

**FORMULASI BUBUR BUAH PEPAYA (*Carica papaya* L.) DAN PUREE
NANGKA (*Artocarpus heterophyllus* L.) DALAM PEMBUATAN SELAI
LEMBARAN**

(Skripsi)

Oleh

**DEKATINA SITANGGANG
2014051041**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2024**

ABSTRACT

FORMULATION OF PAPAYA PORRIDGE (*Carica papaya* L.) AND JACKFRUIT PUREE (*Artocarpus heterophyllus* L) IN THE MAKING OF JAM SHEET

By

Dekatina Sitanggang

Papaya contains fiber and has an attractive color so it is suitable for use as jam sheet, but has the disadvantage of a characteristic aroma papaya that is less preferred so that materials are needed that can cover these deficiencies, such as jackfruit. The aims of this study was to determine the effect of formulation of papaya porridge and jackfruit puree in making jam sheets and get the right formulation based on sensory and chemical characteristics. The research was structured in a Completely Randomized Block Design (RKAL) with 6 levels of treatment formulation of papaya porridge and jackfruit puree 100% : 0%, 80% : 20%, 60% : 40%, 40% : 60%, 20% : 80%, dan 0%: 100% and 5 repetitions. The data obtained was then analyzed with data homogeneity using the Bartlett test and additional data was tested using the Tuckey test, then an analysis of variance test for determining differences and further tested by Honest Significant Difference Test (BNJ) at the 5% level . The results showed that the formulation of papaya porridge and jackfruit puree had a significant effect on sensory characteristics of color, aroma, taste, and texture when bitten and rolled and chemical of water content and degree of acidity (pH). The formulation of 20% papaya porridge and 80% jackfruit puree was the most appropriate treatment because it resulted in jam sheets that have a characteristic aroma of jackfruit (3.8438), a slightly dominant flavor of jackfruit (4), light orange color (1.8125), chewy texture and easy to bite (3.3125) and easy to roll (3.2188). The jam sheet of this formulation has 20% water content, 0.36% ash content and a degree of acidity (pH) of 4.67, 6.8574% reduced sugar content and 72.65 mg/100g vitamin C.

Key words: jam sheet, papaya, jackfruit puree

ABSTRAK

FORMULASI BUBUR BUAH PEPAYA (*Carica papaya* L.) DAN PUREE NANGKA (*Artocarpus heterophyllus* L.) DALAM PEMBUATAN SELAI LEMBARAN

Oleh

Dekatina Sitanggang

Pepaya memiliki kandungan serat dan warna yang menarik sehingga baik dimanfaatkan menjadi selai lembaran, tetapi pepaya memiliki aroma khas yang kurang disukai sehingga memerlukan bahan tambahan yang mampu menutupi kekurangan tersebut salah satunya buah nangka. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh formulasi bubur buah pepaya dan *puree* nangka dalam pembuatan selai lembaran dan mendapatkan formulasi yang tepat berdasarkan karakteristik sensori dan kimia. Penelitian ini disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RKAL) dengan 6 taraf perlakuan formulasi pepaya dan *puree* nangka yaitu 100% : 0%, 80% : 20%, 60% : 40%, 40% : 60%, 20% : 80%, dan 0% : 100% dan diulang sebanyak 4 kali. Data yang didapatkan kemudian diuji kehomogenannya menggunakan uji Bartlett dan kemenambahan data menggunakan uji Tuckey, selanjutnya dilakukan uji analisis sidik ragam untuk mengetahui adanya perbedaan dan uji lanjut Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) 5%. Hasilnya menunjukkan bahwa formulasi pepaya dan *puree* nangka berpengaruh nyata terhadap karakteristik sensori berupa warna, aroma, rasa, serta tekstur saat digigit dan digulung dan kimia berupa kadar air dan derajat keasaman (pH). Formulasi pepaya 20% dan *puree* nangka 80% menjadi perlakuan yang paling tepat karena menghasilkan lembaran yang memiliki aroma khas nangka (3,8438), rasa agak dominan nangka (4), warna oranye muda (1,8125), tekstur kenyal dan mudah digigit (3,3125) serta mudah digulung (3,2188). Selai lembaran formulasi ini memiliki kadar air sebesar 20%, kadar abu 0,36% dan derajat keasaman (pH) 4,67, kadar gula reduksi 6,8574% dan vitamin C 72,65 mg/100g.

Kata kunci: selai lembaran, pepaya, *puree* nangka

**FORMULASI BUBUR BUAH PEPAYA (*Carica papaya* L.) DAN PUREE
NANGKA (*Artocarpus heterophyllus* L.) DALAM PEMBUATAN SELAI
LEMBARAN**

Oleh

DEKATINA SITANGGANG

Skripsi

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

Pada

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



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2024**

Judul Skripsi : **FORMULASI BUBUR BUAH PEPAYA
(*Carica papaya* L.) DAN PUREE NANGKA
(*Artocarpus heterophyllus* L.) DALAM
PEMBUATAN SELAI LEMBARAN**

Nama Mahasiswa : **Dekatina Sitanggung**

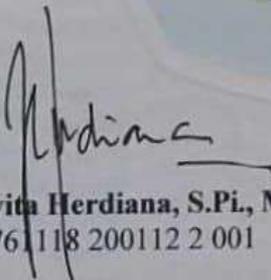
Nomor Pokok Mahasiswa : 2014051041

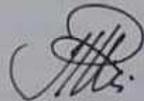
Program Studi : Teknologi Hasil Pertanian

Fakultas : Pertanian

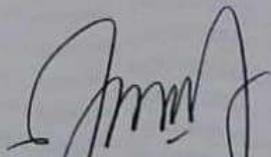
MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing


Dr. Novita Herdiana, S.Pi., M.Si.
NIP 19761118 200112 2 001


Ir. Otik Nawansih, M.P.
NIP 19650503 199010 2 001

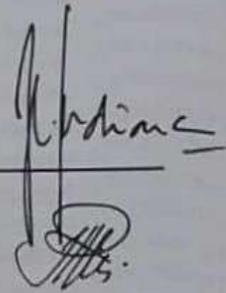
2. Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian


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

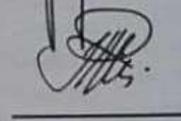
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

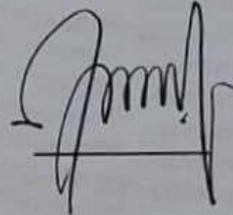
Ketua : **Dr. Novita Herdiana, S.Pi., M.Si.**



Sekretaris : **Ir. Otik Nawansih, M.P.**



Bukan Penguji Pembimbing : **Dr. Erdi Suroso, S.T.P., M.T.A.**



2. Dekan Fakultas Pertanian



Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P.

NIP. 196411181989021002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 8 Agustus 2024

PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dekatina Sitanggung

NPM : 2014051041

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 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, Agustus 2024
Yang membuat pernyataan,



Dekatina Sitanggung
NPM 2014051041

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Bergen, Lampung Selatan pada 13 Maret 2002, sebagai anak pertama dari dua bersaudara, dari pasangan Bapak Sitanggang dan Ibu Sianturi.

Penulis menyelesaikan pendidikan prasekolah di TK PGRI Metro pada tahun 2008 dan melanjutkan pendidikan dasar di SD Negeri 2 Banarjoyo, Batanghari Kabupaten Lampung Timur pada tahun yang sama dan lulus pada tahun 2014. Selanjutnya, penulis melanjutkan pendidikan menengah di SMP Negeri 1 Batanghari dan lulus pada tahun 2017, kemudian melanjutkan pendidikan menengah atas di SMA Negeri 4 Metro dan menyelesaikannya pada tahun 2020. Penulis diterima menjadi mahasiswa Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung pada tahun 2020 melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN).

Pada Januari 2023, penulis melaksanakan kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Bumi Agung, Kecamatan Belalau, Kabupaten Lampung Selatan. Pada Juli sampai Agustus 2023, penulis melaksanakan kegiatan Praktik Umum di PT Great Giant Livestock (GGL) “Mempelajari *Water Treatment Plant* pada Produksi Susu Pasteurisasi di PT Great Giant Livestock”. Selama menjadi mahasiswi penulis pernah menjadi asisten pada mata kuliah Kimia Dasar pada tahun ajaran 2022/2023, Praktikum Teknologi Hasil Nabati dan Hewani pada tahun ajaran 2022/2023, dan Praktikum Teknologi Serealida pada tahun ajaran 2023/2024.

SANWACANA

Puji syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan berkat dan karuniaNya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Skripsi dengan judul “Formulasi Bubur Buah Pepaya (*Carica Papaya* L.) dan *Puree* Nangka (*Artocarpus Heterophyllus* L.) dalam Pembuatan Selai Lembaran” adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Teknologi Hasil Pertanian di Universitas Lampung.

Penulis menyadari terdapat banyak arahan, bimbingan, saran dan nasihat baik secara langsung maupun tidak sehingga pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P., 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 sekaligus penguji atas saran dan evaluasi terhadap skripsi penulis.
3. Ibu Dr. Novita Herdiana, S.Pi., M.Si., selaku pembimbing pertama sekaligus pembimbing akademik yang telah membimbing tiap tahap penyusunan skripsi ini. Terimakasih atas kesabaran, perhatian, motivasi, nasihat, saran bantuan dan fasilitas hingga skripsi ini dapat diselesaikan.
4. Ibu Ir. Otik Nawansih, M.P., selaku pembimbing kedua yang telah banyak memberikan bimbingan, motivasi, arahan dan saran dalam penyusunan skripsi.
5. Bapak dan Ibu dosen pengajar, staf administrasi dan laboratorium atas ilmu, wawasan dan bantuan kepada penulis selama perkuliahan.

6. Keluargaku tercinta bapak, mama, dan adik tersayang atas cinta kasih, dukungan, motivasi dan materi yang tidak akan mungkin terbalaskan, serta keluarga besar penulis yang selalu menyertai, mendoakan dan mendukung penulis selama ini.
7. Teman-temanku Christina Veronica N. Sinaga, Rita Monica Sitorus, Meliana Hosianna Nababan, Cevan Cantata Gurusinga, dan Welter Tino Samuel yang telah mewarnai hidup, kebersamai, membantu, mendukung, mengingatkan serta setia mendengarkan keluh kesah penulis selama perkuliahan.
8. Teman-teman THP angkatan 2020 yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu atas semangat, dukungan, bantuan, canda tawa dan pengalaman yang telah dialami selama ini.
9. Seluruh pihak yang telah terlibat membantu dalam penyusunan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu-persatu.

Penulis sangat menyadari skripsi ini jauh dari kata sempurna, oleh sebab itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran membangun yang dapat memberikan manfaat bagi penulis dan pembaca.

Bandar Lampung, Agustus 2024

Dekatina Sitanggang

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang dan Masalah.....	1
1.2. Tujuan.....	3
1.3. Kerangka Pemikiran	3
1.4. Hipotesis	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Pepaya (<i>Carica papaya</i> L.)	6
2.2. Nangka (<i>Artocarpus heterophyllus</i> L.).....	8
2.3. Selai Lembaran	9
2.4. Gula Pasir	10
2.5. Karagenan	11
2.6. Asam Sitrat.....	12
2.7. Margarin	13
III. METODOLOGI	14
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian	14
3.2. Bahan dan Alat.....	14
3.3. Metode Penelitian	15
3.4. Pelaksanaan Penelitian	15
3.5. Pengujian dan Pengamatan	18
3.5.1. Uji Sensori.....	18
3.5.2. Derajat Keasaman (pH)	29
3.5.3. Kadar Air.....	29

3.5.4. Kadar Abu	30
3.5.5. Kadar Vitamin C.....	30
3.5.6. Kadar Gula Reduksi.....	31
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4.1. Uji Sensori.....	33
4.1.1. Warna.....	33
4.1.2. Aroma	36
4.1.3. Rasa.....	38
4.1.4. Tekstur Selai (Digigit)	39
4.1.5. Tekstur Selai (Digulung).....	42
4.2. Uji Kimia.....	44
4.2.1. Kadar Air.....	44
4.2.2. Kadar Abu	46
4.2.3. Derajat Keasaman (pH) Selai Lembaran	48
4.3. Penentuan Perlakuan Terbaik	49
4.4. Pengujian Perlakuan Terbaik	51
V. KESIMPULAN.....	53
5.1. Kesimpulan	53
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN	61

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Komponen gizi pepaya per 100 g	7
2. Komponen gizi dalam 100 g buah nangka matang	9
3. Formulasi bahan-bahan selai lembaran pepaya	15
4. Sampel uji segitiga seleksi calon panelis	19
5. Kuisisioner wawancara calon panelis	21
6. Kuisisioner uji segitiga rasa manis	22
7. Kuisisioner uji segitiga aroma nangka.....	23
8. Kuisisioner uji skala pelatihan panelis.....	24
9. Kuisisioner uji ranking evaluasi pelatihan panelis aroma.....	25
10. Kuisisioner uji ranking evaluasi pelatihan panelis tekstur (digulung)	25
11. Kuisisioner uji ranking evaluasi pelatihan panelis tekstur (digigit)	26
12. Kuisisioner uji ranking evaluasi pelatihan panelis warna.....	26
13. Kuisisioner uji rangking evaluasi pelatihan panelis rasa	27
14. Lembar kuisisioner uji skoring selai lembaran pepaya.....	28
15. Rekapitulasi penentuan perlakuan terbaik selai lembaran	50
16. Analisis gula reduksi dan vitamin C selai lembaran	51
17. Hasil wawancara calon panelis	62
18. Hasil seleksi calon panelis uji segitiga parameter rasa manis	63
19. Hasil seleksi calon panelis	63
20. Hasil pengamatan warna selai lembaran	64
21. Uji Bartlett warna selai lembaran	64
22. Uji Additivitas (Tuckey) warna selai lembaran.....	64
23. Analisis ragam warna selai lembaran.....	65
24. Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) warna selai lembaran	65

25. Hasil pengamatan aroma selai lembaran	66
26. Uji Bartlett aroma selai lembaran	66
27. Uji Additivitas (Tuckey) aroma selai lembaran.....	66
28. Analisis ragam aroma selai lembaran	67
29. Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) aroma selai lembaran.....	67
30. Hasil pengamatan rasa selai lembaran	68
31. Uji Bartlett rasa selai lembaran.....	68
32. Uji Additivitas (Tuckey) rasa selai lembaran	68
33. Analisis ragam rasa selai lembaran.....	69
34. Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) rasa selai lembaran	69
35. Hasil pengamatan tekstur (digigit) selai lembaran.....	70
36. Uji Bartlett tekstur selai lembaran saat digigit	70
37. Uji Additivitas (Tuckey) tekstur selai lembaran saat digigit	70
38. Analisis ragam tekstur selai lembaran saat digigit.....	71
39. Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) tekstur selai lembaran saat digigit	71
40. Hasil pengamatan tekstur (digulung) selai lembaran	72
41. Uji Bartlett tekstur selai lembaran saat digulung	72
42. Uji Additivitas (Tuckey) tekstur selai lembaran saat digulung	72
43. Analisis ragam tekstur selai lembaran saat digulung	73
44. Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) tekstur selai lembaran saat digulung	73
45. Hasil pengamatan kadar air selai lembaran	74
46. Uji Bartlett kadar air selai lembara	74
47. Uji Additivitas (Tuckey) kadar air selai lembaran.....	74
48. Analisis ragam kadar air selai lembaran	75
49. Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) kadar air selai lembaran.....	75
50. Hasil pengamatan kadar abu selai lembaran.....	76
51. Uji Bartlett kadar abu selai lembaran.....	76
52. Uji Additivitas (Tuckey) kadar abu selai lembaran	76
53. Analisis ragam kadar abu selai lembaran	77
54. Hasil pengamatan pH selai lembaran.....	77
55. Uji Bartlett pH selai lembaran	78
56. Uji Additivitas (Tuckey) pH selai lembaran.....	78

57. Analisis ragam pH selai lembaran	79
58. Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pH selai lembaran.....	79
59. Penentuan perlakuan terbaik selai lembaran menggunakan metode uji efektifitas pembobotan (De Garmo).....	79

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Diagram alir pembuatan puree nangka.....	16
2. Diagram alir pembuatan selai lembaran pepaya dengan <i>puree</i> nangka.....	17
3. Uji BNJ 5% nilai warna selai lembaran pepaya dan <i>puree</i> nangka	33
4. Warna selai lembaran; (a) P0, (b) P1, (c) P2, (d) P3,(e) P4 dan (f) P5	34
5. Uji BNJ 5% nilai aroma selai lembaran pepaya dan <i>puree</i> nangka.....	37
6. Uji BNJ 5% nilai rasa selai lembaran pepaya dan <i>puree</i> nangka	38
7. Uji BNJ 5% nilai tekstur selai lembaran pepaya dan <i>puree</i> nangka saat digigit.....	40
8. Uji BNJ 5% nilai tekstur selai lembaran pepaya dan <i>puree</i> nangka saat digulung	43
9. Uji BNJ 5% kadar air selai lembaran pepaya dan <i>puree</i> nangka.....	45
10. Kadar abu selai lembaran pepaya dan <i>puree</i> nangka	47
11. Uji BNJ 5% nilai pH selai lembaran pepaya dan <i>puree</i> nangka.....	48
12. Bahan baku selai lembaran	80
13. Penimbangan bahan	80
14. Proses pembuatan selai lembaran	81
15. Pengujian kadar air, kadar abu, dan pH	81
16. Pengujian kadar vitamin C dan gula reduksi	81

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang dan Masalah

Pepaya termasuk dalam buah tropis yang banyak dibudidayakan dan dikonsumsi masyarakat karena rasanya yang manis dan terjangkau. Tanaman ini termasuk dalam tanaman buah yang mudah ditemukan karena tidak memerlukan perawatan ekstra oleh petani dan dapat bertahan di sepanjang musim. Tanaman pepaya banyak dimanfaatkan oleh masyarakat tidak hanya buahnya yang dikonsumsi tetapi juga daun dan bunganya yang diolah menjadi sayur. Umumnya, pepaya dikonsumsi dalam keadaan segar sebagai buah potong ataupun dimanfaatkan menjadi campuran *cocktail*.

