

**PENGARUH KONSENTRASI KARAGENAN TERHADAP KUALITAS
SELAI LEMBARAN PEPAYA (*Carica papaya L.*)**

**CHINTIA LILYANA BR SIAHAAN
D1C121069**



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS JAMBI
2025**

**PENGARUH KONSENTRASI KARAGENAN TERHADAP KUALITAS
SELAI LEMBARAN PEPAYA (*Carica papaya L.*)**

**CHINTIA LILYANA BR SIAHAAN
D1C121069**

Skripsi

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Jurusan
Teknologi Industri Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Jambi**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS JAMBI**

2025

PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Chintia Lilyana Br Siahsan
NIM : D1C121069
Program Studi : Teknologi Industri Pertanian
Jurusan : Teknologi Pertanian

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini belum pernah diajukan dan tidak dalam proses pengajuan dimanapun juga dan/atau oleh siapapun
2. Semua sumber dan bantuan dari berbagai pihak yang diterima selama penelitian telah disebutkan dan penyusun skripsi ini bebas dari plagiarisme
3. Apabila kemudian hari terbukti bahwa skripsi ini telah diajukan atau dalam proses pengajuan oleh pihak lain atau didalam skripsi ini terdapat plagiarisme, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai pasal 12 ayat 1 butir g Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 17 Tahun 2010 tentang Pencegahan dan Penanggulangan Plagiat di Perguruan Tinggi yakni Pembatalan Ijazah.

Jambi, 2 Juli 2025
Pembuat Pernyataan



Chintia Lilyana Br Siahsan
D1C121069

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan Judul "Pengaruh Konsentrasi Karagenan Terhadap Kualitas Selai Lembaran Pepaya (*Carica papaya L.*)" oleh Chintia Lilyana Br Siahaan NIM D1C121069, telah diuji dan dinyatakan lulus pada tanggal 2 Juli 2025 dihadapan Tim Penguji yang terdiri atas:

Ketua : Ir. Emanauli, MP.
Sekretaris : Lisani, S.TP., MP.
Penguji Utama : Ade Yulia, S.TP., M.Sc.
Penguji Anggota : Meri Arisandi, S.TP., MM.

Menyetujui

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2

Ir. Emanauli, M.P.
NIP. 196008241988032005

Lisani, S.TP., M.P.
NIP. 201406102004

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknologi Pertanian
Fakultas Pertanian
Universitas Jambi



Dr. Fitry Tafzi, S.TP., M.Si
NIP. 197209031999032004

Tanggal Ujian Skripsi: 2 Juli 2025

RIWAYAT HIDUP



CHINTIA LILYANA BR SIAHAAN, lahir di Tanjung Jabung tepatnya pada tanggal 12 April 2003. Penulis merupakan anak pertama dari empat bersaudara dari pasangan Ayah Sonji Edisten Siahaan dan Ibu Esrawati Gultom. Penulis telah menempuh pendidikan Sekolah Dasar pada tahun 2009 – 2015 di SDN 171 Teluk pengkah, Tebing tinggi, Tanjung Jabung Barat, kemudian melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Pertama pada tahun 2015 – 2018 di SMPN 4 Tebing tinggi, Tanjung Jabung Barat. Setelah lulus, penulis melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Atas di SMKN 2 Kota Jambi dan lulus pada tahun 2021. Pda tahun yang sama penulis diterima di program studi Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Jambi. Selama kuliah penulis menjadi anggota di Kelompok Studi Bimbingan Imanuel (KSBI).

Penulis melaksanakan magang DUDI (Dunia Usaha Dunia Industri) selama 3 bulan di PT. Produk Sawitindo Jambi (Makin Group) kabupaten Tanjung Jabung Barat, Jambi pada bulan Maret hingga Mei 2024 dengan judul “Produktifitas Mesin *Empty Bunch Press* Terhadap Kenaikan Jumlah *Oil Extraction Rate* (OER) Minyak Kelapa Sawit Di PT. Produk Sawitindo Jambi”.

Dalam menyelesaikan tugas akhir skripsi, penulis melaksanakan penelitian pada bulan Februari sampai Maret dengan judul “Pengaruh Konsentrasi Karagenan Terhadap Kualitas Selai Lembaran Pepaya (*Carica papaya* L.)” dibawah bimbingan ibu Ir. Emanauli, MP dan Ibu Lisani, S.TP., MP. Pada tanggal 02 Juli 2025 penulis melaksanakan ujian skripsi dan dinyatakan lulus sebagai Sarjana Teknologi Pertanian.

MOTTO

Janganlah takut, sebab Aku menyertai engkau, janganlah bimbang, sebab Aku ini Allah-Mu; Aku akan meneguhkan, bahkan akan menolong engkau; Aku akan memegang engkau dengan tangan kanan-Ku yang membawa kemenangan (Yesaya 41:10).

Dan apa saja yang kamu minta dalam Doa dengan penuh kepercayaan, kamu akan menerimanya (Matius 21:22).

Karena masa depan sungguh ada dan harapanmu tidak akan hilang (Amsal 23:18).

PERSEMBAHAN

Puji Tuhan, Terimakasih aku ucapkan dan aku bersyukur kepada Tuhan Yesus Kristus untuk semua berkat dan kasih-Nya yang telah aku terima dalam hidupku sampai hari ini. Semua kebaikan dan cinta kasih dari-Mu yang tiada batasnya didalam hidupku dan segala campur tangan-Mu bagiku dalam penyelesaian skripsi ini, karya kecil ini juga aku persembahkan kepada orang-orang terkasih dan tersayang:

Kepada bapak yang luar biasa hebatnya dalam hidupku, orang yang selalu ada untuk borunya yaitu bapak Sonji Edisten Siahaan.

Aku sangat bersyukur dan berterimakasih banyak untuk semua kerja keras, dukungan, doa, kasih dan pengorbanan yang sudah bapak beri. Terimakasih banyak pak sudah berjuang untuk kakak, terimakasih sudah memberi restu dan doa untuk kakak sehingga kakak bisa sampai di tahap ini. Maaf jika seumur hidup bapak kakak belum bisa memberi yang terbaik, tapi kakak akan usaha lebih keras lagi untuk memperjuangkan adik-adik sampai mereka bisa lebih sukses dari kakak. Kakak akan usaha untuk bantu mama dalam memperjuangkan adik-adik. *Happy* selalu pak disurganya Tuhan Yesus *and miss u so bad* pak.

Kepada mama yang luar biasa hebatnya, perempuan kuat yang menjadi panutanku yaitu ibu Esrawati Gultom

Aku sangat bersyukur dan berterimakasih banyak untuk semua kerja keras, dukungan, doa, kasih dan pengorbanan yang sudah mama beri. Terimakasih banyak ya ma sudah berjuang untuk kakak, terimakasih sudah menjadi tempat kakak bertukar pikiran dan selalu memberi solusi, nasehat yang sangat berguna sampai kakak bisa sampai di tahap ini. Sertai terus kakak dengan doa mama, sehat selalu dan *happy* terus ya ma. Temani kakak dan adik-adik terus disetiap proses

kami dan teruslah hadir disetiap momen hidup kami. Tuhan Yesus memberkati dan menyertai mama selalu, *Love You So much* ma.

Teruntuk adik-adikku yang selalu ada untuku yaitu Fina, Tores dan Niko

Terimakasih banyak untuk adik-adik kakak yang selalu ada untuk kakak dan selalu mau untuk di repotkan. Sehat dan *happy* selalu ya, sukses terus untuk adik-adik kakak, semoga bisa jadi kebanggaan mama dan bapak. Tuhan Yesus memberkati dan selalu menyertai setiap langkah kalian. *Love You So Much*.

Teruntu teman-teman semasa kuliah yaitu TIP'21 terutama teman sekamarku yaitu Debora dan Dame

Terimakasih banyak *guys* sudah mau menjadi teman dan keluarga untuk aku semasa kuliah. Bukan keluarga kandung, tapi selalu ada disetiap duka maupun suka. Dan untuk Debora, terimakasih banyak ya Deb sudah mau jadi adik dan teman untuk aku, sudah mau jadi tempat curhat dan berkeluh kesah. Sukses terus kedepannya untuk semua teman-temanku terutama TIP'21, dan semoga bisa berjumpa lagi di lain waktu. *Love You So Much Guys*.

Teruntuk keluarga besarku baik dari keluarga mama (keluarga besar gultom) dan bapak (keluarga besar siahaan).

Terimakasih banyak untuk semua keluarga besar yaitu opung, pak tua, mak tua, tante, amang uda, tulang, nantulang, bou, amang boru dan para sepupuku. Terimakasih banyak sudah banyak membantu semasa perkuliahan-ku, baik dari segi doa, dukungan, motivasi, dan ekonomi. Terimakasih juga sudah selalu ada untuk aku bisa cerita dan curhat, dan semoga Tuhan Yesus selalu memberkati dan menyertai kita semua sehingga bisa lebih akrab lagi dalam hubungan keluarga.

Terimakasih banyak kepada keluarga besar Teknologi Industri Pertanian dan keluarga besar Teknologi Pertanian. Kepada semua dosen, staff dan mahasiswa, untuk semua kebersamaannya selama ini dan sudah menjadi bagian cerita selama kuliahku dan terimakasih untuk semua pihak yang telah membantu baik dalam bentuk doa, saran, motivasi dan semangat dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

CHINTIA LILYANA BR SIAHAAN. D1C121069. Pengaruh Konsentrasi Karagenan Terhadap Kualitas Selai Lembaran Pepaya (*Carica papaya* L.). Pembimbing: Ibu Ir. Emanauli, M.P dan Ibu Lisani, S.TP., M.P.

RINGKASAN

Selai lembaran merupakan produk hasil modifikasi dari selai oles dan merupakan produk semi padat atau semi basah. Selai sangat digemari oleh masyarakat karena dapat digunakan sebagai isian kue, roti atau sebagai pemanis pada minuman seperti yoghurt dan es krim. Selai oles dinilai kurang praktis karena memerlukan wadah dan alat bantu saat penyajian, serta membutuhkan kemasan yang besar, yang berakibat pada biaya transportasi yang lebih tinggi. Hal ini menyebabkan perkembangan produk selai lembaran. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi karagenan terhadap kualitas selai lembaran pepaya dan untuk mengetahui konsentrasi karagenan yang tepat untuk menghasilkan kualitas selai lembaran pepaya yang baik.

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan konsentrasi karagenan, pada taraf 5, 6, 7% diulang sebanyak 7 kali dan diperoleh 21 satuan percobaan. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan ANOVA (*Analysis Of Variance*) pada taraf 1% dan 5% untuk mengetahui pengaruh perlakuan pada parameter yang diuji. Apabila terdapat beda nyata maka akan dilakukan dengan uji DNMR (*Duncan New Multiple Range Test*). Parameter yang diamati adalah kadar air, tekstur, warna, total padatan terlarut dan uji organoleptik mutu hedonik (tekstur, plastisitas, warna, aroma dan rasa) dan uji hedonik (penerimaan keseluruhan menggunakan roti).

Perlakuan 6% karagenan merupakan perlakuan yang tepat dalam pembuatan selai lembaran pepaya dengan kadar air 32,11%, tekstur 10,67 N/mm², kecerahan (L*) 28,13, kemerahan (a*) 27,50, kekuningan 35,01, °Hue 51,81 (merah), total padatan terlarut 46,70 °Brix, organoleptik tekstur 3,80 (agak lembut – lembut), plastisitas 4,07 (elastis), warna 4,73 (sangat merah kecoklatan – merah kecoklatan), aroma 4,27 (beraroma pepaya), rasa 4,07 (khas pepaya) dan penerimaan keseluruhan menggunakan roti 4,53 (suka – sangat suka).

Kata Kunci : Karagenan; Pepaya; Selai Lembaran Pepaya.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pengaruh Konsentrasi Karagenan Terhadap Kualitas Selai Lembaran Pepaya (*Carica papaya* L.)”**

Saya sebagai penyusun mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu memberikan arahan dan semangat kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ungkapan terimakasih kepada yang terhormat:

1. Bapak Dr. Forst Bambang Irawan, S.P., M.Sc., IPU selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Jambi.
2. Ibu Dr. Fity Tafzi, S. TP., M.Si selaku Ketua Jurusan Teknologi Pertanian Universitas Jambi.
3. Ibu Yemisa, S. TP., M.Si selaku Koordinator Program Studi Teknologi Industri Pertanian Universitas Jambi.
4. Ibu Ir. Esmunli, M.P sebagai dosen pembimbing akademik dan pembimbing skripsi 1 yang telah memberi bimbingan dan masukan dalam penulisan skripsi.
5. Ibu Lisani, S. TP., M.P sebagai dosen pembimbing skripsi 2 yang telah memberi bimbingan dan arahan dalam penulisan skripsi.
6. Ibu Ade Yulia, S.TP., M.Sc sebagai dosen penguji 1 dan Ibu Meri Arisandi, S.TP., MM sebagai dosen penguji 2 yang telah memberi arahan dan masukan dalam penulisan skripsi.
7. Ibu Ulyanti, S.TP., M.Sc selaku kepala laboratorium APHP jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Jambi.

Penulis menyadari skripsi ini belum sempurna dan masih memiliki kekurangan. Penulis mengharapkan saran dan kritik demi kesempurnaan dan perbaikan sehingga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi bidang pendidikan dan penerapan di lapangan serta bisa dikembangkan lebih lanjut.

