

**KARAKTERISTIK FISIK DAN SENSORI SELAI LEMBARAN LABU
KUNING (*Cucurbita moschata*) DENGAN PENAMBAHAN
HIDROKOLOID YANG BERBEDA**

(Skripsi)

Oleh

**FARAS NUR ARINI MUHAROMAH
NPM 1914051051**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

ABSTRACT

PHYSICAL AND SENSORY CHARACTERISTICS OF YELLOW PUMPKIN (*Cucurbita moschata*) SHEET JAM WITH DIFFERENT HYDROCOLOID ADDITIONS

By

FARAS NUR ARINI MUHAROMAH

Pumpkin is a plant that has sufficiently complete nutrients and has a color and aroma characteristic of fruit. Therefore, pumpkin can be used as a raw material for the manufacture of pumpkin slices. The aim of this study is to find out the effect of the addition of carrageenan and glucomannan on the characteristics of pumpkin slices as well as the proportion of the comparison of carrageenan and glucomannan with the best characteristic of pumpkin slices. The research is structured in a complete random group plan (RAKL) with one factor and four repetitions. The factor used is the formulation of carrageenan with glucomannan with 6 stages of treatment, namely P1 (0%:100%), P2 (20%:80%), P3 (40%:60%), P4 (60%:40%), P5 (80%:20%), and P6 (100%:0%). The best pumpkin sheet jam is P3 treatment (40% carrageenan and 60% glucomannan) with characteristic values of *cohesiveness*, *springiness*, and *adhesion*, respectively, of 0.97, 2.98mm, and 0.02 mJ, syneresis of 2.11%, water content of 34.97%, pH of 5.53, total dissolved solids of 9.75°Brix, color score 4.09 (like), aroma score 3, 84 (like), taste 3.80 (like), texture 3.75 (like), and overall acceptability 3.79 (like).

Keywords: carrageenan, glucomannan, pumpkin (*Cucurbita moschata*), and sheet jam

ABSTRAK

KARAKTERISTIK FISIK DAN SENSORI SELAI LEMBARAN LABU KUNING (*Cucurbita moschata*) DENGAN PENAMBAHAN HIDROKOLOID YANG BERBEDA

Oleh

FARAS NUR ARINI MUHAROMAH

Labu kuning merupakan tanaman yang memiliki zat gizi yang cukup lengkap serta memiliki warna dan aroma khas buah. Oleh karena itu, labu kuning dapat dijadikan sebagai bahan baku pembuatan selai lembaran. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh penambahan karagenan dan glukomanan terhadap karakteristik selai lembaran serta mengetahui proporsi perbandingan karagenan dan glukomanan dengan karakteristik selai lembaran labu kuning terbaik. Penelitian disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan satu faktor dan empat kali ulangan. Faktor yang digunakan yaitu formulasi karagenan dengan glukomanan dengan 6 taraf perlakuan yaitu P1 (0%:100%), P2 (20%:80%), P3 (40%:60%), P4 (60%:40%), P5 (80%:20%), P6 (100%:0%). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan karagenan dan glukomanan berpengaruh terhadap sifat fisik, kimia dan sensori selai lembaran. Selai lembaran labu kuning terbaik adalah perlakuan P3 (40% karagenan : 60% glukomanan) dengan karakteristik terbaik dengan nilai *cohesiveness*, *springiness*, *adhesion* berturut-turut sebesar 0,97; 2,98 mm; dan 0,02 mJ, sineresis sebesar 2,11%, kadar air sebesar 34,97%, pH sebesar 5,53, total padatan terlarut sebesar 9,75°Brix, skor warna 4,09 (suka), skor aroma 3,84 (suka), rasa 3,80 (suka), tekstur 3,75 (suka), penerimaan keseluruhan 3,79 (suka).

Kata kunci: glukomanan, karagenan, labu kuning (*Cucurbita moschata*) dan selai lembaran

**KARAKTERISTIK FISIK DAN SENSORI SELAI LEMBARAN LABU
KUNING (*Cucurbita moschata*) DENGAN PENAMBAHAN
HIDROKOLOID YANG BERBEDA**

Oleh

FARAS NUR ARINI MUHAROMAH

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
2023**

Judul Skripsi : **KARAKTERISTIK FISIK DAN SENSORI
SELAI LEMBARAN LABU KUNING
(*Cucurbita moschata*) DENGAN
PENAMBAHAN HIDROKOLOID YANG
BERBEDA**

Nama Mahasiswa : *Faras Nur Arini Muharomah*

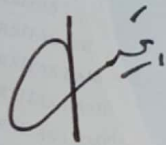
Nomor Pokok Mahasiswa : 1914051051

Program Studi : Teknologi Hasil Pertanian

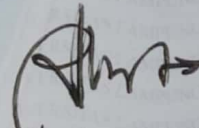
Fakultas : Pertanian

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

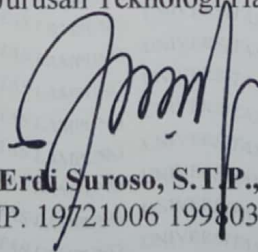


Dyah Koesoemawardani, S.Pi., M.P.
NIP. 19701027 199512 2 001



Ir. Ribut Sugiharto, M.Sc.
NIP. 19660314 199003 1 009

2. Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian

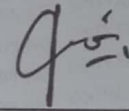


Dr. Erdi Suroso, S.T.P., M.T.A.
NIP. 19721006 199803 1 005

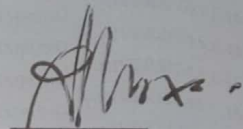
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

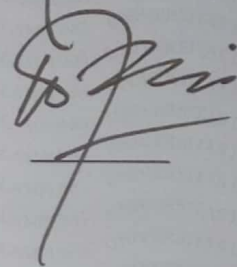
Ketua : Dyah Koesoemawardani, S.Pi., M.P.



Sekretaris : Ir. Ribut Sugiharto, M.Sc.

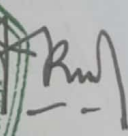


Penguji
Bukan Pembimbing : Ir. Ahmad Sapta Zuidar, M.P.



2. Dekan Fakultas Pertanian



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

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 20 November 2023

PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Faras Nur Arini Muharomah

NPM : 1914051051

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 bukan hasil dari plagiat karya orang lain.

Demikian pernyataan ini saya buat dan dapat dipertanggungjawabkan. Apabila di kemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ini, maka saya siap mempertanggungjawabkannya.

Bandar Lampung, 4 Desember 2023
Yang membuat pernyataan,



Faras Nur Arini Muharomah
NPM. 1914051051

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Metro pada 04 April 2001, sebagai anak kedua dari tiga bersaudara, dari pasangan Bapak Mohamad Iksan dan Ibu Any Hanggraini. Penulis menyelesaikan Pendidikan sekolah dasar di SD Muhammadiyah Metro pada tahun 2013, kemudian melanjutkan Pendidikan menengah pertama di SMPIT Bina Insani Metro Utara dan selesai pada tahun 2016, selanjutnya Sekolah Menengah Atas (SMA) di SMA Muhammadiyah 1 Metro dan lulus pada tahun 2019. Penulis diterima sebagai mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada tahun 2019 melalui jalur SBMPTN.

Pada bulan Januari-Februari 2022, penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Kelurahan Banjarsari, Kecamatan Metro Utara, Kota Metro. Pada bulan Juli-Agustus 2022, penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) di PT. Perkebunan Nusantara VIII Unit Kertamanah, Bandung, dengan judul “Mempelajari Penerapan Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) Teh Hitam Orthodox di PTPN VIII Kertamanah”.

Selama menjadi mahasiswa, penulis bergabung dalam kepanitiaan program Challenge of Innovative and Creative Entrepreneur (CHOICE) HMJ THP FP UNILA (2021), Kegiatan Bakti Sosial Masyarakat HMJ THP FP UNILA (2021), dan Edukasi dan Kreativitas Mahasiswa Jurusan THP (PEKTIN THP) HMJ THP FP UNILA (2021). Penulis pernah menjadi Asisten Praktikum mata kuliah Teknologi Gula (2022/2023), Teknologi Pati (2022/2023), dan Agroindustri Berbasis Hewan Ternak (2022/2023).

SANWACANA

Puji syukur penulis haturkan kepada Allah SWT, yang telah memberikan rahmat, kesehatan, pengetahuan, karunia, kemudahan serta hidayah-Nya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.

Skripsi dengan judul “Karakteristik Fisik dan Sensori Selai Lembaran Labu Kuning (*Cucurbita moschata*) dengan Penambahan Hidrokoloid yang Berbeda”, merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian pada Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
2. Bapak Dr. Erdi Suroso, S.T.P., M.T.A., selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
3. Ibu Dyah Koesoemawardani, S.Pi., M.P., selaku Dosen Pembimbing Pertama dan Dosen Pembimbing Akademik yang telah banyak memberikan bantuan dan pengarahan, bimbingan, kritik, saran, nasihat dan motivasi selama pelaksanaan perkuliahan.
4. Bapak Ir. Ribut Sugiharto, M.Sc., selaku Dosen Pembimbing Kedua, yang telah banyak memberikan bantuan dan pengarahan, bimbingan, kritik, saran, nasihat, dan motivasi selama pelaksanaan penyusunan skripsi ini.
5. Bapak Ir. Ahmad Sapta Zuidar, M.P., selaku Dosen Pembahas yang telah memberikan saran, kritik, dan evaluasi terhadap skripsi ini.

