium Analisis Hasil Pertanian Politeknik Negeri Lampung.

3.6.1. Kadar Air

Pengujian kadar air mi basah dilakukan dengan prinsip yaitu kadar air dihitung berdasarkan bobot yang hilang selama pemanasan dalam oven pada suhu $(130 \pm 3)^{\circ}\text{C}$ (SNI 2987, 2015). Cawan porselin dan tutupnya dikeringkan pada oven $(130 \pm 3)^{\circ}\text{C}$ kurang lebih 1 jam, didinginkan dalam desikator selama 20-30 menit kemudian ditimbang. Sampel yang telah ditimbang sebanyak 2-5 g dalam cawan

porselin yang telah diketahui berat konstan. Kemudian cawan dimasukkan ke dalam oven pada suhu $(130 \pm 3)^\circ\text{C}$ selama 1 jam, setelah itu didinginkan dalam desikator selama 20-30 menit dan ditimbang, perlakuan ini diulang sampai dicapai berat konstan (kisaran hasil dua kali ulangan maksimum 2% dari nilai rata-rata hasil kadar air). Pengukuran kadar air dihitung dengan rumus:

$$\% \text{ Kadar Air} = \frac{W1 - W2}{W1 - W0} \times 100\%$$

Keterangan :

W0 : Bobot cawan kosong dan tutupnya (g)

W1 : Bobot cawan dan tutupnya + sampel sebelum pengeringan (g)

W2 : Bobot cawan dan tutupnya + sampel setelah pengeringan (g)

3.6.2. Kadar Abu Tak Larut Asam

Pengujian kadar abu mi basah dilakukan dengan prinsip bagian abu yang tidak larut dalam asam (SNI 2987, 2015). Cawan porselin dalam tanur dipanaskan pada suhu $(550 \pm 5)^\circ\text{C}$ selama 1 jam dan didinginkan dalam desikator hingga suhu sama dengan suhu ruang kemudian ditimbang (W_0). Sebanyak 3-5 g sampel ditimbang (W_1) dan dimasukkan ke dalam cawan porselin. Selanjutnya sampel dibakar di atas nyala pembakar sampai menjadi arang, kemudian dilakukan pengabuan di dalam tanur listrik pada suhu maksimum $(550 \pm 5)^\circ\text{C}$ selama 4-6 jam atau sampai terbentuk abu berwarna putih. Abu dilarutkan dengan menambahkan 5ml HCL pekat dan dipanaskan hingga mendidih kemudian diuapkan campuran hingga keruh diatas penagas air dan diperoleh residu. Residu dipanaskan di atas penagas air selama 30 menit sehingga diperoleh kembali residu. Selanjut residu ditambahkan HCL pekat dan dipanaskan hingga mendidih, lalu ditambahkan 20 ml aquades dan dipanaskan kembali. Saring larutan dengan kertas saring Whatman No,40 dan cuci dengan 150 ml aquades panas sampai bebas klorida. Kertas saring dimasukkan dalam cawan porselin yang telah diketahui bobot keringnya dalam tanur $(550 \pm 5)^\circ\text{C}$ hingga terbentuk abu berwarna putih, kemudian segera dipindahkan ke desikator hingga suhu sama

dengan suhu ruang dan ditimbang (W_2). Penimbangan diulangi hingga diperoleh bobot tetap. Perhitungan kadar abu dilakukan dengan menggunakan rumus :

$$\% \text{ Kadar Abu Tidak Larut dalam Asam} = \frac{W_2 - W_0}{W_1 - W_0} \times 100\%$$

Keterangan :

W_0 : Bobot cawan kosong (g)

W_1 : Bobot cawan + sampel sebelum diabukan (g)

W_2 : Bobot cawan + abu setelah ditambah asam, disaring dan dipanaskan (g).