Jambi, Juli 2025

Chintia Lilynn Br Sihoran

DAFTAR ISI

Isi	Halaman
KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR LABEL	iii
DAFTAR GAMBAR.....	iv
DAFTAR LAMPIRAN	v
 BAB I. PENDAHULUAN.....	 1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	4
1.3 Manfaat Penelitian.....	4
1.4 Hipotesis Penelitian.....	4
 BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	 5
2.1 Pepaya (<i>Carica papaya</i>).....	5
2.2 Selai	7
2.3 Selai Lempungan.....	8
2.4 Bahan Pembuatan Selai Lempungan Pepaya	9
 BAB III. METODE PENELITIAN	 14
3.1 Waktu dan Tempat.....	14
3.2 Alat dan Bahan	14
3.3 Rancangan Penelitian	14
3.4 Pelaksanaan Penelitian	15
3.5 Parameter Yang Diamati	15
3.6 Analisis Data	19
 BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	 20
4.1 Uji Kadar Air.....	20
4.2 Tekstur.....	21
4.3 Uji Warna	22
4.4 Total Padatan Terlarut.....	24
4.5 Uji Organoleptik.....	26
 BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	 34
5.1 Kesimpulan.....	34
5.2 Saran	34
 DAFTAR PUSTAKA	 35
 LAMPIRAN.....	 40

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Komposisi Zat Gizi Buah Pepaya Per 100 Gram.....	6
2. Syarat Mutu Selai Buah.....	9
3. Standar Mutu Karagenan.....	11
4. Formulasi Bahan Pembuatan Selai Lembaran Pepaya.....	14
5. Deskripsi Warna Berdasarkan Nilai Warna L*, a*, b*.....	17
6. Pembagian Warna °Hue.....	17
7. Uji Mutu Hedonik.....	18
8. Uji Hedonik.....	19
9. Nilai Rata-Rata Kadar Air Selai Lembaran Pepaya Pada Berbagai Perlakuan Konsentrasi Karagenan.....	20
10. Nilai Rata-Rata Tekstur Selai Lembaran Pepaya Pada Berbagai Perlakuan Konsentrasi Karagenan.....	21
11. Nilai Rata-Rata Derajat Warna Selai Lembaran Pepaya Pada Berbagai Perlakuan Konsentrasi Karagenan.....	23
12. Nilai Rata-Rata Total Padatan Terlarut Selai Lembaran Pepaya Pada Berbagai Perlakuan Konsentrasi Karagenan.....	24
13. Nilai Rata-Rata Uji Organoleptik Tekstur Selai Lembaran Pepaya Pada Berbagai Perlakuan Konsentrasi Karagenan.....	28
14. Nilai Rata-Rata Uji Organoleptik Plastisitas Selai Lembaran Pepaya Pada Berbagai Perlakuan Konsentrasi Karagenan.....	27
15. Nilai Rata-Rata Uji Organoleptik Warna Selai Lembaran Pepaya Pada Berbagai Perlakuan Konsentrasi Karagenan.....	29
16. Nilai Rata-Rata Uji Organoleptik Aroma Selai Lembaran Pepaya Pada Berbagai Perlakuan Konsentrasi Karagenan.....	30
17. Nilai Rata-Rata Uji Organoleptik Rasa Selai Lembaran Pepaya Pada Berbagai Perlakuan Konsentrasi Karagenan.....	31
18. Nilai Rata-Rata Penerimaan Keseluruhan Selai Lembaran Pepaya Menggunakan Roti Pada Berbagai Perlakuan Konsentrasi Karagenan.....	33

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Pepaya (<i>Carica papaya</i> L.)	6
2. Grafik nilai rata-rata kadar air selai lembaran pepaya pada berbagai perlakuan Konsentrasi Karagenan	21
3. Grafik nilai rata-rata tekstur selai lembaran pepaya pada berbagai Perlakuan konsentrasi karagenan	22
4. Grafik nilai rata-rata kecerahan (L^*), kemerahan (a^*), kekuningan (b^*) dan $^{\circ}$ Hou selai lembaran pepaya pada berbagai perlakuan konsentrasi karagenan	24
5. Grafik nilai rata-rata total padatan terlarut selai lembaran pepaya pada berbagai perlakuan konsentrasi karagenan	25
6. Grafik nilai rata-rata organoleptik tekstur selai lembaran pepaya pada berbagai perlakuan konsentrasi karagenan	27
7. Grafik nilai rata-rata organoleptik plastisitas selai lembaran pepaya pada berbagai perlakuan konsentrasi karagenan	28
8. Grafik nilai rata-rata organoleptik warna selai lembaran pepaya pada berbagai perlakuan konsentrasi karagenan	29
9. Grafik nilai rata-rata organoleptik aroma selai lembaran pepaya pada berbagai perlakuan konsentrasi karagenan	31
10. Grafik nilai rata-rata organoleptik rasa selai lembaran pepaya pada berbagai perlakuan konsentrasi karagenan	32
11. Grafik nilai rata-rata penerimaan keseluruhan selai lembaran pepaya menggunakan roti pada berbagai perlakuan konsentrasi karagenan	33

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Diagram Alir Pembuatan Bubur Buah Pepaya	40
2. Diagram Alir Pembuatan Selai Lembaran Buah Pepaya	41
3. Kuesioner Uji Muta Hedonik	42
4. Kuesioner Uji Hedonik	44
5. Hasil Analisis Sidik Ragam dan Hasil Uji Lanjut Kadar Air Selai Lembaran Pepaya Pada Berbagai Perlakuan	45
6. Hasil Analisis Sidik Ragam dan Hasil Uji Lanjut Tekstur Selai Lembaran Pepaya Pada Berbagai Perlakuan	47
7. Hasil Analisis Sidik Ragam dan Hasil Uji Lanjut Warna Kecahalan (L^*) Selai Lembaran Pepaya Pada Berbagai Perlakuan	48
8. Hasil Analisis Sidik Ragam dan Hasil Uji Lanjut Warna Kemerahan (a^*) Selai Lembaran Pepaya Pada Berbagai Perlakuan	49
9. Hasil Analisis Sidik Ragam dan Hasil Uji Lanjut Kekuningan (b^*) Selai Lembaran Pepaya Pada Berbagai Perlakuan	50
10. Hasil Analisis Sidik Ragam dan Hasil Uji Lanjut Derajat Hue Selai Lembaran Pepaya Pada Berbagai Perlakuan	51
11. Hasil Analisis Sidik Ragam dan Hasil Uji Lanjut Total Padatan Terlarut Selai Lembaran Pepaya Pada Berbagai Perlakuan	52
12. Hasil Analisis Sidik Ragam dan Hasil Uji Lanjut Organoleptik Muta Hedonik Tekstur Selai Lembaran Pepaya Pada Berbagai Perlakuan	53
13. Hasil Analisis Sidik Ragam dan Hasil Uji Lanjut Organoleptik Muta Hedonik Plastisitas Selai Lembaran Pepaya Pada Berbagai Perlakuan	55
14. Hasil Analisis Sidik Ragam dan Hasil Uji Lanjut Organoleptik Muta Hedonik Warna Selai Lembaran Pepaya Pada Berbagai Perlakuan	57
15. Hasil Analisis Sidik Ragam dan Hasil Uji Lanjut Organoleptik Muta Hedonik Aroma Selai Lembaran Pepaya Pada Berbagai Perlakuan	59
16. Hasil Analisis Sidik Ragam dan Hasil Uji Lanjut Organoleptik Muta Hedonik Rasa Selai Lembaran Pepaya Pada Berbagai Perlakuan	61
17. Hasil Analisis Sidik Ragam dan Hasil Uji Lanjut Organoleptik Hedonik Penerimaan Keseluruhan Menggunakan Roti Selai Lembaran Pepaya Pada Berbagai Perlakuan	62
18. Dokumentasi Penelitian	64

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pepaya (*Carica papaya* L.) adalah buah tropis yang berasal dari Amerika Tengah dan Selatan, namun saat ini telah tersebar luas dan dibudidayakan di berbagai negara tropis di dunia. Pada tahun 2023, produksi buah pepaya di Indonesia mencapai 1.238.692 Ton, dengan Provinsi Jambi menyumbangkan 19.475 Ton (Badan Pusat Statistik, 2024). Salah satu varietas pepaya yang dibudidayakan di Provinsi Jambi adalah pepaya California (Dinas Perkebunan dan Peternakan Kabupaten Muaro Jambi, 2022). Pepaya California memiliki sejumlah keunggulan, di antaranya rasa manis, daging buah yang kenyal, halus, dan mengkilat (Umayanti, Basuki, dan Yasa, 2015).

Buah pepaya merupakan buah yang bisa dikonsumsi segar atau biasa disebut sebagai buah meja yang bermutu dan bergizi tinggi yang sangat bermanfaat bagi kesehatan. Menurut Direktorat Gizi Depkes RI (1997) dalam 100 gram pepaya mengandung, antara lain kalium 23 mg, Pro-Vitamin A 365 S.I, vitamin C 78 mg, dan serat 0,7% (Vallegas, 1997). Buah pepaya dapat mengatasi gangguan pencernaan, mencegah sariawan, mencegah rabun dan katarak (Marzuqi, 2012).

Pepaya termasuk dalam kategori komoditas mudah rusak (*perishable commodities*) (David, 2018). Berdasarkan pengamatan, buah pepaya California dengan tingkat kematangan kulit berwarna kuning kehijauan hanya dapat bertahan 2 hingga 3 hari pada suhu ruangan 27-29°C. Oleh karena itu, untuk memperpanjang umur simpan buah pepaya diolah menjadi berbagai produk pangan seperti panna jelly pepaya, manisan buah pepaya, sirup buah pepaya, dan selai pepaya. Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan buah pepaya dapat diolah menjadi permen jelly pepaya (Adriana, Prunata dan Swasti, 2020), manisan buah pepaya (Sari, Oktafiani, Maisyarah, dan Parwainingsih, 2023), sirup buah pepaya (Duda, Syafruddin, Utami dan Wahyuni, 2021), selai buah pepaya (Yusuf, 2023), dan selai lembesan pepaya (Rochmah, Ferdiansyah, Nurdiansyah dan Ujianti, 2019).

Selai adalah produk semi-padat atau semi-basa yang dapat dioleskan, terbuat dari pengolahan buah-buahan atau biji-bijian dengan tambahan gula, baik dengan atau tanpa bahan tambahan pangan yang diizinkan. Menurut SNI (2008), selai

terdiri dari 45% buah-buahan dan 55% gula. Selai sangat digemari oleh masyarakat karena dapat digunakan sebagai isian pada kue, roti, atau sebagai pemanis pada minuman seperti yoghurt dan es krim. Selai lebih mudah disimpan dan memiliki daya simpan yang lebih lama dibandingkan buah segar. Natan, Emmawati, dan Marwati (2019) menyebutkan bahwa selai yang beredar di pasaran umumnya adalah selai oles dengan tekstur yang lembut. Namun, selai oles dinilai kurang praktis karena memerlukan wadah dan alat bantu saat penyajian, serta membutuhkan kemasan yang besar, yang berakibat pada biaya transportasi yang lebih tinggi. Berdasarkan hal tersebut dapat membuka potensi perkembangan produk selai lembaran.

Selai lembaran merupakan hasil modifikasi dari selai oles. Keuntungan dari selai lembaran adalah ukurannya yang sudah disesuaikan dengan ukuran roti tawar, sehingga memudahkan penggunaannya tanpa membutuhkan alat bantu, serta lebih praktis dalam penyimpanan dan transportasi (Natan, Emmawati, dan Marwati, 2019). Menurut Yenzina, Dewi, dan Pratiwi (2009), Apriantika dan Juwitaungtyas, (20124) serta Rochmah, Ferdiansyah, Nurdiningsih, dan Ujianti (2019), selai lembaran yang berkualitas baik memiliki tekstur yang lembut, kenyal, tidak cair atau terlalu lembek, tidak terlalu kaku, tidak lengket pada kemasan, dan mudah menempel pada roti, serta dapat ditarik dari permukaan plastik tanpa patah dan memiliki rasa buah khas sesuai jenis buah yang digunakan.

Pembuatan selai lembaran memerlukan tambahan bahan hidrokoloid seperti agar, gum, pektin, gelatin, dan karagenan untuk memperkuat teksturnya, sehingga memperoleh karakteristik yang baik (Mawarni dan Yuwono, 2018). Karagenan, yang merupakan polisakarida galaktosa hasil ekstraksi dari rumput laut, adalah salah satu jenis hidrokoloid yang umum digunakan dalam pembuatan selai lembaran (Vita, Kantsen, Usov, Ronella and Cerezo, 2009). Karagenan berfungsi sebagai stabilizer, pengental, dan pembentuk gel (Prasetyowati, Corrine, dan Devy, 2008). Keuntungan karagenan dibandingkan hidrokoloid lainnya terletak pada kemampuannya untuk mengikat air dalam jumlah besar, sehingga memberikan tekstur elastis, kenyal, dan tidak mudah pecah pada selai lembaran (Harsyuni, Rahmawati, dan Kusuma, 2020). Batas maksimal penggunaan karagenan menurut standar mutu yaitu 12% (SNI, 2017).

Beberapa penelitian tentang selai lemboran yang menggunakan tambahan hidrokoloid karagenan, yaitu pada penelitian selai lemboran narbei (Samantha, Suseno dan Utomo, 2019) dengan konsentrasi karagenan terbaik 1% menghasilkan nilai kadar air 42,59%; *hardness* 817,88 g; *cohesiveness* 0,17; *adhesiveness* 716,76 g.s dan tingkat penerimaan panelis dari parameter rasa 5,11 (suka); warna 5,07 (agak suka); dan tekstur 5,09 (Sangat suka). Hasil penelitian selai lemboran anggur laut (Ma'arif, Prabowo dan Santoso, 2021) dengan konsentrasi karagenan terbaik 2% menghasilkan nilai *hardness* 0,50 kgf; *cohesiveness* 0,16; *adhesiveness* 0,11kgf/mm; serat kasar 2,23%; kadar air 42,09%; hedonik warna 7,06 (sangat suka); tekstur 6,93 (sangat suka); rasa 5,86 (agak suka); aroma 7,80 (sangat suka). Hasil penelitian selai lemboran labu siam (Parwatiningsih dan Batubara, 2020) dengan konsentrasi karagenan terbaik 2% menghasilkan selai lemboran labu siam berwarna kuning, aroma khas labu siam, rasa asam manis, tekstur sangat kenyal, nilai kekenyalan 1,82gf; kadar air 33,64%; total padatan terlarut 18,80 brix; dan pH 6,40. Hasil penelitian selai lemboran labu kuning (Pratiwi, Harun dan Rossi, 2016) dengan konsentrasi karagenan terbaik 6,5% menghasilkan kadar air 24,25%; kadar abu 1,13%; warna 3,76 (kuning kemerasan); rasa 3,00 (agak berasa labu kuning); aroma 3,12 (beraroma labu kuning); kekenyalan 4,04 (kenyal); uji hedonik 4,23 (suka). Hasil penelitian selai lemboran belimbing wuluh (Fauri dan Palupi, 2020) dengan konsentrasi karagenan terbaik 10% menghasilkan kadar air 19,72%; vitamin C 13,51mg/g; tekstur 3,40 (suka); warna 3,30 (suka); rasa 3,47 (suka); dan aroma 3,30 (suka). Hasil penelitian selai lemboran pepaya (Rochmah, Ferdyanayati, Nurdyansyah dan Ujianti, 2019) dengan konsentrasi karagenan dan kojek terbaik 3% dengan penambahan sukrosa 55%, serta penggeraman menggunakan *cabinet dryer* disuhu 50°C selama 20 jam menghasilkan nilai *hardness* 472 gr; *cohesiveness* 0,25; *springiness* 0,09 mm; *adhesion* 0,11 mJ; sineresis 0,04%; kuat tarik 0,06 Mpa; organoleptik kelengketan 3,10 (Tidak terlalu lengket); kekenyalan 3,20 (tidak terlalu kenyal); warna 3,77 (Merah kehitaman); rasa 3,37 (tidak terlalu manis); aroma 3,10 (kurang beraroma pepaya) dan *overall* 3,67 (agak suka). Berdasarkan hasil penelitian (Samantha, Suseno dan Utomo, 2019) dengan hasil nilai kadar air 42,59%, serta hasil penelitian (Ma'arif, Prabowo dan Santoso, 2021) dengan hasil

nilai kadar air 42,09% tidak memenuhi SNI yang dimana nilai kadar air selai buah maksimal 35%. Berdasarkan SNI selai buah, nilai kadar air selai lembaran pepaya diharapkan tidak melebihi batas maksimal kadar air selai buah, hal tersebut bertujuan untuk mendapatkan kualitas selai lembaran pepaya yang baik.

Berdasarkan uraian diatas penulis tertarik melakukan penelitian dengan judul **"Pengaruh Konsentrasi Karagenan Terhadap Kualitas Selai Lembaran Pepaya (*Carica papaya L.*)"**.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui pengaruh konsentrasi karagenan terhadap kualitas selai lembaran pepaya.
2. Untuk mengetahui konsentrasi karagenan yang tepat untuk menghasilkan kualitas selai lembaran pepaya yang baik.

1.3 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan dan informasi mengenai proses pembuatan selai lembaran pepaya serta mengetahui konsentrasi karagenan yang tepat terhadap kualitas selai lembaran pepaya.