6. Segenap Bapak dan Ibu dosen yang telah memberikan banyak ilmu pengetahuan dan wawasan kepada penulis selama menjadi mahasiswa di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
7. Staff administrasi dan laboratorium yang telah memberikan banyak bantuan kepada penulis selama menjadi mahasiswa di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
8. Bapak Mohamad Iksan dan Ibu Any Hanggraini selaku orang tua dari penulis yang selalu memberikan dukungan moral, spiritual, material, motivasi, kasih sayang dan doa yang selalu menyertai penulis.
9. Imroatu Sulha Khoirudzikro dan Khatrunada Ika Hanin selaku adik dan kakak penulis serta seluruh keluarga besar yang telah memberikan dukungan, semangat, dan hiburan kepada penulis.
10. Sahabat-sahabat terbaik Elfana Risti, Umi Adila, Vera Pertiwi, Duwinda, Rahma Dani, Putri Navisa, Ghea Dhinda, Hilma Afifah, dan Angelika Katartizo yang telah menemani, membantu, mendukung, serta mengingatkan penulis.
11. Ersan Alif Wibowo, yang selalu membantu, memberikan semangat, saran, dan tempat penulis untuk berkeluh kesah.
12. Teman-teman sejawat angkatan 2019 Jurusan Teknologi Hasil Pertanian atas segala informasi, doa, dukungan, serta kebersamaannya selama perkuliahan.
13. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis berharap semoga Allah membalas seluruh kebaikan yang telah diberikan kepada penulis dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Bandar Lampung, 4 Desember 2023

Faras Nur Arini Muharomah

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xvi
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang dan Masalah	1
1.2. Tujuan Penelitian	3
1.3. Kerangka Pemikiran	3
1.4. Hipotesis	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Labu Kuning	6
2.2. Hidrokoloid	7
2.2.1. Karagenan	8
2.2.2. Glukomanan	9
2.3. Selai Lembaran	10
III. METODE PENELITIAN	13
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian	13
3.2. Bahan dan Alat	13
3.3. Metode Penelitian	14
3.4. Pelaksanaan Penelitian	14
3.4.1. Pembuatan bubur labu kuning	15
3.4.2. Proses pembuatan selai lembaran	16
3.5. Pengamatan	17
3.5.1. Pengujian fisik pada selai lembaran	17
3.5.1.1. Tekstur	17
3.5.1.2. Sineresis	17
3.5.2. Pengujian kimia pada selai lembaran	18
3.5.2.1. Kadar air	18
3.5.2.2. pH	19

3.5.2.3. Total padatan terlarut.....	19
3.5.3. Pengujian sensori	19
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	21
4.1. Pengujian Fisik.....	21
4.1.1. <i>Cohesiveness</i>	21
4.1.2. <i>Springiness</i>	22
4.1.3. <i>Adhesion</i>	24
4.1.4. <i>Sineresis</i>	26
4.2. Pengujian Kimia.....	27
4.2.1. Kadar air.....	27
4.2.2. pH.....	29
4.2.3. Total padatan terlarut	30
4.3. Pengujian Sensori.....	31
4.3.1. Warna	31
4.3.2. Rasa.....	33
4.3.3. Aroma	34
4.3.3. Tekstur	35
4.3.3. Penerimaan keseluruhan	37
4.4. Penentuan Perlakuan Terbaik.....	38
V. KESIMPULAN.....	40
5.1. Kesimpulan	40
DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN.....	51

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Komposisi kimia labu kuning	6
2. Standar mutu selai buah menurut SNI 3746:2008	12
3. Formulasi pembuatan selai lembaran.....	14
4. Kuesioner uji hedonik selai lembaran labu kuning	20
5. Uji lanjut BNJ 5% pada <i>cohesiveness</i> selai lembaran dengan perbandingan karagenan dan glukomanan dalam pembuatan selai lembaran labu kuning	21
6. Uji lanjut BNJ 5% pada <i>springiness</i> selai lembaran labu kuning dengan perbandingan karagenan dan glukomanan dalam pembuatan selai lembaran labu kuning	23
7. Uji lanjut BNJ 5% pada <i>adhesion</i> selai lembaran labu kuning dengan perbandingan karagenan dan glukomanan dalam pembuatan selai lembaran labu kuning	25
8. Uji lanjut BNJ 5% pada sineresis selai lembaran labu kuning dengan perbandingan karagenan dan glukomanan dalam pembuatan selai lembaran labu kuning	26
9. Uji lanjut BNJ 5% pada kadar air selai lembaran labu kuning dengan perbandingan karagenan dan glukomanan dalam pembuatan selai lembaran labu kuning	28
10. Uji lanjut BNJ 5% nilai total padatan selai lembaran labu kuning dengan perbandingan karagenan dan glukomanan berbeda.....	30
11. Uji lanjut BNJ 5% pada penerimaan warna selai lembaran labu kuning dengan perbandingan karagenan dan glukomanan berbeda.....	32
12. Uji lanjut BNJ 5% pada penerimaan rasa selai lembaran labu kuning dengan perbandingan karagenan dan glukomanan berbeda.....	33
13. Uji lanjut BNJ 5% pada penerimaan aroma selai lembaran labu kuning dengan perbandingan karagenan dan glukomanan berbeda.....	34
14. Uji lanjut BNJ 5% pada penerimaan tekstur selai lembaran labu kuning dengan perbandingan karagenan dan glukomanan berbeda.....	36

15. Uji lanjut BNJ 5% pada penerimaan keseluruhan selai lembaran labu kuning dengan perbandingan karagenan dan glukomanan berbeda.....	37
16. Rekapitulasi data pemilihan perlakuan terbaik	38
17. Hasil pengamatan <i>cohesiveness</i> selai lembaran labu kuning	52
18. Uji Bartlett <i>cohesiveness</i> selai lembaran.....	53
19. Analisis ragam <i>cohesiveness</i> selai lembaran labu kuning.....	53
20. Uji lanjut BNJ <i>cohesiveness</i> selai lembaran labu kuning	54
21. Hasil pengamatan <i>springiness</i> selai lembaran labu kuning.....	54
22. Uji Bartlett <i>springiness</i> selai lembaran labu kuning	54
23. Analisis ragam <i>springiness</i> selai lembaran labu kuning	55
24. Uji lanjut BNJ <i>springiness</i> selai lembaran labu kuning.....	55
25. Hasil pengamatan <i>adhesion</i> selai lembaran labu kuning	55
26. Uji Bartlett <i>adhesion</i> selai lembaran labu kuning	56
27. Analisis ragam <i>adhesion</i> selai lembaran labu kuning.....	56
28. Uji lanjut BNJ <i>adhesion</i> selai lembaran labu kuning.....	56
29. Hasil pengamatan sineresis air selai lembaran labu kuning.....	57
30. Transformasi $\sqrt{(x+0,5)}$ data hasil pengamatan sineresis selai lembaran labu kuning	57
31. Uji Bartlett sineresis selai lembaran labu kuning.....	57
32. Analisis ragam sineresis selai lembaran labu kuning.....	58
33. Uji lanjut BNJ sineresis selai lembaran labu kuning	58
34. Hasil pengamatan kadar air selai lembaran labu kuning.....	58
35. Uji Bartlett kadar air selai lembaran labu kuning	59
36. Analisis ragam kadar air selai lembaran labu kuning	59
37. Uji lanjut BNJ kadar air selai lembaran labu kuning	59
38. Hasil pengamatan pH selai lembaran labu kuning.....	60
39. Uji Bartlett pH selai lembaran labu kuning.....	60
40. Analisis ragam pH selai lembaran labu kuning.....	60
41. Hasil pengamatan total padatan terlarut selai lembaran labu kuning....	61
42. Uji Bartlett total padatan terlarut selai lembaran labu kuning	61
43. Analisis ragam total padatan terlarut selai lembaran labu kuning	61
44. Uji lanjut BNJ total padatan terlarut selai lembaran labu kuning	62
45. Hasil pengamatan warna selai lembaran labu kuning	62

46. Uji Bartlett warna selai lembaran labu kuning.....	62
47. Analisis ragam warna selai lembaran labu kuning.....	63
48. Uji lanjut BNJ warna selai lembaran labu kuning	63
49. Hasil pengamatan rasa selai lembaran labu kuning	63
50. Uji Bartlett rasa selai lembaran labu kuning	64
51. Analisis ragam rasa selai lembaran labu kuning	64
52. Uji lanjut BNJ rasa selai lembaran labu kuning.....	64
53. Hasil pengamatan aroma selai lembaran labu kuning.....	65
54. Uji Bartlett aroma selai lembaran labu kuning	65
55. Analisis ragam aroma selai lembaran labu kuning	65
56. Uji lanjut BNJ aroma selai lembaran labu kuning	66
57. Hasil pengamatan tekstur selai lembaran labu kuning.....	66
58. Uji Bartlett tekstur selai lembaran labu kuning.....	66
59. Analisis ragam tekstur selai lembaran labu kuning	67
60. Uji lanjut BNJ tekstur selai lembaran labu kuning	67
61. Hasil pengamatan penerimaan keseluruhan selai lembaran labu kuning.....	67
62. Uji Bartlett penerimaan keseluruhan selai lembaran labu kuning	68
63. Analisis ragam penerimaan keseluruhan selai lembaran labu kuning ..	68
64. Uji lanjut BNJ penerimaan keseluruhan selai lembaran labu kuning ...	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Struktur kappa karagenan.....	9
2. Struktur kimia glukomanan.....	10
3. Diagram alir pembuatan bubur buah labu kuning.....	15
4. Diagram alir pembuatan selai lembaran labu kuning dengan hidrokoloid berbeda	16
5. Pemotongan labu kuning.....	69
6. Pemisahan biji dan jonjot.....	69
7. Pengukusan labu kuning	69
8. Penghalusan labu kuning.....	69
9. Penimbangan puree	69
10. Penimbangan glukomanan	69
11. Penimbangan karagenan.....	69
12. Penimbangan margarin	69
13. Penimbangan asam sitrat.....	68
14. Penimbangan gula pasir	69
15. Pencampuran bahan	70
16. Pemasakan selai lembaran.....	69
17. Pencetakan selai lembaran	69
18. Pendinginan selai lembaran.....	69
19. Sampel uji sensori	69
20. Pengujian sensori	69
21. Penghalusan sampel	70
22. Pengujian kadar air.....	70
23. Pengujian pH.....	70
24. Pengujian total padatan terlarut.....	70

25. Pengujian texture analyzer	70
26. Pengujian sineresis	70

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang dan Masalah

Indonesia merupakan negara penghasil komoditas hortikultura seperti sayuran, buah-buahan, dan umbi-umbian di sektor pertanian. Salah satu komoditas hortikultura yang dimiliki Indonesia yaitu labu kuning (*Cucurbita moschata*). Labu kuning termasuk salah satu golongan tanaman musiman yang dapat tumbuh subur sepanjang tahun di musim hujan maupun musim kemarau sehingga labu kuning tersedia setiap saat (Primasari, 2006). Menurut Statista (2020), jumlah produksi labu kuning di Indonesia pada tahun 2020 mencapai 551.420 ton. Namun ketersediaan labu kuning yang melimpah tidak seiring dengan tingkat konsumsi masyarakat yaitu kurang dari 5 kg/kapita/tahun.

Labu kuning merupakan tanaman yang memiliki zat gizi yang cukup lengkap. Zat gizi tersebut berupa karbohidrat, protein, vitamin A, vitamin B dan mineral-mineral seperti, kalsium, fosfor, serta zat besi (Pratiwi dkk., 2016). Menurut Kemenkes RI (2018) dan USDA (2018), dalam 100 g labu kuning mengandung air sebanyak 86,6 g; abu 1,2 g; kalori sebanyak 51 kal; protein 1,7 g; lemak 0,5 g; karbohidrat 10 g; kalsium 40 mg; fosfor 180 mg; ferum 0,8 mg; vitamin A 426 µg; vitamin B1 0,20 mg; vitamin C 2 mg dan β-karoten 3100 µg. Selain itu juga, menurut Ardianti dkk. (2017), labu kuning mengandung pektin sebesar 1,2 g per 100 g bahan.