3.6.3. Kadar Protein

Analisis kadar protein pada mi basah dilakukan menggunakan metode kjeldahl (AOAC, 2012). Pertama-tama, ditimbang 0,1-0,5 g sampel yang telah dihaluskan, lalu ditambahkan 2 mg K_2SO_4 , 50 mg HgO , 2 mL H_2SO_4 , beberapa butir batu didih ke dalam labu Kjeldahl. Larutan didinginkan dan diencerkan dengan ditambah sedikit aquades. Sampel didestilasi dengan ditambahkan 8-10 mL larutan $NaOH-Na_2S_2O_3$ (dibuat dengan campuran 50 g $NaOH$ + 50 mL H_2O + 12.5 $Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$). Hasil ditampung dalam erlenmeyer yang berisi 5mL H_3BO_3 dan 2-4 tetes indikator PP (campuran 2 bagian metil merah 0,2% dalam alcohol). Destilasi yang diperoleh kemudian dititrasi dengan larutan HCl 0,02 N sampai terjadi perubahan warna dari hijau menjadi abu-abu. Hal yang sama juga dilakukan terhadap blanko. Hasil yang diperoleh adalah total N, yang kemudian dinyatakan dalam faktor konversi 6,25. Kadar protein sampel dilakukan dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar Protein (\%)} = \frac{(V_1 - V_2) \times N \times 14,007 \times 6,25}{W} \times 100\%$$

Keterangan :

V_1 : ml HCl 0,1 N untuk titrasi sampel

V_2 : ml HCl 0,1 N untuk titrasi blanko

N : Normalitas HCl standar yang digunakan

W : Berat sampel (g)

14,007 : Berat atom nitrogen

6,25 : Faktor koreksi

3.7. Uji Fisik

Uji fisik dilakukan untuk mengetahui sifat fisik mi basah substitusi tepung garut dengan penambahan karagenan yang dihasilkan. Pengujian ini dilakukan antara lain pengujian cooking loss dan daya serap air pada masing-masing sampel. Pengujian ini dilakukan di Laboratorium Analisis Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

3.7.1. Cooking loss

Prosedur pengujian cooking loss (kehilangan padatan) yaitu sampel ditimbang sebanyak 5 gram dan direbus selama 5 menit didalam 150 ml air. kemudian sampel mi basah ditiriskan dan dikeringkan dalam oven pada suhu 100°C hingga diperoleh berat konstan (Mulyadi, dkk., 2014). Cooking loss dihitung dengan rumus:

$$\text{Cooking loss} = \frac{\text{Berat sampel setelah kering}}{\text{Berat sampel sebelum dimasak}} \times 100\%$$

3.7.2. Daya Serap Air

Prosedur pengujian daya serap air yaitu sampel mi basah ditimbang sebanyak 5 gr (A). Kemudian sampel direbus dalam air sebanyak 150 ml selama 5 menit dan dilakukan penimbangan (B) (Mulyadi, dkk., 2014). Daya serap air dihitung dengan rumus:

$$\% \text{ Daya Serap Air} = \frac{B - A}{A} \times 100\%$$

Keterangan:

A: Berat sampel sebelum direbus (g)

B : Berat sampel setelah direbus (g)

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai pembuatan mi basah substitusi tepung garut dengan penambahan karagenan dapat disimpulkan bahwa:

1. Penambahan karagenan memberikan pengaruh terhadap warna, tekstur, kadar air, kadar abu tak larut asam, kadar protein, cooking loss dan daya serap air produk mi basah yang dihasilkan, namun tidak berpengaruh terhadap rasa dan aroma.
2. Konsentrasi karagenan yang menghasilkan mi basah substitusi tepung garut yang memiliki sifat sensori dan sifat fisik paling baik, serta karakteristik kimia sesuai SNI 2987-2015 adalah perlakuan B6 (10% karagenan).
Karakteristik mi basah substitusi tepung garut dengan penambahan karagenan pada penelitian ini memiliki kadar air 63,63%, kadar abu tak larut asam 0,04%, kadar protein 5,22%, cooking loss 8,74% dan daya serap air 102,97%, warna putih gading, rasa sedikit asin, tekstur kenyal dan aroma agak tepung.