Pepaya mengandung karbohidrat sebesar 12,2 g dalam setiap 100 g nya (Direktorat Gizi Depkes RI, 2016). Karbohidrat yang ada dalam pepaya dapat menjadi sumber energi sehingga banyak dikonsumsi sebagai makanan sarapan di beberapa negara penghasil pepaya. Selain itu, buah pepaya juga mengandung sejumlah komponen bioaktif yang berperan sebagai antioksidan dan bermanfaat sebagai antiinflamasi, antihipertensi, dan membantu menurunkan kadar trigliserida serta kolesterol dalam darah (Jamaluddin dkk., 2022). Oleh karena itu, pepaya banyak dikonsumsi dan digemari oleh masyarakat karena rasanya yang manis, harganya terjangkau dengan kandungan yang baik untuk kesehatan.

Menurut data BPS (2023) produksi buah pepaya pada tahun 2022 di Indonesia mencapai 1.089.578 juta ton dengan 39.226 ton dihasilkan dari Lampung. Lampung menjadi salah satu daerah penghasil pepaya dan menduduki posisi ke-6 setelah Jawa Timur, Jawa Barat, Jawa Tengah, Nusa Tenggara Timur, dan Aceh. Potensi ini tentunya dapat menjadi dampak positif melalui pengembangan dan

inovasi yang dapat dilakukan untuk memanfaatkan pepaya sebagai salah satu komoditi yang bernilai jual. Pepaya yang dihasilkan dapat dijual secara langsung dalam kondisi segar ataupun dengan pemanfaatan teknologi diolah menjadi produk pangan lanjutan.

Karakteristik pepaya yang cepat mengalami pembusukan, menyebabkan perlunya pengolahan pepaya untuk memperpanjang masa simpan dan sebagai diversifikasi produk pangan. Salah satu produk pangan yang dapat dibuat dengan bahan dasar pepaya adalah selai lembaran. Selai lembaran adalah inovasi selai oles yang berbentuk lembaran seperti permukaan roti, tidak kaku dan tidak lembek (Parwatiningsih dan Batubara, 2020). Inovasi selai lembaran ini dapat menjadi ide usaha dan menjadi produk yang dapat diperjualbelikan serta mengurangi kerugian dari pepaya yang mudah rusak dalam keadaan buah segar. Selai itu, modifikasi selai lembaran ini mempermudah untuk dikonsumsi sebagai pendamping roti. Akan tetapi, selai lembaran pepaya memiliki kelemahan pada aroma yang langka khas pepaya sehingga kurang diminati. Untuk mengatasi hal tersebut, diperlukan penggunaan bahan lainnya yang memiliki keunggulan aroma yang nikmat sehingga dapat menutupi aroma langka dari selai lembaran pepaya. Salah satu produk hasil pertanian yang memiliki aroma harum dan enak dinikmati adalah nangka.

Aroma buah berhubungan dengan *flavor* yang dipengaruhi oleh kandungan senyawa volatil pada buah. Hidrokarbon terpen, karbonil, alkohol, dan ester merupakan komponen yang membentuk aroma pada buah. Ester akan meningkat pada saat buah berada pada fase matang optimum yang menyebabkan gula berubah menjadi CO₂ pada kondisi aerob. Gula akan diubah menjadi alkohol dan CO₂ yang dapat membentuk ester saat bereaksi dengan asam sehingga aroma dan *flavor* buah meningkat (Amalia dan Susanto, 2017).

Umumnya buah nangka ditambahkan pada bubur ataupun es campur sebagai penambah rasa manis dan aroma. Salah satu cara penggunaan nangka dalam pengolahan pangan adalah dalam bentuk *puree*. *Puree* nangka merupakan buah

yang dihancurkan menjadi bubur sehingga memudahkan pencampuran dengan bahan lainnya. Penambahan *puree* nangka diharapkan mampu menutupi aroma khas pada selai lembaran pepaya. Hal tersebut tentunya memberi pengaruh terhadap sifat kimia dan sensori dari selai lembaran pepaya yang dihasilkan. Oleh karena itu, dilakukan penelitian ini untuk mengetahui konsentrasi penambahan *puree* nangka yang tepat untuk mampu menutupi aroma khas pepaya pada selai lembaran pepaya.

1.2. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui pengaruh formulasi bubur buah pepaya dan *puree* nangka terhadap karakteristik kimia dan sensori selai lembaran.
2. Mengetahui formulasi bubur buah pepaya *puree* nangka yang tepat dalam pembuatan selai lembaran.

1.3. Kerangka Pemikiran

Selai umumnya terbuat dari bubur buah, glukosa dan hidrokoloid sebagai pengental dan pembentuk gel. Selai sering dikonsumsi sebagai pelengkap roti ataupun isian dan *topping* pada roti atau kue. Inovasi adanya selai lembaran menjadi salah satu pengembangan produk selai oles sehingga memudahkan penyajiannya pada lembaran roti. Berbagai penelitian dengan berbagai bahan baku baik sayur dan buah digunakan dalam pembuatan selai lembaran. Salah satu buah yang dapat dijadikan sebagai selai lembaran adalah pepaya karena daging buah yang memiliki serat dan warna alami yang menarik.

Selai lembaran yang baik, umumnya memiliki warna dan *flavor* khas buah yang digunakan. Berdasarkan teksturnya, selai lembaran yang baik dapat diangkat seluruhnya dan tidak mudah sobek atau patah (Ramadhan, 2011). Selai lembaran terbuat dari buah-buahan yang secara umum sudah mengandung pektin, akan tetapi kandungan pektin yang sedikit tidak mampu berinteraksi dengan gula untuk

mampu membentuk gel dan tekstur yang diinginkan sehingga dibutuhkan penambahan pektin atau hidrokoloid lainnya. Umumnya kadar pektin yang dibutuhkan untuk mampu membentuk gel adalah 0,7% dengan kandungan gula minimum 55%. Kemampuan pektin dalam mengikat air untuk membentuk gel yang kuat dan kokoh dipengaruhi oleh adanya asam. Untuk dapat membentuk gel yang kuat dan konsisten serta menghasilkan tekstur selai lembaran elastis dan kompak pH harus berada pada rentang 2,8 – 3,4 (Nurani, 2020).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Rochmah dkk. (2019), selai lembaran yang dibuat dengan bahan baku pepaya menunjukkan hasil yang cukup baik pada perlakuan penggunaan hidrokoloid konjak dan karagenan dengan penambahan gula sebanyak 55%, tetapi kurang disukai berdasarkan parameter aroma. Selai lembaran pepaya yang dihasilkan masih memiliki aroma khas buah pepaya yang kurang disukai oleh panelis. Hal ini disebabkan oleh adanya kandungan komponen volatil pada pepaya seperti hidrokarbon, ester, aldehid, keton, alkohol dan asam dengan konsentrasi berbeda (Hirdan dkk., 2021). Oleh karena itu dibutuhkan bahan tambahan yang dapat menutupi aroma khas pepaya sehingga dapat meningkatkan daya terima konsumen.

Salah satu hasil pertanian yang memiliki aroma tajam dan banyak dimanfaatkan dalam pengolahan pangan adalah nangka. Penelitian yang dilakukan oleh Anggraeni dkk. (2021) menunjukkan bahwa penerimaan produk permen karamel susu yang paling disukai panelis adalah dengan penambahan *puree* nangka sebesar 15%. Aroma harum nangka dapat menutupi aroma yang dihasilkan dari penggunaan bahan lainnya karena nangka mengandung komponen volatil sebagai pemberi *flavor*. Senyawa-senyawa komponen volatil tersebut berdampak pada aroma dan rasa manis buah nangka (Indriyani dan Ihsan, 2015).

Penelitian yang dilakukan oleh Dewi dkk. (2022) menyatakan bahwa perlakuan terbaik dengan penambahan *puree* nangka sebesar 60% memberikan aroma nangka yang kuat pada *marshmallow*. Semakin tinggi konsentrasi nangka yang digunakan semakin kuat aroma yang ditimbulkan. Aroma menjadi salah satu

komponen yang mempengaruhi penilaian cita rasa makanan. Sehingga perlu dipertimbangkan dalam pengolahan pangan sehingga menghasilkan *flavor* yang disukai panelis.

Penambahan buah nangka dalam pembuatan selai albedo semangka yang dilakukan oleh Asikin dkk. (2017) menyatakan bahwa penambahan 60% buah nangka selai dengan aroma dan rasa sedikit khas buah nangka. Komponen volatil yang terkandung dalam buah nangka tentunya memberi pengaruh terhadap aroma dan rasa dari produk akhir yang dihasilkan. Penambahan buah nangka dalam pembuatan suatu produk pangan juga tentunya tidak hanya mempengaruhi karakteristik sensori produk. Akan tetapi, hal ini juga memberi pengaruh terhadap karakteristik kimia produk yang dihasilkan. Berdasarkan uraian tersebut perlu dilakukan penelitian mengenai formulasi *puree* nangka dan pepaya terhadap karakteristik kimia dan sensori selai lembaran pepaya.

1.4. Hipotesis

1. Terdapat pengaruh formulasi bubur buah pepaya dan *puree* nangka terhadap karakteristik kimia dan sensori selai lembaran.
2. Terdapat formulasi bubur buah pepaya dan *puree* nangka yang tepat dalam pembuatan selai lembaran.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pepaya (*Carica papaya L.*)

Pepaya merupakan tanaman buah yang berasal dari Amerika Tengah dan Hindia Barat. Pepaya dimanfaatkan sebagai buah meja dengan kandungan gizi dan mutu yang tinggi. Pepaya dapat tumbuh dengan baik di daerah tropis seperti Indonesia dengan laju produksi yang cepat dan dapat berbuah setiap tahunnya sehingga banyak masyarakat membudidayakan pepaya. Klasifikasi tanaman pepaya menurut Erica (2012) adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Super Divisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Sub kelas	: Dilleniidae
Ordo	: Vioales
Famili	: Caricaceae
Genus	: Carica
Spesies	: <i>Carica papaya L.</i>

Buah pepaya berbentuk bulat memanjang dan berkulit tipis yang melekat dengan dagingnya. Buah pepaya matang berwarna hijau kekuningan hingga kuning kemerahan, memiliki daging buah berwarna jingga dan rasa yang manis. Buah pepaya yang dibudidayakan oleh petani umumnya berjenis pepaya lokal dan eksotik seperti, pepaya California dan pepaya Hawaii yang termasuk pepaya eksotik. Sedangkan jenis pepaya local seperti pepaya Malang, pepaya Bangkok, pepaya Bogor, pepaya Paris, dan pepaya Jinggo. Pepaya jenis California

merupakan salah satu varietas pepaya yang saat ini banyak disukai masyarakat yang dihasilkan oleh Pusat Kajian Buah Tropika (PKBT)-IPB atau IPB 9 melalui proses pemuliaan (Usmayani dkk., 2015). Pepaya California menjadi salah satu jenis buah tropis yang unggul untuk dikembangkan sebagai buah ekspor dari Indonesia karena memiliki beberapa keunggulan seperti ukuran buah yang tidak terlalu besar berkisar antara 0,8 – 2 kg per buah, memiliki bentuk buah yang lonjong dengan kulit buah tebal, halus dan mengkilat, serta daging buah matang berwarna kuning dengan tekstur yang kenyal dan manis.

Pepaya juga mengandung berbagai komponen gizi yang baik untuk tubuh, seperti vitamin, mineral, karbohidrat dalam bentuk gula sederhana dan juga serat. Pepaya banyak dijadikan sebagai makanan pengganti sarapan bagi pelaku diet karena kandungan seratnya yang baik bagi pencernaan. Selain itu, pepaya juga mengandung antioksidan tinggi yang dapat menangkal radikal bebas, melindungi dari kecenderungan terjadinya kanker kolon, mencegah penuaan, dan memelihara kesehatan jantung (Surbakti dan Berawi, 2016). Komponen gizi yang terkandung dalam setiap 100 g buah pepaya matang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Komponen gizi pepaya per 100 g

No	Komposisi	Satuan	Jumlah
1	Energi	kal	46
2	Air	g	86,7
3	Protein	g	0,5
4	Lemak	g	-
5	Karbohidrat	g	12,2
6	Vitamin A	IU	365
7	Vitamin B	mg	0,04
8	Vitamin C	mg	78
9	Kalsium	mg	23
10	Besi	mg	1,7
11	Fosfor	mg	12

Sumber : Direktorat Gizi Depkes RI (2016)

2.2. Nangka (*Artocarpus heterophyllus* L.)

Nangka merupakan salah satu jenis buah tropis yang banyak dan mudah tumbuh di pekarangan. Buah dengan nama latin *Artocarpus heterophyllus* L ini berasal dari India, tepatnya dari Ghats bagian barat. Tanaman nangka berupa pohon berkayu dengan buah yang memiliki getah cukup banyak saat masih muda.

Taksonomi buah nangka berdasarkan Ariani (2010) adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Divisi	: Magnoliophyta
Subdivisi	: Spermatophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Urticales
Famili	: Moraceae
Subfamili	: Dilleniidae
Genus	: <i>Artocarpus</i>
Spesies	: <i>Artocarpus heterophyllus</i>

Selain memiliki keunggulan dari aroma yang tajam, nangka juga mengandung komponen gizi yang baik bagi tubuh. Nangka mengandung antioksidan tinggi dan zat fitonutrien yang dapat mencegah kanker dan meningkatkan sistem imun, mengandung resveratrol yang memiliki kemampuan untuk menjaga kardio sehingga menurunkan resiko penyakit jantung (Larasati dkk., 2019). Selain itu, buah nangka juga memiliki dampak positif untuk mata, sistem pencernaan dan juga tulang. Komponen gizi yang terkandung dalam 100 g buah nangka matang disajikan pada Tabel 2.

Selama ini nangka telah dimanfaatkan diolah menjadi dodol, keripik dan campuran dalam es serta kolak. Pemanfaatan buah nangka menjadi berbagai produk olahan menjadi salah satu upaya untuk mengatasi nangka yang mudah rusak dan menambah variasi produk pangan. Salah satu cara penambahan nangka dalam pembuatan produk pangan adalah dengan mengubahnya menjadi *puree*.

Puree adalah daging buah yang dihancurkan menjadi bubur dan banyak digunakan dalam pembuatan selai, *jelly*, minuman sari buah, dan permen. Penggunaan *puree* dalam pembuatan suatu produk dapat memudahkan proses tanpa merusak warna dan flavor dari produk yang dihasilkan. Hal ini menyebabkan karakteristik produk akhir tidak memiliki perbedaan yang jauh dari buah asli yang digunakan sebagai bahan bakunya.

Tabel 2. Komponen gizi dalam 100 g buah nangka matang

No	Komposisi	Satuan	Jumlah
1	Energi	kcal	106
2	Air	persen (%)	70
3	Protein	g	1,2
4	Lemak (g)	g	0,3
5	Karbohidrat (g)	g	27,6
6	Vitamin A (IU)	IU	330
7	Vitamin B (mg)	mg	0,07
8	Vitamin C (mg)	mg	7,0
9	Kalsium (mg)	mg	20
10	Fosfor (mg)	mg	19
11	Besi (mg)	mg	0,9

Sumber : Direktorat Gizi Depkes RI (2009)

2.3. Selai Lembaran

Selai lembaran merupakan produk inovasi dari selai oles yang berbentuk lembaran, kompak dan elastis. Selai lembaran termasuk dalam makanan semi basah hasil diversifikasi buah-buahan dengan bentuk lembaran (Rochmah dkk., 2019). Produk ini dihasilkan dari inovasi yang menginginkan kemudahan dalam konsumsi selai yang sering menjadi pendamping roti. Tekstur selai lembaran cenderung lebih padat dibandingkan dengan selai oles, sehingga dibutuhkan bahan tambahan berupa hidrokoloid.

Selai lembaran terbuat dari bubur buah yang dibentuk menjadi lembaran-lembaran tipis melalui proses pencetakan dan mengalami penyusutan kandungan air akibat proses pengeringan. Selai lembaran memiliki rasa, aroma dan warna yang khas seperti buah yang digunakan sebagai bahan bakunya. Umumnya, buah dengan kandungan serat yang cukup tinggi sering dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan selai lembaran seperti nanas, dan pepaya. Selain serat, kandungan asam dan pektin pada buah juga berpengaruh terhadap kemampuan terbentuknya gel pada pembuatan selai lembaran. Umumnya, dibutuhkan 55 – 65% gula dan 0,7% pektin untuk mampu berinteraksi membentuk tekstur selai lembaran yang kompak dan elastis. Tekstur selai lembaran yang padat dan elastis serta tidak mudah sobek dan patah memudahkan untuk menyatu pada roti tetapi tidak lengket (Rochmah dkk., 2019).

Tekstur selai lembaran yang padat, kompak dan tidak mudah patah ataupun sobek tetapi tidak lengket dihasilkan dari adanya hidrokoloid yang digunakan pada proses pembuatan selai lembaran. Buah-buahan secara umum sudah mengandung pektin akan tetapi dalam konsentrasi kecil sehingga tidak mencukupi untuk dapat membentuk gel. Oleh karena itu, dibutuhkan penambahan hidrokoloid dari luar untuk membantu pembentukan gel dan tekstur yang diinginkan pada selai lembaran. Salah satu hidrokoloid yang telah banyak digunakan pada pembuatan selai lembaran adalah karagenan. Karagenan merupakan salah satu jenis hidrokoloid yang mampu membentuk tekstur selai lembaran menjadi plastis dan kuat karena mampu mempertahankan air pada bahan baku (Parwatiningsih dan Batubara., 2020).