1.4 Hipotesis Penelitian

1. Terdapat pengaruh konsentrasi karagenan terhadap kualitas selai lembaran pepaya.
2. Terdapat konsentrasi karagenan yang tepat untuk menghasilkan kualitas selai lembaran pepaya terbaik.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pepaya (*Carica papaya*)

Pepaya merupakan salah satu komoditas hortikultura khas daerah tropis yang dikenal luas melalui ciri visualnya, yaitu daging buah berwarna oranye mencolok, serta cita rasa manis yang menggugah. Pertumbuhan tanaman ini berlangsung optimal apabila berada dalam lingkungan dengan karakter iklim tropis, ditandai oleh curah hujan yang stabil, suhu udara yang cenderung hangat, serta intensitas cahaya matahari yang tinggi dan konsisten. Pepaya termasuk dalam golongan tanaman yang memiliki toleransi rendah terhadap suhu dingin, serta sangat rentan terhadap embun beku, sehingga pembudidayaannya lebih umum dilakukan di wilayah dataran rendah yang bersuhu panas dan kelembapan relatif tinggi. Konfigurasi iklim semacam ini menjadikan pepaya mudah dijumpai di sejumlah negara tropis seperti Indonesia, Thailand, India, Brasil, dan Meksiko (Zhang dan Wang, 2022).

Sebagaimana dijabarkan oleh Muktiyanti (2011), Indonesia memiliki beragam varietas pepaya yang telah dibudidayakan secara luas, antara lain Pepaya Bangkok, Pepaya Cibinong, Pepaya Hawaii, Pepaya California, dan Pepaya Gunung. Di antara varietas tersebut, Pepaya California cukup menonjol dalam hal popularitas dan karakter agronomis. Tumbuhan ini memperlihatkan ciri morfologis khas berupa daun menjari dengan tangkai memanjang. Buahnya berbentuk lonjong, memiliki kulit berwarna hijau pada fase muda, yang akan berubah menjadi kuning oranye saat mencapai tingkat kematangan sempurna. Bagian daging buah memperlihatkan gradasi warna dari jingga hingga kemerahan, serta dikenal akan kelembutan teksturnya dan cita rasa manis yang menonjol. Bobot buah dari varietas ini tergolong ringan, yakni berkisar antara 0,8 sampai 2 kilogram, lebih kecil dibandingkan jenis lain seperti Pepaya Bangkok, yang memberi keuntungan dalam hal distribusi dan pemasaran karena dapat dijual dalam satuan per buah. Tanaman ini mulai memasuki masa panen pada usia tanam sekitar 7 hingga 9 bulan (Mallilang, Lolong, dan Manampiring, 2022).

Dari sisi pemanfaatannya, Pepaya California memiliki fleksibilitas yang cukup luas. Buah muda kerap diolah sebagai sayuran, sedangkan buah matang dapat dikonsumsi secara langsung ataupun dijadikan bahan dasar berbagai olahan.

pangan seperti selai dan buah. Buah yang belum sepenuhnya matang pun sering dijadikan bahan untuk pembuatan rujak. Tak hanya bagian buah, daun pepaya juga dimanfaatkan sebagai sayur, sementara getah tanaman ini berpotensi untuk diolah menjadi papain dalam bentuk tepung, yang digunakan baik untuk kebutuhan rumah tangga maupun skala industri (Mardiyah dan Sabarman, 2021). Selain itu, biji pepaya juga memiliki nilai farmakologis, karena mengandung senyawa aktif yang diyakini bersifat antibakteri dan berpotensi dikembangkan dalam pengobatan tradisional (Awaliyah dan Hilda, 2020). Kandungan gizi buah pepaya per 100 gram dapat dilihat pada Tabel 1.



Gambar 1. Pepaya (*Carica papaya L.*)

Tabel 1. Komposisi Zat Gizi Buah Pepaya Per 100 Gram:

Zat Gizi	Pepaya masak optimal
Energi (kal)	46,00
Protein (g)	0,50
Lemak (g)	-
Karbohidrat (g)	12,20
Kalsium (mg)	25,00
Fosfor (mg)	12,00
Zat besi (mg)	1,70
Pro-Vitamin A (S.I)	365,00
Vitamin B1 (mg)	0,40
Vitamin C (mg)	78,00
Air (%)	96,70
Serat (%)	0,7

Sumber: Direktorat Gizi Depkes RI, 1997 dan Villegas, 1997

Menurut Suketi (2010), indikator kematangan buah pepaya dapat dikenali melalui perubahan visual pada permukaan kulit buah, khususnya meningkatnya dominasi warna kuning. Tahap kematangan ideal biasanya ditandai ketika sekitar 75% hingga seluruh permukaan kulit buah telah mengalami perubahan warna menjadi kuning.

2.2 Selai

Selai merupakan bentuk diversifikasi pangan berbasis buah yang tidak hanya menawarkan kelazatan rasa, tetapi juga mengandung nilai gizi serta ketahanan simpan yang cukup memadai. Produk ini secara alami mendapatkan kestabilan selama penyimpanan karena memiliki kadar gula yang tinggi dan tingkat keasaman (pH) yang rendah, dua karakteristik yang menciptakan kondisi yang tidak bersahabat bagi pertumbuhan mikroorganisme perusak (Kawwal, Jabecu, dan Shahid, 2017).

Potensi selai sebagai alternatif produk olahan buah terletak pada atribut fungsionalnya, seperti kadar air yang rendah serta keberadaan gula dan asam organik yang bekerja sebagai agen pengawet alami. Dalam proses produksinya, keberadaan bahan pengental menjadi elemen kunci untuk mencapai kekentalan dan tekstur khas yang dihaspkan. Berbagai jenis bahan pengental sering diaplikasikan, di antaranya adalah agar-agar (Septiani, Suryadi, dan Nugroho, 2013), kangetan (Sitanggang, Siregar, dan Silaban, 2015), pektin (Fahrizal dan Fadhal, 2014), dan tepung maizena (Asasis dan Yuwono, 2018).

Kualitas organoleptik selai memegang peran penting dalam menentukan tingkat penerimaan konsumen. Produk selai yang dianggap bernilai biasanya menampilkan warna cerah, rasa buah yang merata dan konsisten, tekstur lembut, aroma alami dari bahan baku, serta bebas dari gejala sineresis (lepasnya cairan dari gel) maupun kristalisasi selama periode penyimpanan (Suryani, 2004).

Dalam proses peracikan selai, terdapat sejumlah parameter teknis yang harus diperhatikan guna memperoleh produk akhir yang stabil dan sesuai standar mutu. Di antaranya ialah pengaturan suhu pemasakan, proporsi penambahan pektin, serta kadar sukrosa (Asmanti, 2022). Tahapan produksi selai menurut Mustafiroh (2017) diawali dengan persiapan bahan baku yang kemudian dikupas dan dihaluskan menggunakan blender. Campuran ini kemudian dimasak pada suhu 105°C selama sekitar 30 menit sambil ditambahkan air, gula, dan asam sitrat. Langkah penutup dari proses ini adalah pengemasan ke dalam wadah yang telah menjalani sterilisasi untuk menjaga higienitas produk.

2.3 Selai Lembaran

Selai lembaran merupakan hasil pengembangan dari bentuk selai konvensional yang dioles, di mana terjadi transformasi tekstur dari setengah padat menjadi struktur padat menyerupai lembaran. Inovasi ini menghasilkan produk dengan sifat fisik yang padat namun lentur (plastis) dan tidak mudah menempel, sehingga menawarkan kemudahan dalam aspek penggunaannya (Giovani, Jameelah, dan Putri, 2023). Secara visual dan fungsi, selai jenis ini menyerupai produk keju lembaran (cheese slice), menjadikannya pilihan praktis dalam penyajian. Konsumen cukup melepaskan lembaran dari kemasan dan langsung meletakkannya di atas permukaan roti, tanpa memerlukan alat bantu seperti pisau oles yang lazim digunakan pada selai biasa (Bumi, Yuwanti, dan Choirun, 2015). Tak hanya dari sisi kemudahannya, distribusi rasa yang dihasilkan juga lebih beragam karena ketebalan produk yang konsisten di setiap lembarnya (Murni dan Sulandari, 2019).

Prosedur pembuatan selai lembaran diawali dengan pembuatan bubur buah sebagai bahan utama. Campuran ini kemudian dikombinasikan dengan sukrosa, asam sitrat, serta margarin dan dimasak dalam tahap pertama pada suhu 90–100°C selama kurang lebih 30 menit. Setelah itu, proses dilanjutkan ke tahap pemanasan kedua selama lima menit pada suhu yang sama, dengan menambahkan agen pengental berupa senyawa hidrokoloid. Ketika pemanasan selesai, adonan dicetak ke dalam loyang dan didinginkan hingga mencapai bentuk padat yang stabil (Parwatiingsih dan Batubara, 2020).

Dalam formulasi produk ini, keberadaan hidrokoloid sangat menentukan karakter akhir tekstur. Salah satu jenis yang umum digunakan adalah karagenan, yakni senyawa yang mampu membentuk gel dengan baik dalam rentang pH 3.0 hingga 4.0 (Pratiwi, Haran, dan Rossi, 2016). Sebagai pembanding, pektin hanya mampu menunjukkan performa optimal pada pH yang lebih rendah, yakni antara 2.8 hingga 3.0 (Fauzi dan Palupi, 2020). Karena pepaya termasuk buah dengan keasaman sedang dan tidak tergolong asam tinggi, penggunaan karagenan lebih direkomendasikan dalam pembuatan selai lembaran berbasis pepaya untuk mencapai konsistensi gel yang sesuai.

Selai lemburu diklasifikasikan sebagai produk pangan semi-basah. Oleh karena itu, parameter mutunya tetap merujuk pada standar mutu selai buah secara umum dalam kategori produk olahan buah-buahan. Standar mutu selai yang dipakai di Indonesia dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Syarat Mutu Selai Buah

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1.	Kendaraan		
	Bau		Normal
	Warna		Normal
	Aroma		Normal
	Rasa		Normal
2.	Serat buah		Positif
3.	Padatan terlarut	%brix	Min. 65
4.	Kadar air	%	Maks.35
5.	Bahan tambahan makanan		
	Pewarna		SNI 01-0222-1995
	Pengawet		SNI 01-0222-1995
	Pemanis buatan		Negatif
6.	Cemaran logam		
	Timbal	mg/kg	Maks. 1,5
	Seng	mg/kg	Maks. 10,0
	Timah	mg/kg	Maks. 40,0
7.	Cemaran Arsen (As)	mg/kg	Maks 1,0
8.	Cemaran mikroba		
	Angka lempeng total	Koloni/g	Maks. 5,102
	Bakteri busuk coli	APM/g	<3
	Kapang dan Khamir	Koloni/g	Maks.50

Sumber: SNI 01-3746-2008.

2.4 Bahan Pembuatan Selai Lembaran Pepaya

2.4.1 Karagenan

Karagenan tergolong ke dalam bahan tambahan pangan non-nutrien, yang artinya senyawa ini tidak menyumbang unsur gizi esensial bagi metabolisme tubuh manusia. Oleh karena itu, perannya dalam industri makanan lebih ditujukan sebagai agen pengatur struktur, khususnya sebagai pengental dan penstabil (Ma'arif, Prabowo, dan Santoso, 2021). Dari sisi kimiawi, karagenan merupakan

senyawa polisakarida yang mengandung gugus ester sulfat terikat pada unit galaktosa dan 3,6-anhidrogalaktosa, yang runtut berasosiasi dengan ion logam seperti natrium, magnesium, dan kalsium. Senyawa ini banyak diaplikasikan dalam industri makanan, farmasi, dan kosmetik karena kemampuannya membentuk gel, meningkatkan kekentalan, serta menstabilkan formulasi produk (Kusumah, 2012).

Berdasarkan konfigurasi molekul dan letak gugus sulfat, karagenan dapat dibedakan menjadi tiga tipe utama, yakni iota, kappa, dan lambda (Banadib dan Khoiruman, 2009). Karagenan menunjukkan kestabilan tinggi dalam kondisi asam, serta dapat membentuk gel yang kuat dan elastis, terutama jika berinteraksi dengan ion kalsium. Gel yang dihasilkan umumnya bersifat lentur, tidak keras, serta mampu menahan sineresis yakni keluarnya cairan dari matriks gel dengan viskositas yang relatif tinggi (Dhaeni, Sumiarsa, dan Nurjanah, 2011). Kemunggulan ini menjadikan karagenan sebagai aditif yang sangat fungsional, khususnya karena nifiatnya terhadap protein yang memungkinkan pembentukan struktur tekstur yang kompak dan homogen (Banadib dan Khoiruman, 2009).

Dalam sektor pengolahan pangan, varian karagenan yang paling banyak dimanfaatkan adalah kappa-karagenan. Tipe ini dikenal mampu menghasilkan gel yang kenyal namun tidak mudah rapuh. Kappa-karagenan diisolasi dari spesies rumput laut *Eucheuma cottonii*, dengan rantai molekul yang tersusun atas unit $\alpha(1,3)$ -D-galaktosa-4-sulfat dan $\beta(1,4)$ -3,6-anhidro-D-galaktosa. Struktur ini juga mengandung ester sulfat pada posisi 6 dari D-galaktosa serta posisi 2 dari 3,6-anhidro-D-galaktosa. Adanya gugus sulfat pada posisi 6 dapat menghambat pembentukan gel, namun hal ini dapat dikuangi melalui perlakuan alkalisasi, yang memicu reaksi transesterifikasi dan menghasilkan 3,6-anhidrogalaktosa. Proses tersebut membantu menyempurnakan struktur kappa-karagenan dan memperkuat karakteristik gel yang dihasilkannya (Nur, 2023).

Secara komposisional, karagenan menunjukkan kandungan abu berkisar antara 28,26% hingga 29,57% berdasarkan bobot kering. Kadar sulfatnya mencapai 30,74% hingga 32,27%, sedangkan residu abu yang tidak larut dalam asam berada di kisaran 0,27% sampai 0,33%. Karagenan juga membawa serta sejumlah mineral, di antaranya kalsium (62%), kalium (2,92%), dan magnesium.

(3,52%), yang turut berperan dalam stabilitas strukturalnya (Venugopal, 2016; Dharmi, Sumiarsa, dan Nurjanah, 2011).

2.4.2 Gula

Gula merupakan senyawa pemanis alami yang lazim diperoleh dari tanaman tebu maupun gula bit, dan memiliki fungsi yang jauh melampaui sekadar pemberi rasa manis. Dalam berbagai formulasi pangan, terutama minuman, gula berperan dalam memperkaya profil rasa dengan cara menambah kekentalan dan menyeimbangkan rasa keasaman (Buckle, Edward, Fleet, dan Wootton, 2013). Meskipun secara umum semua jenis gula menghasilkan rasa manis, karakteristik manis yang ditimbulkan dapat bervariasi tergantung pada jenis gula itu sendiri. Faktor-faktor seperti tipe gula (misalnya sukrosa, glukosa, dekstrosa, sorbitol, fruktosa, maltosa, laktosa, manitol, madu, sirup jagung, sirup fruktosa tinggi, molase, atau sirup maple), konsentrasi larutan, suhu, serta sifat medium pelarut berpengaruh terhadap persepsi manis yang ditimbulkan (Subagio, 2007).

Jenis gula yang beredar secara komersial antara lain mencakup gula pasir (sukrosa), gula merah, gula aren, dan gula jagung. Hasil penelitian oleh Annoui, Purwidiyanti, Sukadjadi, dan Handayani (2022) menunjukkan bahwa penggunaan gula pasir putih dalam produksi selai pisang anson menghasilkan warna kuning kecoklatan yang dianggap paling menarik secara visual. Sebaliknya, penggunaan gula jagung cenderung menghasilkan warna kuning pucat, sedangkan gula aren memberikan warna coklat tua yang pekat.