Pemanfaatan labu kuning di Indonesia selama ini hanya dijadikan makanan olahan tradisional seperti manisan, kolak, dodol, wajik, atau hanya diolah dengan merebusnya saja. Seiring berjalannya waktu, pemanfaatan labu kuning mengalami peningkatan menjadi produk setengah jadi yaitu tepung. Igfar (2012) memanfaatkan labu kuning menjadi tepung. Tepung tersebut diketahui memiliki karakteristik berbentuk butiran halus dengan warna putih kekuningan dan memiliki aroma khas labu kuning. Oleh karena itu, Igfar (2012) melakukan pengolahan lebih lanjut tepung labu kuning menjadi biskuit yang telah memenuhi standar mutu biskuit berdasarkan SNI 01-2973-1992. Anggraini dkk. (2014) juga melakukan penelitian pengolahan tepung labu kuning menjadi bolu dengan substitusi tepung labu kuning sebanyak 15%. Selain itu juga, berdasarkan penelitian Pratiwi dkk. (2016) labu kuning dapat dimanfaatkan menjadi selai lembaran.

Labu kuning memiliki warna, rasa dan aroma yang khas serta mengandung pektin sebesar 1,2% sehingga dapat dijadikan selai. Namun, untuk membuat selai tersebut menjadi bentuk lembaran diperlukan bahan tambahan berupa hidrokoloid sebagai penguat tekstur pada selai lembaran (Pratiwi dkk., 2016). Hidrokoloid yang banyak digunakan untuk penguat tekstur selai lembaran adalah karagenan. Karagenan merupakan kelompok polisakarida galaktosa yang dihasilkan dari rumput laut merah dan memiliki kemampuan membentuk gel (Rachman, 2005). Penelitian terdahulu yang dilakukan Pratiwi dkk. (2016) menyatakan bahwa penambahan karagenan dalam pembuatan selai lembaran labu kuning menunjukkan hasil terbaik pada penambahan konsentrasi karagenan sebesar 6,5%. Hasil yang didapatkan yaitu selai lembaran mengandung kadar air sebesar 24,25%, kadar abu sebesar 1,13%, kadar sukrosa sebesar 50,60%, dan kadar serat kasar sebesar 2,08% serta pengujian organoleptik mendapat penilaian tertinggi yaitu suka.

Akan tetapi, menurut Philips and William. (2009), tipe gel karagenan memiliki karakteristik sineresis yang tinggi dan kaku sedangkan karakteristik yang dibutuhkan untuk membuat selai lembaran adalah elastis dan tingkat sineresis

rendah sehingga diperlukan kombinasi karagenan dengan bahan lain yang dapat meningkatkan elastisitas dan menurunkan sineresis pada selai lembaran yaitu glukomanan. Glukomanan merupakan polisakarida linear yang tersusun atas manosa dan glukosa yang terhubung melalui ikatan β -1,4-glikosidik.

Glukomanan memiliki sifat berbeda dengan karagenan yaitu lebih elastis dan tingkat sineresis rendah (Astuti dan Agustia, 2011). Menurut Kaya dkk. (2015), campuran karagenan dan glukomanan yang merupakan komponen pembentuk gel memiliki pengaruh sinergis untuk menghasilkan gel dengan karakteristik memiliki kekuatan tinggi, elastis, dan sineresis rendah.

Berdasarkan uraian diatas, peneliti berkeinginan untuk mengetahui karakteristik selai lembaran labu kuning dengan proporsi penambahan hidrokoloid berbeda (kombinasi karagenan dan glukomanan). Penelitian ini diharapkan dapat mendapatkan selai lembaran dengan karakteristik terbaik.

1.2. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh penambahan karagenan dan glukomanan terhadap karakteristik selai lembaran labu kuning.
2. Mengetahui proporsi perbandingan karagenan dan glukomanan yang menghasilkan karakteristik selai lembaran labu kuning terbaik.

1.3. Kerangka Pemikiran

Selai merupakan produk semi basah yang dibuat dengan menggunakan *puree* buah minimal 45% dengan pencampuran bahan-bahan lainnya seperti pektin, gula, dan asam. Kandungan pektin pada bahan untuk pembuatan selai berkisar antara 0,75-1,5% untuk mencapai pembentukan gel yang ideal (Buckle, 2010). Selai lembaran merupakan salah satu produk hasil pertanian bentuk modifikasi dari produk sebelumnya yaitu selai buah oles. Standar dan syarat mutu selai lembaran belum ditetapkan. Namun, menurut Yenrina dkk. (2009), karakteristik

selai lembaran yang baik yaitu teksturnya kenyal dan kompak, mempunyai flavor dan warna buah alami, serta tidak mudah sobek atau patah jika digulung.

Labu kuning (*Cucurbita moschata*) sebagai bahan baku yang digunakan memiliki warna, rasa dan aroma yang khas (Muharram dkk., 2020). Selain itu juga, labu kuning mengandung pektin sebesar 1,2 g per 100 g bahan memenuhi persyaratan kandungan pektin dalam pembuatan selai yaitu menurut Buckle (2010) sebesar 0,75-1,5% sehingga labu kuning dapat diolah menjadi produk selai buah.

Penambahan hidrokoloid sebagai *gelling agent* (bahan pembentuk gel) akan membantu proses pembentukan gel pada selai buah sehingga menjadi bentuk lembaran (selai lembaran). Hidrokoloid merupakan senyawa polimer yang memiliki karakteristik utama yaitu kemudahan penggunaannya dalam menyerap air dan membentuk gel sehingga dapat memberikan tekstur yang lebih baik.

Menurut Herawati (2018), jenis hidrokoloid yang biasa ditambahkan pada pembuatan selai yaitu agar-agar, pektin, karagenan, dan alginat. Pada umumnya selai lembaran dibuat dengan penambahan karagenan. Karagenan merupakan kelompok polisakarida galaktosa yang dihasilkan dari rumput laut merah dan memiliki kemampuan membentuk gel. Akan tetapi, menurut Kaya dkk. (2015), karagenan memiliki tipe gel mudah pecah dengan tingkat sineresis yang tinggi sehingga diperlukan kombinasi penambahan glukomanan. Glukomanan merupakan salah satu bahan pembentuk gel yang dihasilkan dari tanaman porang dengan kandungan serat yang cukup tinggi. Pembentukan gel karagenan dapat membentuk struktur *double helix* yang didalamnya terdapat rongga-rongga (Glicksman, 1979). Glukomanan akan mengisi rantai rongga antar karagenan sehingga gel lebih elastis (Fitrah, 2019).

Berdasarkan penelitian Rochmah dkk. (2019), yaitu pembuatan selai lembaran pepaya dengan perlakuan terbaik yaitu penambahan hidrokoloid (campuran karagenan dan glukomanan 1:1) sebanyak 3% dan dengan konsentrasi gula 55% menghasilkan selai yang agak disukai panelis, tidak terlalu kenyal dan lengket, serta memiliki nilai sineresis yang rendah. Penambahan campuran kombinasi hidrokoloid akan dilakukan sebanyak 3% dari berat bubur buah. Hal ini mengacu

pada Ismizain (2018) yang memperoleh perlakuan terbaik dengan penambahan glukomanan 3% pada selai lembaran buah nanas. Proporsi kombinasi hidrokoloid yang ditambahkan berdasarkan penelitian Kaya dkk. (2015), yaitu pembuatan campuran gel karagenan dan glukomanan dengan variasi campuran 1:1, 1:2, 1:3, 1:4, 2:1, 3:1, dan 4:1 menghasilkan gel dengan sineresis terendah campuran karagenan dan glukomanan pada perbandingan 1:3. Berdasarkan trial error yang telah dilakukan penambahan campuran hidrokoloid (100% karagenan : 0% glukomanan) memiliki tekstur yang lembek dan sineresis tinggi, sedangkan (0% karagenan : 100% glukomanan) memiliki tekstur yang sangat elastis dan sineresis rendah. Hasil tersebut menunjukkan selai lembaran dengan penambahan glukomanan memiliki kestabilan gel yang lebih baik dibandingkan karagenan karena tingkat sineresisnya lebih rendah.

Penelitian ini akan digunakan labu kuning sebagai bahan baku utama pembuatan selai lembaran dengan penambahan campuran hidrokoloid (karagenan dan glukomanan) dengan proporsi berbeda sebanyak 3% dari berat bubuk buah. Penambahan konsentrasi karagenan dalam jumlah besar akan menghasilkan gel yang kaku sedangkan apabila karagenan ditambahkan dalam konsentrasi rendah akan menyebabkan selai menjadi lembek. Penambahan glukomanan dalam konsentrasi yang lebih besar akan menghasilkan gel yang lebih elastis dan cenderung lembut. Namun penambahan dalam konsentrasi rendah menyebabkan gel yang dihasilkan kurang kompak (Kaya dkk., 2015). Oleh karena itu, pada penelitian ini akan digunakan berupa campuran karagenan dan glukomanan dengan proporsi beragam yaitu P1 (0%:100%), P2 (20%:80%), P3 (40%:60%), P4 (60%:40%), P5 (80%:20%), P6 (100%:0%).

1.4. Hipotesis

1. Terdapat pengaruh penambahan karagenan dan glukomanan terhadap karakteristik selai lembaran labu kuning.
2. Terdapat proporsi perbandingan karagenan dan glukomanan yang menghasilkan karakteristik selai lembaran labu kuning terbaik.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Labu Kuning

Labu kuning merupakan salah satu bahan pangan hasil pertanian yang memiliki kandungan mineral, vitamin A, B, dan C, protein, serta karbohidrat (Pratiwi dkk., 2016). Daging buah yang dimiliki labu kuning mengandung antioksidan yang bermanfaat sebagai anti kanker (Kamsiati, 2010). Kandungan serat yang terdapat pada labu kuning sangat bermanfaat bagi kesehatan manusia karena digunakan untuk pencegahan beberapa penyakit seperti, obesitas, diabetes, jantung koroner, divertikular, kanker usus besar dan konstipasi (Muchtadi, 2001). Kandungan gizi yang terdapat cukup banyak pada labu kuning adalah karbohidrat dan vitamin A. Kandungan karbohidrat dapat mencapai 70% dari pembuatan *puree* labu kuning (Hartati, 2016). Kandungan gizi menurut dan komposisi kimia labu kuning masing-masing disajikan dalam Tabel 1 (Kemenkes RI, 2018) dan (USDA, 2018).

Tabel 1. Komposisi kimia labu kuning

Komponen	Jumlah (%)
Kadar air	86,60
Protein	1,70
Abu	1,20
Lemak	0,50
Karbohidrat	10,00
Serat Kasar	2,70
Pektin	1,2
Gula	2,76

Sumber : Kemenkes RI (2018) dan USDA (2018).

Tanaman labu kuning sebagai komoditas pangan lokal juga mengandung senyawa mikronutrien seperti kalsium 40 mg, fosfor 180 mg, besi 0,7 mg, vitamin A 426 µg, vitamin B1 0,2 mg, vitamin C 2 mg, dan beta karoten 3.100 µg. Senyawa beta karoten merupakan salah satu jenis karotenoid dapat berfungsi sebagai antioksidan. Menurut Sinaga (2011), beta karoten diketahui mempunyai aktivitas biologis sebagai provitamin A dan sebagai antioksidan. Beta karoten pada labu kuning juga dapat digunakan sebagai pigmen warna kuning orange. Selain beta karoten, labu kuning juga mengandung pektin yang merupakan campuran senyawa polisakarida kompleks yang biasanya terdapat dalam sayuran maupun buah-buahan. Pektin tersebut dapat digunakan pada produk pangan sebagai bahan pembentuk gel (*gelling agent*), pengental, dan stabilizer (Rahayu, 2017).