2.4. Gula Pasir

Gula pasir merupakan salah satu bahan pokok yang dibutuhkan dan dikonsumsi setiap hari. Gula pasir menjadi pemanis yang banyak digunakan, dihasilkan dari proses penguapan dan kristalisasi sari tebu. Gula pasir termasuk karbohidrat dalam bentuk disakarida yaitu sukrosa yang membentuk molekul glukosa dan fruktosa apabila terhidrolisis (Mulyakin, 2020). Sukrosa menjadi jenis karbohidrat

sederhana yang banyak terkandung dalam umbi dan buah-buahan (Ridhani, 2021). Selain sebagai pemanis, gula pasir yang ditambahkan pada pembuatan suatu produk pangan dapat berperan sebagai pengawet. Hal ini karena, gula mampu menahan dan mengikat air sehingga mikroba tidak dapat menggunakan air untuk tumbuh (Mutia dkk., 2016).

Gula pasir yang ditambahkan dalam pembuatan selai berfungsi dalam membentuk gel bersama dengan hidrokoloid dan asam. Kekerasan tekstur selai dipengaruhi oleh konsentrasi gula, pektin dan juga asam (Wahyuni dkk., 2017). Interaksi antara gula pasir, pektin dan air akan berpengaruh terhadap pembentukan gel selai, mempengaruhi visual selai, pemberi rasa dan flavor dan dapat mengawetkan selai (Nurani, 2020). Gula yang ditambahkan berkorelasi dengan pektin yang digunakan dalam pembuatan produk. Gula yang ditambahkan pada pembuatan selai akan menyebabkan pektin terdehidrasi sehingga pektin teraktivasi (Rahmah dan Aulia, 2022).

2.5. Karagenan

Karagenan termasuk salah satu jenis hidrokoloid yang berasal dari rumput laut dengan sebutan *Carrageen Moss*. Jenis rumput laut yang umum diekstraksi kandungan karagenannya adalah *Chondrus*, *Eucheuma*, *Gigartina* *Hypnea* (Prihastuti dan Abdasah, 2019). Umumnya karagenan terdiri dari 3 jenis, yaitu *kappa*, *iota* dan *lambda* dengan kemampuan pembentuk gel yang berbeda. Karagenan jenis *kappa* memiliki sifat pembentukan gel yang lebih baik dan kuat dibandingkan *iota* dan *lambda*.

Karagenan dihasilkan melalui ekstraksi rumput laut dan termasuk dalam golongan polisakarida yang memiliki sifat hidrofilik (Zhaki dkk., 2018). Karagenan telah banyak dimanfaatkan dalam pengolahan bahan pangan untuk mengatur viskositas, menstabilkan dan mengentalkan campuran bahan serta lainnya (Thakur and Thakur, 2016). Sesuai dengan sifatnya, karagenan mampu membentuk ikatan dengan molekul air dalam bahan pangan sehingga mampu mempertahankan

kandungan air pada bahan. Interaksi antara karagenan dengan molekul air pada bahan akan mempertahankan kandungan air dan membentuk gel yang stabil serta berpengaruh terhadap tekstur. Oleh karena itu, karagenan sering digunakan untuk mendapatkan tekstur yang diinginkan pada selai, jelly, *fruit leather*, dll.

Penggunaan karagenan dalam pembuatan selai jelly, *fruit leather* dan lainnya telah banyak digunakan. Selain untuk membentuk tekstur yang diinginkan sesuai dengan sifat dan kemampuan yang dimiliki, karagenan juga cukup mudah untuk didapatkan. Sumbernya dari rumput laut juga menjadi salah satu faktor pendukung sehingga penggunaan karagenan aman karena bukan diekstraksi dari bahan hewani. Dampak positif penggunaan karagenan dalam olahan pangan juga tidak akan mengubah rasa makanan, dapat menyebar dengan baik pada bahan dan penggunaannya paling efektif pada pH rendah (Mega dkk., 2019).

2.6. Asam Sitrat

Asam sitrat merupakan salah satu jenis asam yang banyak digunakan dalam berbagai industri baik makanan dan minuman juga industri tekstil, deterjen dan lainnya. Asam sitrat termasuk dalam asam lemah dengan rumus kimia $C_6H_8O_7$ dan banyak dihasilkan dari tumbuhan yang sejenis jeruk. Oleh karena itu, asam sitrat termasuk dalam asam organik yang juga memiliki kemampuan sebagai pengawet. Asam sitrat telah banyak digunakan sehingga dimanfaatkan sebagai produk komersil yang didapatkan melalui proses ekstraksi. Penggunaan asam sitrat dalam pengolahan pangan telah banyak digunakan karena memberikan rasa asam yang diinginkan dan tidak memiliki efek beracun (Sasmitaloka, 2017). Asam sitrat juga aman karena dapat dengan mudah dicerna dan dikeluarkan tubuh, mudah didapat dan terjangkau (Sabahannur, 2020).

Asam sitrat banyak digunakan dalam pembuatan produk pangan seperti permen, jelly, selai dan lainnya. Asam sitrat termasuk dalam salah satu jenis asam yang banyak digunakan dalam pengolahan bahan pangan seperti selai selain asam malat, asam tartarat, asam laktat, asam fumarat dan asam fosfat (Nurani, 2020).

Penambahan asam sitrat dalam pembuatan selai ditujukan untuk mencapai kondisi dengan pH rendah. Untuk dapat memperoleh gel yang kuat dan konsisten, serta meningkatkan nilai total asam dan rasa khas buah, pH harus berada pada rentang 2,8 – 3,4 (Nurani, 2020). Penggunaan asam akan memberi pengaruh terhadap pektin dalam mengikat air dan membentuk gel bersama gula.

Umumnya, selai, jelly, permen dan produk makanan lainnya memiliki *flavor* khas buah yang digunakan sebagai bahan bakunya. *After taste* yang dihasilkan melalui proses pengolahan ataupun *flavor* khas buah dapat tertutupi dengan rasa asam dari asam penggunaan asam sitrat. Rasa asam yang dihasilkan juga memperkaya rasa pada selai. Penggunaan asam sitrat dalam produk pangan juga dapat berperan sebagai pengawet. Hal ini disebabkan oleh pH rendah yang diciptakan dari penambahan asam akan mencegah pertumbuhan bakteri pembusuk (Sabahannur, 2020). Penggunaan asam sitrat dalam produk pangan juga memiliki dampak positif lainnya diantaranya mencegah terjadinya degradasi warna dan aroma, mencegah terjadinya oksidasi yang menimbulkan bau tengik, menghasilkan warna gelap pada produk kembang gula, jam, dan jelly, dan sebagai penginvert glukosa (Sasmitaloka, 2017).

2.7. Margarin

Margarin merupakan produk lemak nabati dengan bentuk setengah padat dengan kandungan lemak minimal 80% (Putra dan Salihat, 2021). Margarin termasuk dalam emulsi *water in oil* sehingga memiliki dua fase dalam bentuk molekulnya. Margarin sering dianggap sama seperti mentega karena memiliki kenampakan, aroma, konsistensi, rasa dan nilai gizi yang hampir sama. Margarin telah banyak digunakan dalam pengolahan makanan khususnya pada *baking* karena mampu meningkatkan cita rasa dan aroma. Penggunaan margarin pada pengolahan pangan juga dapat mempengaruhi tekstur dan kelenturan. Penambahan margarin pada pembuatan selai lembaran untuk mengubah bentuk selai yang sedikit cair menjadi bentuk lembaran yang lentur.

III. METODOLOGI

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian, Laboratorium Analisis Hasil Pertanian dan Ruang Uji Sensori Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, pada bulan Februari – Mei 2024.

3.2. Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah pepaya California dengan tingkat kematangan *ripe*, nangka dengan daging buah yang tebal dengan tingkat kematangan *ripe*, gula pasir merek Gulaku, asam sitrat merek Koepoe-koepoe, karagenan yang didapat dari *e-commerce*, dan margarin merek Palmia. Bahan – bahan kimia yang dibutuhkan untuk analisis adalah aquades, larutan standart yodium 0,01 N, larutan buffer pH 4,0 dan 7,0, larutan amilum, NaOH 0,1 N, HCl 0,1 N, indikator PP 1%, reagen Pb-asetat, $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ 10%, KI 20% dan H_2SO_4 25%.

Peralatan yang digunakan untuk pembuatan selai lembaran pepaya dengan penambahan *puree* nangka adalah timbangan analitik, baskom, wajan, kompor, loyang, aluminium foil, spatula, sendok, blender, mangkuk, dan oven. Alat-alat yang digunakan untuk analisis adalah seperangkat alat uji sensori, pH meter, tanur, desikator, gelas kimia, cawan porselin, oven, neraca analitik, dan buret, erlenmeyer 125 dan 250 mL, labu takar 100 mL, pipet volume 25 mL, pipet tetes, dan kertas saring.

3.3. Metode Penelitian

Penelitian ini disusun menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) mengenai formulasi pepaya dan *puree* nangka pada pembuatan selai lembaran pepaya yang terdiri dari 6 taraf yaitu : 100% : 0% (P0), 80% : 20% (P1), 60% : 40% (P2), 40% : 60% (P3), 20% : 80% (P4), dan 0% : 100% (P5), yang diulang sebanyak 4 kali. Data yang diperoleh dari penelitian kemudian diuji dengan uji Bartlett untuk menguji kehomogenannya dan uji kemenambahan data menggunakan uji Tuckey. Kemudian data dianalisis menggunakan analisis sidik ragam untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan dan dilakukan uji lanjut untuk mengetahui beda nyata nya menggunakan Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf signifikansi 5%.

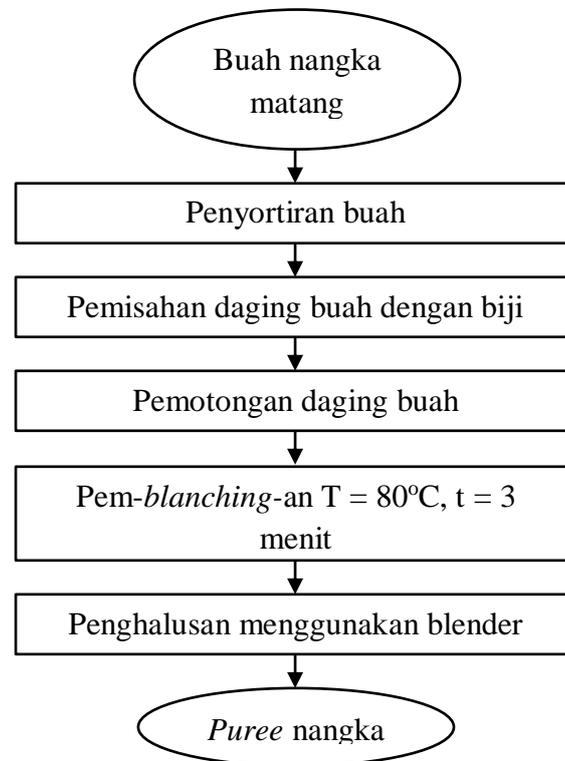
3.4. Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam dua tahap, yaitu pembuatan *puree* nangka dan pembuatan selai lembaran pepaya yang ditambahkan *puree* nangka dengan konsentrasi berbeda. Formulasi bahan-bahan yang diperlukan dalam pembuatan selai lembaran pepaya disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Formulasi bahan-bahan selai lembaran pepaya

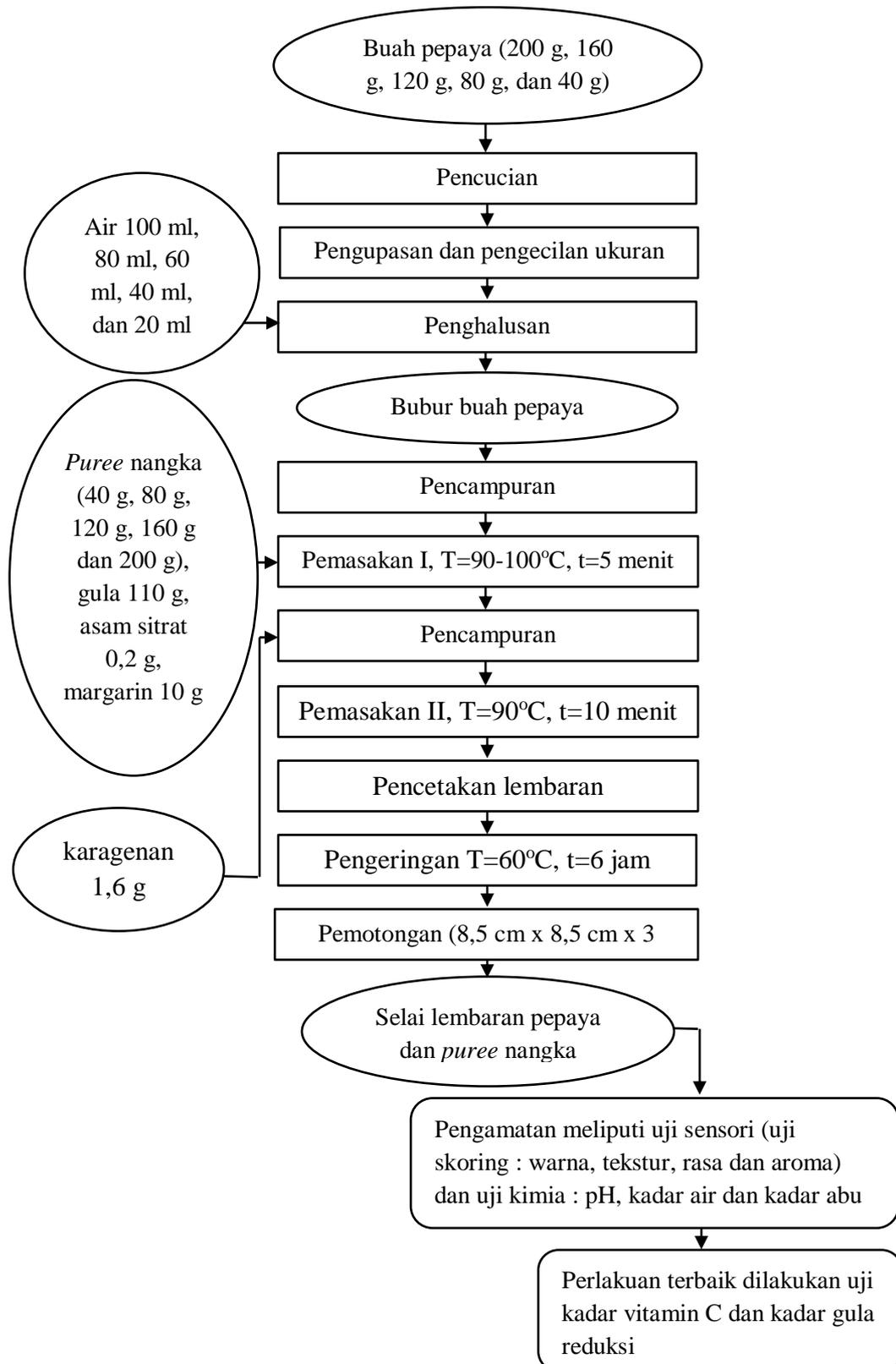
Bahan	P0	P1	P2	P3	P4	P5
Pepaya (g)	200	160	120	80	40	0
<i>Puree</i> nangka (g)	0	40	80	120	160	200
Gula pasir (g)	110	110	110	110	110	110
Asam sitrat (g)	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Margarin (g)	10	10	10	10	10	10
Karagenan (g)	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6

Prosedur pembuatan selai lembaran pepaya yang ditambahkan *puree* nangka disajikan pada Gambar 1 dan 2.



Gambar 1. Diagram alir pembuatan puree nangka
Sumber : Dewi dkk. (2022)

Prosedur pembuatan *puree* nangka diawali dengan penyortiran buah nangka berdasarkan kenampakannya kemudian buah nangka dipisahkan daging buah dan bijinya. Selanjutnya daging buah dipotong-potong untuk mengecilkan ukuran lalu dilakukan *water blanching* pada suhu 80°C selama 3 menit. Setelah itu, daging buah nangka dihancurkan menggunakan blender sehingga menjadi *puree*. *Puree* buah nangka yang telah didapat kemudian digunakan dalam pembuatan selai lembaran pepaya. Setelah didapatkan *puree* daging buah nangka, selanjutnya dilanjutkan dengan pembuatan selai lembaran pepaya. Prosedur pembuatan selai lembaran pepaya dengan penambahan *puree* nangka disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram alir pembuatan selai lembaran pepaya dengan puree nangka
 Sumber : Parwatiningsih dan Batubara (2020) dan Ramadhan (2011) yang telah dimodifikasi

Prosedur pembuatan selai pepaya dengan penambahan *puree* nangka dilakukan diawali dengan pencucian dan pengupasan kulit buah pepaya. Selanjutnya, buah pepaya dikecilkan ukurannya dan dihaluskan menggunakan blender dengan ditambahkan air sebanyak 50%. Setelah didapatkan bubur buah pepaya, kemudian dilakukan pencampuran dengan gula pasir 100 gram, asam sitrat sebanyak 0,2 gram, margarin 10 gram dan *puree* nangka sesuai perlakuan. Campuran tersebut kemudian dimasak selama kurang lebih 5 menit dengan suhu 90-100°C hingga menyatu. Kemudian dicampurkan karagenan 1,6 gram dan dimasak kembali selama 10 menit pada suhu 90°C. Adonan yang telah matang kemudian dicetak pada loyang berukuran 16 cm dengan ketebalan ± 7 mm dan dikeringkan selama 6 jam dengan suhu 60°C. Kemudian selai dipotong dengan ukuran 8,5 cm x 8,5 cm x 3 mm. Selai lembaran pepaya yang telah dihasilkan kemudian dilakukan pengujian sensori menggunakan uji skoring untuk parameter warna dan tekstur serta uji hedonik meliputi parameter warna, aroma, rasa, dan tekstur. Pengujian kemudian dilanjutkan untuk melihat karakteristik kimia selai lembaran yaitu uji kadar air dan kadar abu. Perlakuan terbaik dari selai lembaran pepaya dengan penambahan *puree* nangka kemudian diuji kadar vitamin C dan kadar gula reduksi.