Selain fungsinya sebagai pemanis, gula juga berkontribusi sebagai pengawet alami. Dalam konsentrasi tinggi, gula mampu menurunkan aktivitas air (A_w) dalam produk pangan, sehingga menghambat ketersediaan air bebas yang diperlukan oleh mikroorganisme untuk tumbuh. Pada konsentrasi antara 40% hingga 65%, gula dapat memicu terjadinya plasmolisis proses hilangnya cairan sel akibat tekanan osmotik tinggi yang berujung pada terhambatnya aktivitas mikroba dan perpanjangan masa simpan (Buckle, Edward, Fleet, dan Wootton, 2009). Dalam konteks pembuatan selai lembutan, gula juga berfungsi dalam pembentukan tekstur yang diinginkan melalui mekanisme pengikatan air serta penciptaan struktur gel yang lebih stabil (Campbell-Platt, 2010).

2.4.3 Asam Sitrat

Asam sitrat merupakan senyawa organik yang termasuk ke dalam kelompok asam trikarboksilat dan memiliki rumus molekul $C_6H_8O_7$. Senyawa ini dikenal karena mampu memberikan sensasi asam yang tajam namun menyenangkan pada berbagai produk pangan, sekaligus berperan dalam pengaturan pH, mencegah terbentuknya kristal gula, serta mendukung proses klarifikasi selama pembentukan gel (Ramadhan, 2011). Dalam ranah industri, asam sitrat banyak dimanfaatkan, dengan proporsi sekitar 65% penggunaannya difokuskan pada sektor makanan dan minuman, 20% pada produk pembersih rumah tangga, dan sisanya sekitar 15% dialokasikan untuk kebutuhan industri tekstil, farmasi, kosmetik, serta sektor lainnya. Dominasi penggunaannya di bidang pangan disebabkan oleh karakteristik asam sitrat yang mudah larut, bersifat non-toksik, serta mampu menghasilkan rasa asam yang familiar dan disukai oleh konsumen (Sasmitaloka, 2017).

Dalam pengolahan produk semi-padat seperti selai, asam sitrat kerap dikombinasikan dengan jenis asam lain seperti asam tartarat atau asam malat. Meski penggunaannya tidak bersifat wajib, penambahan asam sitrat terbukti mampu memperkaya dimensi rasa dan memperbaiki karakteristik produk akhir. Tidak terdapat batas maksimal penggunaannya dalam pangan, namun apabila ditambahkan secara berlebihan, senyawa ini dapat menyebabkan sineresis yakni proses keluarnya cairan dari jaringan gel, yang berdampak pada menurunnya konsistensi serta kegagalan struktur gel (Fachrudin, 2008). Besaran konsentrasi asam sitrat yang diaplikasikan umumnya disesuaikan dengan tingkat keasaman buah yang digunakan serta kandungan gula dalam formulasi (Rosyida dan Sulandari, 2014).

Secara fungsional, asam sitrat memunculkan peran krusial dalam menurunkan pH, yang berkontribusi dalam penghambatan aktivitas mikroorganisme patogen (Wirastmaja dan Astawa, 2007). Selain itu, asam ini juga membantu mempercepat reaksi hidrolisis sukrosa melalui perannya sebagai katalis, mempertahankan kestabilan larutan gula selama masa simpan, serta mendukung kejernihan dan kestabilan gel yang terbentuk (Bait, 2012).

2.4.4 Margarin

Margarin merupakan produk pangan berbasis emulsi yang umumnya berada dalam bentuk semi-padat atau cair, dan tersusun atas kombinasi lemak makanan atau minyak nabati, baik yang telah mengalami modifikasi kimiawi seperti hidrogenasi dan transesterifikasi maupun yang tetap dalam bentuk alaminya. Komponen dasar ini terlebih dahulu harus melalui tahap pemanisan sebelum dikombinasikan dengan air serta sejumlah bahan tambahan pangan yang diizinkan secara regulatif. Umumnya, margarin mengandung campuran dari beberapa jenis minyak dan lemak nabati, dan perbandingan dari komponen tersebut sangat menentukan kandungan lemak padat, pola kristalisasi, serta sifat fisik produk akhir. Kualitas dari minyak atau lemak yang digunakan apakah berasal dari bahan baru atau yang telah digunakan sebelumnya, dapat diidentifikasi melalui karakteristik fisik margarin yang dihasilkan. Parameter mutu margarin meliputi kadar lemak padat, suhu leleh (*slip melting point*/SMP), konsistensi, kekokohan struktur, kemampuan menyebar, serta sensasi ketika dikonsumsi (*mouthfeel*) (Young, Gustone, Hawwood, dan Padley, 1994).

Dalam praktik industri pangan, margarin sering dijadikan substitusi bagi mentega, terutama karena sejumlah keunggulan fungsional dan ekonomis. Margarin memiliki stabilitas termal yang lebih tinggi, harga yang lebih terjangkau, serta umumnya mengandung kadar lemak yang lebih rendah dibandingkan mentega. Dari segi tekstur, margarin lebih stabil pada suhu ruang dan tidak mudah mencair, berbeda dengan mentega yang lebih lunak dan sensitif terhadap suhu. Secara organoleptik, margarin cenderung memiliki rasa netral, sedangkan mentega menampilkan rasa khas *creamy* yang lebih menonjol (Cunibelli-Platt, 2010).

Dalam konteks formulasi selai lembaran, margarin digunakan sebagai sumber lemak nabati yang memiliki peran penting dalam pembentukan tekstur plastis dan kestabilan visual produk. Penambahan margarin memberikan kontribusi terhadap kemulusan permukaan, mencegah produk menjadi lengket saat dikemas, serta meningkatkan daya tahan terhadap pelelehan. Kombinasi sifat-sifat tersebut menjadikan selai lembaran lebih praktis baik dari sisi penyajian maupun penyimpanan (Agustina, 2007).

BAB III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari – Maret 2025 di Laboratorium Analisa Pengolahan Hasil Pertanian Teknologi Pertanian, Universitas Jambi.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang diperlukan adalah blender, pisau *stainless*, baskor, spatula, kompor, termometer, talenan, penci, gelas ukur, penggaris, loyang dengan ukuran 32 cm x 32 cm x 2 mm dan timbangan analitik. Alat yang digunakan dalam pengujian adalah refraktometer MA871, *texture analyzer Force Tester MCT series*, Lovibond LC 100 *Colourimeter*, oven, cawan petri, desikator, pipet tetes, *stopwatch*, dan mortar.

Bahan-bahan yang digunakan adalah buah pepaya California yang diperoleh dari kota Jambi, karagenan, margarin, gula pasir dan asam sitrat. Bahan yang digunakan untuk analisa kimia adalah *equodest*.

3.3 Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan konsentrasi karagenan (A), yang terdiri dari 3 taraf :

A1 = Konsentrasi karagenan 5%

A2 = Konsentrasi karagenan 6%

A3 = Konsentrasi karagenan 7%

Setiap perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak 7 kali sehingga dihasilkan 21 satuan percobaan. Formulasi bahan pembuatan selai lembaran pepaya dapat di lihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Formulasi bahan pembuatan selai lembaran pepaya

Bahan	A1	A2	A3
Karagenan (gr)	25	30	35
Bubur buah pepaya (gr)	475	470	465
Gula pasir (gr)	275	275	275
Margarin (gr)	25	25	25
Asam sitrat (gr)	2,5	2,5	2,5
Total	802,5	802,5	802,5

Sumber: Modifikasi Sialam, 2023

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Persiapan Bahan Baku

Bahan yang digunakan dalam pembuatan selai lembaran yaitu buah pepaya California dengan kisaran berat 1000-1200 gram, dengan kriteria matang kulit berwarna kuning kehijauan (kulit berwarna kuning mencapai 75%), tidak layu, tidak busuk dan tidak ada rusak mekanis.

3.4.2 Pembuatan Bubur Buah Pepaya (Modifikasi Rochmah, Ferdiansyah, Nurdyansyah dan Ujianti, 2019)

Pepaya California dengan kisaran berat 1000-1200 gr, dikupas menggunakan pisau *stainless* dan dibuang bijinya sebanyak 180 gr. Selanjutnya buah pepaya dicuci dengan air bersih dan dilakukan pengecilan ukuran (1-2 cm). Daging pepaya ditimbang sebanyak 550 gr kemudian dihaluskan menggunakan blender ($t = 1$ menit), sehingga dihasilkan bubur pepaya sebanyak 540 gr. Diagram alir pembuatan selai lembaran pepaya dapat dilihat pada Lampiran 1.

3.4.3 Proses Pembuatan Selai Lembaran Pepaya (Modifikasi Rochmah, Ferdiansyah, Nurdyansyah dan Ujianti, 2019)

Bubur buah pepaya sesuai dengan formulasi perlakuan dapat dilihat pada Tabel 4, kemudian campurkan bubur buah pepaya dengan margarin 5%, asam sitrat 0,5% hingga homogen dengan menggunakan spatula. Setelah itu, dimasak dengan suhu 90°C sambil di aduk menggunakan spatula selama 5 menit. Kemudian tambahkan gula sebanyak 55% dan karagenan sesuai perlakuan (A = 5, 6, dan 7%), lalu dimasak dengan suhu 90°C sambil di aduk menggunakan spatula selama 4 menit. Setelah itu dimasukkan ke dalam loyang dengan ukuran 32 cm x 32 cm x 2 mm dan didinginkan di suhu ruang selama 1 jam sampai teksturnya padat. Selanjutnya selai dipotong dengan ukuran 8 cm x 8 cm x 2 mm menggunakan pisau *stainless*, kemudian selai lembaran pepaya dikemas dalam plastik klip 12 cm x 12 cm. Diagram alir pembuatan selai lembaran buah pepaya dapat dilihat pada Lampiran 2.

3.5 Parameter Yang Diamati

3.5.1 Kadar Air (SNI, 2008)

Langkah pertama untuk mengukur kadar air dimulai dari mengeringkan cawan kosong dalam oven pada suhu 100°C selama satu jam. Setelah itu, cawan

didinginkan dalam desikator selama sekitar 20-30 menit dan kemudian ditimbang untuk memperoleh berat awal. Sebanyak 5 gram sampel kemudian dimasukkan ke dalam cawan tersebut, dan dipanaskan dalam oven pada suhu 100 - 105°C selama tiga jam. Setelah pemanasan, sampel didinginkan dalam desikator, lalu ditimbang. Proses ini diulang dengan pemanasan selama 30 menit disuhu 105°C, pendinginan di desikator 30 menit, dan penimbangan hingga diperoleh berat konstan, dengan selisih penimbangan berturut-turut tidak lebih dari 0,02 gram. Kadar air dihitung dengan rumus berikut :

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{\text{Berat bahan awal (A)} - \text{berat bahan akhir (B)}}{\text{Berat bahan awal (A)}} \times 100$$

3.5.2 Tekstur (Lakman, Huda dan Ismail, 2009)

Pengujian tekstur pada selai lembaran pepaya dilakukan menggunakan alat *texture analyzer Force Tester MCT series*, dengan tujuan untuk mengukur tingkat kekerasan. Semakin tinggi nilai kekerasan, semakin keras pada tekstur selai lembaran yang dihasilkan.

Sebelum pengujian alat *texture analyzer* diatur terlebih dahulu dengan pengaturan LFRA (*Texture Analyzer Brookfield*). Setelah itu, lakukan pengaturan uji tekstur di komputer dengan cara memilih option uji yang akan dilakukan. Kemudian, sampel selai lembaran yang akan diukur diletakkan pada lempengan meja penahan, lalu tekan tombol "star". Probe akan menekan sampel dan nilai tekstur akan muncul dilayar alat dalam satuan N/mm^2 . Probe yang digunakan adalah probe silinder, dengan kecepatan alat menekan sampel adalah 1,5 mm/s. Tekanan dilakukan sebanyak satu kali.

3.5.3 Warna (Andarwulan, Kusnandar dan Herawati, 2011)

Pengujian warna pada selai lembaran pepaya dilakukan menggunakan alat Lovibond LC 100 colorimeter. Alat digital colorimeter ini digunakan untuk menganalisis warna, menghasilkan nilai-nilai L^* , a^* , dan b^* . Prosedur pengujian dimulai dengan memastikan alat dalam kondisi baik dan telah terkalibrasi, kemudian siapkan sampel yang akan diuji. Tekan tombol *power switch* untuk menyalakan alat, kemudian tempelkan pada sampel dan tutup untuk menghindari cahaya luar. Setelah itu, tekan tombol "Measure" untuk memulai pengukuran. Alat digital colorimeter akan mencatat data pengukuran, seperti nilai L^* , a^* , dan b^* . Untuk deskripsi warna L^* , a^* , b^* dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Deskripsi Warna Berdasarkan Nilai Warna L*, a*, b*

Nilai	Deskripsi Warna
Nilai L	Dari 0 (hitam) sampai 100 (putih)
Nilai +a (positif)	Dari 0 sampai 100 untuk warna merah
Nilai -a (negatif)	Dari 0 sampai (-80) untuk warna hijau
Nilai +b (positif)	Dari 0 sampai 70 untuk warna kuning
Nilai -b (negatif)	Dari 0 sampai (-80) untuk warna biru

Sumber: Andarwulan, Kusumadewi dan Ratumanan, 2011.

Hasil nilai L*, a* dan b* dilakukan analisis untuk menentukan sudut derajat hue, menggunakan model warna CIE Lab untuk menentukan karakteristik dari warna selai lembaran pepaya. Pembagian warna dapat dilihat pada **Tabel 6**.

Rumus dasar perhitungan °Hue:

$$^{\circ}\text{Hue} = \text{Atan} \left(\frac{b}{a} \right) \times \frac{100^{\circ}}{\pi}$$

Keterangan:

Atan = tangen invers

b = nilai b* (Kekuningan)

a = nilai a* (Kemerahan).

Tabel 6. Pembagian Warna °Hue

°Hue (arc tan (b/a))	Deskripsi Warna
18 – 54	<i>Red (R)</i>
54 – 90	<i>Yellow Red (YR)</i>
90 – 126	<i>Yellow (Y)</i>
126 – 162	<i>Yellow Green (YG)</i>
162 – 198	<i>Green (G)</i>
198 – 234	<i>Blue Green (BG)</i>
234 – 270	<i>Blue (B)</i>
270 – 306	<i>Blue Purple (BP)</i>
306 – 342	<i>Purple (P)</i>
342 – 18	<i>Red Purple (RP)</i>

Sumber: Hatching, (1999) dalam Silobung, (2020).

3.5.4 Total Padatan Terlarut (SNI, 2008)

Total padatan terlarut selai lembaran pepaya diukur dengan menggunakan alat refraktometer. Langkah pertama adalah menghancurkan sampel sebanyak 40 gram dan tambahkan dengan 100 ml aquadest, kemudian diaduk hingga tercampur rata. Setelah sampel tercampur dengan baik, teteskan sekitar 3 tetes dari sampel yang telah diencerkan ke prisma refraktometer yang terletak di antara bagian gelas dan terang pada skala. Nilai yang tertera pada skala dikalikan dengan faktor pengenceran, hasil perkalian tersebut merupakan nilai total padatan terlarut selai lembaran pepaya dalam satuan °Brix. Rumus pengenceran:

$$\text{Faktor pengenceran} = (\text{Berat sampel} + \text{Berat pelarut}) / \text{Berat sampel}$$

3.5.4 Uji Organoleptik (Malik, 2010)

Uji organoleptik dalam metode ilmiah yang digunakan untuk mengukur, menganalisis dan menerjemahkan respon terhadap produk yang dihasilkan melalui indra pengecap, pembau, penglihatan dan pendengaran. Sampel diberikan secara acak kepada 30 orang panelis agak terlatih yang terdiri dari mahasiswa/mahasiswi Program Studi Teknologi Industri Pertanian Universitas Jambi. Pengujian organoleptik selai lembaran pepaya ini meliputi pengujian tekstur, plastisitas, warna, aroma, rasa dan penerimaan keseluruhan menggunakan roti tawar. Panelis akan diberikan sampel selai lembaran pepaya untuk uji mutu hedonik dan roti tawar untuk penerimaan keseluruhan menggunakan roti. Adapun skor uji mutu hedonik terdapat pada **Tabel 7** dan skor uji hedonik terdapat pada **Tabel 8**. Kuisioner uji mutu hedonik terdapat pada **Lampiran 3** dan kuisioner uji hedonik terdapat pada **Lampiran 4**.