2.2. Hidrokoloid

Hidrokoloid merupakan komponen polimer yang dihasilkan dari berbagai sumber seperti, tanaman, hewan, atau mikroorganisme yang secara umum memiliki kemampuan menyerap dan mengikat air (Li and Nie, 2016). Hidrokoloid secara umum dapat larut dalam air, dapat membentuk koloid, dan dapat menggumpal atau membentuk gel dari larutan. Penggunaan hidrokoloid biasanya sebagai agen pembentuk gel, pengental, pengemulsi, perekat, penstabil, dan pembentuk film pada produk pangan. Kemampuan ini juga dapat digunakan untuk produk non pangan seperti obat-obatan, pelapis yang dapat dimakan (*edible film*), bioplastik, dan perekat. Hidrokoloid berdasarkan sumber bahan bakunya dibedakan menjadi 9 antara lain yaitu pektin, *locus bean gum*, *guar gum*, kitosan, gum arab, karagenan, *xanthan gum*, gellan, dan glukomanan (Herawati, 2018).

Hidrokoloid memiliki karakteristik utama dalam kemudahan penggunaannya menyerap air dan membentuk gel. Menurut Herawati (2018), pembentukan gel merupakan peristiwa yang melibatkan penggabungan atau pengikatan silang rantai-rantai polimer untuk menghasilkan jala tiga dimensi yang berkelanjutan. Kemudian jala akan memerangkap air di dalamnya sehingga membentuk struktur yang kuat. Sifat pembentukan gel dari berbagai hidrokoloid berbeda tergantung jenisnya. Secara umum hidrokoloid dapat membentuk gel dengan sifat reversible

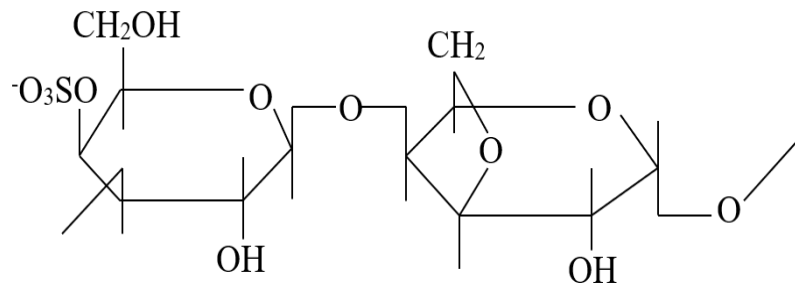
(dapat balik). Karakteristik hidrokoloid dapat dipengaruhi oleh adanya kation-anion serta struktur dasar maupun gugus fungsionalnya (Herawati, 2018).

2.2.1. Karagenan

Karagenan merupakan senyawa yang termasuk dalam golongan polisakarida linear. Memiliki karakteristik serbuk halus berwarna kuning kecoklatan hingga putih, tidak memiliki bau dan rasa (Tambun, 2017). Karagenan dihasilkan dari ekstraksi rumput laut yang berbeda-beda tergantung jenisnya. Pada umumnya, karagenan dikelompokkan menjadi 3 jenis berdasarkan sumber bahan baku dan gugus fungsionalnya yaitu, kappa, iota, dan lambda karagenan. Kappa karagenan dihasilkan dari ekstraksi rumput laut jenis *Eucheuma cottonii*, iota karagenan dihasilkan dari rumput laut jenis *Eucheuma spinosum*, dan lambda karagenan dihasilkan dari rumput laut jenis *Chondrus crispus* (Herawati, 2018). Kappa karagenan tersusun atas α -(1,3) D-galaktosa-4- sulfat dan β -(1,4) 3,6-anhidrogalaktosa dengan kandungan 25% ester sulfat dan 34% 3,6-anhidrogalaktosa. Iota karagenan tersusun atas α -(1,3) D-galaktosa-4-sulfat dan α -(1,4) 3,6-anhidrogalaktosa-2- sulfat dengan kandungan 32% ester sulfat dan 30% 3,6-anhidrogalaktosa. Lambda karagenan tersusun atas α -(1,3) D-galaktosa-2-sulfat dan α -(1,4) D-galaktosa-2,6- disulfat dengan kandungan 35% ester sulfat dan sedikit atau tidak mengandung 3,6-anhidrogalaktosa (Fathmawati dkk., 2014).

Tipe karagenan yang paling banyak diaplikasikan pada produk pangan adalah kappa karagenan. Kappa karagenan dapat larut dalam air dengan suhu 70°C. Gel yang dihasilkan kappa karagenan memiliki warna agak gelap dengan tekstur yang mudah retak. Kemampuan pembentukan gel pada kappa karagenan terjadi pada saat larutan panas yang dibiarkan menjadi dingin karena memiliki gugus sulfat yang paling sedikit dan mudah untuk membentuk gel (Kaya dkk., 2015). Menurut Agustin dkk. (2017), karagenan merupakan *gelling agent* yang mengandung sulfat sebesar 26,14. Kadar sulfat yang rendah menunjukkan bahwa semakin tingginya kekuatan gel pada bahan tersebut. Semakin tinggi konsentrasi karagenan yang ditambahkan, maka ikatan gel yang terbentuk akan semakin kuat sehingga tekstur

selai lembaran yang dihasilkan akan semakin keras dan nilai *hardness* akan semakin tinggi (Chairi dkk., 2014).



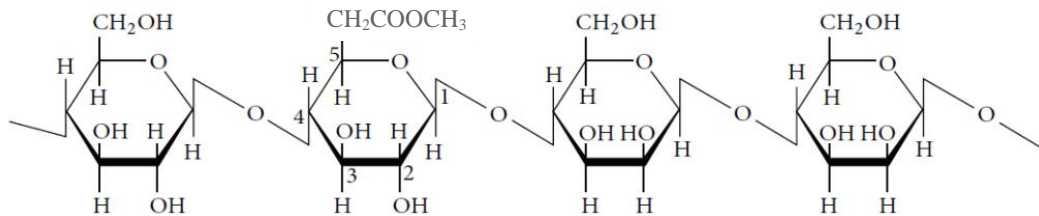
Gambar 1. Struktur kappa karagenan
Sumber: Philips and William (2009)

Karagenan memiliki banyak kegunaan antara lain sebagai pembentuk gel, pengental atau penstabil (Sutikno dkk., 2015). Menurut Widyaningtyas dan Susanto (2015), karagenan memiliki fungsi beragam salah satunya dapat sebagai pengawet produk pangan dan memiliki kemampuan meningkatkan kekenyalan karena interaksinya dengan komponen makromolekul. Mekanisme karagenan dalam membentuk gel dalam air bersifat *reversible*. Pada saat dipanaskan akan meleleh dan kemudian dapat membentuk gel kembali saat didinginkan. Pemanasan dengan suhu lebih tinggi akan mengakibatkan polimer dalam larutan menjadi *random coil* (acak). Ketika suhu diturunkan akan terbentuk struktur *double helix* (pilinan ganda) dari polimer. Penurunan suhu terus dilakukan menyebabkan polimer silang terikat secara kuat dan struktur *double helix* terus bertambah. Hal ini akan memicu pembentukan agregat dalam pembentukan gel yang kuat (Funami, 2011).

2.2.2. Glukomanan

Glukomanan dihasilkan dari jaringan dalam tanaman umbi jenis *Amorphophalus sp* atau umbi porang yang terbentuk sebagai karbohidrat. Glukomanan memiliki karakteristik berbentuk bubuk dengan warna putih kecoklatan dan tidak berbau (Desnataliansyah, 2022). Glukomanan dikatakan sebagai bahan tambahan pangan dan tergolong sebagai *Generally Recognize as Safe* (GRAS) oleh FDA sejak

1994. Penggunaan glukomanan telah banyak dilakukan oleh berbagai industri yaitu sebagai agen pengemulsi dan penstabil pada produk minuman, makanan, atau bahkan obat-obatan. Hal ini dikarenakan glukomanan memiliki kemampuan membentuk gel yang baik pada air panas maupun dingin serta mampu menghasilkan viskositas larutan yang tinggi pada pH 4-7 (Kaya dkk., 2015).



Gambar 2. Struktur kimia glukomanan
Sumber: Keithly *et al.* (2013)

Glukomanan merupakan polisakarida linear yang tersusun atas D-glukosa dan D-manosa yang terhubung melalui ikatan β -1,4-glikosidik. Glukomanan dapat larut dalam air dan banyak digunakan sebagai bahan pengisi atau bahan pembentuk gel karena glukomanan mempunyai kemampuan menyerap air yang baik (Chua *et al.*, 2010). Menurut Kaya (2014), larutan glukomanan 1% memiliki viskositas yang sangat tinggi yaitu sebesar 30.000 cP. Nilai viskositas berbanding lurus terhadap tingkat penyerapan air. Semakin tinggi nilai viskositas maka semakin besar tingkat penyerapan airnya. Pada glukomanan 1 g dapat menyerap 100 g air.

2.3. Selai Lembaran

Selai lembaran merupakan salah satu produk pangan olahan yang berasal dari buah buahan. Selai lembaran merupakan bentuk modifikasi dari selai oles yang awalnya berbentuk semi padat menjadi lembaran-lembaran yang kompak, padat, elastis, dan tidak lengket. Menurut Agustina (2007), penambahan agar-agar, pengental dan margarin sebagai lemak nabati, dapat mengubah sifat selai menjadi plastis dan tidak lengket pada pengemasannya. Selai lembaran terbuat dari bubur buah (*puree*) dengan pencampuran gula, asam sitrat, dan penambahan bahan lain yang selanjutnya dicetak diatas loyang hingga diperoleh selai dengan ketebalan

sekitar 2-3 mm. Proses pembuatan selai lembaran membutuhkan serat larut air dan tidak larut air agar dihasilkan struktur selai lembaran yang kompak dan tidak lengket. Salah satu serat yang dapat larut dalam air adalah pektin sedangkan yang tidak larut air yaitu selulosa dan lignin (Amilusolichah, 2018).

Penambahan hidrokoloid pada saat pembuatan selai lembaran menghasilkan selai lembaran dengan kadar serat yang lebih tinggi. Proses pembuatan selai lembaran harus memperhatikan tata cara pengolahannya dengan baik. Kesalahan yang sering terjadi pada saat pembuatan produk selai adalah penggunaan padatan terlarut yang berlebihan menyebabkan kristalisasi (gula tidak cukup terlarut), kurangnya gula atau pektin yang berlebihan menyebabkan gel yang dihasilkan keras, gel tidak terbentuk akibat waktu pemasakan yang terlalu cepat serta sineresis karena penambahan asam yang berlebihan (Buckle *et al.*, 2007). Proses pemasakan selai biasanya dilakukan pada suhu 103-105°C dan dapat berbeda tergantung penggunaan buah atau perbandingan gula (BPOM, 2017).