3.5. Pengujian dan Pengamatan

3.5.1. Uji Sensori

a. Uji Skoring

Pengujian skoring dilakukan oleh panelis terlatih sebanyak 8 orang terhadap parameter warna, aroma, tekstur dan rasa selai lembaran pepaya. Panelis yang digunakan dalam pengujian ini merupakan mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Lampung yang meluangkan waktunya dan lolos beberapa tahap seleksi panelis. Tahapan persiapan dan seleksi panelis terlatih meliputi wawancara, seleksi, pelatihan, dan evaluasi.

1. Wawancara

Wawancara merupakan tahapan seleksi pertama untuk mendapatkan panelis terlatih menggunakan metode wawancara tertulis dengan kuisisioner. Kuisisioner berisi pernyataan mengenai kesediaan panelis dalam mengikuti pengujian sensori selai lembaran pepaya dari awal hingga akhir penelitian. Kuisisioner yang diberikan berisi borang terkait minat panelis pada selai, memiliki kemampuan indera penglihatan, pengecap, dan penciuman yang baik, memiliki respon yang positif terhadap selai lembaran, dan memiliki pengetahuan terhadap selai lembaran dan atribut sensorinya. Tahapan wawancara ini diikuti oleh 20 calon panelis dan akan dieliminasi menjadi minimal 14 orang sesuai dengan kesediaan dan jawaban yang sesuai dengan kualifikasi yang dibutuhkan. Kuisisioner yang digunakan untuk wawancara panelis disajikan pada Tabel 5.

2. Seleksi

Setelah didapatkan hasil dari wawancara tertulis, calon panelis terlatih yang lolos tahapan wawancara kemudian mengikuti tahap seleksi. Tahapan ini menggunakan uji segitiga untuk mengukur kepekaan alat indera calon panelis terhadap beberapa parameter sensori. Pengujian ini akan menilai sensitivitas alat indera panelis melalui kepekaannya dalam membedakan sampel dengan tingkat perbedaan yang kecil. Uji segitiga ini akan dilakukan untuk menilai sensitivitas alat indera panelis terhadap rasa manis dan aroma nangka. Sampel uji yang digunakan pada uji segitiga disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Sampel uji segitiga seleksi calon panelis

Jenis Sampel	Nama Sampel
Sampel rasa manis	Larutan gula konsentrasi 20% dan 15%
Sampel aroma nangka	Selai lembaran pepaya P2 dan P3

Pengujian ini dilakukan dalam beberapa set dengan menyajikan 3 sampel berkode 3 angka acak pada setiap set nya. Panelis akan diminta untuk mencicipi sampel pada tiap set dan memberi respon sampel yang berbeda dari 3 sampel yang

disajikan. Tiap set uji segitiga akan dilakukan setelah 5-10 menit dari set sebelumnya, hal ini dilakukan untuk menghindari terjadinya bias. Respon panelis yang telah didapat kemudian diakumulasikan dengan respon benar minimal 60% dari jumlah set pengujian dan dibutuhkan panelis sebanyak 8 orang. Panelis yang lolos tahap ini kemudian akan melakukan pelatihan. Formulir kuisisioner respon panelis pada pengujian ini disajikan pada Tabel 6 dan 7.

3. Pelatihan

Setelah didapatkan panelis yang lolos tahap seleksi, selanjutnya dilakukan pelatihan untuk meningkatkan kemampuan dalam mengidentifikasi sampel. Pelatihan dilakukan kepada 12 orang calon panelis yang telah lolos tahapan seleksi agar semakin mengerti tugas, kuisisioner dan karakteristik produk yang diuji. Pelatihan akan meningkatkan kemampuan panelis terhadap kisaran intensitas produk yang diuji dan mendapatkan panelis terlatih sebanyak 8 orang yang akan melaksanakan uji skoring. Pelatihan panelis ini menggunakan sampel selai lembaran pepaya dan prosedur penyajian serta pengujian sampel harus konsisten sehingga penilaian panelis objektif. Kuisisioner uji skala untuk pelatihan panelis disajikan pada Tabel 8.

4. Evaluasi

Panelis yang dinyatakan lolos tahapan pelatihan kemudian dievaluasi kemampuannya dalam menguji sampel menggunakan uji ranking. Tahapan evaluasi dilakukan untuk menguji kemampuan dan kesiapan panelis dalam uji skoring. Sampel yang digunakan pada uji ini adalah selai lembaran pepaya sesuai perlakuan. Respon panelis dituliskan pada formulir kuisisioner yang disajikan pada Tabel 9, 10, 11, 12, dan 13. Setelah dilakukan tahapan evaluasi dan didapatkan panelis terlatih, pengujian dilanjutkan pada uji skoring terhadap produk selai lembaran pepaya. Uji skoring dilakukan untuk mengetahui perbedaan karakteristik selai lembaran yang dihasilkan dari tiap perlakuan dan mendapatkan hasil terbaik.

Tabel 5. Kuisisioner wawancara calon panelis

<u>KUISIONER WAWANCARA CALON PANELIS</u>	
Hari / tanggal	:
Nama	:
Jenis kelamin	:
No. Hp	:
<p>Anda diminta untuk memberikan tanda centang (√) pada jawaban dari pertanyaan yang ada di bawah ini.</p>	
<p>1. Apakah anda bersedia mengikuti serangkaian tahap seleksi, pelatihan, dan pengujian skoring selai lembaran ketika terpilih menjadi panelis terlatih?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p>	<p>4. Apakah anda memiliki kesulitan dalam membedakan warna pada suatu objek?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p>
<p>2. Apakah anda suka mengkonsumsi selai?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p>	<p>5. Apakah anda sedang dalam kondisi hiposmia (menurunnya kemampuan untuk mendeteksi bau)?</p> <p><input type="checkbox"/> Ya</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p>
<p>3. Seberapa sering anda mengkonsumsi selai</p> <p><input type="checkbox"/> Sangat jarang (kurang dari satu kali seminggu)</p> <p><input type="checkbox"/> Jarang (kurang dari tiga kali seminggu)</p> <p><input type="checkbox"/> Cukup (tiga kali seminggu)</p> <p><input type="checkbox"/> Sering (empat sampai tujuh kali seminggu)</p> <p><input type="checkbox"/> Sangat sering (lebih dari tujuh kali seminggu)</p>	<p>6. Apakah anda memiliki gangguan kesehatan gigi dan mulut :</p> <p>a) Gangguan indra pengecap</p> <p><input type="checkbox"/> Ya</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>b) Gigi berlubang</p> <p><input type="checkbox"/> Ya</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>c) Gusi bengkak</p> <p><input type="checkbox"/> Ya</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p> <p>d) Sariawan</p> <p><input type="checkbox"/> Ya</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak</p>
<p>Yang bertanda tangan di bawah ini</p> <p>(.....)</p>	

Tabel 6. Kuisisioner uji segitiga rasa manis

<u>KUISIONER UJI SEGITIGA RASA MANIS</u>		
Hari / tanggal	:	
Nama	:	
Jenis kelamin	:	
No. Hp	:	
<p>Dihadapan anda terdapat 3 sampel dengan 2 sampel sama dan 1 sampel berbeda yang telah diberi kode 3 angka acak. Anda diminta untuk mengidentifikasi sampel yang berbeda dengan mencicipi sampel secara berurutan dari kiri ke kanan dan memberi tanda centang (√) di samping kode sampel beda yang anda pilih.</p>		
Set	Kode Sam el	Sampel Beda
1	755	
	123	
	467	
2	209	
	394	
	894	
3	503	
	675	
	274	
4	430	
	719	
	952	
5	836	
	249	
	159	

Tabel 7. Kuisisioner uji segitiga aroma nangka

<u>KUISIONER UJI SEGITIGA AROMA NANGKA</u>		
Hari / tanggal	:	
Nama	:	
Jenis kelamin	:	
No. Hp	:	
<p>Dihadapan anda terdapat 3 sampel dengan 2 sampel sama dan 1 sampel berbeda yang telah diberi kode 3 angka acak. Anda diminta untuk mengidentifikasi aroma nangka pada sampel yang berbeda dengan mencium aroma sampel secara berurutan dari kiri ke kanan dan memberi tanda centang (\checkmark) di samping kode sampel beda yang anda pilih.</p>		
Set	Kode Sampel	Sampel Beda
1	115	
	430	
	618	
2	259	
	302	
	572	
3	658	
	308	
	691	
4	559	
	6 0	
	938	
5	377	
	452	
	949	

Tabel 8. Kuisioner uji skala pelatihan panelis

<u>KUISIONER UJI SKALA CALON PANELIS</u>			
Hari / tanggal	:		
Nama	:		
Produk	:	Selai lembaran	
Anda diminta untuk memberikan tanda centang (X) pada garis skala pada titik yang sesuai dengan pernyataan anda.			
Aroma Nangka		Warna	
Sangat khas nangka	Sangat tidak khas nangka	Kuning	Coklat
228	_____	478	_____
373	_____	725	_____
513	_____	960	_____
184	_____	526	_____
396	_____	703	_____
820	_____	339	_____
Tekstur (digulung)		Rasa	
Sangat mudah patah	Sangat sulit digulung	Dominan pepaya	dominan nangka
734	_____	364	_____
145	_____	405	_____
278	_____	688	_____
843	_____	710	_____
915	_____	592	_____
275	_____	258	_____
Tekstur (dikunyah)			
Sangat mudah putus	Sangat liat		
347	_____		
853	_____		
192	_____		
448	_____		
979	_____		
816	_____		

Tabel 9. Kuisisioner uji ranking evaluasi pelatihan panelis aroma khas nangka

Kuisisioner evaluasi pelatihan panelis aroma khas nangka						
Nama :	Produk : Selai lembaran pepaya					
Tanggal :						
<p>Dihadapan anda telah disajikan sampel selai lembaran pepaya yang diberi kode acak. Anda diminta untuk mengurutkan tingkat aroma khas nangka pada selai lembaran pepaya. Nilai 1 untuk yang tidak terdapat aroma nangka, 2 untuk tingkat aroma nangka yang sedikit tercium hingga 6 untuk yang paling tercium aroma nangkanya.</p> <p>Tuliskan kode sampel sesuai urutan aroma khas nangka pada kolom yang tersedia berikut ini :</p>						
Set	Rangking					
	1	2	3	4	5	6
1						
2						
3						
4						
5						
Catatan : pengamatan dilakukan dengan mencium aroma selai.						

Tabel 10. Kuisisioner uji ranking evaluasi pelatihan panelis tekstur (digulung)

Kuisisioner evaluasi pelatihan panelis tekstur (dapat digulung)						
Nama :	Produk : Selai lembaran pepaya					
Tanggal :						
<p>Dihadapan anda telah disajikan sampel selai lembaran pepaya yang diberi kode acak. Anda diminta untuk mengurutkan tingkat kemudahan selai untuk digulung. Nilai 1 untuk yang sangat mudah patah saat digulung, 2 untuk tingkat yang dapat digulung tetapi retak saat digulung hingga 6 untuk yang paling mudah digulung dan tetap kondisinya.</p> <p>Tuliskan kode sampel sesuai urutan tekstur selai dapat digulung pada kolom yang tersedia berikut ini :</p>						
Set	Rangking					
	1	2	3	4	5	6
1						
2						
3						
4						
5						
Catatan : pengamatan dilakukan dengan menggulung selai.						

Tabel 11. Kuisisioner uji ranking evaluasi pelatihan panelis tekstur (digigit)

Kuisisioner evaluasi pelatihan panelis tekstur (digigit dan dikunyah)						
Nama :	Produk : Selai lembaran pepaya					
Tanggal :						
<p>Dihadapan anda telah disajikan sampel selai lembaran pepaya yang diberi kode acak. Anda diminta untuk mengurutkan tingkat kemudahan selai untuk digigit dan dikunyah. Nilai 1 untuk tidak kompak dan sangat mudah hancur saat digigit, 2 untuk tingkat yang lembek dan tidak kompak hingga 6 untuk yang sangat liat dan sulit putus saat digigit dan dikunyah.</p> <p>Tuliskan kode sampel sesuai urutan tekstur selai dapat digulung pada kolom yang tersedia berikut ini :</p>						
Set	Rangking					
	1	2	3	4	5	6
1						
2						
3						
4						
5						
Catatan : pengamatan dilakukan dengan mengigit selai.						

Tabel 12. Kuisisioner uji ranking evaluasi pelatihan panelis warna

Kuisisioner evaluasi pelatihan panelis warna						
Nama :	Produk : Selai lembaran pepaya					
Tanggal :						
<p>Dihadapan anda telah disajikan sampel selai lembaran pepaya yang diberi kode acak. Anda diminta untuk mengurutkan tingkat kecerahan warna selai. Nilai 1 untuk kuning, 2 untuk oranye muda hingga 6 untuk coklat.</p> <p>Tuliskan kode sampel sesuai urutan warna selai pada kolom yang tersedia berikut ini :</p>						
Set	Rangking					
	1	2	3	4	5	6
1						
2						
3						
4						
5						
Catatan : pengamatan dilakukan dengan mengamati selai.						

Tabel 13. Kuisisioner uji rangking evaluasi pelatihan panelis rasa

Kuisisioner evaluasi pelatihan panelis rasa						
Nama :			Produk : Selai lembaran pepaya			
Tanggal :						
<p>Dihadapan anda telah disajikan sampel selai lembaran pepaya yang diberi kode acak. Anda diminta untuk mengurutkan rasa selai mulai dari dominan pepaya hingga dominan nangka. Nilai 1 untuk dominan pepaya hingga 6 untuk dominan nangka.</p> <p>Tuliskan kode sampel sesuai urutan rasa selai dominan pepaya atau dominan nangka pada kolom yang tersedia berikut ini :</p>						
Set	Rangking					
	1	2	3	4	5	6
1						
2						
3						
4						
5						
Catatan : pengamatan dilakukan dengan mencicipi rasa selai.						

b. Persiapan Sampel

Sampel berupa selai lembaran pepaya disiapkan pada piring kecil yang telah diberikan kode 3 angka acak. Sampel yang akan dinilai parameter rasa disajikan bersama dengan roti tawar yang telah dipotong berukuran 2 x 3 cm. Sedangkan penilaian parameter warna, tekstur dan aroma disajikan sampel selai lembaran pepaya berukuran 2 x 4 cm.

c. Penyajian Sampel

Enam sampel selai lembaran pepaya disajikan kepada panelis menggunakan nampan bersama dengan kuisisioner, pulpen dan air minum. Panelis diberikan penjelasan untuk menetralkan rasa dengan meminum air minum yang telah disediakan sebelum dan sesudah mencicipi tiap sampel. Panelis juga diberikan penjelasan terkait cara penilaian tiap parameter sensori. Kuisisioner uji skoring yang meliputi parameter warna, rasa, aroma, dan tekstur disajikan pada Tabel 14.

Tabel 14. Lembar kuisioner uji skoring selai lembaran pepaya

Nama :	Produk : Selai lembaran pepaya					
Tanggal :						
Dihadapan anda telah disajikan sampel selai lembaran pepaya yang diberi kode acak. Anda diminta untuk menilai warna dan tesktur sampel tersebut. Berilah penilaian anda dengan menuliskan skor sesuai kode sampel berdasarkan penilaian berikut :						
Tabel penilaian uji sensori selai lembaran pepaya						
Parameter	Kode sampel					
	375	107	543	781	621	928
Warna						
Tekstur (digulung)						
Tekstur (digigit dan dikunyah)						
Keterangan :						
Warna			Tekstur (digulung)			
5 = Coklat			5 = Liat dan agak sulit digulung			
4 = Oranye kecoklatan			4 = Sedikit liat agak mudah digulung			
3 = Oranye			3 = Kenyal dan mudah digulung			
2 = Oranye muda			2 = Sedikit rapuh dan mudah retak/patah saat digulung			
1 = Kuning			1 = Mudah patah saat digulung			
Aroma			Tekstur (digigit dan dikunyah)			
5 = Sangat khas nangka			5 = Sulit putus saat digigit			
4 = Khas nangka			4 = Sedikit liat dan agak sulit digigit			
3 = Agak khas nangka			3 = Kenyal mudah digigit			
2 = Agak khas pepaya			2 = Lembek dan mudah hancur			
1 = Khas pepaya			1 = Tidak kompak dan hancur			
Rasa						
5 = Dominan nangka						
4 = Agak dominan nangka						
3 = Netral						
2 = Agak dominan pepaya						
1 = Dominan pepaya						
Catatan : pengamatan dilakukan dengan menggulung dan menggigit tekstur selai						

3.5.2. Derajat Keasaman (pH)

Pengukuran derajat keasamaan dilakukan menggunakan pH meter dengan mengkalibrasinya pada larutan buffer terlebih dulu mengacu pada AOAC, (1995). Elektroda pH meter dikalibrasi dengan mencelupkan pada larutan buffer pH 7,0 hingga menunjukkan nilai yang tepat. Kemudian elektroda pH meter dibilas menggunakan aquades. Setelah dikalibrasi, pH meter dapat digunakan mengukur pH selai lembaran dengan mencelupkannya dan ditunggu hingga nilai pH muncul. Elektroda pH meter kemudian dibilas dengan aquades untuk mencegah terjadinya kontaminasi.