Tabel 7. Uji Mutu Hedonik

Skor	Tekstur	Plastisitas	Warna	Aroma	Rasa
5	Sangat lembut	Sangat elastis	Merah kecoklatan	Sangat beraroma pepaya	Sangat khas pepaya
4	Lembut	Elastis	Sangat merah kecoklatan	Beraroma pepaya	Khas pepaya
3	Agak lembut	Agak elastis	Coklatan kemerahan	Agak beraroma pepaya	Agak khas pepaya
2	Keras	Tidak elastis	Coklat	Tidak beraroma pepaya	Tidak khas pepaya
1	Sangat keras	Sangat tidak elastis	Sangat coklat	Sangat tidak beraroma pepaya	Sangat tidak khas Pepaya

Tabel 8. Uji Hedonik

Skor	Tingkat Kesukaan
5	Sangat suka
4	Suka
3	Agak suka
2	Tidak suka
1	Sangat tidak suka

3.6 Analisis data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan ANOVA (*Analysis of Variance*) pada taraf uji 1% dan 5% untuk mengetahui pengaruh perlakuan pada parameter yang di uji. Apabila terdapat beda nyata maka akan dilanjutkan dengan uji DNMR (*Duncan New Multiple Range Test*). Data hasil uji organoleptik diolah secara deskriptif menggunakan Microsoft Excel 2007.

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengamatan analisis ini dilakukan setelah proses pembuatan selai lembaran pepaya sesuai dengan prosedur dan dilakukan uji parameter. Parameter yang dilakukan yaitu:

4.1 Uji Kadar Air

Kadar air merujuk pada jumlah air yang terkandung dalam suatu bahan pangan atau produk pangan yang disuntukan dalam persen (Sihotang, 2020). Kadar air ini merupakan salah satu faktor penting yang mempengaruhi penampilan, tekstur, dan rasa bahan pangan (Winarno, 2004). Berdasarkan hasil analisis sidik ragam pada **Lampiran 5** menunjukkan bahwa konsentrasi karagenan berpengaruh sangat nyata terhadap kadar air selai lembaran pepaya yang dihasilkan. Nilai rata-rata kadar air selai lembaran pepaya dapat dilihat pada **Tabel 9**.

Tabel 9. Nilai Rata-Rata Kadar Air Selai Lembaran Pepaya Pada Berbagai Perlakuan Konsentrasi Karagenan

Konsentrasi Karagenan (%)	Kadar Air (%)
A1 = 5%	34,26 a
A2 = 6%	32,11 b
A3 = 7%	31,46 b

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama berbeda nyata pada taraf 1% berdasarkan uji DMR.

Berdasarkan **Tabel 9** perlakuan A1 berbeda sangat nyata dengan perlakuan A2 dan A3, sedangkan perlakuan A2 tidak berbeda nyata dengan perlakuan A3. Perlakuan A3 berbeda sangat nyata dengan A1, tetapi tidak berbeda nyata dengan A2. Nilai rata-rata kadar air selai lembaran yaitu 31,46 – 34,26%. Hal ini diduga karena adanya peningkatan konsentrasi karagenan, semakin tinggi konsentrasi karagenan maka kadar air pada selai lembaran semakin rendah. Menurut Fauzi dan Palupi, (2020) semakin tinggi konsentrasi karagenan yang digunakan maka semakin rendah kadar air pada selai lembaran. Menurut Mawarni dan Yurono, (2018) semakin banyak konsentrasi karagenan di dalam bahan, maka semakin banyak air yang terikat untuk membentuk gel dan kadar air pada bahan akan menurun. Menurut Samanfa, Suseno dan Utomo, (2019) karagenan merupakan salah satu polisakarida yang memiliki gugus sulfat yang bermuatan negatif sehingga dapat membentuk ikatan hidrogen dengan air dan mempercepat

pembentukan matriks gel. Nilai kadar air yang diperoleh menunjukkan bahwa semua perlakuan konsentrasi karagenan telah memenuhi SNI 01-3470-2008 yang menyatakan kadar air maksimum produk selai adalah 35%. Grafik nilai kadar air selai lembaran pepaya dapat dilihat pada **Gambar 2**.



Gambar 2. Grafik nilai rata-rata kadar air selai lembaran pepaya pada berbagai perlakuan konsentrasi karagenan.

Berdasarkan pada **Gambar 2** terlihat bahwa semakin tinggi konsentrasi karagenan yang digunakan dalam pembuatan selai lembaran pepaya maka grafik kadar air selai lembaran pepaya semakin menurun.

4.2 Tekstur

Tekstur atau kekentalan mengacu pada perubahan bentuk suatu sampel ketika diberi tekanan atau gaya (Rochmah, Ferdiansyah, Nurdyansyah, dan Ujianti, 2019). Berdasarkan hasil analisis sidik ragam **Lampiran 6** menunjukkan bahwa konsentrasi karagenan berpengaruh sangat nyata terhadap tekstur selai lembaran pepaya. Rata-rata nilai tekstur selai lembaran pepaya dapat dilihat pada **Tabel 10**.

Tabel 10. Nilai Rata-Rata Tekstur Selai Lembaran Pepaya Pada Berbagai Perlakuan Konsentrasi Karagenan

Konsentrasi Karagenan (%)	Tekstur (N/mm ²)
A1 = 5%	10,02 b
A2 = 6%	10,67 a
A3 = 7%	10,93 a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama berbeda nyata pada taraf 1% berdasarkan uji DMRT.

Berdasarkan **Tabel 10** perlakuan A1 berbeda sangat nyata dengan perlakuan A2 dan A3, sedangkan perlakuan A2 tidak berbeda nyata dengan perlakuan A3.

Perlakuan A3 berbeda sangat nyata dengan A1, tetapi tidak berbeda nyata dengan A2. Nilai rata-rata tekstur selai lembaran yaitu 10,02 – 10,93 N/mm². Hal ini diduga karena adanya peningkatan konsentrasi karagenan, semakin tinggi konsentrasi karagenan maka semakin tinggi nilai tekstur pada selai lembaran pepaya dan menunjukkan tekstur selai lembaran pepaya semakin keras. Nilai tekstur yang semakin tinggi disebabkan oleh agregasi antara ikatan molekul karagenan yang menghasilkan jaringan tiga dimensi ketika pembentukan gel (Burey, Blandari, Howes and Gidley, 2008). Semakin tinggi penambahan karagenan maka ikatan yang terbentuk semakin banyak dan dihasilkan produk yang semakin keras. Peningkatan tekstur juga berkaitan dengan kadar air selai lembaran, semakin tinggi kadar air suatu produk menunjukkan bahwa tekstur yang dihasilkan semakin keras dan membutuhkan gaya lebih tinggi untuk berdeformasi (Samantha, Suseno dan Utomo, 2019). Nilai tekstur pada selai lembaran murbei berkisar 7,07 – 16,42 N/mm². Grafik nilai tekstur selai lembaran pepaya dapat dilihat pada **Gambar 3**.



Gambar 3. Grafik nilai rata-rata tekstur selai lembaran pepaya pada berbagai perlakuan konsentrasi karagenan

Berdasarkan pada **Gambar 3** terlihat bahwa semakin tinggi konsentrasi karagenan yang digunakan dalam pembuatan selai lembaran pepaya maka grafik tekstur selai lembaran pepaya semakin meningkat.

4.3 Uji Warna

Warna merupakan salah satu atribut penting dalam penampilan produk yang memengaruhi penerimaan konsumen terhadap produk tersebut. Dalam sistem notasi warna, terdapat tiga parameter utama, yaitu L, a, dan b*. Nilai L* menggambarkan tingkat kecerahan, a* menunjukkan tingkat kemerahan,

sementara b^* mengukur tingkat kekuningan (Rochmah, Ferdiansyah, Nurdyansyah, & Ujianti, 2019). Berdasarkan hasil analisis sidik ragam **Lampiran 7, 8, 9 dan 10** menunjukkan bahwa konsentrasi karagenan berpengaruh sangat nyata terhadap nilai L^* , a^* , dan b^* , tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap nilai $^{\circ}\text{Hue}$ selai lembaran pepaya. Hasil analisis warna dapat dilihat pada **Tabel 11**.

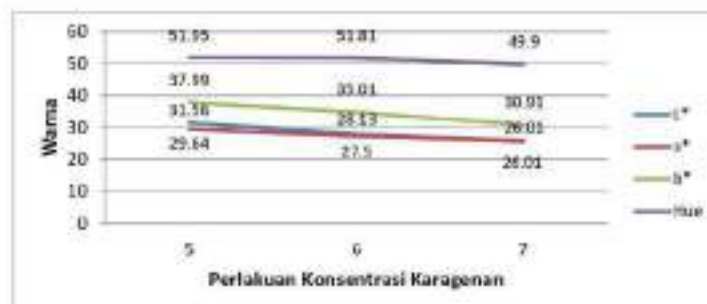
Tabel 11. Nilai Rata-Rata Derajat Warna Selai Lembaran Pepaya Pada Berbagai Perlakuan Konsentrasi Karagenan

Perlakuan	Nilai			$^{\circ}\text{Hue}$	Deskripsi Warna
	L^*	a^*	b^*		
A1 = 5%	31,56 a	29,64 a	37,99 a	51,95	Red
A2 = 6%	28,13 ab	27,50 ab	35,01 ab	51,81	Red
A3 = 7%	26,01 b	26,01 b	30,91 b	49,90	Red

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama berbeda nyata pada taraf 1% berdasarkan uji INMRT.

Berdasarkan **Tabel 11** nilai rata-rata kecerahan (L^*), kemerahan (a^*) dan kekuningan (b^*) pada perlakuan A1 tidak berbeda nyata dengan perlakuan A2, tetapi sangat berbeda nyata dengan perlakuan A3. Sedangkan, perlakuan A2 tidak berbeda nyata dengan perlakuan A3. Perlakuan A3 berbeda sangat nyata dengan A1, tetapi tidak berbeda nyata dengan A2. Nilai rata-rata kecerahan (L^*) selai lembaran yaitu 26,01 – 31,56. Nilai rata-rata kemerahan (a^*) selai lembaran yaitu 26,01 – 29,64. Nilai rata-rata kekuningan (b^*) selai lembaran yaitu 31,49 – 38,70. Hal ini diduga karena adanya peningkatan konsentrasi karagenan, semakin tinggi konsentrasi karagenan maka akan dapat menurunkan tingkat kecerahan selai lembaran pepaya. Menurut Fauzi dan Palupi, (2020) serta MacDougall, (2002) hal ini terjadi dikarenakan jumlah air bebas pada selai lembaran mengalami penguapan dan menyebabkan jarak antara partikel semakin rapat sehingga cahayanya yang terpantulkan akan lebih sedikit dan menyebabkan warna dari selai lembaran yang dihasilkan menjadi gelap.

Nilai rata-rata $^{\circ}\text{Hue}$ selai lembaran pepaya yaitu 50,31 – 52,30 menunjukkan bahwa selai lembaran pepaya berwarna merah (Sibotang, 2020). Pigmen *Lycopase* yang berwarna merah dalam pepaya menyebabkan warna dari selai lembaran berwarna merah. Grafik nilai rata-rata kecerahan (L^*), kemerahan (a^*), kekuningan (b^*) dan $^{\circ}\text{Hue}$ dapat dilihat pada **Gambar 4**.



Gambar 4. Grafik nilai rata-rata kecerahan (L*), kemerahan (a*), kekuningan (b*) dan "Hue" selai lebaran pepaya pada berbagai perlakuan konsentrasi karagenan.

Berdasarkan pada **Gambar 4** terlihat bahwa semakin tinggi konsentrasi karagenan yang digunakan dalam pembuatan selai lebaran pepaya maka grafik warna (L*, a*, b* dan "Hue) selai lebaran pepaya semakin menurun.

4.4 Uji Total Padatan Terlarut

Total padatan terlarut adalah ukuran yang menunjukkan kandungan kombinasi zat-zat organik dan organik yang terkandung dalam suatu bahan makanan. Komponen yang termasuk dalam total padatan terlarut antara lain sukrosa, asam organik, pektin, dan protein (Fahrizal and Fadhill, 2014). Berdasarkan hasil analisis sidik ragam **Lampiran 11** menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi karagenan berpengaruh sangat nyata terhadap total padatan terlarut selai lebaran pepaya. Rata-rata nilai total padatan terlarut selai lebaran pepaya dapat dilihat pada **Tabel 12**.

Tabel 12. Nilai Rata-Rata Total Padatan Terlarut Selai Lebaran Pepaya Pada Berbagai Perlakuan Konsentrasi Karagenan

Konsentrasi Karagenan (%)	Total Padatan Terlarut (°Brix)
A1 = 5%	46,20 b
A2 = 6%	46,70 a
A3 = 7%	47,40 a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama berbeda nyata pada taraf 1% berdasarkan uji DNMR.

Berdasarkan **Tabel 12** perlakuan A1 berbeda sangat nyata dengan perlakuan A2 dan A3, sedangkan perlakuan A2 tidak berbeda nyata dengan perlakuan A3. Perlakuan A3 berbeda sangat nyata dengan perlakuan A1, tetapi tidak berbeda

nyata dengan perlakuan A2. Nilai rata-rata total padatan terlarut selai lebaran yaitu 46,20 – 47,40°Brix. Hal ini diduga karena adanya peningkatan konsentrasi karagenan, semakin tinggi konsentrasi karagenan maka semakin tinggi nilai total padatan terlarut pada selai lebaran pepaya. Menurut Parwitasingsih dan Batubara, (2020) semakin banyak konsentrasi karagenan di dalam bahan maka jumlah padatan akan semakin banyak, sebab karagenan juga merupakan bahan pengemulsi, penstabil dan pengental yang dapat menstabilkan sistem dispersi yang homogen selain itu dapat meningkatkan viskositas bahan dan juga meningkatkan total padatan terlarut.

Nilai total padatan terlarut yang diperoleh menunjukkan bahwa semua perlakuan belum memenuhi SNI 01-3746-2008, produk selai memiliki total padatan terlarut minimal 65 °Brix. Menurut Sitohang, (2020) total padatan terlarut yang dihasilkan bergantung dari bahan baku (buah) yang digunakan dan banyaknya bahan yang ditambahkan kedalam pembuatan selai lebaran. Kandungan total padatan terlarut suatu bahan meliputi gula reduksi, gula non reduksi, asam organik, pektin dan protein (Desrosier, 1988 dalam Sitohang, 2020). Mahmud, (2013) menyatakan bahwa semakin tinggi pektin yang terkandung maka semakin tinggi total padatan terlarut, hal ini dikarenakan pektin merupakan komponen penyusun dari total padatan terlarut. Grafik nilai total padatan terlarut selai lebaran pepaya dapat dilihat pada **Gambar 5**.



Gambar 5. Grafik nilai rata-rata total padatan terlarut selai lebaran pepaya pada berbagai perlakuan konsentrasi karagenan.

Berdasarkan pada **Gambar 5** terlihat bahwa semakin tinggi konsentrasi karagenan yang digunakan maka grafik total padatan terlarut selai lebaran pepaya semakin menurun.