Secara umum selai lembaran belum ada penetapan pasti mengenai karakteristiknya namun menurut Yenrina dkk. (2009), selai lembaran dengan mutu baik memiliki teksturnya kenyal dan konsisten, mempunyai flavor dan warna buah alami, serta tidak mudah sobek atau patah jika digulung. Selain itu, menurut Permatasari dkk. (2017), selai lembaran yang baik memiliki nilai $A_w < 0,7$ plastis, kenampakan terlihat mengkilap, dapat dikonsumsi secara langsung. Selai lembaran belum memiliki standar mutu SNI atau lainnya karena merupakan pengembangan produk. Oleh karena itu mutu selai dapat menjadi acuan sementara untuk produk selai lembaran. Standar mutu selai buah menurut SNI 3746:2008 disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Standar mutu selai buah menurut SNI 3746:2008

No.	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1.	Keadaan:		
	-Aroma	-	Normal
	-Rasa	-	Normal
	-Warna	-	Normal
2.	Serat Buah	-	Positif
3.	Padatan Terlarut	°Brix	Min. 65
4.	Cemaran logam:		
	Timah (Sn)*	mg/kg	Maks. 250,0*
5.	Cemaran Arsen (As)	mg/kg	Maks. 1,0
6.	Cemaran mikroba		
	-ALT (angka lempeng total)	koloni/g	Maks. $1,0 \times 10^3$
	-Bakteri <i>coliform</i>	APM/g	Maks. 10
	- <i>Staphylococcus aureus</i>	koloni/g	Maks. $2,0 \times 10$
	- <i>Clostridium sp.</i>	koloni/g	<10
	Kapang/khamir	koloni/g	Maks $5,0 \times 10$

Sumber : BSN (2008).

Pembuatan selai lembaran dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain penambahan gula, pH, gelling agent, dan proses pemasakan. Tingkat keasaman merupakan faktor penting dalam menjaga mutu selai lembaran karena dapat berpengaruh terhadap kekokohan gel dan tingkat sineresis. pH yang terlalu asam akan berpengaruh terhadap kekuatan gel sehingga tingkat sineresis semakin tinggi karena kekuatan gel melemah kemudian air semakin mudah keluar dari matriks gel (Ramadhan, 2011). Selain pH kadar pektin juga sangat mempengaruhi kualitas selai lembaran karena pektin merupakan senyawa yang dapat membentuk gel.

Menurut Fatimah (2018), faktor-faktor yang harus diperhatikan dalam pembuatan selai, antara lain suhu dan gula pada pemasakan, serta keseimbangan proporsi gula, pektin, dan asam. Gula dan pektin harus berada pada keseimbangan yang sesuai, apabila gula yang digunakan terlalu sedikit maka selai yang dihasilkan akan menjadi keras. Penambahan asam pada pembuatan selai juga harus diperhatikan karena penambahan asam berlebihan akan menyebabkan pH menjadi rendah, sehingga terjadi sinersis. Konsistensi gel pada selai diperoleh dari interaksi senyawa pektin yang berasal dari buah dan penambahan hidrokoloid lainnya seperti karagenan dan dekstrin, gula dan asam.

III. METODE PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian dan Laboratorium Analisa Kimia dan Biokimia Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada bulan April-Juli 2023.

3.2. Bahan dan Alat

Bahan baku utama yang digunakan adalah labu kuning varietas bokor atau cerme dengan ciri-ciri kulit berwarna hijau, daging buah berwarna orange, dan berat rata-rata sekitar 2-3 kg yang diperoleh dari pasar Cendrawasih Metro. Bahan tambahan yang digunakan yaitu karagenan yang diperoleh dari Toko Mitra Jaya Chemical, Bekasi, glukomanan yang diperoleh dari toko Shiha, Tangerang Selatan, air, sukrosa, asam sitrat, margarin, dan aquadest.

Alat yang digunakan dalam pembuatan selai lembaran adalah panci pengukus, gelas ukur, baskom, blender, kompor, pisau, sendok, spatula, talenan, saringan, panci, peniris, thermometer, stopwatch, loyang, *roller*, timbangan dan wadah penyimpanan. Alat yang digunakan untuk analisis adalah penjepit cawan, oven, cawan porselen, desikator, timbangan analitik, *texture analyzer*, aluminium foil, mortar, alu, kulkas, *hand refractometer*, pH meter, pipet tetes, erlenmeyer, dan seperangkat alat untuk uji sensori.

3.3. Metode Penelitian

Penelitian dilakukan menggunakan faktor tunggal yang disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan 6 taraf dan 4 kali ulangan. Faktor yang digunakan yaitu formulasi karagenan dengan glukomanan yaitu P1 (0%:100%), P2 (20%:80%), P3 (40%:60%), P4 (60%:40%), P5 (80%:20%), P6 (100%:0%). Konsentrasi campuran yang digunakan untuk pembuatan selai lembaran yaitu sebanyak 3% dari berat bubur buah labu kuning yang digunakan. Formulasi pembuatan selai lembaran labu kuning disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Formulasi pembuatan selai lembaran

Formulasi	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Bubur buah labu kuning (g)	200	200	200	200	200	200
Karagenan (g)	0	1,2	2,4	3,6	4,8	6
Glukomanan (g)	6	4,8	3,6	2,4	1,2	0
Gula pasir(g)	90	90	90	90	90	90
Asam sitrat (g)	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Margarin (g)	2	2	2	2	2	2
Total (g)	298,6					

Sumber : Castaneda (2018) telah dimodifikasi.

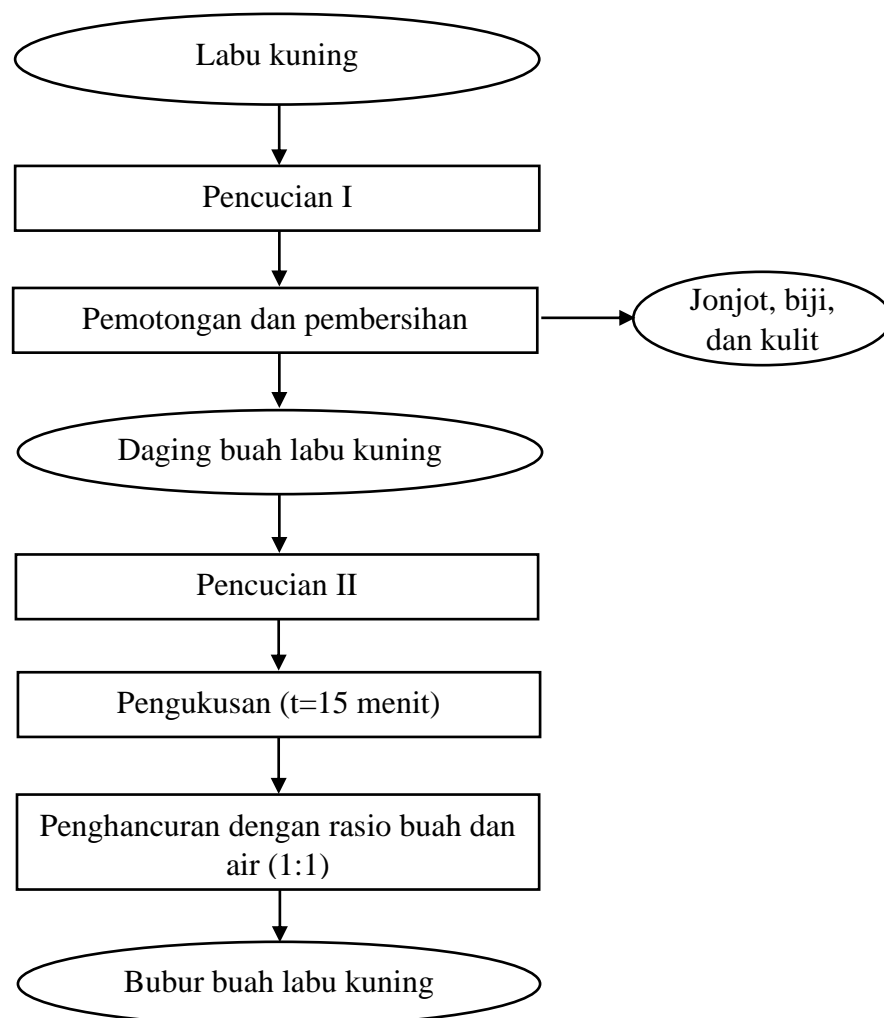
Kesamaan ragam diuji dengan uji *Bartlett* dan kemenambahan data diuji dengan uji Tukey. Data dianalisis dengan sidik ragam untuk mendapatkan penduga ragam galat dan uji signifikansi untuk mengetahui pengaruh antar perlakuan. Data kemudian dilanjutkan dengan uji lanjut BNJ pada taraf 5% (Nugroho, 2008).

3.4. Pelaksanaan Penelitian

Penelitian terdiri atas 2 tahapan yaitu pembuatan bubur labu kuning dan pembuatan selai lembaran.