3.5.3. Kadar Air

Pengujian kadar air selai lembaran pepaya mengacu pada SNI 3547-2-2008 dengan metode gravimetri. Sebelum digunakan, cawan porselin dan tutupnya dipanaskan menggunakan oven selama 1 jam dengan suhu 105°C. Kemudian, cawan porselin bersama tutupnya didinginkan dalam desikator selama 30 menit lalu dilakukan penimbangan pada cawan kosong. Selanjutnya, sampel ditimbang sebanyak 5 g dan dimasukkan dalam cawan porselin. Sampel kemudian dikeringkan selama 3 jam dalam oven dengan suhu 100 – 105°C. Lalu sampel didinginkan dalam desikator dan dilakukan penimbangan sampel beserta cawan porselin. Hal ini dilakukan berulang hingga diperoleh berat yang konstan. Perhitungan kadar air selai lembaran pepaya dilakukan sebagai berikut :

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{a-b}{a-c} \times 100\%$$

Keterangan :

a = berat cawan dan sampel sebelum pengeringan (g)

b = berat cawan dan sampel setelah pengeringan (g)

c = berat cawan (g)

3.5.4. Kadar Abu

Pengujian kadar abu selai lembaran pepaya mengacu pada SNI (3547-2-2008, 2008) yang berhubungan dengan kandungan mineral dalam selai lembaran pepaya. Penentuan kadar abu dilakukan dengan memanaskan cawan porselin terlebih dulu dalam tanur dengan suhu 525°C selama 1 jam lalu didinginkan dalam desikator selama 30 menit. Cawan kosong kemudian ditimbang dan dicatat sebagai (c). Setelah itu, cawan porselin yang masih kosong ditambahkan sampel sebanyak 5 g (a) dan dipanaskan dalam oven pada suhu 105°C untuk menghilangkan air. Kemudian cawan berisi sampel dipanaskan kembali dalam tanur dengan suhu 525°C selama 5 jam hingga menghasilkan abu berwarna putih. Setelah itu, cawan berisi sampel didinginkan dalam desikator selama 30 menit dan dilakukan penimbangan. Abu pada cawan kemudian dikeringkan kembali dalam tanur pada suhu 525°C selama 1 jam dan didinginkan dalam desikator selama 30 menit. Selanjutnya dilakukan penimbangan, dan pengabuan dilakukan berulang hingga diperoleh berat konstan (b). Perhitungan kadar abu selai lembaran pepaya dilakukan sebagai berikut :

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{b-c}{a-c} \times 100\%$$

Keterangan :

a = berat cawan dan sampel sebelum pengeringan (g)

b = berat cawan + sampel setelah pengeringan (g)

c = berat cawan kosong (g)

3.5.5. Kadar Vitamin C

Kadar vitamin C selai lembaran pepaya ditentukan menggunakan metode iodine mengacu pada Sudarmadji dkk. (2007). Sampel selai lembaran pepaya sebanyak 200 – 300 g dihancurkan hingga menjadi slurry menggunakan blender. Kemudian slurry dimasukkan dalam labu takar berukuran 100 ml sebanyak 10 – 30 g dan ditambahkan aquades hingga tanda. Kemudian, campuran slurry dan aquades

dipisahkan hingga mendapat filtrat dengan cara disaring atau sentrifugasi. Filtrat sebanyak 5 – 25 ml yang telah didapatkan kemudian dimasukkan dalam Erlenmeyer berukuran 125 ml dan ditambahkan 2 ml larutan amilum 1%. Setelah itu larutan tersebut dititrasikan menggunakan 0,01 N standar yodium, titrasi berakhir apabila terbentuk warna biru dari iodin-amilum. Perhitungan kadar vitamin C selai menggunakan standarisasi larutan iodin yaitu 1 ml 0,01 N iodin = 0,88 mg asam askorbat lembaran pepaya dilakukan sebagai berikut :

$$\text{Kadar vitamin C (mg/100 g bahan)} = \frac{\text{ml iodin } 0,01 \text{ N} \times 0,88 \text{ mg} \times \text{FP} \times 100}{A}$$

Keterangan :

FP = faktor pengencer

A = berat sampel (g)

3.5.6. Kadar Gula Reduksi

Pengujian kadar gula reduksi dilakukan dengan metode *Luff Schrool* mengacu pada SNI (3547-2-2008, 2008). Sebanyak 2 g sampel selai lembaran pepaya dihancurkan dan ditambahkan aquades hingga tanda batas dalam labu ukur 250 ml. Kemudian ditambahkan reagen timbal asetat sebanyak 5 ml lalu dihomogenkan kembali. Selanjutnya diteteskan larutan $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ 10% sedikit demi sedikit hingga terbentuk endapan putih. Kemudian aquades ditambahkan hingga garis batas labu ukur, dihomogenkan, didiamkan dan disaring untuk memperoleh filtratnya. Filtrat yang telah diperoleh digunakan sebagai larutan sampel untuk pengujian kadar gula reduksi. Sebanyak 10 ml larutan sampel ditambahkan 25 ml larutan *Luff Schrool* dan aquades 15 ml di dalam Erlenmeyer 500 ml serta dimasukkan beberapa butir batu didih. Kemudian dibuat blanko dengan mencampurkan 25 ml aquades dengan 25 ml larutan *luff schrool*.

Setelah itu, Erlenmeyer dihubungkan ke pendingin tegak dan dipanaskan pada pemanas listrik selama 10 menit (usahakan larutan sudah mendidih dalam 3 menit) . Setelah itu, larutan segera didinginkan dan ditambahkan 15 ml KI 20%

dan 25 ml H₂SO₄ 25%. Selanjutnya dilakukan titrasi dengan larutan natrium thiosulfat 0,1 N dan indikator kanji 0,5% 3 ml. Proses reaksi dinyatakan selesai saat terjadi perubahan warna menjadi putih susu. Kemudian dilakukan perhitungan untuk mencari selisih titrasi sampel dengan titrasi blanko dan dikorelasi menggunakan tabel *Luff Schrool*. Perhitungan kadar gula pereduksi dengan metode *Luff Schrool* dilakukan sebagai berikut :

$$\text{Kadar gula pereduksi} = \frac{W_1 \times FP}{W} \times 100\%$$

Keterangan :

W = berat sampel (mg)

W₁ = berat glukosa (mg) (hasil korelasi menggunakan tabel *Luff Schrool*)

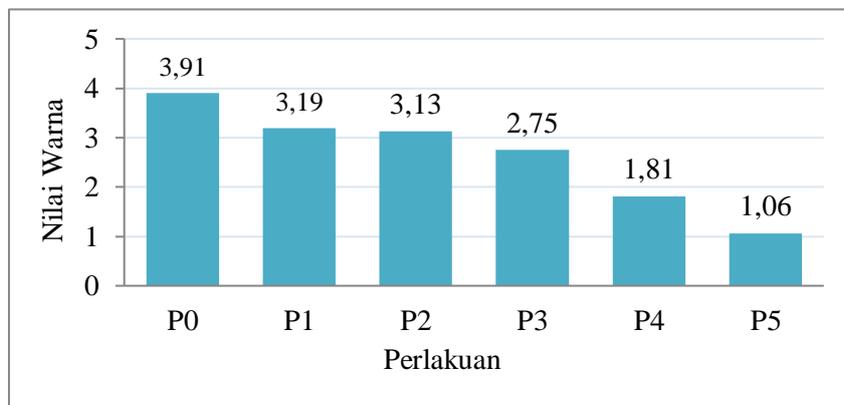
FP = faktor pengenceran

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Uji Sensori

4.1.1. Warna

Nilai parameter warna selai lembaran yang dihasilkan berkisar antara 1,06 – 3,91 (kuning – oranye kecoklatan). Hasil analisis ragam (lampiran Tabel 20), menunjukkan bahwa formulasi pepaya dan *puree* buah nangka berbeda sangat nyata terhadap warna selai lembaran yang dihasilkan. Hasil uji lanjut BNJ parameter warna pada taraf 5% disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Uji BNJ 5% nilai warna selai lembaran pepaya dan *puree* nangka

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%. Skor : (1) kuning; (2) oranye muda; (3) oranye; (4) oranye kecoklatan; (5) coklat

P0 : Pepaya 100%

P1 : Pepaya 80% dan *puree* nangka 20%

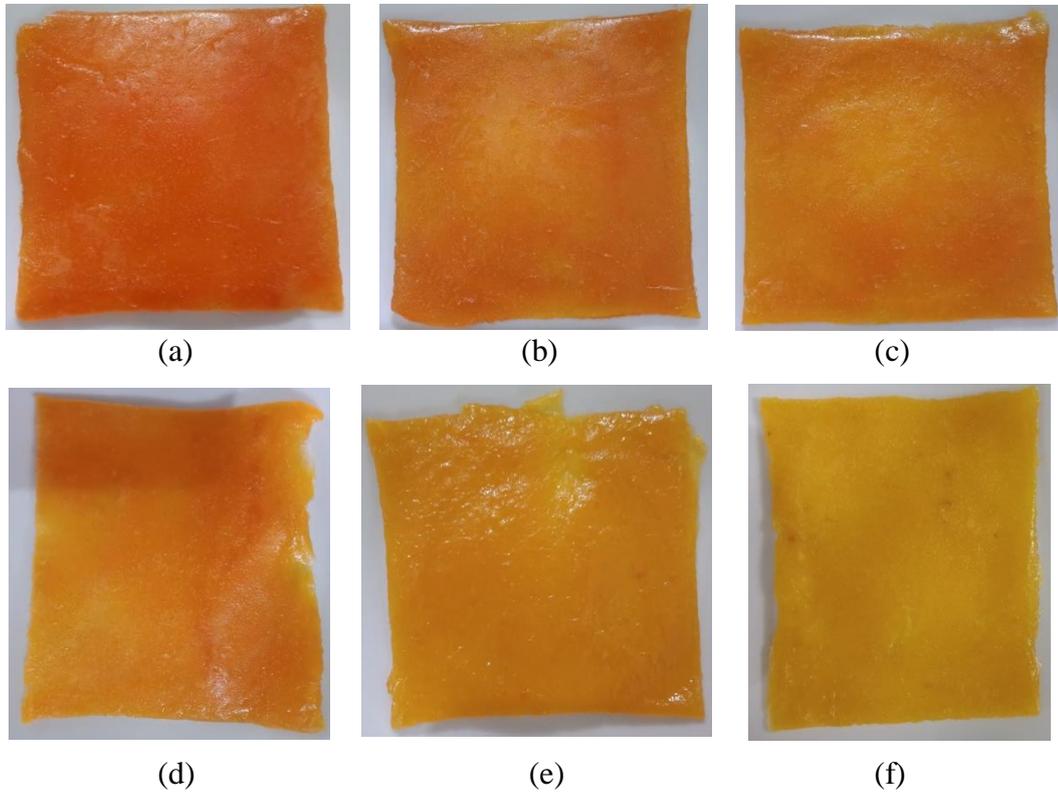
P2 : Pepaya 60% dan *puree* nangka 40%

P3 : Pepaya 40% dan *puree* nangka 60%

P4 : Pepaya 20% dan *puree* nangka 80%

P5 : *Puree* nangka 100%

Formulasi pepaya dan *puree* nangka menghasilkan selai lembaran dengan intensitas warna yang berbeda. Perbedaan warna selai lembaran yang dihasilkan dari setiap formulasi disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Warna selai lembaran; (a) P0, (b) P1, (c) P2, (d) P3, (e) P4, dan (f) P5
Sumber : Dokumentasi Pribadi

Berdasarkan uji BNJ, formulasi *puree* nangka dengan pepaya yang digunakan pada pembuatan selai lembaran memberikan pengaruh terhadap parameter warna selai lembaran. Warna selai lembaran dari formulasi pepaya 20% dan *puree* nangka 80% (P1) tidak berbeda dengan perlakuan pepaya 40% dan *puree* nangka 60% (P2), dan perlakuan pepaya 60% dan *puree* nangka 40% (P3). Akan tetapi warna selai lembaran yang dihasilkan berbeda dengan perlakuan pepaya 100% (P0), perlakuan pepaya 20% dan *puree* nangka 80% (P4), dan perlakuan *puree* nangka 100% (P5). Warna selai lembaran tertinggi skor rata-rata 3,91 dengan kriteria oranye kecoklatan pada formulasi pepaya 100% (P0), sedangkan skor terendah 1,06 pada formulasi 100% *puree* nangka (P5) dengan kriteria kuning.

Perbedaan warna selai lembaran disebabkan oleh formulasi pepaya dan *puree* nangka yang digunakan di setiap perlakuan berbeda.

Buah-buahan umumnya memiliki warna yang dipengaruhi oleh pigmen dalam buah tersebut. Perbedaan konsentrasi pepaya dan *puree* nangka tentunya akan mempengaruhi warna akhir dari selai lembaran yang dihasilkan. Pepaya memiliki warna oranye hingga kemerahan yang menandakan banyak mengandung pigmen karotenoid. Kandungan pigmen karotenoid menyebabkan buah dan sayur berwarna kuning, oranye dan merah tergantung pada banyaknya karotenoid yang terkandung pada buah dan sayur tersebut (Oktavia dan Hidayah, 2022). Pepaya yang digunakan pada penelitian ini berwarna oranye kemerahan yang menandakan adanya kandungan pigmen karotenoid yang memberikan warna oranye kemerahan.

Buah nangka yang digunakan pada penelitian ini berwarna kuning cerah yang menandakan adanya kandungan pigmen flavonoid yang memberikan warna kuning. Pigmen flavonoid pada nangka umumnya terdiri dari karoten, xanthin, lutein, dan kryptoxanthin (Asikin dkk., 2017). Warna kuning dari buah nangka yang digunakan pada pembuatan selai lembaran lebih terang dibandingkan warna oranye yang dihasilkan dari pepaya. Hal ini menyebabkan konsentrasi pepaya yang lebih tinggi dibandingkan *puree* nangka dalam formulasi selai lembaran menyebabkan selai lembaran memiliki warna yang cenderung lebih oranye.

Selain kandungan pigmen pada buah, warna selai lembaran yang dihasilkan juga dipengaruhi oleh proses pembuatan selai lembaran. Pembuatan selai lembaran melalui proses pemasakan dan pengeringan menggunakan oven yang menyebabkan penurunan jumlah air bebas sehingga warna selai yang dipantulkan oleh cahaya semakin gelap (Sunyoto dkk., 2017). Proses pemasakan juga mengakibatkan gula mengalami proses karamelisasi sehingga warna dasar berubah menjadi kecoklatan (Simamora dan Rossi, 2017). Pepaya mengandung komponen gula yang terdiri dari 48,3% sukrosa, 29,8% glukosa dan 21,9% fruktosa (Duda dkk., 2021). Sedangkan buah nangka matang memiliki komponen

gula yang terdiri dari sukrosa 4,28%, 0,62% glukosa dan 0,95% fruktosa (Musfidah, 2017). Kandungan sukrosa pada buah yang merupakan gula non-reduksi dapat mengalami proses karamelisasi (Anggraeni, 2017). Persentase pepaya yang lebih banyak pada formulasi menyebabkan warna selai lembaran lebih gelap akibat terjadinya karamelisasi sukrosa yang ada pada buah. Perlakuan panas pada pembuatan selai lembaran menyebabkan pigmen terdegradasi sehingga warna produk semakin gelap (Rochmah dkk., 2019). Selain itu, pemasakan juga menyebabkan buah mengalami perubahan kualitas yang berdampak pada pigmen atau warna dan kandungan gizi lainnya (Sangur, 2020).

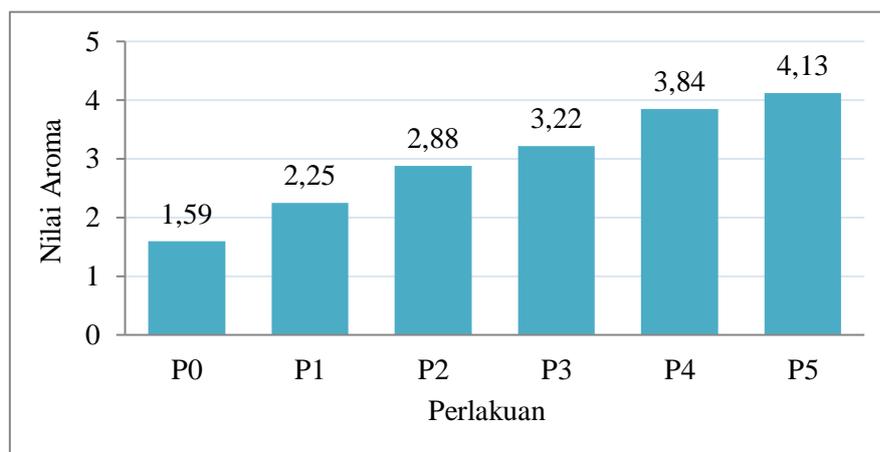
4.1.2. Aroma

Nilai parameter aroma selai lembaran berkisar antara 1,59 – 4,13 (agak khas pepaya – khas angka). Hasil analisis ragam (lampiran tabel 25), menunjukkan bahwa formulasi pepaya dan *puree* angka pada pembuatan selai lembaran memberikan pengaruh sangat nyata terhadap parameter aroma. Hasil uji lanjut BNJ pada taraf parameter aroma 5% disajikan pada Gambar 5.