5.2. Saran

1. Perlu diperhatikan proses pengadukan dan pembentukan lembaran mi basah karena proses tersebut dapat menyebabkan adonan menjadi lebih keras seiring dengan lamanya pengadukan dan pembentukan lembaran.
2. Perlu dilakukan perhitungan awal kadar protein pada setiap bahan yang digunakan dalam pembuatan mi basah substitusi tepung garut dengan penambahan karagenan.

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- Adyana, K. S. 2017. Indeks Glikemik dan Kadar Serat Pada Mi Garut sebagai Alternatif Makanan Pokok. (*Skripsi*): Prodi D-IV Gizi Alih Jenjang Jurusan Gizi Politeknik Kesehatan. Kementerian Kesehatan Yogyakarta. Yogyakarta. Hal 1-16.
- Amalia, B. 2014. Umbi Garut sebagai Alternatif Pengganti Terigu untuk Individual Austitik. *Warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri*. 20(2): 30-31.
- Aminah, S. 2010. Bilangan peroksida minyak goreng curah dan sifat organoleptik tempe pada pengulangan gorengan. *Jurnal Pangan dan Gizi*. 1(1) : 7-14.
- Anam, C. dan Sri, H. 2010. Mi kering waluh (*Cucurbita moschata*) dengan antioksidan dan pewarna alami. *Jurnal Caraka Tani*. 25 (1) : 72-78.
- Anisah. dan Triastuti, R. 2015. Media Alternatif untuk Pertumbuhan Bakteri Menggunakan Sumber Karbohidrat yang Berbeda. *Seminar Nasional XII*. Pendidikan Biologi FKIP. Universitas Sebelas Maret. SP-018-4.
- Arif, Z. D., Cahyadi, W., dan Firdhousa, A. S. 2018. Kajian perbandingan tepung terigu (*Triticum aestivum*) dengan tepung jiwawut (*Setaria italic*) terhadap karakteristik roti manis. *Pasundan Food Technology Journal*. 5(3): 181-189.
- Assagaf, S. M., Nico, L., dan Harsali, L. 2015. Gambaran Eutiroid Pada Pasien Struma Multinodosa Non-Toksik di Bagian Bedah RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado Periode Juli 2012 - Juli 2014. *E-Clinic*. 3(3) : 62-758.
- Association of Official Analytical Chemicals (AOAC). 2012. *Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists*. Chemist Inc. Washington DC. 49P.
- Astuti, N. dan Anita, C. H. S. 2021. Karakteristik organoleptik mi kering substitusi tepung beras hitam. *Kupang Journal of Food and Nutrition Research*. 2(2): 48-53.