4.5 Uji Organoleptik

4.5.1 Tekstur

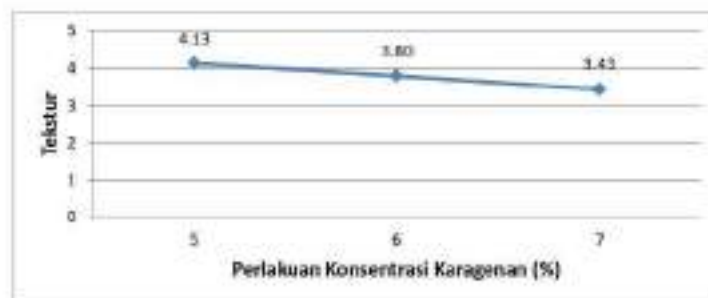
Uji tekstur adalah pengindraan yang berhubungan dengan indra peraba atau sentuhan. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam organoleptik tekstur pada **Lampiran 12** menunjukkan bahwa konsentrasi karagenan berpengaruh sangat nyata terhadap tekstur selai lembaran pepaya yang dihasilkan. Nilai rata-rata organoleptik tekstur selai lembaran pepaya dapat dilihat pada **Tabel 13**.

Tabel 13. Nilai Rata-Rata Uji Organoleptik Tekstur Selai Lembaran Pepaya Pada Berbagai Perlakuan Konsentrasi Karagenan

Konsentrasi Karagenan (%)	Tekstur
A1 = 5%	4,13 n
A2 = 6%	3,80 nb
A3 = 7%	3,43 b

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama berbeda nyata pada taraf 1% berdasarkan uji DMSRT
Skor 1 = Sangat Keras, 2 = Keras, 3 = Agak Lembut, 4 = Lembut, 5 = Sangat Lembut

Berdasarkan **Tabel 13** perlakuan A1 tidak berbeda nyata dengan perlakuan A2, tetapi sangat berbeda nyata dengan perlakuan A3. Perlakuan A2 tidak berbeda nyata dengan perlakuan A3. Perlakuan A3 berbeda sangat nyata dengan A1, tetapi tidak berbeda nyata dengan A2. Nilai rata-rata tekstur selai lembaran yaitu 3,42 (agak lembut) sampai 4,13 (lembut). Hal ini diduga karena adanya peningkatan konsentrasi karagenan, semakin tinggi konsentrasi karagenan maka tekstur selai lembaran semakin keras. Nilai tekstur yang menurun menunjukkan bahwa tekstur selai lembaran pepaya semakin keras. Menurut Burey, Bhandari, Howes and Gidley, (2008) hal tersebut disebabkan oleh agregasi antara ikatan molekul karagenan yang menghasilkan jaringan tiga dimensi ketika pembentukan gel. Semakin tinggi penambahan karagenan maka ikatan yang terbentuk semakin banyak dan dihasilkan produk yang semakin keras. Peningkatan tekstur juga berkaitan dengan kadar air selai murbet lembaran. Kadar air produk yang semakin rendah menunjukkan bahwa jumlah air bebas dalam produk semakin menurun sehingga tekstur yang dihasilkan semakin keras dan membutuhkan gaya lebih tinggi untuk berdeformasi (Samantha, Suseno dan Utomo, 2019). Grafik nilai organoleptik tekstur selai lembaran pepaya dapat dilihat pada **Gambar 6**.



Gambar 6. Grafik nilai rata-rata organoleptik tekstur selai lembaran pepaya pada berbagai perlakuan konsentrasi karagenan.

Berdasarkan pada **Gambar 6** terlihat bahwa semakin tinggi konsentrasi karagenan yang digunakan dalam pembuatan selai lembaran pepaya maka grafik organoleptik tekstur selai lembaran pepaya semakin menurun.

4.5.2 Plastisitas

Plastisitas merupakan kemampuan suatu material untuk mengalami sejumlah deformasi (perubahan bentuk) plastis (permanen) tanpa mengalami kerusakan setelah tegangan yang diberikan dihilangkan (Kochanov, 2004). Berdasarkan hasil analisis sidik ragam organoleptik plastisitas pada **Lampiran 13** menunjukkan bahwa konsentrasi karagenan berpengaruh sangat nyata terhadap plastisitas selai lembaran pepaya yang dihasilkan. Nilai rata-rata organoleptik plastisitas selai lembaran pepaya dapat dilihat pada **Tabel 14**.

Tabel 14. Nilai Rata-Rata Uji Organoleptik Plastisitas Selai Lembaran Pepaya Pada Berbagai Perlakuan Konsentrasi Karagenan

Konsentrasi Karagenan (%)	Plastisitas
A1 = 5%	3,80 b
A2 = 6%	4,07 ab
A3 = 7%	4,20 a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama berbeda nyata pada taraf 1% berdasarkan uji DNMR.

Skala: 1 = Sangat tidak elastis, 2 = Tidak elastis, 3 = Agak elastis, 4 = Elastis, 5 = Sangat elastis.

Berdasarkan **Tabel 14** perlakuan A1 tidak berbeda nyata dengan perlakuan A2, tetapi sangat berbeda nyata dengan perlakuan A3. Perlakuan A2 tidak berbeda nyata dengan perlakuan A3. Perlakuan A3 berbeda sangat nyata

dengan A1, tetapi tidak berbeda nyata dengan A2. Nilai rata-rata plastisitas selai lembaran yaitu 3,80 (agak elastis) sampai 4,20 (elastis). Hal ini diduga karena adanya peningkatan konsentrasi karagenan, semakin tinggi konsentrasi karagenan maka selai lembaran tidak mudah patah (elastis). Menurut Mawami dan Yurwono, (2018) karagenan mampu mengikat air dalam bahan pangan sehingga menyebabkan peningkatan kekuatan gel, sehingga selai lembaran tidak mudah patah. Selai lembaran dapat dikatakan bernilai baik jika dapat diangkat keseluruhan permukaan selai lembaran tanpa patah (Apriantika dan Juwitaningtyas, 2024). Grafik nilai organoleptik plastisitas selai lembaran pepaya dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Grafik nilai rata-rata organoleptik plastisitas selai lembaran pepaya pada berbagai perlakuan konsentrasi karagenan.

Berdasarkan pada Gambar 7 terlihat bahwa semakin tinggi konsentrasi karagenan yang digunakan dalam pembuatan selai lembaran pepaya maka grafik organoleptik plastisitas selai lembaran pepaya semakin meningkat.

4.5.3 Warna

Warna merupakan salah satu hasil visualisasi indera penglihatan (mata) dan salah satu komponen penting yang dapat mempengaruhi tingkat kesukaan panelis, karena merupakan sifat sensoris yang pertama kali dilihat oleh konsumen (Giovani, Jameelah dan Putri, 2023). Berdasarkan hasil analisis sidik ragam organoleptik warna pada Lampiran 14 menunjukkan bahwa konsentrasi karagenan berpengaruh sangat nyata terhadap warna selai lembaran pepaya yang dihasilkan. Nilai rata-rata organoleptik warna selai lembaran pepaya dapat dilihat pada Tabel 15.

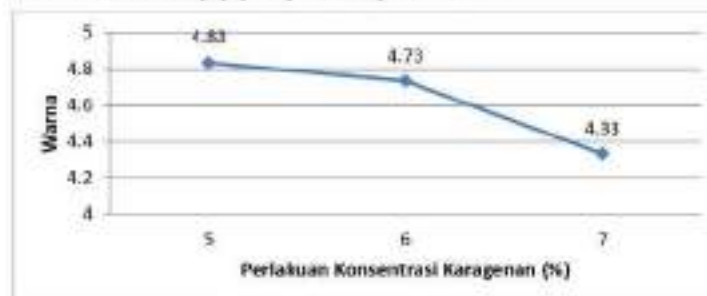
Tabel 15. Nilai Rata-Rata Uji Organoleptik Warna Selai Lembaran Pepaya Pada Berbagai Perlakuan Konsentrasi Karagenan

Konsentrasi Karagenan (%)	Warna
A1 = 5%	4,83 a
A2 = 6%	4,73 ab
A3 = 7%	4,33 b

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama berbeda nyata pada taraf 1% berdasarkan uji DNMR

Skor 1 = Sangat coklat, 2 = Coklat, 3 = Coklat kemerahan, 4 = Sangat merah kecoklatan, 5 = Merah kecoklatan

Berdasarkan Tabel 15 perlakuan A1 tidak berbeda nyata dengan perlakuan A2, tetapi berbeda sangat nyata dengan perlakuan A3. Perlakuan A2 tidak berbeda nyata dengan perlakuan A3. Perlakuan A3 berbeda sangat nyata dengan A1, tetapi tidak berbeda nyata dengan A2. Nilai rata-rata warna selai lembaran yaitu 4,33 (sangat merah kecoklatan) sampai 4,83 (sangat merah kecoklatan – merah kecoklatan). Hal ini diduga karena adanya peningkatan konsentrasi karagenan, semakin tinggi konsentrasi karagenan maka nilai rata-rata warna selai lembaran pepaya mengalami kenaikan. Menurut Fauzi dan Pahupi, (2020), serta MacDougall, (2002) jumlah air bebas pada selai lembaran mengalami penurunan dan menyebabkan jarak antara partikel semakin rapat sehingga cahaya yang terpantulkan akan lebih sedikit dan menyebabkan warna dari selai lembaran yang dihasilkan menjadi gelap. Grafik nilai organoleptik warna selai lembaran pepaya dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Grafik nilai rata-rata organoleptik warna selai lembaran pepaya pada berbagai perlakuan konsentrasi karagenan.

Berdasarkan pada Gambar 8 terlihat bahwa semakin tinggi konsentrasi karagenan yang digunakan dalam pembuatan selai lembaran pepaya maka grafik organoleptik warna selai lembaran pepaya semakin meningkat.

4.5.4 Aroma

Aroma merupakan parameter penting yang terdapat pada produk pangan yang berpengaruh terhadap pembentukan cita rasa (Giovani, Jamcelala dan Putri, 2023). Berdasarkan hasil analisis sidik ragam organoleptik warna pada **Lampiran 15** menunjukkan bahwa konsentrasi karagenan berpengaruh nyata terhadap aroma selai lembaran pepaya yang dihasilkan. Nilai rata-rata organoleptik aroma selai lembaran pepaya dapat dilihat pada **Tabel 16**.

Tabel 16. Nilai Rata-Rata Uji Organoleptik Aroma Selai Lembaran Pepaya Pada Berbagai Perlakuan Konsentrasi Karagenan

Konsentrasi Karagenan (%)	Aroma
A1 – 5%	4,30a
A2 – 6%	4,27a
A3 – 7%	3,97b

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama berbeda nyata pada taraf 5% berdasarkan uji DNMR. Skor 1 = Sangat tidak beraroma pepaya, 2 = Tidak beraroma pepaya, 3 = Agak beraroma pepaya, 4 = Beraroma pepaya, 5 = Sangat beraroma pepaya

Berdasarkan **Tabel 16** perlakuan A1 tidak berbeda nyata dengan A2, tetapi berbeda nyata dengan A3. Perlakuan A2 berbeda nyata dengan A3. Perlakuan A3 berbeda nyata dengan A1 dan A2. Nilai rata-rata aroma selai lembaran yaitu 3,97 (agak beraroma pepaya) sampai 4,30 (beraroma pepaya). Hal ini diduga karena adanya peningkatan konsentrasi karagenan, semakin tinggi konsentrasi karagenan maka nilai rata-rata aroma selai lembaran pepaya mengalami penurunan. Menurut Eveline, Santoso dan Widjaya, (2009) karagenan memiliki karakteristik berbau amis, aroma amis pada karagenan disebabkan karena adanya kandungan amina dan amonia (NH3). Menurut Samantia, Suseno dan Utomo (2019), serta Putriwi dan Rossi, (2016) penambahan konsentrasi karagenan semakin tinggi mengakibatkan terjadinya penerangkapan *flavor* produk oleh gel yang terbentuk, sehingga aroma khas karagenan lebih tercium dan menyebabkan menurunnya aroma produk pangan. Grafik nilai organoleptik aroma selai lembaran pepaya dapat dilihat pada **Gambar 9**.



Gambar 9. Grafik nilai rata-rata organoleptik aroma selai lembaran pepaya pada berbagai perlakuan konsentrasi karagenan.

Berdasarkan pada **Gambar 9** terlihat bahwa semakin tinggi konsentrasi karagenan yang digunakan dalam pembuatan selai lembaran pepaya maka grafik organoleptik aroma selai lembaran pepaya semakin meningkat.

4.5.5 Rasa

Rasa adalah parameter yang mempengaruhi penerimaan produk pangan karena apabila panelis tidak menyukai rasa maka konsumen tidak akan menerima produk pangan tersebut. Produk yang mempunyai rasa yang enak dan menarik akan disukai panelis (Giovani, Jameelah dan Putri, 2023). Berdasarkan hasil analisis sidik ragam organoleptik warna pada **Lampiran 16** menunjukkan bahwa konsentrasi karagenan tidak berpengaruh nyata terhadap aroma selai lembaran pepaya yang dihasilkan. Nilai rata-rata organoleptik rasa selai lembaran pepaya dapat dilihat pada **Tabel 17**.

Tabel 17. Nilai Rata-Rata Uji Organoleptik Rasa Selai Lembaran Pepaya Pada Berbagai Perlakuan Konsentrasi Karagenan

Konsentrasi Karagenan (%)	Rasa
A1 = 5%	4,13
A2 = 6%	4,07
A3 = 7%	4,03

Keterangan: Skor 1 = Sangat tidak khas pepaya, 2 = Tidak khas pepaya, 3 = Agak khas pepaya, 4 = khas pepaya, 5 = Sangat khas pepaya

Berdasarkan **Tabel 17** perlakuan A1, A2, dan A3 tidak saling berbeda nyata. Nilai rata-rata rasa selai lembaran yaitu 4,03 sampai 4,13 (khas pepaya). Hal ini diduga karena karagenan memberikan pengaruh netral terhadap rasa.

Perbedaan nilai rata-rata mutu hedonik pada parameter rasa diduga karena adanya peningkatan konsentrasi karagenan, sehingga tekstur selai lembaran semakin keras. Tekstur selai lembaran pepaya dengan konsentrasi 5% lebih lembut dan mudah dikunyah, sehingga rasanya lebih merata pada indra pengecap saat dikonsumsi (Ma'arif, Dewi dan Kumasih, 2021). Dalam Mosca, Velde, Bult, Boekel dan Stieger (2012), menyatakan bahwa gel yang lebih lembut dan mudah dikunyah mampu meningkatkan kontak luas permukaan antara pemanis dengan reseptor rasa di lidah. Karagenan yang baik adalah yang tidak memiliki rasa yang mencolok atau tidak berasa sama sekali, hal ini untuk menghindari terpengaruhnya rasa suatu produk oleh karagenan, yang biasanya hanya merupakan bahan tambahan pangan (Mawarni dan Yurweno, 2018). Grafik nilai plastisitas selai lembaran pepaya dapat dilihat pada **Gambar 10**.



Gambar 10. Grafik nilai rata-rata organoleptik rasa selai lembaran pepaya pada berbagai perlakuan konsentrasi karagenan.

Berdasarkan pada **Gambar 10** terlihat bahwa semakin tinggi konsentrasi karagenan yang digunakan dalam pembuatan selai lembaran pepaya maka grafik organoleptik rasa selai lembaran pepaya semakin menurun.

4.5.6 Penerimaan Keseluruhan Menggunakan Roti

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam organoleptik penerimaan keseluruhan menggunakan roti pada **Lampiran 17** menunjukkan bahwa konsentrasi karagenan berpengaruh sangat nyata terhadap penerimaan keseluruhan selai lembaran pepaya menggunakan roti. Nilai rata-rata organoleptik aroma selai lembaran pepaya dapat dilihat pada **Tabel 18**.