Berdasarkan hasil uji lanjut BNJ, formulasi pepaya dan *puree* angka pada pembuatan selai lembaran memberikan pengaruh terhadap parameter aroma. Perlakuan *puree* angka 100% (P5) serta perlakuan pepaya 20% dan *puree* angka 80% (P4) memberikan nilai parameter aroma yang tidak berbeda. Aroma selai lembaran perlakuan pepaya 40% dan *puree* angka 60% (P3) juga tidak berbeda dengan perlakuan pepaya 60% dan *puree* angka 40% (P2). Sedangkan P1 dan P0 memiliki skor parameter aroma yang berbeda dengan perlakuan lainnya.

Aroma merupakan salah satu parameter sensori yang sangat mempengaruhi daya terima panelis. Aroma yang timbul pada makanan umumnya disebabkan oleh konsentrasi dan sifat komponen volatil yang terkandung dalam bahan baku. Selain itu, aroma tercipta akibat senyawa mudah menguap yang terbentuk dari reaksi kerja enzim atau tanpa kerja enzim (Lamusu, 2018). Aroma buah umumnya terbentuk oleh komponen hidrokarbon terpen, karbonil, alkohol, dan ester. Pepaya

mengandung komponen volatil yang terdiri dari hidrokarbon, ester, aldehid, keton, asam, dan alkohol dengan persentase yang berbeda-beda (Ramdani dkk., 2016). Komponen volatil ini yang menimbulkan aroma khas yang kurang disukai banyak orang. Sedangkan komponen volatil tertinggi pada nangka adalah 2-*Nitroethylpropionate*, *Glutaconic anhydride*, 1,2-*Cyclopentanedione*, *Diacetone alcohol* dan *Corylon* (Masriany dkk., 2020). Kandungan komponen volatil ini menghasilkan aroma harum nangka yang disukai.



Gambar 5. Uji BNJ 5% nilai aroma selai lembaran pepaya dan *puree* nangka

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%. Skor : (1) khas pepaya; (2) agak khas pepaya; (3) agak khas nangka; (4) khas nangka; (5) sangat khas nangka

P0 : Pepaya 100%

P1 : Pepaya 80% dan *puree* nangka 20%

P2 : Pepaya 60% dan *puree* nangka 40%

P3 : Pepaya 40% dan *puree* nangka 60%

P4 : Pepaya 20% dan *puree* nangka 80%

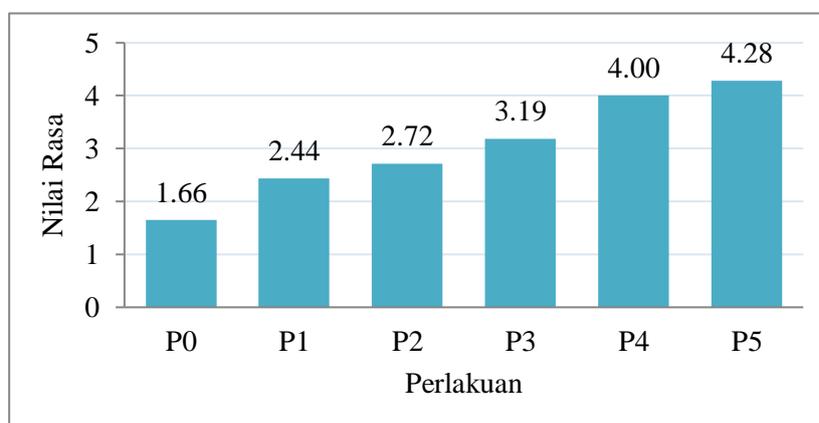
P5 : *Puree* nangka 100%

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, didapatkan bahwa selai lembaran dari formulasi pepaya (60%) dan *puree* nangka (40%) menghasilkan aroma dengan skor 2,8750 (agak khas nangka). Nangka memiliki kandungan komponen volatil yang menghasilkan aroma khas yang menyengat dan disukai panelis. Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa penggunaan *puree* nangka sebesar 40% sudah mampu menutupi aroma khas pepaya yang kurang disukai. Gambar 5 menunjukkan perlakuan dengan formulasi *puree* nangka yang lebih tinggi

menyebabkan aroma selai lembaran yang dihasilkan lebih khas nangka sehingga mampu menutupi aroma khas pepaya yang kurang disukai.

4.1.3. Rasa

Nilai parameter rasa selai lembaran berkisar antara 1,66 – 4,28 (agak dominan pepaya – agak dominan nangka). Hasil analisis ragam (lampiran tabel 30), menunjukkan bahwa formulasi pepaya dan *puree* nangka dalam pembuatan selai lembaran memberikan pengaruh terhadap parameter rasa. Hasil uji lanjut BNJ parameter rasa pada taraf 5% disajikan pada Gambar 6.



Gambar 6. Uji BNJ 5% nilai rasa selai lembaran pepaya dan *puree* nangka

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%. Skor : (1) dominan pepaya; (2) agak dominan pepaya; (3) netral; (4) agak dominan nangka; (5) dominan nangka

P0 : Pepaya 100%

P1 : Pepaya 80% dan *puree* nangka 20%

P2 : Pepaya 60% dan *puree* nangka 40%

P3 : Pepaya 40% dan *puree* nangka 60%

P4 : Pepaya 20% dan *puree* nangka 80%

P5 : *Puree* nangka 100%

Berdasarkan hasil uji lanjut, peningkatan proporsi *puree* nangka pada formulasi selai lembaran meningkatkan rasa selai lembaran menjadi lebih khas nangka dan menutupi rasa dominan pepaya. Formulasi pepaya dan *puree* nangka memberikan hasil parameter rasa yang berbeda nyata di tiap perlakuan. Nilai parameter rasa

tertinggi pada formulasi *puree* nangka 100% (P5) 4,34 dengan kriteria agak dominan nangka. Sedangkan formulasi pepaya 100% (P0) menghasilkan nilai 1,66 dengan kriteria agak dominan pepaya.

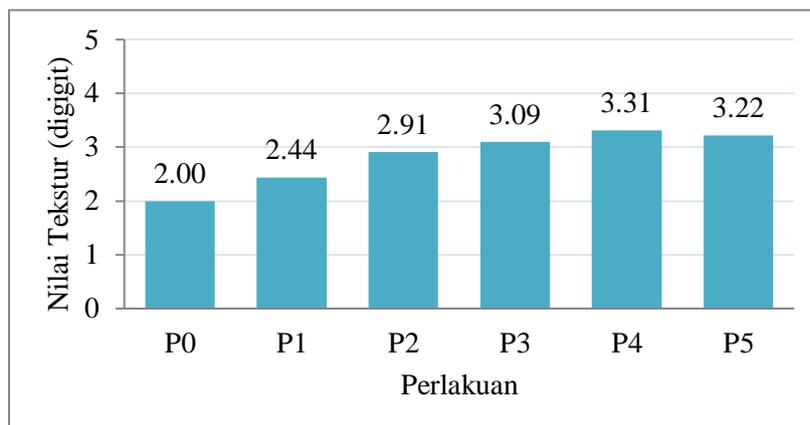
Rasa merupakan salah satu parameter penting dalam penilaian suatu produk dan dilakukan oleh indra pengecap. Rasa selai lembaran yang dihasilkan sangat dipengaruhi oleh proporsi pepaya dan *puree* nangka dalam formulasi selai lembaran. Rasa buah sangat berhubungan dengan kandungan asam organik pada buah yang menurun selama pematangan dan pati yang terhidrolisis menjadi gula (Rahmadini dkk., 2020). Secara umum selai lembaran yang dihasilkan pada penelitian ini memiliki rasa manis dari buah pepaya dan nangka sebagai bahan baku.

Buah nangka dan pepaya memiliki kandungan gula yang dapat terpecah menjadi glukosa dan fruktosa akibat panas pada proses pemasakan (Rahmah dan Aulia, 2022). Fruktosa dan glukosa yang termasuk dalam gula reduksi memberikan rasa manis pada selai lembaran. Rasa pada selai lembaran hanya dipengaruhi proporsi buah yang digunakan pada formulasi selai lembaran di tiap perlakuan.

Penggunaan *puree* nangka yang lebih banyak pada tiap perlakuan menyebabkan rasa selai lebih dominan nangka. Sebaliknya, proporsi pepaya yang lebih banyak di tiap perlakuan menghasilkan rasa selai lembaran yang juga lebih dominan pepaya.

4.1.4. Tekstur Selai (Digigit)

Nilai parameter tekstur (*hardness*) selai lembaran saat digigit berkisar antara 2 – 3,31 (lembek dan mudah hancur – kenyal mudah digigit). Hasil analisis ragam (lampiran tabel 35), menunjukkan bahwa formulasi pepaya dan *puree* nangka pada pembuatan selai lembaran memberikan pengaruh terhadap parameter tekstur selai saat digigit. Hasil uji lanjut BNJ pada taraf 5% disajikan pada Gambar 7.



Gambar 7. Uji BNJ 5% nilai tekstur selai lembaran pepaya dan *puree* nangka saat digigit

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%. Skor: (1) tidak kompak dan hancur; (2) lembek dan mudah hancur; (3) kenyal dan mudah digigit; (4) sedikit liat agak sulit digigit; (5) sulit putus digigit

P0 : Pepaya 100%

P1 : Pepaya 80% dan *puree* nangka 20%

P2 : Pepaya 60% dan *puree* nangka 40%

P3 : Pepaya 40% dan *puree* nangka 60%

P4 : Pepaya 20% dan *puree* nangka 80%

P5 : *Puree* nangka 100%

Berdasarkan uji BNJ, formulasi pepaya dan *puree* nangka memberikan hasil tekstur selai lembaran saat digigit yang berbeda nyata. Tekstur selai lembaran saat digigit yang dibuat dari formulasi pepaya 20% dan *puree* nangka 80% (P4) tidak berbeda dengan formulasi *puree* nangka 100% (P5) dan formulasi pepaya 40% dan *puree* nangka 60% (P3). Akan tetapi, tekstur selai lembaran saat digigit dari formulasi pepaya 40% dan *puree* nangka 60% (P3) tidak berbeda dengan formulasi pepaya 60% dan *puree* nangka 40% (P2). Tekstur selai lembaran saat digigit dari formulasi pepaya 80% dan *puree* nangka 20% (P1) dan pepaya 100% (P0) berbeda dengan perlakuan lainnya

Tekstur merupakan salah satu parameter sensori yang mempengaruhi penilaian panelis terhadap suatu produk. Pengamatan tekstur selai lembaran secara fisik diantaranya terdiri dari *hardness*, *cohesiveness*, *springiness*, dan *adhesiveness*. Pengujian tekstur selai saat digigit berhubungan dengan tekstur kekerasan (*hardness*) secara fisik. Tekstur *hardness* secara fisik menunjukkan perubahan

yang terjadi pada produk akibat adanya tekanan. Secara sensori tekstur kekerasan atau *hardness* selai lembaran menunjukkan tekstur selai saat digigit seperti mudah putus hingga liat dan sulit putus. Pengujian tekstur selai saat digigit didasarkan pada pengujian tekstur fisik selai lembaran yaitu *hardness* yang dilakukan oleh Rochmah dkk. (2019) dan dimodifikasi menjadi pengujian tekstur selai lembaran yang diamati secara sensori yaitu tekstur selai lembaran saat digigit. Konsentrasi gula, pektin dan asam yang digunakan pada pembuatan selai lembaran akan mempengaruhi kekerasan tekstur selai yang dihasilkan (Wahyuni dkk., 2017). Umumnya buah-buahan mengandung pektin yang termasuk dalam hidrokoloid berfungsi untuk merekatkan, menstabilkan dan merekatkan gel pada pembuatan selai (Megawati dkk., 2017). Pektin yang ada dalam pepaya dan *puree* nangka dapat mengikat air dan membentuk gel akibat adanya interaksi dengan gula dan asam.

Buah pepaya memiliki kandungan pektin sebesar 0,73% sampai 0,99%, sedangkan buah nangka memiliki kandungan pektin mencapai 1,56% (Asikin dkk., 2017). Kandungan pektin pada kedua buah serta adanya penambahan karagenan pada proses pembuatan selai lembaran sebanyak 1,6 gram semakin memperkeras tekstur selai lembaran yang dihasilkan. Karagenan yang ditambahkan dan pektin yang sudah ada pada buah mampu memerangkap air dan membentuk gel sehingga menciptakan tekstur yang kenyal pada selai lembaran. Hal ini sesuai dengan pernyataan dari Marzelly dkk. (2017) bahwa karagenan yang ditambahkan pada proses pembuatan akan membentuk suatu bangunan tiga dimensi akibat terbentuknya ikatan-ikatan silang dalam gel karagenan. Proporsi buah nangka yang lebih banyak dalam formulasi selai lembaran menyebabkan tekstur selai lebih kenyal saat digigit karena kandungan pektin pada nangka yang lebih besar.

Tekstur selai saat digigit juga dipengaruhi oleh kadar air selai lembaran. Selai lembaran yang mengandung air lebih banyak menyebabkan teksturnya lebih lembek dan mudah hancur saat digigit dibandingkan dengan selai lembaran yang memiliki kadar air lebih rendah. Kadar air yang masih cukup tinggi ini

berhubungan dengan kemampuan pektin pada buah dan karagenan yang ditambahkan dalam memerangkap air dalam ikatan-ikatan pembentuk gel. Hal ini sesuai dengan pernyataan Putri dkk. (2017), bahwa selain gula dan pH, tekstur selai juga dipengaruhi oleh kadar air.

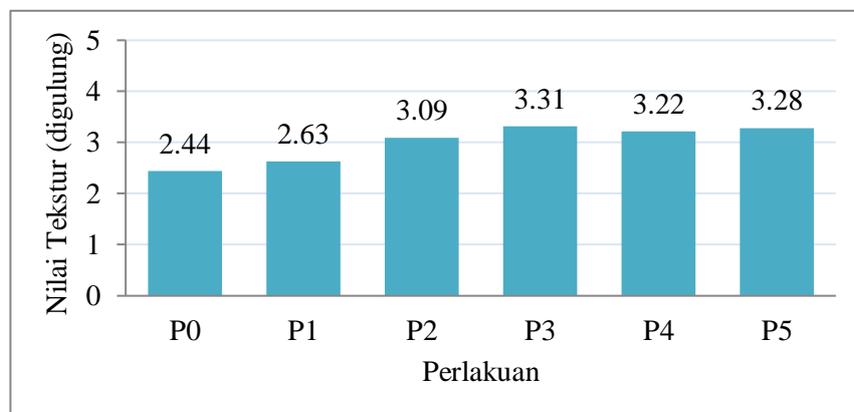
Tekstur selai saat digigit sangat berpengaruh terhadap daya terima panelis akan selai lembaran yang dihasilkan karena berhubungan dengan sensasi selai saat dikonsumsi. Tekstur selai saat digigit yang diinginkan adalah kenyal dan mudah putus, akan tetapi tekstur selai yang terlalu kenyal dan sulit putus saat digigit menyebabkan daya terima panelis semakin menurun (Ma'arif dkk., 2021). Formulasi antara pepaya dan *puree* nangka menggabungkan kandungan pektin pada kedua buah dengan proporsi yang berbeda. Hal ini juga didukung dengan penambahan karagenan pada proses pembuatan menyebabkan tekstur selai semakin kuat.

4.1.5. Tekstur Selai (Digulung)

Nilai parameter tekstur selai lembaran saat digulung berkisar antara 2,44 – 3,31 (sedikit rapuh dan mudah retak atau patah saat digulung – kenyal mudah digulung). Hasil analisis ragam (lampiran tabel 40), menunjukkan bahwa formulasi pepaya dan *puree* nangka pada pembuatan selai lembaran memberikan pengaruh sangat nyata terhadap parameter tekstur selai saat digulung.. Hasil uji lanjut BNJ pada taraf 5% disajikan pada Gambar 8.

Berdasarkan uji BNJ, formulasi pepaya dan *puree* nangka memberikan hasil tekstur selai lembaran saat digulung yang berbeda nyata. Tekstur selai lembaran saat digulung dari formulasi pepaya 40% dan *puree* nangka 60% (P3) tidak berbeda dengan formulasi pepaya 20% dan *puree* nangka 80% (P4) dan formulasi *puree* nangka 100% (P5). Sedangkan tekstur selai lembaran saat digulung yang dihasilkan dari formulasi formulasi pepaya 20% dan *puree* nangka 80% (P4) tidak berbeda dengan formulasi pepaya 60% dan *puree* nangka 40% (P2). Formulasi

pepaya 80% dan *puree* nangka 20% (P1) dan formulasi pepaya 100% (P0) tidak berbeda dengan perlakuan lainnya.



Gambar 8. Uji BNJ 5% nilai tekstur selai lembaran pepaya dan *puree* nangka digulung

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%. Skor : (1) mudah patah; (2) sedikit rapuh dan mudah retak; (3) kenyal dan mudah digulung; (4) sedikit liat agak mudah digulung; (5) liat dan agak sulit digulung

P0 : Pepaya 100%

P1 : Pepaya 80% dan *puree* nangka 20%

P2 : Pepaya 60% dan *puree* nangka 40%

P3 : Pepaya 40% dan *puree* nangka 60%

P4 : Pepaya 20% dan *puree* nangka 80%

P5 : *Puree* nangka 100%

Pengujian tekstur selai saat digulung berhubungan dengan kekompakan dan kelenturan selai lembaran yang menunjukkan tekstur *cohesiveness* dan *springiness* secara fisik. Tekstur *cohesiveness* secara fisik menunjukkan kekompakan bahan pada produk yang disebabkan oleh hidrokoloid serta panas yang menyebabkan selai menjadi lebih padat. Sedangkan tekstur *springiness* secara fisik menunjukkan kelenturan selai setelah diberi tekanan. Pengujian tekstur selai saat digulung didasarkan pada pengujian tekstur fisik selai lembaran yaitu *cohesiveness* dan *springiness* yang dilakukan oleh Rochmah dkk. (2019) yang dimodifikasi menjadi tekstur yang diamati secara sensori yaitu tekstur selai lembaran saat digulung. Pektin pada buah pepaya dan nangka serta penambahan karagenan selama proses pembuatan membentuk gel sehingga meningkatkan kelenturan dan kekompakan tekstur selai lembaran. Polimer pektin yang berantai

panjang saling berikatan secara silang dan membentuk jala tiga dimensi yang mampu menangkap dan menyerap air sehingga tekstur selai yang dihasilkan kaku dan kuat (Nugraha, 2017). Semakin tinggi kandungan pektin menyebabkan selai kompak, lentur dan lebih mudah digulung.