- Badan Pusat Statistik. 2019. *Impor Beberapa Komoditas Pangan Tahun 2017*. Badan Pusat Statistik. Jakarta. 1 Hlm.
- Badan Standardisasi Nasional. 2015. *SNI 2987-2015 (SNI Mi Basah)*. www.sisni.bsn.go.id. 14 Desember 2021. 34 Hlm.
- Billina, A., Sri, W., dan Diding, S. 2014. Kajian sifat fisik mie basah dengan penambahan rumput laut. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*. 4(2): 109-116.
- Cho, J. H., Zhang, Z. F., and Kim, I. H. 2013. Effects of canthaxanthin on egg production, egg quality, and egg yolk color in laying hens. *Journal of Agriculture*. 5(1): 269-274.
- Desiana, E. dan Tri, Y. H. 2015. Pembuatan Karagenan Dari *Eucheuma Cottonii* dengan Ekstraksi KOH Menggunakan Variabel Waktu Ekstraksi. *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi*. ISSN 2407-1846.
- Dewi, R. M., Yoyok, B. P., dan Nurwantoro. 2019. Pengaruh penambahan karagenan terhadap karakteristik fisik, dan organoleptik velva bengkuang dengan perisa bunga kecombrang. *Jurnal Teknologi Pangan*. 3(2): 281-286.
- Dyah, I. K. 2018. Karakteristik Fisik-Kimia Cookies Tinggi Serat dan Rendah Gula Kombinasi Tepung Garut dan Tepung Bengkoang. *Prosiding Seminar Nasional Teknolgi Terapan VI*. ISSN 2339-028x.
- Effendi, Z., Fitri, E. D. S., dan Yosi, S. 2016. Sifat fisik mie basah berbahan dasar tepung komposit kentang dan tapioka. *Jurnal Agroindustri*. 6 (2) : 57-64.
- 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). 7 Hlm.
- Faridah, A. dan Widjanarko, S. B. 2014. Penambahan tepung porang pada pembuatan mi dengan substitusi tepung mocaf (*Modified cassava flour*). *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 25(1): 98-105.
- Faridah, D. N., Dedi, F., Nuri, A., dan Titi, C. S. 2014. Karakteristik sifat fisikokimia pati garut (*Maranta arundinaceae*). *Jurnal AGRITECH*. 34 (1) : 14-21.
- Fathmawati, D., Muhammad, R. P. A., dan Achmad, R. 2014. Studi kinetika pembentukan karaginan dari rumput laut. *Jurnal Teknik ITS*. 3(1): 1-6.

- Fauziah, E., Widiowati, E., dan Atmaka, W. 2015. Kajian karakteristik sensori dan fisikokimia fruit leather pisang tanduk (*Musaconniculata*) dengan penambahan berbagai konsentrasi karagenan. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 4(1): 8-10.
- Fernandez, R. V., Louise, H., Ian, F., Dolores, H. V., Francisco, J. H. M., Isabel, M. V., and Joanne, H. 2013. Colour Influence Sensory Perception and Liking of Orange Juice. *BioMed Central Ltd*. 3(1): 1-8.
- Fitantri, A. L., Nur, H. R. P., dan Danar, P. 2013. Kajian karakteristik fisikokimia dan sensoris fruit and vegetable leather nangka (*Artocarpus heterophyllus*) dengan penambahan karaginan. *Jurnal Teknosains Pangan*. Vol 3. No 1. ISSN 2302-0733.
- Food Drug Administration. 2012. *Sanitation, Sanitary Regulation and Voluntary Programs In: G. Marriot, Norman (ed)*. Principles of Food Sanitation. Third Edition Chapman and Hall. New York. Hal 7.
- Gustiawan, S., Netti, H., Dewi, F. A. 2018. Pemanfaatan tepung biji nangka dan tepung ampas tahu dalam pembuatan mi basah. *Jurnal SAGU*. 17(1): 40-48.
- Hanafiah, K. 2005. Rancangan percobaan pertanian. *Jurnal Mitra Sains*. 4(1): 85-89.
- Hill, M. 2012. *Attack of the Gluten*. ChemMatters.Article. New York. Page 1-3.
- Hutami, F. D. dan Harijono. 2014. Pengaruh penggantian larutan dan konsentrasi NaHCO_3 terhadap penurunan kadar sianida pada pengolahan tepung ubi kayu. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2(4): 1-11.
- Ilmannafian, A. G., Lestari, E dan Halimah. 2018. Pemanfaatan tepung garut sebagai substitusi tepung terigu dalam pembuatan kue bingka. *Jurnal Teknologi Agro-Industri*. 5(2): 141-151.
- Imeson, A. 2010. *Food Stabilisers, Thickeners and Gelling Agents*. Blackwell Publishing Ltd. United Kingdom. 368 Hlm. ISBN 978-1405132671.
- Indrianti, N., Rima, K., Riyanti, E., dan Doddy, A. D. 2013. Pengaruh penggunaan pati ganyong, tapioka, dan mocaf sebagai bahan substitusi terhadap sifat fisik mie jagung instan. *AGRITECH*. 33(4) : 391-398.
- Istiqomah, A. dan Ninik, R. 2015. Indeks glikemik, beban glikemik, kadar protein, serat dan tingkat kesukaan kue kering tepung garut dengan substitusi tepung kacang merah. *Journal of Nutrition Collage*. 4(4): 620-627.