Tabel 18. Nilai Rata-Rata Penerimaan Keseluruhan Selai Lembaran Pepaya Menggunakan Roti Pada Berbagai Perlakuan Konsentrasi Karagenan

Konsentrasi Karagenan (%)	Penerimaan Keseluruhan Menggunakan Roti
A1 = 5%	4,10 b
A2 = 6%	4,53 a
A3 = 7%	3,83 b

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama berbeda nyata pada taraf 1% berdasarkan uji DNMR

Skor 1 = Sangat tidak suka, 2 = Tidak suka, 3 = Agak suka, 4 = Suka, 5 = Sangat suka

Berdasarkan **Tabel 18** perlakuan A1 berbeda sangat nyata dengan perlakuan A2, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan A3. Perlakuan A2 berbeda sangat nyata dengan perlakuan A1 dan A3. Nilai rata-rata penerimaan keseluruhan menggunakan roti selai lembaran yaitu 3,83 (agak suka – suka) sampai 4,53 (suka – sangat suka). Hal ini diduga karena selai lembaran pepaya yang dihasilkan pada perlakuan A2 memiliki tekstur yang lembut dan elastis sehingga tidak mudah patah ketika diangkat keatas roti, dan warna yang dihasilkan merah kecoklatan. Menurut Triyono, (2010) menyatakan bahwa perbedaan rasa suka ataupun tidak suka oleh panelis tergantung kebiasaan panelis terhadap masing-masing perlakuan. Grafik nilai penerimaan keseluruhan menggunakan roti selai lembaran pepaya dapat dilihat pada **Gambar 11**.



Gambar 11. Grafik nilai rata-rata penerimaan keseluruhan selai lembaran pepaya menggunakan roti pada berbagai perlakuan konsentrasi karagenan.

Berdasarkan pada **Gambar 11** terlihat bahwa penerimaan keseluruhan selai lembaran menggunakan roti dengan nilai tertinggi terdapat pada perlakuan A2 (6%) yaitu 4,53 (Suka – sangat suka), sedangkan nilai terendah pada perlakuan A3 (7%) yaitu 3,83 (agak suka – suka).

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Konsentrasi karagenan dalam pembuatan selai lembaran pepaya berpengaruh sangat nyata terhadap kadar air, tekstur, kecerahan (L^*), kemerahan (a^*), kekuningan (b^*), total padatan terlarut, organoleptik tekstur, plastisitas, warna dan penerimaan keseluruhan menggunakan roti, namun berpengaruh nyata terhadap aroma, serta tidak berpengaruh nyata terhadap rasa.
2. Perlakuan yang tepat dalam pembuatan selai lembaran pepaya terdapat pada perlakuan konsentrasi karagenan 6% dengan kadar air 32,11%, tekstur 10,67 N/mm², kecerahan (L^*) 28,13, kemerahan (a^*) 27,50, kekuningan 35,01, *Hue 51,81 (merah), total padatan terlarut 46,70 °Brix, organoleptik tekstur 3,80 (agak lembut – lembut), plastisitas 4,07 (elastis), warna 4,73 (sangat merah kecoklatan – merah kecoklatan), aroma 4,27 (beraroma pepaya), rasa 4,07 (khas pepaya) dan penerimaan keseluruhan menggunakan roti 4,53 (suka – sangat suka).

5.2 Saran

Dari hasil penelitian ini disarankan dalam pembuatan selai lembaran pepaya terbaik menggunakan konsentrasi karagenan 6%.

DAFTAR PUSTAKA

- Adriana, L., Purnama, F. S., Swasti, Y. R. (2020). Kualitas Permen jelly Sari Buah Pepaya (*Carica Papaya L.*) Dengan Penambahan Ekstrak Kelopak Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa L.*) *Jurnal Gipsa*. Vol 4 No.3, Yogyakarta.
- Agustina, A. (2007). Pengaruh Jenis Dan Konsentrasi Bahan Pengental Terhadap Karakteristik Selai Lembang. Skripsi. Jurusan Teknologi Pangan Universitas Pasundan Bandung.
- Amroini, M., Purnawidani, N., Salamdjari, S., dan Handayani, S. (2022). Pengaruh Penggunaan Gula Yang Berbeda Terhadap Sifat Organoleptik Dan Tingkat Kematangan Selai Pisang Ambon. *Jurnal Tata Roga*. Vol. 11, No. 2. Sambaya.
- Andrewulan, N., Kosander, F dan Herwani, D. B. (2011). Analisis Pangan. Dian Rakyat, Jakarta.
- Aprinika, S dan Juwainingsya, T. (2024). Karakteristik Fisiko-Kimia Selai Lembang Buah Kumis (*Phoenix dactylifera L.*) Dengan Variasi Ekstrak Pektin Duri Nangka dan CMC (*Carboxymethyl Cellulose*). *Agroindustri Technology Journal*. Vol 8(1). Yogyakarta.
- Asisih, A. P. A., dan Yuwono, S. S. (2018). Pengaruh Konsentrasi Tepung Maizena dan Konsentrasi Asam Sitrat Terhadap Sifat Fisik , Kimia dan Organoleptik Selai Manti. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. Vol.6, 6(1), pp. 64–74.
- Asmuni, R. (2022). Pengaruh Penambahan Konsentrasi Pektin dan Sukrosa Terhadap Sifat Fisik Kimia Selai Stroberi. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Malang.
- Avaliyah dan Hilmi. (2020). Aktivitas Biji Pepaya *Carica Papaya L.* Varietas Bangkok dan California dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri Patogen. Skripsi Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Badan Pusat Statistik (BPS). (2024). Produksi Tanaman Buah-Buahan 2021-2023. Badan Pusat Statistik Jakarta.
- Bait, Y. (2012). Formulasi Permen Jelly dari Sari Jagung dan Rimpang Laut. Skripsi. Universitas Negeri Gorontalo.
- Benedih, A., dan Khoiruman. (2009). Optimasi Pengeringan pada Pembuatan Karaginan dengan Proses Ekstraksi dari Rimpang Laut Jenis *Eucheuma cottonii*. *Jurnal Fakultas Teknik Universitas Diponegoro*. Semarang.
- Buckle, K.A, Edward, R.A., Fleet, G.H., dan Wootton, M. (2009). *Ilmu Pangan (Food Science)*. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia (UI-Press).
- Buckle, K.A., Edward, R.A., Fleet, G.H., dan Wootton, M. (2013). *Ilmu Pangan, Universitas Indonesia*. Jakarta.
- Bumi, D. S., Yuwanti, S., dan Choirun, M. (2015). Karakterisasi Selai Lembang Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) dengan Variasi Rasio Daging dan Kulit Buah. *Jurnal Berkala Riset Teknologi Pertanian*. pp 1-8.

- Burey, P., B. R. Bhosani, T. Howes, and M. J. Gidley. (2008). *Hydrocolloid Gel Particles: Formation, Characterization, and Application. Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 48:361-377(2008).
- Campbell-Plant, G. (2010). *Food Science And Technology*. University of Reading President of IUFoST.
- David, J. (2018). Pengaruh Suhu dan Lama Simpan Pada Buah Pepaya Madu. *Jurnal Penelitian Agros*. 20(2):114-122.
- Desrosier, N. M. (1988). *Teknologi Pengawetan Pangan*. Penerjemah M. Mulyojarjo. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Dhenni, A. Sumarsa, D., dan Nurjanah, N. (2011). Karakteristik Karagenan Hasil Isolasi *Eucheuma spinosum* (Alga Merah) dari Perairan Sumenep Madura. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 16 (1): 117-124.
- Dians Peckebunan Dan Peternakan Muaro Jambi, (2022). Lusa Tanam, Produksi Dan Produktifitas Pepaya California Muaro Jambi 2021. Muaro Jambi.
- Diekman Gizi Depleksi RI. (1979). *Defisi Komposit Bahan Makanan. Beberapa Karya Aksara, Jakarta. Penerjemah. Hari permana dan adiono dalam ilmu pangan*. Universitas Indonesia press, Jakarta.
- Dula, H. J., Syafuddin, D., Utami, Y. E., dan Wahyuni, F. R. E. (2021). Kualitas Sensorik Sirup Pepaya (*Carica papaya* L.) Dengan Penambahan Daun Salai (*Eugenia Polynatha*). *Jurnal Pengolahan Pangan*. Kalimantan Barat.
- Eveline, J., Santoso, dan Widjaya, I. (2009). Pengaruh Konsentrasi Dan Rasio Gelatine Dari Kulit Ikan Patin Dan Kappa Karagenan Dari *Eucheuma cottonii* Pada Pembuatan Jelly. *Jurnal Ilmu Teknologi Pangan*. 7(2): 55-75.
- Fachrudin L. (2008). *Membuat Aneka Selai*. Yogyakarta: Kanisius, hal 13-35.
- Fakrizal and Fadhlil, R. (2014). Kajian Fisiko Kimia dan Daya Terima Organoleptik Selai Nenas Yang Menggunakan Pektin dari Limbah Kulit Kakao. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*. 06(03). pp. 65-68.
- Fauzi, D., R. dan Polupi, H., T. (2020). Pengaruh Proses Blending dan Penambahan Karagenan Pada Kualitas Selai Lempeng Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.). *Teknologi Pangan*. Nova Timur.
- Giovani, S., Jumezali, M., dan Deliana, P. 2023. Pengaruh formulasi hidrokoloid iota karagenan terhadap karakteristik kimia dan sensori selai lempeng kacang hijau (*Phaseolus Radiatus* L.). *Jurnal Al- Azhar Indonesia Seri Sains dan Teknologi*, 8(2).
- Harayun, R., Rahmawati, N., dan Kusuma, A. (2020). Pengaruh Penambahan Karagenan Terhadap Kualitas Organoleptik, Sifat Kimia dan Aktivitas Antioksidan Selai Lempeng Berbahan Baku Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L.). *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*. Kendari.
- Hitching, J. B. (1999). *Food Color and Appearance 2nd ed*. Maryland: Aspen Pub.
- Kachanov, L., M. (2004). *Fundamentals of the Theory of Plasticity*. Dover Publications.

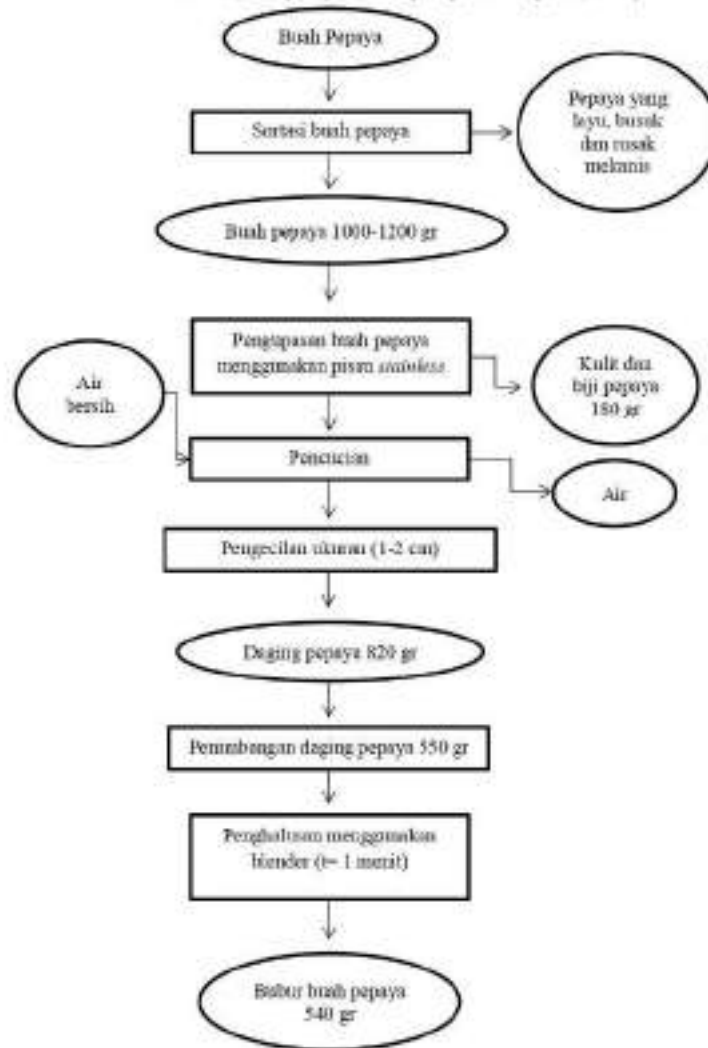
- Karwal, N., Jebson, F., dan Shahid, M. (2017). Influence of Processing Methods and Storage on Physico-Chemical and Antioxidant Properties of Guava Jam. *International Food Research Journal*, 24(5), 2017-2027.
- Kusumah, S. H. (2012). *Tentang Karagenan dan Macanawa*. (online). <http://ptagrinet.wordpress.com/2012/08/15/karagenan/>. Diakses 14 Oktober 2017.
- Ma'arif, M. F., Prabowo, R. E., dan Santoso, J. (2021). Formulasi Dan Karakteristik Fiskokimia Selai Lembaran Anggur Laut (*Cantharpe racemosa*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*. Semarang.
- MacDougall, D.B. 2002. Color Measurement of Food, (dalam *Colour in Food*, D.B. MacDougall, Ed.). Cambridge: Woodhead Publishing Limited and CRC Press, LLC. 40-45.
- Mahmud, M. (2013). Peran Pektin Dan Sukrosa Pada Selai Ubi Jalar Ungu. Skripsi Fakultas Teknologi Industri. Universitas Pembangunan Nasional. Jawa Timur.
- Malik, I. (2010). Pemanis Jelly. <http://www.iwammalik.wordpress.com>. Universitas Sumatera Utara. [Diakses] pada tanggal 23 Juni 2012.
- Mallilang, R. P., Lolong, A. B., dan Manampiring, A. E. (2022). Analisis Pendapatan Usaha Tani Pepaya California Di Desa Talawan Kecamatan Talawan Kabupaten Minalaba Utara. *Jurnal J Sains S. Maunda*.
- Mardiyah, A. dan Sabarisa. (2021). Pengolahan Pepaya Muda (*Carica papaya L.*) Menjadi Abon. *Jurnal Pendidikan, Sains dan Humaniora*. Vol 9(3), 514-517.
- Marzuki, Y. (2012). *Kuliner Daun Pepaya Untuk Penderita Kanker*. Penerbit Dunia Sehat. Jakarta Timur.
- Mawami, S. A. dan Yawono, 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*. Malang.
- Mosca, A.C., Velde, F.V., Bul, J.H.F., Boekel, M.A.J.S., dan Stieger, M. (2012). Effect of gel texture and increase spatial distribution on sweetness perception. *LWT-Food Science and Technology*, 4(1) 183-188.
- Munfiroh, A. (2017). Kualitas Organoleptik dan Kandungan Gizi Pada Selai Kulit Buah Naga Super Merah (*Hylocereus Costaricensis*). In Pendidikan Kesejahteraan Keluarga.
- Muktiati. (2011). *Bertanam Varietas Pepaya Califormi*. Penerbit Pustaka Bumi Prah, Bantul, Yogyakarta.
- Murni, C., dan Sulandari, L. (2019). Sifat Organoleptik Selai Lembaran dari Kulit Buah Semangka dan Buah Pepaya. *Jurnal Boga dan Gizi*. vol.5, pp 23- 27.
- Natan, F., Emmanwati, A., dan Marwati. (2019). Pengaruh Formulasi Bahan Kolagen-Kaling, Sari Buah Naga Super Merah dan Agar-Agar Terhadap Sifat Fisko-Kimia dan Sensoris Selai Lembaran. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*. Universitas Mulawarman. Kalimantan Timur.
- Nur, I. A. (2023). Pengaruh Substitusi Tepung Karagenan Terhadap Komponen Nutrisi Boba Rempat Lem. *Tesis*. Makassar.