Kualitas gel yang dapat dibentuk oleh pektin akibat memerangkap air, juga ditunjang oleh adanya asam dan gula. Gula memiliki sifat higroskopis yang mampu menyerap air dan membentuk gel bersamaan dengan pektin (Nurani, 2020). Kekompakan gel dipengaruhi oleh tinggi dan rendahnya kandungan pektin dan gula (Putri dkk., 2017). Penggunaan asam sitrat bertujuan untuk menurunkan pH selai agar pembentukan gel optimal. Pembentukan gel yang baik, kuat dan konsisten terjadi pada pH rendah berkisar antara 2,8 – 3,4 (Nurani, 2020). Penurunan pH menunjang pektin dalam menangkap air dan menyebabkan gel yang terbentuk semakin keras (Putri dkk., 2017).

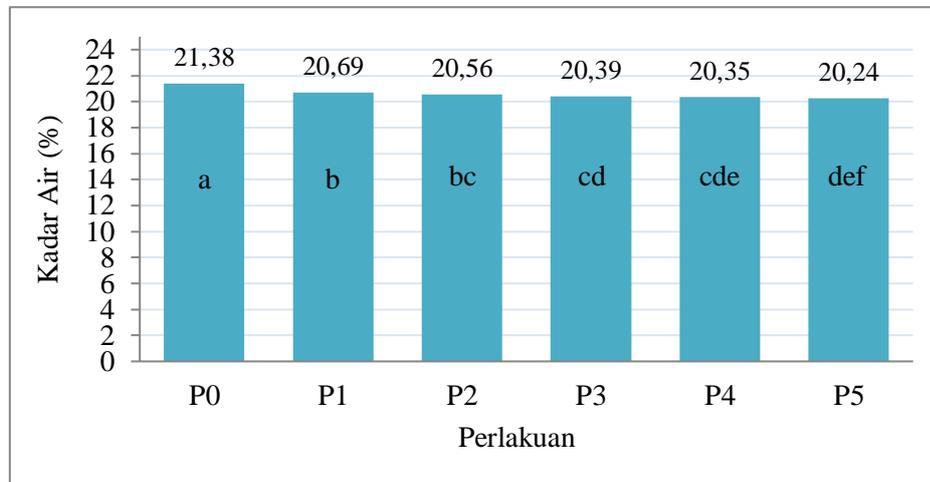
4.2. Hasil Uji Kimia

4.2.1. Kadar Air

Kadar air selai lembaran berkisar antara 20,24% - 21,38%. Hasil analisis ragam (lampiran tabel 45), menunjukkan bahwa formulasi pepaya dan *puree* nangka dalam pembuatan selai lembaran memberikan pengaruh sangat nyata terhadap kadar air selai. Hasil uji lanjut BNJ kadar air selai lembaran pada taraf 5% disajikan pada Gambar 9.

Berdasarkan hasil analisis ragam didapatkan bahwa formulasi pepaya dan *puree* nangka berpengaruh nyata terhadap kadar air selai lembaran. Tabel uji lanjut BNJ menunjukkan bahwa kadar air selai lembaran dari formulasi pepaya 100% (P0) menghasilkan kadar air tertinggi sebesar 21,38% dan berbeda dengan selai lembaran dari formulasi lainnya. Sedangkan P1 tidak berbeda dengan P2, tetapi berbeda dengan P3. Kadar air selai lembaran dari taraf percobaan P3 tidak berbeda dengan P4, tetapi berbeda dengan P5 meskipun P4 tidak berbeda dengan

P5. Perbedaan kadar air selai lembaran dari tiap formulasi tentunya dipengaruhi oleh proporsi pepaya dan *puree* nangka.



Gambar 9. Uji BNJ 5% kadar air selai lembaran pepaya dan *puree* nangka

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%.

P0 : Pepaya 100%

P1 : Pepaya 80% dan *puree* nangka 20%

P2 : Pepaya 60% dan *puree* nangka 40%

P3 : Pepaya 40% dan *puree* nangka 60%

P4 : Pepaya 20% dan *puree* nangka 80%

P5 : *Puree* nangka 100%

Kadar air merupakan persentase jumlah air dalam bahan pangan yang menjadi penentu kesegaran dan masa simpan (Nuraini dan Karyantini, 2019). Selai lembaran formulasi pepaya 100% (P0) memiliki kadar air terbesar yaitu 21,38% yang disebabkan oleh tingginya kandungan air pada pepaya. Pepaya California memiliki kandungan air mencapai 89,78% (Almaidah dkk., 2022). Kandungan air yang tinggi dari bahan baku tentunya akan mempengaruhi kadar air selai lembaran yang dihasilkan. Pepaya yang digunakan dalam pembuatan juga ditambahkan air 50% dari berat di tiap perlakuan untuk dapat dihaluskan sehingga menjadi bubur. Penambahan air pada proses pembuatan juga tentunya akan meningkatkan kandungan air pada selai lembaran yang dihasilkan.

Nangka memiliki kandungan air sebesar 70% yang tentunya lebih rendah jika dibandingkan dengan buah pepaya. Selain itu dalam proses pembuatan *puree* nangka tidak terdapat penambahan air sehingga tidak ada penambahan air pada selai dari formulasi *puree* nangka 100%. Proses pemasakan dan pengeringan juga tentunya mempengaruhi kadar air selai lembaran yang dihasilkan. Panas yang ditimbulkan dari proses pemasakan menyebabkan air berubah menjadi uap sehingga menyebabkan hilangnya air bebas yang menurunkan kadar air selai (Nuraini dan Karyantini, 2019). Ditambah adanya pengeringan yang dilakukan dengan suhu 60°C selama 6 jam semakin menurunkan kandungan air pada selai lembaran.

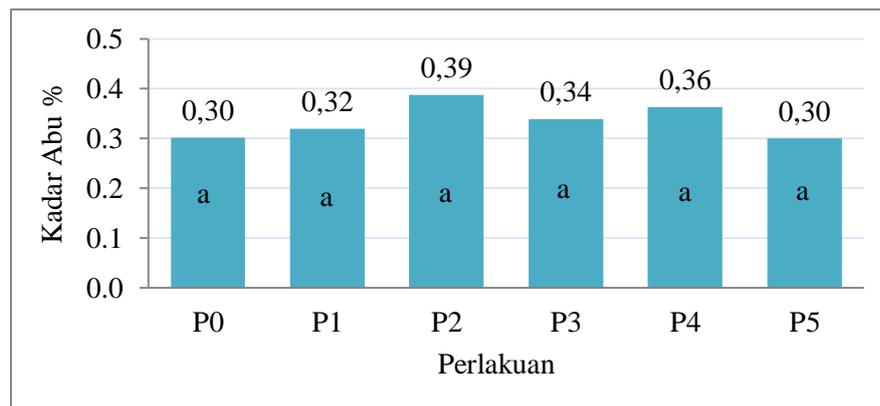
Menurut SNI 01-3746-2008, kadar air selai maksimal adalah 35%, hal ini sesuai dengan kadar air dari selai lembaran pepaya dan *puree* nangka yang berkisar antara 20,24% - 21,38%. Kadar air pada selai menjadi salah satu faktor penting yang mempengaruhi daya simpan serta berhubungan dengan tekstur selai. Hal ini sesuai dengan pernyataan Gaffar dkk. (2017), bahwa konsistensi tekstur, dipengaruhi dan mampu dipertahankan oleh kandungan air pada produk tersebut. Karagenan yang ditambahkan serta pektin yang terkandung dalam buah dapat mengikat dan mempertahankan air sehingga berpengaruh terhadap kadar air selai (Mawarni dan Yuwono, 2018).

4.2.2. Kadar Abu

Kadar abu selai lembaran berkisar antara 0,30% - 0,39%. Hasil analisis ragam (lampiran tabel 50), menunjukkan bahwa formulasi pepaya dan *puree* nangka dalam pembuatan selai lembaran memberikan pengaruh tidak berbeda nyata terhadap kadar abu selai. Kadar abu selai lembaran dari setiap formulasi disajikan pada Gambar 10.

Berdasarkan hasil analisis ragam kadar abu selai lembaran didapatkan bahwa formulasi pepaya dan *puree* nangka tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kandungan abu selai lembaran. Kadar abu suatu bahan berhubungan dengan

kandungan mineral dan juga kemurnian bahan. Kadar abu suatu produk utamanya dipengaruhi oleh kandungan abu dari bahan baku. Penelitian ini menggunakan buah pepaya yang mengandung kadar abu sebesar 0,59% (Hirdan dkk., 2021). Jumlah ini lebih kecil dibandingkan dengan kadar abu dari selai lembaran yang dihasilkan.



Gambar 10. Kadar abu selai lembaran pepaya dan *puree* angka

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%.

P0 : Pepaya 100%

P1 : Pepaya 80% dan *puree* angka 20%

P2 : Pepaya 60% dan *puree* angka 40%

P3 : Pepaya 40% dan *puree* angka 60%

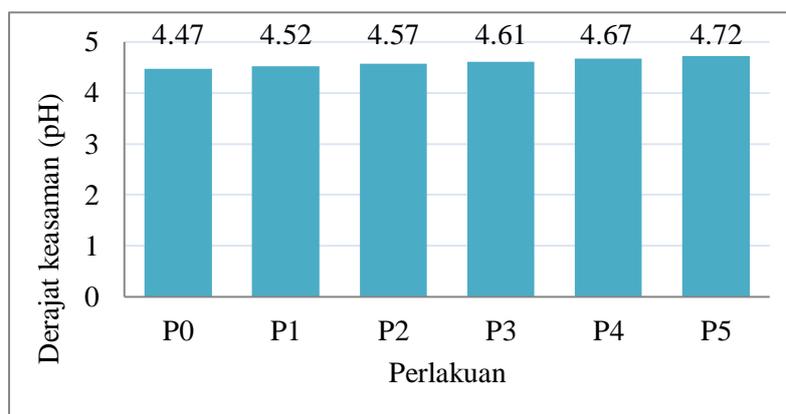
P4 : Pepaya 20% dan *puree* angka 80%

P5 : *Puree* angka 100%

Kadar abu selai lembaran yang tidak berpengaruh dari formulasi pepaya dan *puree* angka dapat disebabkan oleh kurang optimalnya kondisi kematangan buah angka yang digunakan pada setiap ulangan. *Puree* angka yang berasal dari buah angka yang matang optimal memiliki kadar abu sebesar 0,78% (Dewi dkk., 2022). Jenis angka secara keseluruhan memiliki kandungan abu antara 0,8 – 1,4 g (Fitranti dkk., 2014) yang juga sesuai dengan kondisi matang optimal. Keragaman kondisi kematangan bahan baku yang digunakan pada penelitian ini mempengaruhi kadar abu selai lembaran yang dihasilkan.

4.2.3. Derajat Keasaman (pH) Selai Lembaran

Derajat keasaman (pH) selai lembaran berkisar antara 4,47 – 4,72. Hasil analisis ragam (lampiran tabel 54), menunjukkan bahwa formulasi pepaya dan *puree* nangka dalam pembuatan selai lembaran memberikan pengaruh sangat nyata terhadap pH selai. Hasil uji lanjut BNJ pH selai lembaran pada taraf 5% disajikan pada Gambar 11.



Gambar 11. Uji BNJ 5% nilai pH selai lembaran pepaya dan *puree* nangka

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%.

P0 : Pepaya 100%

P1 : Pepaya 80% dan *puree* nangka 20%

P2 : Pepaya 60% dan *puree* nangka 40%

P3 : Pepaya 40% dan *puree* nangka 60%

P4 : Pepaya 20% dan *puree* nangka 80%

P5 : *Puree* nangka 100%

Berdasarkan hasil analisis ragam didapatkan bahwa formulasi pepaya dan *puree* nangka berpengaruh nyata terhadap pH selai lembaran. Uji lanjut BNJ terhadap pH selai menunjukkan bahwa pH selai lembaran dari setiap formulasi berbeda nyata satu sama lain. Selai lembaran dari formulasi *puree* nangka 100% (P5) memiliki pH paling tinggi yaitu 4,72. Sedangkan selai lembaran yang dihasilkan dari formulasi pepaya 100% (P0) memiliki pH paling rendah yaitu 4,47.

Berdasarkan analisis pH bahan, derajat keasaman pepaya 5,4 dan nangka 5,07. Buah-buahan seperti pepaya dan nangka umumnya mengandung asam-asam

organik seperti asam sitrat dan asam malat. Perbedaan derajat keasaman yang tidak terlalu jauh dari pepaya dan nangka menyebabkan pH selai lembaran yang dihasilkan dari tiap formulasi memiliki selisih yang tidak terlalu besar. Pembuatan selai lembaran juga menggunakan asam sitrat yang dapat menurunkan pH (Prilia, 2021). Adanya zat asam seperti asam sitrat yang ditambahkan menyebabkan adanya peningkatan ion hidrogen (H^+) sehingga terjadi penurunan pada pH (Agustin, 2014). Penurunan pH ini dibutuhkan untuk membantu pektin memerangkap air dan membentuk gel yang kuat dan konsisten. Kualitas gel yang terbentuk dengan baik akan menghasilkan selai lembaran dengan tekstur yang kenyal dan elastis.

Selai lembaran yang dihasilkan dari formulasi *puree* nangka 100% (P5) memiliki pH paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Sedangkan pada analisis bahan baku pepaya memiliki pH yang lebih tinggi dibandingkan dengan nangka. Penurunan pH ini juga berhubungan dengan kandungan vitamin C pada pepaya dan nangka. Pepaya memiliki kandungan vitamin C sebesar 144,86 (mg/100 g) (Almaidah dkk., 2022). Sedangkan kandungan vitamin C pada nangka hanya 7 (mg/100 g). Selisih kandungan vitamin C yang besar dari bahan baku ini berpengaruh pada pH selai. Vitamin C memiliki sifat kimia yang mirip dengan derajat keasaman, tetapi memiliki hubungan yang berbanding terbalik. Tingginya kandungan vitamin C dapat menyebabkan rendahnya pH (Astuti dan Pade, 2020). Hal ini menyebabkan selai lembaran dari formulasi pepaya 100% (P0) memiliki pH yang lebih rendah dibandingkan dengan selai lembaran formulasi *puree* nangka 100% (P5).

4.3. Penentuan Perlakuan Terbaik

Berdasarkan hasil pengujian sensori dan kimia yang telah dilakukan pada penelitian ini, langkah berikutnya menentukan perlakuan terbaik. Penentuan perlakuan terbaik pada penelitian ini didasarkan pada hasil pengujian sensori selai lembaran yaitu aroma, rasa, warna, tekstur saat digigit dan digulung serta kadar air, abu, dan pH menggunakan metode uji Efektifitas Pembobotan (De Garmo,

1984, lampiran tabel 64). Setiap parameter yang diamati ditentukan bobotnya dengan cara membagi skor tiap parameter yang diamati dengan total skor parameter dan dilakukan perhitungan untuk mencari nilai produktivitas. Perlakuan yang memiliki nilai produktivitas tertinggi ditetapkan menjadi perlakuan terbaik. Rekapitulasi penentuan perlakuan terbaik selai lembaran formulasi pepaya dan *puree* nangka disajikan pada Tabel 15.

Tabel 15. Rekapitulasi penentuan perlakuan terbaik selai lembaran

Karakteristik	Bobot	Nilai Produktivitas (NP)					
		P0	P1	P2	P3	P4	P5
Aroma	0,22	0,00	0,06	0,11	0,14	0,20	0,22
Rasa	0,19	0,00	0,06	0,08	0,11	0,17	0,19
Warna	0,17	0,17	0,12	0,12	0,10	0,04	0,00
Tekstur (digigit)	0,14	0,00	0,05	0,10	0,12	0,14	0,13
Tekstur (digulung)	0,11	0,00	0,02	0,08	0,11	0,10	0,11
Kadar air	0,08	0,08	0,03	0,02	0,021	0,01	0,00
pH	0,06	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,06
Kadar abu	0,03	0,00	0,01	0,03	0,01	0,02	0,00
Total	1,00	0,25	0,36	0,57	0,64	0,73	0,71

Keterangan :

P0 : Pepaya 100%

P1 : Pepaya 80% dan *puree* nangka 20%

P2 : Pepaya 60% dan *puree* nangka 40%

P3 : Pepaya 40% dan *puree* nangka 60%

P4 : Pepaya 20% dan *puree* nangka 80%

P5 : *Puree* nangka 100%

Berdasarkan Tabel 15, didapatkan bahwa perlakuan terbaik selai lembaran pepaya dan *puree* nangka adalah formulasi pepaya 80% dan *puree* nangka 20% (P4). Hal ini didasarkan pada tingginya nilai produktivitas formulasi tersebut yaitu 0,73, yang memiliki aroma khas nangka, rasa agak dominan nangka, warna oranye muda, tekstur kenyal dan mudah saat digigit serta mudah saat digulung. Formulasi

ini memiliki kandungan air sebesar 20%, kadar abu 0,36% dan derajat keasaman (pH) 4,67.