- Istiqomah, A. dan Ninik, R. 2015. Indeks glikemik, beban glikemik, kadar protein, serat dan tingkat kesukaan kue kering tepung garut dengan substitusi tepung kacang merah. *Journal of Nutrition Collage*. 4(4): 620-627.
- Iva, V. R., Bella, N. M., dan Catarina, S. B. 2013. Pemanfaatan tepung umbi gandung (*Dioscorea hispida dennst*) dan tepung mocaf (*Modified cassava flour*) sebagai bahan substitusi dalam pembuatan mie basah, mie keing, dan mie instan. *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri*. 2(2): 246-256.
- Jatmiko, G. P. dan Estiasih, T. 2014. Mie dari umbi kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*) : kajian pustaka. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2(2): 127-134.
- Jiao, G., Yu, G., Zhang, J., and Ewart, H. S. 2011. Chemical structures and bioactivities of sulfated polysaccharides from marine algae. *Marine Drugs Journal* 9 (2) : 196-223.
- Juhari. 2020. Pengaruh Rasio Ekstrak Daun Kelor dan Bubur Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*) Terhadap Sifat Fisik, Kimia dan Sensoris Dodol. (*Skripsi*). Jurusan Teknologi Pertanian Universitas Muhammadiyah Mataram. 53 Hlm.
- 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). ISSN 2621-1475.
- Karyani, S. 2013. Analisis kandungan food grade pada karagenan dari ekstraksi rumput laut hasil budidaya nelayan seram bagian barat. *Jurnal Bimafika*. 4(1): 499-506.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2017. *Tabel Komposisi Pangan Indonesia*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta. 135 Hlm.
- Koswara, S. 2013. *Teknologi Pengolahan Umbi-Umbian. Bagian 7 : Pengolahan Umbi Garut*. Universitas Agricultural. Bogor. 13 Hlm.
- Kurniawan, A., Teti, E., dan Nur, I. P. N. 2015. Mie dari umbi garut (*Maranta arundinacea L*) : a review. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3(2): 847-854.
- Kurniawati, K. dan Fitriyono, A. 2012. Pengaruh substitusi tepung terigu dengan tepung tempe dan tepung ubi jalar kuning terhadap kadar protein, β -karoten, dan mutu organoleptik roti manis. *Journal of Nutrition College*. 1(1): 344-351.