3.4.1. Pembuatan bubur labu kuning

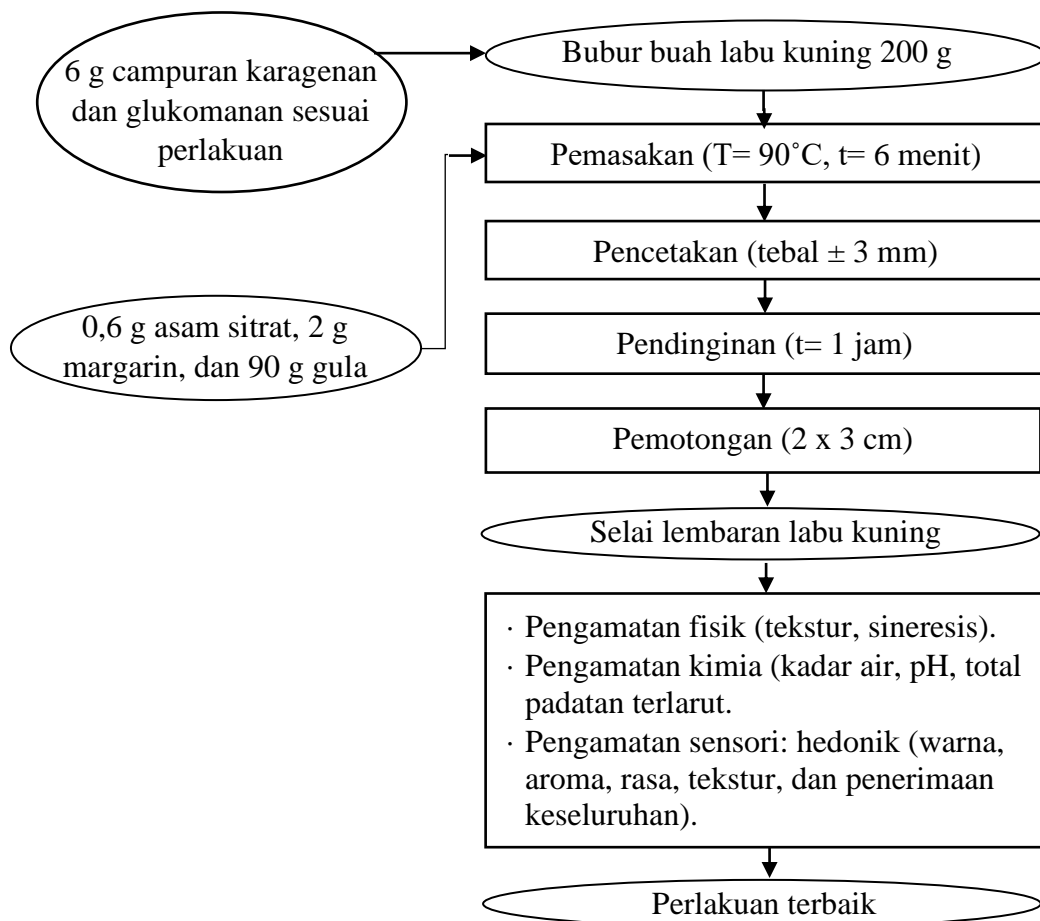
Pembuatan bubur labu kuning mengacu pada Castaneda (2018) dengan modifikasi. Persiapan bahan (labu kuning) utama dipilih dengan kualitas yang baik. Selanjutnya labu kuning dicuci di bawah air mengalir, dipotong-potong dan dipisahkan biji serta jonjot lalu dikupas dan dicuci kembali. Setelah diperoleh daging labu kuning yang telah bersih, dilakukan pengukusan menggunakan panci pengukus selama 15 menit. Daging labu kuning kemudian dihancurkan menggunakan blender hingga halus dengan penambahan air (1:1). Diagram alir proses pembuatan bubur labu kuning disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram alir pembuatan bubur buah labu kuning.
Sumber : Castanedeadea (2018) dimodifikasi.

3.4.2. Proses pembuatan selai lembaran

Proses pembuatan selai lembaran mengacu pada Castaneda (2018) dengan modifikasi. Pembuatan selai lembaran diawali dengan pencampuran 200 g bubur labu kuning dengan, 6 g campuran karagenan dan glukomanan sesuai perlakuan dan 0,6 g asam sitrat, 2 g margarin, 90 g gula. Kemudian dimasak selama 3 menit dengan suhu 90°C. Selanjutnya adonan dicetak menggunakan *roller* hingga memperoleh ketebalan 3 mm lalu didinginkan pada suhu ruang selama 1 jam. Kemudian dipotong dengan ukuran 2 x 3 cm sehingga didapatkan selai lembaran. Diagram alir proses pembuatan selai lembaran labu kuning disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Diagram alir pembuatan selai lembaran labu kuning dengan hidrokoloid berbeda.

Sumber : Castanedeaa (2018) dimodifikasi.

3.5. Pengamatan

Parameter yang diamati pada pembuatan selai lembaran labu kuning meliputi pengujian secara fisik, kimia, dan sensori. Pengujian fisik yang dilakukan adalah tekstur (*cohesiveness*, *springiness*, dan *adhesion*) dan sineresis. Pengujian kimia berupa pengukuran kadar air, derajat keasaman (pH) dan total padatan terlarut. Pengujian secara sensori yang dilakukan terhadap selai lembaran labu kuning adalah uji hedonik untuk parameter tekstur, warna, aroma, rasa, dan penerimaan keseluruhan.

3.5.1. Pengujian fisik pada selai lembaran

3.5.1.1. Tekstur

Prosedur analisis tekstur selai lembaran mengacu pada (Ardiansyah dkk., 2019). Analisis tekstur selai lembaran labu kuning dapat diketahui dengan pengujian menggunakan alat *texture analyzer* untuk mengukur *cohesiveness*, *springiness* dan *adhesion*. Pengujian dilaksanakan dengan menghubungkan kabel Texture Analyzer Brookfield CT-3 dengan sumber listrik, kemudian probe berbentuk silinder dipasang dan diatur pada trigger 8 g, deformation 3 mm dan kecepatan 2,5 m/s pada screen display. Setelah itu, sampel diletakkan tepat dibawah probe, lalu tombol start ditekan, kemudian tunggu hingga probe menekan sampel sebanyak 2 kali dan nilai pada screen display muncul.

3.5.1.2. Sineresis

Prosedur pengujian sineresis selai lembaran yang dilakukan mengacu pada AOAC (1995). Sineresis merupakan peristiwa keluarnya air dalam bahan pangan, ketika air tidak terikat secara kuat oleh komponen bahan yang ada. Pengujian sineresis diawali dengan menimbang sampel sebelum disimpan pada *refrigerator* (a). Sampel kemudian diletakan dalam plastik klip, lalu disimpan dalam *refrigerator* dengan suhu 10°C selama 24 jam. Setelah penyimpanan, air yang keluar dari

sampel dipisahkan kemudian sampel tersebut ditimbang berat akhirnya (b). Banyaknya air yang keluar selanjutnya dihitung dengan rumus berikut ini:

$$\text{Sineresis} = \frac{a - b}{a} \times 100\%$$

Keterangan :

a = Berat sampel sebelum penyimpanan (g)

b = Berat sampel setelah penyimpanan (g)

3.5.2. Pengujian kimia pada selai lembaran

3.5.2.1. Kadar air

Analisis kadar air selai lembaran labu kuning menggunakan metode gravimetri (AOAC, 2005). Pengujian kadar air diawali dengan memasukan cawan porselen kosong ke dalam oven dengan suhu 105°C selama 2 jam. Cawan porselen kosong yang sudah di oven kemudian dimasukan dalam desikator selama 30 menit selanjutnya ditimbang bobotnya (A). Kemudian sampel uji sebanyak 2 g yang telah dihaluskan dimasukkan ke dalam cawan porselen dan ditimbang bobotnya (B). Cawan yang telah terisi sampel kemudian dipanaskan menggunakan oven dengan suhu 105°C selama 3 jam. Kemudian didinginkan kembali dalam desikator selama 30 menit lalu ditimbang. Selanjutnya sampel dalam cawan dioven kembali selama 1 jam dan setiap setelah pemanasan didinginkan terlebih dahulu ke dalam desikator selama 15 menit dan diulangi terus-menerus hingga beratnya konstan (C). Kadar air dihitung dengan rumus:

$$\text{Kadar Air} = \frac{B - (C - A)}{B} \times 100\%$$

Keterangan :

A : Berat cawan kosong (g)

B : Berat sampel awal (g)

C : Berat cawan + berat sampel setelah dioven (g)

3.5.2.2. Derajat keasaman (pH)

Pengukuran pH yang dilakukan mengacu pada Bumi dkk. (2015). Analisis pH pada selai lembaran labu kuning dapat diuji menggunakan alat pH meter dengan dengan cara pengenceran selai lembaran yaitu sampel sebanyak 1 g dihancurkan dengan ditambahkan aquades sebanyak 5 mL kemudian dikocok sampai homogen. Setelah itu, dicelupkan elektroda ke dalam sampel sampai diperoleh pembacaan yang stabil. Nilai pH dapat langsung dilihat pada skala pH meter.

3.5.2.3. Total padatan terlarut

Analisis total padatan terlarut selai lembaran mengacu pada Sudarmadji dkk. (1997). Total padatan terlarut pada selai lembaran labu kuning dapat diuji dengan menggunakan alat *hand refractometer* yang diawali dengan pengenceran selai lembaran yaitu sampel dihancurkan dengan ditambahkan aquades (perbandingan 1:3). Setelah itu, sampel disaring dengan kain saring hingga mendapatkan filtrat. Selanjutnya filtrat diteteskan sebanyak dua tetes pada prisma refraktometer dan kemudian dibiarkan selama 1 menit untuk mencapai temperatur yang dikehendaki (27°C). Batas gelap dan batas terang diatur dengan tepat dan jelas berada di tengah lensa. Total padatan terlarut dapat dibaca pada lensa refraktometer dengan satuan derajat brix (° brix).

3.5.3. Pengujian sensori (BSN, 2006)

Pengujian sensori yang dilakukan mengacu pada prosedur BSN (2006). Pengujian sensori yang dilakukan berupa uji hedonik. Pengujian hedonik yang dilakukan terhadap selai lembaran labu kuning meliputi warna, aroma, rasa, tekstur, dan penerimaan keseluruhan yang diujikan kepada 30 panelis tidak terlatih. Uji hedonik yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap selai lembaran labu kuning dengan penambahan hidrokoloid berbeda.

Penyajian sampel berupa selai lembaran akan dilakukan secara acak kepada panelis. Selai lembaran disajikan bersama roti tawar yang diletakkan pada piring yang telah diberi kode dan air putih sebagai penetral. Selanjutnya, panelis akan diminta untuk memberikan penilaian pada sampel selai lembaran. Penilaian dilakukan sesuai dengan perlakuan terhadap parameter warna, aroma, rasa, tekstur, dan penerimaan keseluruhan selai lembaran. Hasil penilaian dituliskan pada kuesioner yang telah disajikan. Kuesioner tersebut berisi nama, tanggal, petunjuk, skor penilaian, dan kode sampel. Kuesioner uji hedonik dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kuesioner uji hedonik selai lembaran labu kuning

Kuesioner Uji Hedonik						
Nama :.....			Produk : Selai lembaran labu kuning			
Tanggal :.....						
<p>Dihadapan saudara disajikan sampel selai lembaran labu kuning dengan penambahan perbandingan hidrokoloid berbeda (karagenan dan glukomanan). Saudara diminta untuk memberikan tanggapan terhadap warna, aroma, rasa, tekstur, dan penerimaan keseluruhan selai lembaran dengan menuliskan skala penilaian di bawah kode sampel sesuai dengan keterangan yang telah tersedia.</p>						
Parameter	Kode Sampel					
	198	348	763	298	877	549
Warna						
Aroma						
Rasa						
Tekstur						
Penerimaan keseluruhan						
Keterangan :						
5 : Sangat suka						
4 : Suka						
3 : Agak suka						
2 : Suka						
1 : Tidak suka						

V. KESIMPULAN

5.1. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini antara lain:

1. Penambahan karagenan dan glukomanan berpengaruh sangat nyata terhadap *cohesiveness*, *springiness*, *adhesion*, sineresis, kadar air, warna, aroma, dan penerimaan keseluruhan serta berpengaruh nyata terhadap total padatan terlarut, rasa, dan tekstur selai lembaran labu kuning.
2. Perlakuan P1, P2, dan P3 menghasilkan selai lembaran dengan karakteristik terbaik, namun berdasarkan asumsi pertimbangan nilai ekonomis dipilih perlakuan P3 dengan karakteristik terbaik yang menghasilkan nilai *cohesiveness*, *springiness*, *adhesion* berturut-turut sebesar 0,97; 2,98 mm; dan 0,02 mJ, sineresis sebesar 2,11%, kadar air sebesar 34,97%, pH sebesar 5,53, total padatan terlarut sebesar 9,75°Brix, skor warna 4,09 (suka), skor aroma 3,84 (suka), rasa 3,80 (suka), tekstur 3,75 (suka), penerimaan keseluruhan 3,79 (suka). (karagenan 40% dan glukomanan 60%)