4.4. Pengujian Perlakuan Terbaik

Selai lembaran dari formulasi terbaik yaitu pepaya 20% dan *puree* nangka 80% (P4) kemudian dianalisis lebih lanjut dengan pengujian kadar gula reduksi dan vitamin C. Kadar gula reduksi dan vitamin C merupakan pengujian standar yang banyak dilakukan pada produk sejenis selai lembaran. Hasil analisis gula reduksi dan vitamin C selai lembaran dari perlakuan terbaik disajikan pada Tabel 16.

Tabel 16. Analisis gula reduksi dan vitamin C selai lembaran

Komponen	Jumlah
Gula reduksi (%)	6,8574
Vitamin C (mg/g)	0,7265

Analisis kadar gula reduksi merupakan suatu uji untuk mengetahui glukosa, fruktosa dan galaktosa dalam suatu produk. Kandungan gula reduksi pada selai lembaran ini dihasilkan dari kandungan gula dalam buah pepaya dan nangka serta adanya penambahan gula sebesar 110 g dalam pembuatan selai lembaran. Proses pemasakan menyebabkan sukrosa terhidrolisis menjadi glukosa dan fruktosa yang merupakan gula reduksi (Sari dkk., 2020). Lama pemasakan yang dilakukan akan semakin meningkatkan nilai gula reduksi pada bahan pangan.

Adanya vitamin C pada selai lembaran umumnya disebabkan oleh kandungan vitamin C yang sudah ada pada pepaya dan nangka. Buah pepaya memiliki kandungan vitamin C 144,86 (mg/100 g), lebih besar dibandingkan dengan buah nangka yang hanya 7 (mg/100 g). Penggunaan karagenan juga mampu mempertahankan kandungan vitamin C pada produk karena vitamin C mampu terikat dalam rantai senyawa karagenan sehingga dapat mengurangi terjadinya kerusakan pada vitamin C (Mawarni dan Yuwono, 2018). Proses pembuatan selai

lebaran melibatkan adanya panas dari proses pemasakan yang menyebabkan perubahan terhadap kandungan vitamin C (Mawarni dan Yuwono, 2018). Vitamin C memiliki sifat yang mudah rusak terhadap panas, hal ini menyebabkan vitamin C pada selai lebaran menurun.

V. KESIMPULAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, didapatkan kesimpulan bahwa :

1. Formulasi pepaya dan *puree* nangka berpengaruh terhadap karakteristik sensori selai meliputi aroma, rasa, warna, dan tekstur selai saat digigit dan digulung. Formulasi pepaya dan *puree* nangka juga berpengaruh terhadap karakteristik kimia meliputi kadar air dan pH, tetapi tidak berpengaruh terhadap kadar abu.
2. Formulasi pepaya 20% dan *puree* nangka 80% (P4) merupakan formulasi selai lembaran yang paling tepat, menghasilkan selai lembaran yang memiliki aroma khas nangka (3,8438), rasa agak dominan nangka (4), warna oranye muda (1,8125), tekstur kenyal dan mudah digigit (3,3125) serta mudah digulung (3,2188). Selai lembaran formulasi ini memiliki kadar air sebesar 20%, kadar abu 0,36% dan derajat keasaman (pH) 4,67, kadar gula reduksi 6,8574% dan vitamin C 72,65 mg/100g

5.2. Saran

Selai lembaran bubur buah pepaya dan *puree* nangka yang dihasilkan dari penelitian ini memiliki kadar air yang cukup tinggi yaitu 20% - 21% sehingga disarankan adanya penelitian lanjutan terkait lama waktu penyimpanan untuk selai lembaran masih aman dikonsumsi.

DAFTAR PUSTAKA

- 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.
- Almaidah, Rifqi, M., dan Kurniawan, M.F., Karakteristik sensori dan fisikokimia pepaya california hasil pemeraman dengan menggunakan daun lamtoro (*Leucaena leucocephala*). *TEKNOTAN*. 16(2):103-108.
- Amalia, K.D., dan Susanto, W.H. 2017. Pembuatan lempok nangka (*Artocarpus heterophyllus*) (kajian tingkat kematangan buah nangka bubuk dan konsentrasi maizena terhadap karakteristik fisik, kimia, organoleptik). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 5(3):38-49.
- Anggraeni, M. 2017. Sifat fisikokimia roti yang dibuat dengan bahan dasar tepung terigu yang ditambah berbagai jenis gula. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 6(1):52–56.
- Anggraeni, V.P., Ina, P.T., dan Pratiwi, I.D.P.K. 2021. Pengaruh penambahan puree buah nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lamk.) terhadap karakteristik permen karamel susu. *Itepa : Jurnal Ilmu Teknologi Pangan*. 10(3):436-447.
- [AOAC] Association of Official Analytical Chemist. 1995. *Official Method of Analysis of The Association of Official Analytical of Chemist*. The Association of Analytical Chemist, Inc., Arlington. 771 hlm.
- Ariani, M. 2010. *Penguatan Ketahanan Pangan Daerah Untuk Mendukung Ketahanan Pangan Nasional*. Pusat Analisis Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian. Bogor. 37 hlm
- Arsyad, M., dan Abay, H. 2020. Karakterisasi kimia dan organoleptik selai dengan kombinasi buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) dan buah sirsak (*Annona muricata*). *Perbal : Jurnal Pertanian Berkelanjutan*. 8(2):148-153.

- Asikin, N., Ali, A., dan Harun, N. 2017. Penambahan buah nangka (*Artocarpus heterophyllus*) dalam pembuatan selai albedo semangka (*Citrullus vulgaris* Schard). *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Pertanian*. 4(1):1-12.
- Astuti, dan Pade, S.W. 2020. Karakteristik vitamin c, viskositas dan nilai pH minuman fungsional kombinasi sari buah nanas (*Ananas comosus*) dan jahe (*Zingiber officinale Roscoe.*). *Journal of Agritech Science*. 4(1):13-18.
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2023. *Produksi Tanaman Buah-buahan*. Badan Pusat Statistik. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2008. *Kembang Lunak*. SNI 3457-2-2008. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta. 48 hlm.
- Badan Standarisasi Nasional. 2008. *Selai Buah*. SNI-3746. 2008. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta. 30 hlm.
- De Garmo, E.P., W.G. Sullivan, and J.R Canada. 1984. *Engineering Economy*. New York: MC Millan Publishing Company. 669 hlm.
- Dewi, D.A.P.K., Ekawati., I.G.A., dan Wiadnyani, A.A.I.S. 2022. Pengaruh penambahan puree buah nangka (*Artocarpus heterophyllus*) terhadap karakteristik *marshmallows*. *Itepa : Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*. 11(2):272-279.
- Direktorat Gizi. 2009. *Daftar Komposisi Bahan Makanan*. Departemen Kesehatan RI. Jakarta. 140 hlm
- Direktorat Gizi. 2016. *Daftar Komposisi Bahan Makanan*. Departemen Kesehatan RI. Jakarta. 140 hlm
- Duda, H.J., Syafruddin, D., Utami, Y.E., dan Wahyuni, F.R.E. 2021. Kualitas sensorik sirup pepaya (*Carica papaya* L.) dengan penambahan daun salam (*Eugenia polyantha*). *Jurnal Pengolahan Pangan*. 6(2):71-78.
- Erica, D. 2012. Pengaruh CaCl_2 terhadap warna dan cita rasa buah pepaya kupas menggunakan edible coating pada penyimpanan suhu kamar. *Skripsi*. Universitas Andalas. Padang.
- Fatria, D., dan Noflindawati. 2014. Karakterisasi kualitas buah empat genotip pepaya (*Carica papaya* L.) koleksi balai penelitian tanaman buah tropika. *Jurnal Floratek*. 9:1-5.

- Fitranti, A.L., Parnanto, N.H.R., dan Praseptiangga, D. 2014. Kajian karakteristik fisikokimia dan sensoris *fruit leather* nangka (*Artocarpus heterophyllus*) dengan penambahan karaginan. *Jurnal Teknosains Pangan*. 3(1):26-34.
- Gaffar, R., Lahming, dan Rais, M. 2017. Pengaruh konsentrasi gula terhadap mutu selai kulit jeruk bali (*Citrus maxima*). *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*. Vol. 3:117-125.
- Hirdan, Pato, U., dan Rossi, E. 2021. Pemanfaatan buah nipah dan buah pepaya dalam pembuatan *fruit leather*. *SAGU Journal : Agricultural Science and Technology*. 20(1):8-15.
- Indriyani, N. L. dan F. Ihsan. 2015. Mengenal nangka dan kerabatnya. *Iptek Holtikultura*. 11:47-50.
- Jamaluddin, R., Mailoa, M., dan Picauly, P. 2022. Pengaruh penambahan *puree* pepaya terhadap sifat kimia dan organoleptik selai nanas. *Jurnal Agrosilvopasture-Tech*. 1(2):44-48.
- Lamusu, D. 2018. Uji organoleptik jalangkote ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.) sebagai upaya diversifikasi pangan. *Jurnal Pengolahan Pangan*. 3(1):9-15.
- Lantari, N. M. D., Kencana, P. K. D., dan Yulianti, N. L. 2019. Pengaruh suhu dan lama penyimpanan terhadap karakteristik teh herbal daun bambu tabah (*Gigantochloa nigrociliata* Buse-Kurz) dalam kemas paper sack. *Jurnal Biosistem Dan Teknik Pertanian*. 9(1):1-12.
- Larasati, M., Sukri, S., Amelia, E.R., Mukharomah, P., dan Ismiyati. 2019. Diversifikasi produk olahan nangka *based on eht* (*easy, healthy, tasty*). *Seminar Nasional Kolaborasi Pengabdian Kepada Masyarakat UNDIP-UNNES*. 299-303.
- Ma'arif, J.M., Dewi, E.K., dan Kurniasih, R.A. 2021. Formulasi dan karakterisasi fisikokimia selai lembaran anggur laut (*Caulerpa racemosa*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pertanian*. 3(2):123-130.
- Marzelly, A.D., Yuwanti, S.; dan Lindriati, T. 2017. Karakteristik fisik, kimia, dan sensoris *fruit leather* pisang ambon (*Musa paradisiaca* S.) dengan penambahan gula dan karagenan. *Jurnal Agroteknologi*. 11(02):173-185.

- Masriany, M., Sari, A., dan Armita, D. 2020. Diversitas senyawa volatil dari berbagai jenis tanaman dan potensinya sebagai pengendali hama yang ramah lingkungan. *Prosiding Seminar Nasional Biologi di Era Pandemi COVID-19*. 475-481.
- Mawarni, S.A., dan Yuwono, S.S. 2018. Pengaruh lama pemasakan dan konsentrasi karagenan terhadap sifat fisik, kimia dan organoleptik selai lembaran mix fruit (belimbing dan apel). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 6(2):33-41.
- Mega, R.D., Pramono, Y.B., dan Nurwantoro. 2019. Pengaruh penambahan karagenan terhadap karakteristik fisik, dan organoleptik *velva* bengkung dengan perisa bunga kecombrang. *Jurnal Teknologi Pangan*. 3(2):281-285.
- Megawati, Johan, V.S., dan Yusmarini. 2017. Pembuatan selai lembaran dari albedo semangka dan terong belanda. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Pertanian*. 4(2):1-12.
- Mulyakin, S. 2020. Kajian penambahan gula pasir terhadap sifat kimia dan organoleptik sirup kersen. *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Mataram. Mataram. 59 hlm.
- Musfidah. 2017. Pengaruh penggunaan ekstrak buah nangka dengan level yang berbeda terhadap kualitas telur asin. *Skripsi*. Fakultas Sains Dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Alauddin. Makassar. 47 hlm.
- Mutia, A.K., dan Yunus, R. 2016. Pengaruh penambahan sukrosa pada pembuatan selai langsung. *Jtech*. 4(2):80-84.
- Nugraha, Y.P. 2017. Pengaruh sumber pektin dan derajat keasaman terhadap karakteristik selai arben (*Rubus flaxinifolius* Poir.) *Skripsi*. Universitas Pasundan.
- Nuraini, V., dan Karyantina, M. 2019. Pengaruh waktu pemanasan dan penambahan air terhadap aktivitas antioksidan selai buah bit (*Beta vulgaris* L.). *Foodtech: Jurnal Teknologi Pangan*. 2(1):26-36.
- Nurani, F.P. 2020. Penambahan pektin, gula, dan asam sitrat dalam pembuatan selai dan marmalade buah-buahan. *Journal of Food Technology and Agroindustry*. 2(1):27-32.

- Oktavia, I., dan Hidayah, N.R. 2022. Aktivitas antioksidan dari ekstrak senyawa bioaktif karotenoid buah pepaya (*Carica papaya*) menggunakan metode DPPH. *Jurnal Pharma Bhakta*. 2(2):16-23.
- Parwatiningsih, D., dan Batubara, S.C. 2020. Mutu selai lembaran labu siam dengan konsentrasi karagenan berbeda. *Jurnal Teknologi Pangan Kes*. 2(2):115-122.
- Prihastuti, D., dan Abdasah, M. 2019. Karagenan dan aplikasinya di bidang farmasetik. *Majalah Farmasetika*. 4(5):146-154.
- Prilia, Y.A. 2021. Pengaruh konsentrasi tepung maizena dan konsentrasi asam sitrat terhadap karakteristik fisik, kimia dan organoleptik selai wortel. *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Malang.
- Putra, D.P., dan Salihat, R.A., 2021. Karakteristik mutu margarin dengan penambahan bubuk angkak sebagai pewarna alami. *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi*. 20(2):111-123.
- Putri, G.S.N., Setiani, B.E., dan Hintono, A. 2017. Karakteristik selai wortel (*Daucus carota* L.) dengan penambahan pektin. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 6(4):156-160.
- Rahmah, N., dan Aulia, A. 2022. Penambahan gula pasir dengan konsentrasi berbeda pada pembuatan selai nanas. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*. 8(2):259-266.
- Rahmadini, F., Julianti, E., dan Lubis, Z. 2020. Warna kulit dan komposisi kimia buah asam gelugur (*Garcinia atroviridis* Griffith et Anders.) pada tingkat kematangan yang berbeda. *Agrointek Jurnal Teknologi Industri Pertanian*. 14(2):270-277.
- Ramadhan, M. 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.
- Ramdani, H., Suprayatmi, M., dan Rachmawati. 2016. Pemanfaatan *puree* pepaya (*Carica papaya* L.) dan *puree* nanas (*Ananas comosus* L.) sebagai alternatif bahan baku produksi *gumdrops*. *Jurnal Agronida*. 2(2):78-86.

- Ridhani, M.A., Vidyaningrum, I.P., Akmala, N.N., Fatihatunisa, R., Azzahro, S., dan Aini, N. 2021. Potensi penambahan berbagai jenis gula terhadap sifat sensori dan fisikokimia roti manis : review. *Pasundan Food Technology Journal*. 8(3):61-63.
- Rochmah, M.M., Ferdiansyah, M.K., Nurdyansyah, F., dan Ujianti, R.M.U. 2019. Pengaruh penambahan hidrokolloid dan konsentrasi sukrosa terhadap karakteristik fisik dan organoleptik selai lembaran pepaya (*Carica papaya* L.) *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 7(4):45-52.
- Sabahannur, St. 2020. Penggunaan NaCl dan asam sitrat untuk memperpanjang umur simpan dan mutu cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.). *Jurnal Galung Tropika*. 9(1):31-40.
- Sangur, K. 2020. Uji organoleptik dan kimia selai berbahan dasar kulit pisang tongkat langit (*Musa troglodytarum* L.). *Biopendix Jurnal Biologi, Pendidikan dan Terapan*. 7(1):26-38.
- Sari, R., Johan, V.S., dan Harun, N. 2020. Karakteristik selai lembaran kolang-kaling dengan penambahan buah naga merah. *Jurnal Agroindustri Halal*. 6(1):57-65.
- Sasmitaloka, K.S. 2017. Produksi asam sitrat oleh *Aspergillus niger* pada kultivasi media cair. *Jurnal Integrasi Proses*. 6(3):116-122.
- Simamora, D., dan Rossi, E. 2017. Penambahan pektin dalam pembuatan selai lembaran buah pepada (*Sonneratia caseolaris*). *JOM Fakultas Pertanian*. 4(2):1-14.
- Simbolon, S. 2019. Substitusi buah pepaya terhadap sifat fisikokimia dan organoleptik selai blewah (*Cucumis melo* var. *Cantalupensis* L.). *Skripsi*. Universitas Semarang. Semarang. 80 hlm.
- Sudarmadji, S., B. Haryono, Suhardi. 2007. *Prosedur Analisis Untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty. Yogyakarta. 138 hlm.
- Sunyoto, R.K., Suseno, T. I. P., dan Utomo, A. R. 2017. Pengaruh konsentrasi agar batang terhadap karakteristik fisikokimia dan organoleptik selai murbei hitam (*Morus nigra* L.) lembaran. *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi*. 16(1):1-7.
- Surbakti, E.S., dan Berawi, K.N. 2016. Tomat (*Lycopersicum escelentum* Mill.) sebagai anti penuaan kulit. *Majority*. 5(3):73-78.

- Thakur, V.K., and Thakur, M.K., 2016. *Handbook of polymers for pharmaceutical technologies volume 4*. New jersey : John Wiley & Sons. 535 hlm.
- Usmayani, S.N., Basuki, E., dan Yasa, I.W.S. 2015. Penggunaan kalium permanganat (KMnO₄) pada penyimpanan buah pepaya California (*Carica papaya* L.). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*. 1(2):48-55.
- Wahyuni, S., Johan, V.S., dan Harun, N. 2017. Pembuatan selai campuran dami nangka dan sirsak. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Pertanian*. 4(2):1-15.
- Zhaki, M., Harun, N., dan Hamzah, F. 2018. Penambahan berbagai konsentrasi karagenan terhadap karakteristik fruit leather pepaya. *Jurnal Online Mahasiswa Universitas Riau*. 5(2):1-14.