- Kusnandar, F. 2011. *Kimia Pangan Komponen Makro*. Dian Rakyat. Jakarta. 246 Hlm.
- Marsono, Y. 2002. Indeks glikemik umbi-umbian. *AGRITECH*. 22 (1) : 13-16.
- Maulani, R. R., Budiasih, R., dan Imanningsih, N. 2012. Karakterisasi Fisik dan Kimia Rimpang dan Pati Garut (*Maranta arundinacea L.*) Pada Berbagai Umur Panen. *Seminar Nasional Kedaulatan Pangan dan Energi*. Fakultas Pertanian Universitas Trunojowo. Madura. Hal 1-7.
- Meldasari, Y. L., Novia, M. E., Ismaturrehmi, dan Fahrizal, F. 2013. Pengaruh konsentrasi rumput laut (*Eucheuma cottonii*) dan jenis tepung pada pembuatan mie basah. *Jurnal Ilmiah dan Penerapan Keteknik Pertanian*. 6(1). 8 Hlm.
- Milani, J. dan Maleki, G. 2012. *Hydrocolloids in Food Industry, Food Industrial Processes – Methods and Equipment*. InTech. Croatia. 17-38. ISBN 978-953-307-905-9.
- Mufhlihati, I., Affandi, A. R., Ferdiansyah, M. K., Erezka, V. C., Pramitasari, W., dan Sofa, A. D. 2018. Sifat fisikokimia dan sensoris roti hasil substitusi pati ganyong yang dimodifikasi melalui irradiasi sinar UV-C. *Ilmiah Teknosaons*. 4(1): 11-15.
- Mulinsky, R. G., Yanti, M. L., dan Yuliani, A. 2018. Pembuatan mie kering dari tepung talas (*Xanthosoma Sagittifolium*) dengan penambahan karagenan dan telur. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian Unsyiah*. 3 (1) : 288-400.
- Mulyadi, A. F., Susinggih, W., dan Ika, A. D. 2014. Karakteristik organoleptik produk mie kering ubi jalar kuning (*Ipomoea batatas*) (kajian penambahan telur dan CMC). *Jurnal Teknologi Pertanian*. 15 (1) : 25-26
- Nisrina, S. S. dan Wayan, I. S. 2020. Elastisitas permintaan gandum dan produk turunan gandum di Indonesia. *Jurnal Ekonomi Kuantitatif Terapan*. 13(1). PP 1-210.
- Nurchahyo, E., Amanto, B. S., dan Nurhatadi. 2014. Kajian penggunaan tepung sukun sebagai substitusi tepung terigu pada pembuatan mi kering substitusi tepung singkong. *Jurnal Teknosains Pangan*. 3(2): 57-65.
- Pramita, S. N., Rahman, K., dan Andarini, D. 2020. Potensi kappa karagenan rumput laut (*Eucheuma cottonii*) sebagai antioksidan dan inhibitor enzim α -glukosidase. *Berkala Perikanan Terubuk*. 48(2): 1-10.

- Pratiwi, M. S. 2019. Karakteristik Fisikokimia Pati Garut (*Maranta arundinacea L.*) yang Dimodifikasi dengan Metode Ozonisasi. (Skripsi). Universitas Diponegoro. Semarang. 57 Hlm.
- Purnama, D. I. S., Iwan, D., dan Army, A. 2021. Pengaruh penambahan rumput laut (*Eucheuma cottonii*) terhadap mutu (daya patah dan organoleptik) mie kering. *Jurnal Chemica*. 22(1): 23-28.
- Sihmawati, R. R., Dwi, A. R., dan Tiurma, W. S. P. 2019. Evaluasi mutu mie basah dengan substitusi tepung porang dan karagenan sebagai pengental alami. *Jurnal Teknik Industri Heuristic*. 16(1): 45-55.
- Rahmi, R. St., Sri Wahyuni., dan Ansharullah. 2018. Karakteristik sifat fisik produk mie basah dari tepung opa (*Dioscorea esculenta L.*) termodifikasi dengan penambahan bubuk rumput laut. *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*. 3(5): 1682-1690.
- Ramdhani, A. F., Harijono., dan Ella, S. 2014. Pengaruh penambahan karaginan terhadap karakteristik pasta tepung garut dan kecambah kacang tunggak sebagai bahan baku bihun. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2(4): 41-49.
- Rani, Wa., Ansharullah., dan Hermanto. 2019. Karakteristik fisikokimia mie basah formulasi tepung terigu dan tepung ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas L.*). *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*. 4(5): 2476-2491.
- Ratmana, G. H. 2019. *Buku Ajar Kimia Amami (Analisa Makanan Minuman)*. Usmida Press. Hal 1-134.
- Risti, Y. dan Arintina, R. 2013. Pengaruh penambahan telur terhadap kadar protein, serat, tingkat kekenyalan dan penerimaan mie basah bebas gluten berbahan baku tepung komposit (tepung komposit : tepung mocaf, tapioka dan maizena). *Journal of Nutrition College*. 2(4): 697-703.
- Robinson, M. W., Johanna, L. T., dan Cynthia, G. C. L. 2012. Karakteristik kappa karaginan dari *Kappaphycus alvarezii* pada berbagai umur panen. *JPB Perikanan*. 7(1): 61-67.
- Rosemeri, V. dan Bella, N, M. 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.
- Rustandi, D. 2011. *Produksi Mie*. Tiga Serangkai Pustaka Mandiri. Solo. 124 Hlm.