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, R.S. 2022. Karakteristik Mutu Puree Labu Kuning (*Cucurbita moschata* *Durch*) Juai dengan Berbagai Suhu, Lama Pemanasan, Pengecilan Ukuran dan Penyimpanan. (Skripsi). Universitas Lambung Mangkurat. Banjarmasin. 53 hlm.
- Agustin, A., Saputri, A.I., dan Harianingsih. 2017. Optimasi pembuatan karagenan dari rumput laut aplikasinya untuk perenyah biskuit. *Jurnal Teknik Kimia*. 2(2): 42–47.
- Agustin, F. dan Putri, W.D.R. 2014. Pembuatan jelly drink *Averrhoa blimbi* L. (kajian proporsi belimbing wuluh : air dan konsentrasi karagenan). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2(3): 1–9.
- Agustina, A. 2007. Pengaruh Jenis dan Kosentrasi Bahan Pengental Terhadap Karakteristik Selai Lembaran. Jurusan Teknologi Pangan. (Skripsi). Universitas Pasundan. Bandung. 62 hlm.
- Amelia, J.R., Rahmawati, R., dan Purnama, V.P. 2020. Formulasi kappa karagenan dan konjak terhadap karakterisik kimia puding sari jagung manis. *Jurnal Teknologi Pangan dan Kesehatan*. 2(1): 53–62.
- Amilusolichah. 2018. Kajian Kualitas Selai Lembaran Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) dengan Jenis Dan Konsentrasi Gelling Agent (Agar, Atc, Karagena). (Skripsi). Universitas Muhammadiyah Malang. Malang. 78 hlm.
- Andriani, D. 2008. Formulasi Sari Buah Jeruk Pontianak (*Citrus nobilis* *Ver. Microcarpa*) dengan Aplikasi Metode Lye Feeling sebagai Upaya Penghilangan Rasa Pahit pada Sari Buah Jeruk. (Skripsi). IPB. Bogor. 136 hlm.
- Anggraini, M., Syarif, W., dan Holinesti, R. 2014. Pengaruh substitusi tepung labu kuning (*Curcubita moschata*) terhadap kualitas bolu kukus. *Jurnal Pendidikan Kesejahteraan Keluarga*. 5(1): 1–20.

- Anggreana, R., Fitriana, I., dan Larasati, D. 2019. Pengaruh perbedaan proporsi penambahan konjak terhadap sifat fisik, kimia dan organoleptik jeli sari buah anggur hitam (*Vitis vinifera L. var Alphonso Lavalle*). *Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian*. 14(2): 16–29.
- AOAC. 1995. *Official Methods of Analysis 16th Ed.* Association of Official Analytical Chemists. Washington DC USA. 771 hlm.
- AOAC. 2005. *Determination of Moisture, Ash, Protein and Fat. Official Method of Analysis of the Association of Analytical Chemists. 18th Edition.* AOAC. America. 1500 hlm.
- Ardiansyah, G., Hintono, A., dan Pratama, Y. 2019. Karakteristik fisik selai wortel (*Daucus carota L.*) dengan penambahan tepung porang (*amorphophallus oncophyllus*) sebagai bahan pengental. *Jurnal Teknologi Pangan*. 3(2): 175–180.
- Ardianti, A.I.P., Wahyuningsih, dan Puteri M.F. 2017. Pengaruh penambahan labu kuning dan karagenan terhadap kualitas inderawi fruit leather tomat. *Teknobuga*. 5(2): 89–102.
- Astuti, S.D. dan Agustia, F.C. 2011. *Formulation and Characterization of Functional Jelly Drink as Source of Dietary Fiber and Vitamin C Consisting of Kappa Carrageenan, Konjac Glucomannan and Tamarind Extract.* Universitas Jendral Soedirman. Purwokerto. 12 hlm.
- BPOM. 2017. *Produksi Pangan untuk Industri Rumah Tangga: Selai Buah.* Badan Pengawas Obat dan Makanan. Jakarta. 32 hlm.
- BSN. 2006. *Petunjuk Pengujian Organoleptik dan atau Sensori (SNI 01-2346-2006).* Jakarta. 131 hlm.
- BSN. 2008. *Selai Buah SNI 3746:2008.* Badan Standarisasi Nasional. Jakarta. 30 hlm.
- Buckle, K.A. 2010. *Food Science.* Universitas Indonesia (UI) Press. Jakarta. pp. 1689–1699.
- Buckle, K.A. Edwards, R.A., Fleet, G.H. and Wootton, M. 2007. *Ilmu Pangan (Food Science).* Penerbit Universitas Indonesia (UI-Press). Jakarta. 364 hlm.
- Bumi, D.S., Yuwanti, S., dan Choiron, M. 2015. Karakterisasi selai lembar buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) dengan variasi rasio daging dan kulit buah. *Berkala Ilmiah Pertanian*. hlm 1-8.

- Bunga, S.M., Roike, I.M., Johanna, W.H., Lita, A.D.Y. M., Alexander, H.W., dan Nurmeilita, T. 2013. Karakteristik sifat fisik kimia karaginan rumput laut *kappaphycus alvarezii* pada berbagai umur panen yang diambil dari daerah perairan desa arakan kabupaten minahasa selatan. *Jurnal Media Teknologi Hasil Perikanan*. 1(2): 54-58.
- Cahyaningtyas, F.I., Basito, Anam, C. 2014. Kajian fisikokimia dan sensori tepung labu kuning (*Curcubita moschata* *Durch*) sebagai substitusi tepung terigu pada pembuatan eggroll. *Jurnal Teknosains Pangan*. 3(2): 13–19.
- Castaneda, Y. 2018. Formulasi Pembuatan Karagenan dari Rumput Laut (*Euchema cottonii*) dengan Variasi Rasio Rumput Laut terhadap Air Kelapa dan Waktu Ekstraksi serta Aplikasinya pada Selai Lembaran Labu Kuning (*Cucurbita moschata*). (Skripsi). Universitas Muhammadiyah Malang. Malang. 69 hlm.
- Chairi, A.P., Rusmarilin, H., dan Ridwansyah. 2014. Pengaruh konsentrasi karagenan terhadap mutu selai sirsak lembaran selama penyimpanan. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian*. 2(1): 65–75.
- Chua, M., Baldwin, T.C., Hocking, T.J., and Chan, K. 2010. Traditional uses and potential health benefits of *Amorphophallus konjac* K. Koch ex N.E.Br. *Journal of Ethnopharmacology*. 128(2): 268–278.
- Croptova, J. and Popel, S. 2013. Away to prevent syneresis in fruit filling prepared with gellan gum. *J. Anim. Sci*. 56(6): 326–329.
- Desnatailansyah. 2022. Faperta Berkarya: Produksi Tepung Glukomanan Bebas Kalsium Oksalat dari Umbi Porang (*Amorphophallus oncophyllus*). <https://fp.unila.ac.id/faperta-berkarya-produksi-tepung-glukomanan-bebas-kalsium-oksalat-dari-umbi-porang-amorphophallus-oncophyllus/>. Diakses pada 5 Desember 2022 pukul 15.06 WIB. hlm 1.
- Departemen Perindustrian RI. 1978. *Standar Industri Indonesia Selai Buah*. Badan Penelitian dan Pengembangan Industri. Jakarta. 4 hlm.
- Dipowaseso, D.A., Nuwanto dan Hintono, A. 2018. Karakteristik fisik dan daya oles selai kolang-kaling yang dibuat melalui substitusi pektin dengan modified cassava flour (MOCAF) sebagai bahan pengental. *Jurnal Teknologi Pangan*. 2(1): 1–7.
- Estiasih, T., dan Ahmadi, K. 2009. *Teknologi Pengolahan Pangan*. Bumi Aksara. Jakarta. 273 hlm.
- Fathmawati, D., Abidin, M.R.P., dan Roesyadi, A. 2014. Studi kinetika pembentukan karaginan dari rumput laut. *Jurnal Teknik Pomits*. 3(1): 27–32.

- Fatimah, S. 2018. Karakteristik Sifat Fisik, Kimia, dan Organoleptik Selai Labu Kuning (*Curcubita moscata.D*) dengan Penambahan Tepung Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca. L*) sebagai Sumber Pektin. (Skripsi). Universitas Lampung. Bandar Lampung. 53 hlm.
- Food And Drug Administration. 2007. *Approximate pH of Foods and Food Products*. Center for Food Safety and Applied Nutrition. USA. 2 hlm.
- Fitrah, A.N. 2019. Formulasi Gel Pengharum Ruangan Menggunakan Karagenan dan Glukomanan dengan Pewangi Minyak Jeruk Purut dan Kenanga. (Skripsi). Institut Pertanian Bogor. Bogor. hlm. 30.
- Funami, T. 2011. Next target for food hydrocolloid studies texture design of foods using hydrocolloid technology. *Food Hydrocolloids*. 25(8): 1904–1914.
- Glicksman. 1979. *Gelling Hydrocolloids in Food Product Application di dalam Polysaccharides in Food*. J. M. V. Blanshard dan J. R. Mitchell (eds.). Butterworths. London. pp. 378.
- Hartati, S. 2016. Formulasi Tepung Terigu dan Labu Kuning (*Cucurbita moschata durch*) terhadap Sifat Fisik, Kimia Dan Organoleptik Kue Bakpao. (Skripsi). Universitas Muhammadiyah Malang. Malang. 58 hlm.
- Herawati, H. 2018. Potensi hidrokoloid sebagai bahan tambahan pada produk pangan dan nonpangan bermutu. *Jurnal Litbang Pertanian*. 37(1): 17–25.
- Igfar, A. 2012. Pengaruh Tepung Labu Kuning (*Curcubita moschata*) dan Tepung Terigu terhadap Pembuatan Biskuit. (Skripsi). Universitas Hassanudin. Makasar. 45 hlm.
- Indiarto, R., Nurhadi, B., dan Subroto, E. 2012. Kajian karakteristik tekstur (texture profil analysis) dan organoleptik daging ayam asap berbasis teknologi asap cair tempurung kelapa. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*. 5(2): 106–116.
- Ismizain, G.P. 2018. Studi pembuatan selai lembaran dari buah nanas (*Ananas comosus L. Merr*) Dengan Perbedaan Jenis dan Konsentrasi Gelling Agent (Konjak dan Pektin). (Skripsi). Universitas Muhammadiyah Malang. Malang. 63 hlm.
- Jaya, D.P., Suseno, T.I.P., dan Setijawati, E. 2017. Pengaruh konsentrasi agar terhadap karakteristik fisikokimia dan organoleptik selai lembaran apel anna dan rosella. *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi*. 16(2) 58–65.
- Josua, V.N., Yernisa, dan Oktaria, F. 2023. Pengaruh konsentrasi agar-agar pada pembuatan selai lembaran dari buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*). 1–7.