- 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. ISSN 0215-9511.
- Setiyoko, A., Nugraeni., dan Sri, H. 2018. Karakteristik mie basah dengan substitusi tepung bengkuang termodifikasi heat moisture treatment (HTM). *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*. 22(2) : 102-109.
- Setyaningsih, D., Anton, A., dan Maya, P. S. 2010. *Analisis Sensori Untuk Industri Pangan dan Agro*. IPB Press. Bogor. 180 Hlm.
- Setyawan, B. 2015. *Budidaya Umbi-Umbian Padat Nutrisi*. Pustaka Baru Press. Yogyakarta. 199 Hlm.
- Sihmawatii, R. R., Dwi, A. R., dan Tiurma, W. S. P. 2019. Evaluasi mutu mie basah dengan substitusi tepung porang dan karagenan sebagai pengental alami. *Jurnal Teknik Industri Heuristic*. 16(1): 45-55.
- Siregar, N. S. 2014. Karbohidrat. *Jurnal Ilmu Keolahragaan*. 13(2) : 38-44.
- Sumarnil. S., Zakir, M., dan Tamrin. 2017. Pengaruh penambahan CMC (Carboxyl Methyl Cellulose) terhadap karakteristik organoleptik, nilai gizi, dan sifat fisik susu ketapang (*Terminalia catappal*). *Jurnal Sains Teknologi Pangan*. 2 (3) : 604-614.
- Supomo., Supriningrum, R., dan Risaldi, J. 2016. Karakterisasi dan skrining fitokimia daun kerehau (*Callicarpa longifolia L.*). *Jurnal Kimia Mulawarman*. 13(2): 89-96.
- Syarbini, M. 2013. *Referensi Komplet A-Z Bakery Fungsi Bahan, Proses Pembuatan Roti, Panduan Menjadi Bakepreneur Cetakan Ke-1*. Tiga Serangkai Pustaka Mandiri. Solo. 141 Hlm.
- Tarigan, J. P. 2011. Pra-Rancangan Pabrik Pembuatan Kappa Karagenan dari *Kappaphycus alvarezii* dengan Proses Murni Kapasitas Produksi 6 Ton/Jam. (*Skripsi*). Universitas Sumatera Utara. Medan. 116 Hlm.
- Thakur, V. K. and Manju, K. T. 2015. *Handbook of Polymers for Pharmaceutical Technologies Volume 4*. John Wiley & Sons. New Jersey. 432 Pages.
- 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.

- Wardani, R. 2017. Uji Daya Terima Mi Yang Disubstitusi Dengan Ampas Tahu dan Bit (*Beta vulgaris*). (Skripsi). Fakultas Kesehatan Masyarakat. Universitas Sumatera Utara. Medan. 110 Hlm.
- Widowati, S., Khumaida, N., Ardie, S. W. dan Trikoesoemoningtyas. 2016. Karakterisasi morfologi dan sifat kuantitatif gandum (*triticum aestivum* L.) di dataran menengah. *Jurnal Agronomi Indonesia*. 44 (2) : 162-169.
- Widyaningtyas, M. dan Wahono, H. S. 2015. Pengaruh jenis dan konsentrasi hidrokoloid (carboxy methyl cellulose, xanthan gum, dan karagenan) terhadap karakteristik mie kering berbasis pasta ubi jalar varietas ase kuning. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3(2) : 417-423.
- Wuryantoro dan Arifin, M. 2017. Explorasi dan identifikasi tanaman umbi umbian (ganyong, garut, ubi kayu, ubi jalar, talas dan suweg) di wilayah lahan kering kabupaten madium. *AGRI-TEK: Jurnal Ilmu Pertanian, Kehutanan dan Agroteknologi*. 18(2): 72-79.