- Junior, B., Pranata, E.S., dan Purwijantiningsih, L.M.E. 2020. Kualitas selai lembaran kombinasi pektin albedo semangka (*Citrullus vulgaris Schard*) dan filtrat buah kelengkeng (*Dimocarpus longan*). *Jurnal Ilmu Pangan dan Hasil Pertanian*. 4(2): 146–162.
- Kamsiati, E. 2010. Peluang pengembangan teknologi pengolahan keripik buah dengan menggunakan penggoreng vakum. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian*. 29(2): 73–77.
- Kadhim, Z.M, dan Ali, W.K. 2019. Preparation and evaluation of granisetron chewable pediatric oral jelly. *International Journal of Drug Delivery Technology*. 9(3):347–351.
- Kaya, A.O.W., 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.
- Kementerian Kesehatan RI. 2018. Tabel Komposisi Pangan Indonesia 2017. Kemenkes RI. Jakarta. 135 hlm.
- Keithley, J. K., Swanson, B., Mikolaitis, S. L., DeMeo, M., Zeller, J. M., and Adamji, J. 2013. Safety and efficacy of glucomannan for weight loss in overweight and moderately obese adults. *Journal of Obesity*. 2013(1): 1–7.
- Khairunnisa, A., Atmaka, W., dan Widowati, E. 2015. Pengaruh penambahan hidrokoloid (CMC dan agar-agar tepung) terhadap sifat fisik, kimia, dan sensoris fruit leather semangka (*Citrullus lanatus (thunb.) Matsum. Et Nakai*). *Jurnal Teknosains Pangan*. 4(1): 1–9.
- Li, J. M. and Nie, S.P. 2016. The functional and nutritional aspects of hydrocolloids in foods. *Food Hydrocolloids*. 53: 46–61.
- Ma'arif, J.M., Dewi, E.N., dan Kurniasih, R.A. Formulasi dan karakterisasi fisikokimia selai lembaran anggur laut (*Caulerpa racemosa*). 2021. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan*. 3(2): 123–130.
- Muchtadi, D. 2001. Sayuran sebagai sumber serat pangan untuk mencegah timbulnya penyakit degeneratif. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 12(1): 61–70.
- Muharram, M., Junaidi, Saptorini, dan Purbasar, E.M. 2020. Pengaruh umur pindah tanam bibit terhadap pertumbuhan dan produksi labu parang (*Cucurbita moschata Durch*). *Jurnal AGRINIK*. 4(1): 38–43.
- Narulita, S.A. 2019. Optimasi Konsentrasi Kombinasi Karagenan Konjak dan Waktu Pengeringan terhadap Mutu Permen Jelly. (Skripsi). Universitas Brawijaya. 97 hlm.

- Nugroho, S. 2008. *Dasar-Dasar Rancangan Percobaan*. UNIB Press. Bengkulu. 258 hlm.
- Park, J.J., Olawuyi, I.F., Park, G.D., Lee, W.Y. 2021. Effects of gelling agents and sugar substitutes on the quality characteristics of carrot jelly. *Korean Journal of Food Preservation*. 28(4): 469–79.
- Parwatiningsih, D. dan Batubara, S.C. 2020. Mutu selai lembaran labu siam dengan konsentrasi karagenan berbeda. *Jurnal Teknologi Pangan dan Kesehatan*. 2(2): 115–122.
- Permatasari, P.D., Parnato, N.H.R., dan Ishartani, D. 2017. Karakteristik fisik, kimia dan organoleptik vegetable leather cabai hijau (*Capsicum annum var. annum*) dengan penambahan berbagai konsentrasi pektin. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*. 10(1): 21–31.
- Philips, G.O. and William, P.A. 2009. *Handbook of Hydrocolloids Second Edition*. Woodhead Publishing Limited and CRC Press LLC. Cambridge. 901 p.
- Pratiwi, U., Harun, N. dan Rossi, E. 2016. Pemanfaatan karagenan dalam pembuatan selai lembaran labu kuning (*Cucurbita moschata*). *Jom Faperta*. 3(2): 1–8.
- Primasari, A. 2006. Kajian Pemanfatan Puree Waluh (*Curcubita pepo Linn.*) dalam Pembuatan Cookies. (Skripsi). Institut Pertanian Bogor. Bogor. 42 hlm
- Puspasari, G. 2021. Perbandingan Karakteristik Gel Pengharum Ruang dengan Bahan Dasar Karagenan *Eucheuma cottonii* dan Na-Alginat *Sargassum plagiophyllum*. (Skripsi). Universitas Islam Negeri Ar-Raniry. Banda Aceh. 101 hlm
- Rachman, A. 2005. Pengaruh Penambahan Karagenan dan Agar pada Berbagai Kosentrasi terhadap Sifat Fisik, Kimia dan Organoleptik Jelly drink Tomat (*Lycopersicum esteluntum Mill*). (Skripsi). Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang. 48 hlm.
- Rahayu, S. 2017. Isolasi Pektin dari Kulit Pepaya (*Carica Papaya L.*) dengan Metode Refluks Menggunakan Pelarut HCL Encer. (Skripsi). Universitas Sriwijaya. Palembang. 57 hlm.
- Rahmanto, S.A., Parnanto, N.H.R., dan Nursiwi, A. 2014. Penambahan gum arab menggunakan metode *accelerated shelf life test* (ASLT) model arrhenius. *Jurnal Teknosains Pangan*. (3): 35–45.

- Ramadhan, W. 2011. Pemanfaatan Agar-agar Tepung Sebagai Texturizer Pada Formulasi Selai Jambu Biji Merah (*Psidium guajava L.*) Lembaran dan Pendugaan Umur Simpannya. (Skripsi). Institut Pertanian Bogor. Bogor. 153 hlm.
- Ramadhan, W. dan Trilaksani, W. 2017. Formulasi hidrokolid-agar, sukrosa dan acidulant pada pengembangan produk selai lembaran. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 20(1): 95–108.
- Rochmah, M.M., Fredyansyah, M.K., Nurdyansyah, F., dan Ujianti, R.M.D. 2019. Pengaruh penambahan hidrokolid dan konsentrasi sukrosa terhadap karakteristik fisik dan organoleptik selai lembaran pepaya (*Carica papaya L.*). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 7(4): 42–52.
- Samantha, K., Suseno, T.I.P., dan Utomo, A.R. 2019. Pengaruh konsentrasi karagenan terhadap karakteristik fisikokimia dan organoleptik selai murbei (*Morus nigra L.*) lembaran. *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi*. 18(2): 119–125.
- Santoso, E.B., Basito, B., dan Muhammad, D.R.A. 2013. Pengaruh penambahan berbagai jenis dan konsentrasi susu terhadap sifat sensoris dan sifat fisikokimia pure labu kuning (*Cucurbita moschata*). *Jurnal Teknosains Pangan*. 2(3): 16–24.
- Septiani, I.N., Basito, Widowati, E. 2013. Pengaruh konsentrasi agar-agar dan karagenan terhadap karakteristik fisik, kimia, dan sensori selai lembaran jambu biji merah (*Psidium guajava L.*). *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*. 6(1): 27–35.
- Simamora, D. dan Rossi, E. 2017. Penambahan pektin dalam pembuatan selai lembaran buah pedada (*Sonneratia caseolaris*). *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Pertanian*. 4(2): 1–14.
- Sinaga, S. 2011. Pengaruh Substitusi Tepung Terigu Dan Jenis Penstabil dalam Pembuatan Cookies Labu Kuning. (Skripsi). Universitas Sumatera Utara. Medan. 84 hlm.
- Soedirga, L.C. dan Tirto, J. 2023. Pemanfaatan puree nanas dalam pembuatan selai lembaran dengan penambahan konjak dan karagenan pada berbagai rasio dan konsentrasi. *Jurnal Sains dan Teknologi*. 7(1): 12–25.
- Statista. 2020. Pumpkin, squash and gourd production APAC 2020, by country. <https://www.statista.com/statistics/681726/asia-pacific-pumpkin-squash-gourd-production-by-country/>. Diakses pada 07 Maret 2023 pukul 17.40 WIB. hlm 1.

- Stevani, N., Mustofa, A., dan Wulandari, Y.W. 2018. Pengaruh lama pengeringan dan penambahan karagenan terhadap karakteristik nori daun kangkung (*Ipomoea reptans Poir*). *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 3(2): 84–94.
- Sudarmadji, S., Haryono, B., dan Suhardi. 1997. *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Hasil Pertanian*. Liberty. Yogyakarta. 138 hlm.
- Sutikno, Marniza, dan Sari, R.M. 2015. Effects of Seaweed (*Eucheuma cottonii*) Extraction and Hydrolysis on Reducing Sugar for Bioethanol Production. *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi VI Lembaga Penelitian*. Universitas Lampung. Lampung. 19 hlm.
- Syafitri, M.I. dan Lidiasari, E. 2014. Pengaruh konsentrasi penambahan tepung tempe terhadap karakteristik tortilla labu kuning. *Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian*. 19(2): 289–296.
- Syukri, D. 2021. *Bagan Alir Analisis Proksimat Bahan Pangan*. Andalas University Press. Padang. 77 hlm.
- Tambun, M.U.D. 2017. Formulasi Gel Pengharum Ruangan Menggunakan Karagenan dan Pektin dengan Minyak Cendana sebagai Fiksatif dan Minyak Kulit Kayu Manis sebagai Pewangi. (Skripsi). Fakultas Farmasi. Medan. 118 hlm.
- Tarwendah, I.P. 2017. Jurnal review: studi komparasi atribut sensoris dan kesadaran merek produk pangan. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 5(2): 66–73.
- U.S. Department of Agriculture. 2018. *FoodData Central*. <https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/168448/nutrients>. Diakses pada 8 Februari 2023 pukul 13.15 WIB. hlm 1.
- Widyaningtyas, M., dan Susanto, W.H. 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.
- Winarno, F.G. 2002. *Kimia Pangan Dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 251 hlm.
- Yenrina, R., N. Hamzah, dan R. Zilvia. 2009. Mutu selai lembaran campuran nanas (*Ananas comusus L.*) dengan jonjot labu kuning (*Cucurbita moschata*). *Jurnal Pendidikan dan Keluarga*. 1(2): 33–42.

- Yohana, R. 2016. Karakteristik Fisiko Kimia dan Organoleptik Minuman Serbuk Instan dari Campuran Sari Buah Pepino (*Solanum muricatum, Aiton.*) dan Sari Buah Terung Pirus (*Cyphomandra betacea, Sent.*). (Skripsi). Universitas Andalas. Padang. 64 hlm.
- Zulkipli, F.M. 2016. Penambahan Agar-agar Bahan Penstabil dan Gula Terhadap Karakteristik Fruit Leather Murbei (*Morus nigra*). (Tugas Akhir). Program Studi Teknologi Pangan. Universitas Pasundan. Bandung. 179 hlm.