- Parwatiingsih, D dan Batubara, S. C. (2020). Mutu Selai Lembaran Labu Siam Dengan Konsentrasi Karagenan Berbeda. *Jurnal Teknologi Pangan Kesehatan*. Jakarta.
- Prasetyowati, Corina, J., dan Devy, A. (2008). Pembuatan Tepung Karagenan Dari Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*) Berdasarkan Perbedaan Metode Pengendapan. *Jurnal Teknik Kimia*.
- Pratiwi, U., Harun, N., dan Rossi, E. (2016). Pemanfaatan Karagenan Dalam Pembuatan Selai Lembaran Labu Kuning (*Cucurbita mrschata*). *Jawa Papesta*. Vol 5(2). Riau.
- Putri, I. R., Basito, dan Widawati, E. (2013). Pengaruh Konsentrasi Agar-Agar dan Karagenan Terhadap Karakteristik Fisik, Kimia, dan Sensori Selai Lembaran Pisang (*Musa paradisiaca* L.) Varietas Raja Bumi. *Jurnal Tekonomin Pangan*. 2(3):112-120. Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Ramadhan, W. (2011). Pemanfaatan Agar-Agar Tepung sebagai Texturizer Pada Formulasi Selai Jambu Biji Merah (*Psidium guava* L.) Lembaran dan Pendugaan Unsur Sempunya. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB, Bogor.
- Rochmah, M. M., Ferdyansyah, M. K., Nurdyansyah, F., dan Ujianti, R. M. D. (2019). Pengaruh Penambahan Hidrokoloid dan Konsentrasi Sukrosa Terhadap Karakteristik Fisik dan Organoleptik Selai Lembaran Pepaya (*Carica Papaya* L.). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. Semarang.
- Rosyidi, F., dan Sulandari, L. (2014). Pengaruh Jumlah Gula dan Asam Sitrat terhadap Sifat Organoleptik, Kadar Air dan Jumlah Mikroba Manisan Kering Siwulan (*Bomarea tabellaria*). *E-Journal Boga*, 03, 297-307.
- Samartha, K., Suresh, T. I. P., dan Unnik, A. R. (2019). Pengaruh Konsentrasi Karagenan Terhadap Karakteristik Fisikokimia dan Organoleptik Selai Murbei (*MORUS NIGRA* L.) Lembaran. *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi*. Surabaya.
- Sari, L. A., Oktafiani, F., Maisyarah, W. R., dan Purwaningsih, W. (2023). Pemanfaatan Buah Pepaya Menjadi Manisan Gula Meningkatkan Nilai Jual Buah Pepaya Di Desa Karanganyar, Kecamatan Patikraja. *PROSIDING KAMPALMAS*. Vol 2 No. 2. Patikraja.
- Sasmitadoka, K. S. (2017). *Produk Asam Sitrat Oleh Aspergillus niger Pada Kultur Media Cok*. *Jurnal Integrasi Proses*. 6(30):116-122. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian, Bogor.
- Septiani, I. N., Basito, dan Widawati, E. (2013). Pengaruh Konsentrasi Agar agar dan Karagenan Terhadap Karakterisasi Fisik, Kimia dan Sensori Selai Lembaran Jambu Biji Merah (*Psidium guajava* L.). *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*. VII(1), pp. 27-35.
- Sisahan, S. (2023). Pengaruh Konsentrasi Agar-Agar Terhadap Kualitas Selai Lembaran Terong Ungu. Skripsi. Universitas Jambi. Jambi.
- Sihotang, E. C. (2020). Pengaruh Perbandingan Bubur Buah Belimbing (*Averrhoa carambola* L.) Dan Wortel (*Daucus carota* L.) Terhadap Karakteristik Selai Lembaran. Skripsi. Universitas Jambi. Jambi.

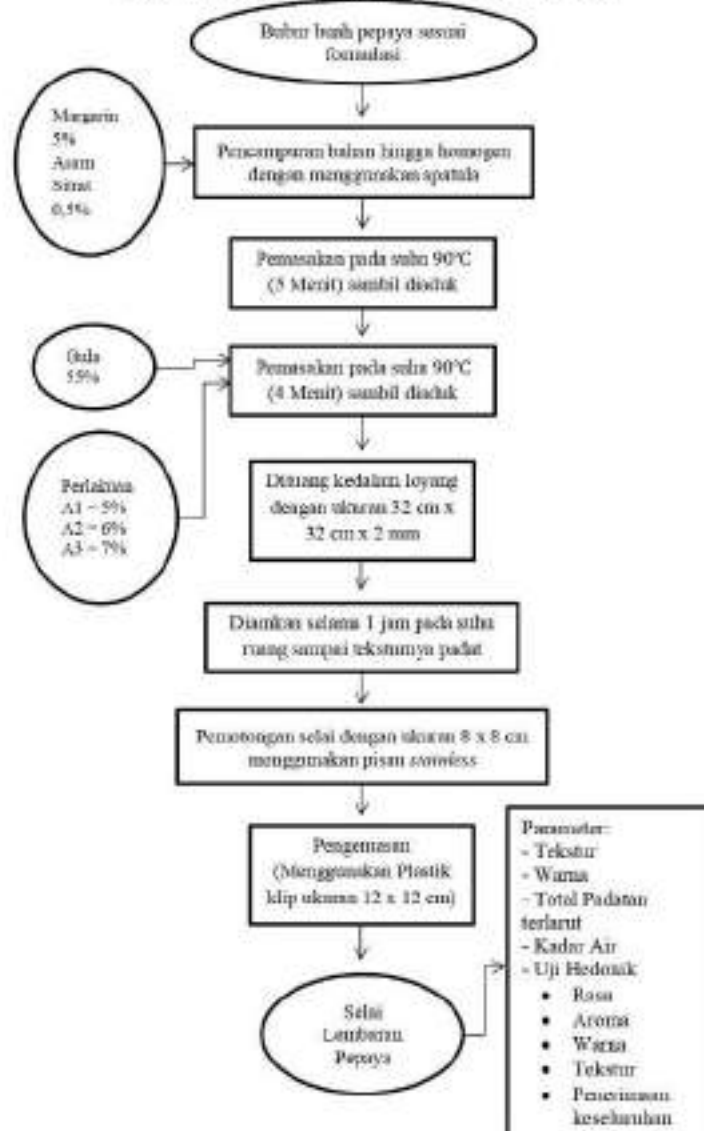
- Sitanggang, D., Siregar, T. E., dan Silaban, H. (2015). Pengaruh Perbandingan Bubuk Buah Pepaya dan Belimbing dengan Konsentrasi Karagenan Terhadap Mutu Selai Pepaya. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian*, 3(4), pp. 482-488. Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Standarisasi Nasional Indonesia. (2008). SNI 3746-2008: Syant Murni Selai Buah. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Standar Nasional Indonesia, B. S. N. (2017). SNI 8391-1:2017 Karagenan Murni (Refined Carrageenan) – Bagian 1: Kappa Karagenan – Syant Murni dan Pengolahan. 2 – 17.
- Subagjo, A. (2007). *Manajemen Pengolahan Roti dan Kue*. Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Suketi, K. (2010). Studi Karakter Mutu Buah Pepaya. PKBT-IPB, Bogor.
- Suryani, A. (2004). *Membuat Aneka Selai*. Penerbit Swadaya, Jakarta.
- Triyono, A. (2010). Menpelajari Pengaruh Maltodekstrin Dan Susu Skim Terhadap Karakteristik Yoghurt Kacang Hijau (*Pisolithus rafines L.*). Seminar Rekayasa dan Proses, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Usmanyani, S. N., Basuki, E., Yasa, I. W. S. (2015). Penggunaan Kalium Permanganat (KMnO₄) Pada Penyimpanan buah pepaya *Carica papaya L.*. *Pro Food (Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan)*, Vol 1 (2), 48-55.
- Van, D. V. F., Knutson, S.H., Usov, A.I., Romella, H.S., and Corzo, A.S. (2009). *¹H and ¹³C High Resolution NMR Spectroscopy of Carrageenans: Application in Research and Industry*, *Trend in Food Science and Technology*, 13, 73-92.
- Vengopal, V. (2016). *Marine Polysaccharides: Food Applications*. CRC Press, Florida.
- Villegas, V. N. (1997). *Carica papaya L.* Di dalam: Verheij, E. W. M and Corcuél, R. E. Editor. *Sumber Daya Nabati Asia Tenggara 2 : Buah-buahan yang Dapat Dimakan*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Winarno, F. G. (2004). *Kimia Pangan dan Gizi*. PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Wistratjaja, I. W. I. G dan Astawa, D. N. N. D. (2007). Memperjungkan Kesgaran Bunga Potong Krisan (*Dendrothema Gandifera Tryeleve*) Dengan Larutan Perendian Sukrosa.
- Yezima, R., Dewi, M., dan Putriwi, D. (2009). Mutu Selai Lembaran Campuran Nanas (*Ananas comosus L.*) Dengan Jajaja Laba Kuning (*Cucurbita moschata*). *Jurnal Pendidikan dan Keluarga*, 1(2) :33-42.
- Young F. V. K., Gunstone, F. D., Harwood, J. L., dan Padley, F. B. (1994). *Processing of fats and oils*. Gunstone F.D., Harwood J.L., Padley F.B (eds). *The Lipid Handbook*, *Inted. London: Chapman & Hall*, pp 288-325.
- Yusuf, N. (2023). Pemanfaatan Pepaya Sebagai Selai Dalam Rangka Peningkatan Pendapatan Masyarakat Desa Beluno. *Jurnal Pengolahan Masyarakat Indonesia*, Vol 2 No. 1. Gorontalo.
- Zhang, Q., Li, S., dan Wang, H. (2022). *Effect of Hydrocolloids on the Shelf Life of Short Jaws*. *Journal of Food Engineering*, 108(3), 497-503.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Diagram Alir Pembuatan Bubur Buah Pepaya (Modifikasi Rochmah, Ferdiansyah, Nurdyansyah dan Ujianti, 2019).



Lampiran 2. Diagram Alir Pembuatan Selai Lembaran Buah Pepaya (Modifikasi Rocimah, Ferdyansyah, Nurdyansyah dan Ujianti, 2019).



Lampiran 3. Kuisioner Uji Mutu Hedonik

Uji Mutu Hedonik	
Nama Panelis	:
Tanggal Penguji	:
Jenis Sampel	: Selai Lembaran Pepaya
Kriteria yang di nilai	: Tekstur, Plastisitas, Warna, Aroma dan Rasa
Instruksi	: Dihadapan anda tersedia sampel. Anda diminta untuk memberikan penilaian sesuai kriteria dengan memberikan tanda (✓) pada kolom tersedia.

1. Tekstur

Penilaian	Skor	Kode Sampel		
		010	001	011
Sangat lembut	5			
Lembut	4			
Agak lembut	3			
Keras	2			
Sangat keras	1			

2. Plastisitas

Penilaian	Skor	Kode Sampel		
		010	001	011
Sangat tidak mudah patah	5			
Tidak mudah patah	4			
Agak mudah patah	3			
Mudah patah	2			
Sangat mudah patah	1			

3. Warna

Penilaian	Skor	Kode Sampel		
		010	001	011
Merah kecoklatan	5			
Sangat merah kecoklatan	4			
Coklat kemerahan	3			
Coklat	2			
Sangat coklat	1			

4. Aroma

Penilaian	Skor	Kode Sampel		
		010	001	011
Sangat beraroma pepaya	5			
Beraroma pepaya	4			
Agak beraroma pepaya	3			
Tidak beraroma pepaya	2			
Sangat tidak beraroma pepaya	1			

5. Rasa

Penilaian	Skor	Kode Sampel		
		010	001	011
Sangat khas pepaya	5			
Khas pepaya	4			
Agak khas pepaya	3			
Tidak khas pepaya	2			
Sangat tidak Khas Pepaya	1			

Lampiran 4. Kuisioner Uji Hedonik

Uji Hedonik

Nama Panelis :
 Tanggal Penguji :
 Jenis Sampel : Selai Lembaran Pepaya
 Kriteria yang di nilai : Penerimaan keseluruhan selai lembaran pepaya menggunakan roti tawar
 Instruksi : Di hadapan anda tersedia sampel. Anda diminta

untuk memberikan penilaian sesuai kriteria dengan memberikan tanda (✓) pada kolom tersedia.

1. Penerimaan Keseluruhan (menggunakan roti)

Penilaian	Skor	Kode Sampel		
		010	001	011
Sangat suka	5			
Suka	4			
Agak suka	3			
Tidak suka	2			
Sangat tidak suka	1			

Komentar :

.....

Lampiran 5. Hasil Analisis Sidik Ragam dan Hasil Uji Lanjut Kadar Air Selai Lembaran Pepaya Pada Berbagai Perlakuan

a. Tabel Kadar Air

Perlakuan	Ulangan	Berat Cawan	Berat Sampel	Berat Akhir			Kadar Air
				1	2	3	
A1	U1	6,1691	2,0051	7,4380	7,6667	7,4505	35,20
	U2	6,5634	2,0070	7,8977	7,8870	7,8761	34,05
	U3	6,3588	2,0004	7,6946	7,6898	7,6875	33,42
	U4	6,1779	2,0051	7,4988	7,4828	7,4632	34,98
	U5	6,3062	2,0070	7,6405	7,6298	7,6112	34,18
	U6	6,1021	2,0056	7,4431	7,4303	7,4179	33,77
	U7	6,4144	2,0071	7,7569	7,7293	7,7192	34,20
A2	U1	6,5628	2,0004	7,9562	7,9369	7,9243	31,20
	U2	6,0714	2,0092	7,4736	7,4539	7,4379	31,13
	U3	6,3085	2,0091	7,7605	7,6219	7,6076	32,57
	U4	6,0925	2,0042	7,4492	7,4208	7,4030	33,55
	U5	6,4337	2,0002	7,8183	7,7961	7,7790	31,80
	U6	6,9598	2,0014	7,3287	7,3120	7,2966	32,42
	U7	6,9559	2,0072	7,3430	7,3152	7,2966	32,12
A3	U1	6,4726	2,0075	7,8355	7,8228	7,8013	32,89
	U2	6,4375	2,0034	7,7959	7,7759	7,7585	33,18
	U3	6,5139	2,0085	7,9434	7,9156	7,8966	30,07
	U4	6,1760	2,0026	7,5996	7,5718	7,5529	30,15
	U5	6,2837	2,0018	7,6620	7,6425	7,6284	32,03
	U6	6,8709	2,0017	7,2577	7,2352	7,2178	31,79
	U7	6,0947	2,0061	7,5218	7,4940	7,4750	30,10

b. Tabel Rata - Rata Kadar Air

Perlakuan	Ulangan							Total	Rata-rata
	1	2	3	4	5	6	7		
A1	35,20	34,05	33,42	34,98	34,18	33,77	34,20	239,8	34,26
A2	31,20	31,13	32,57	33,55	31,80	32,42	32,12	224,8	32,11
A3	32,89	33,18	30,07	30,15	32,03	31,79	30,10	220,21	31,46
Grand Total								68,8	32,61

Faktor Koreksi = 22329,05

c. Tabel Analisis Sidik Ragam

SK	DB	JK	KT	Fhitung	Ftabel		Keterangan
					0,05	0,01	
Perlakuan	2	30,03	15,02	15,34	3,55	6,01	**
Galat/raja	18	17,66	0,98				
Total	20	47,69					

Keterangan: Tn = Tidak berpengaruh nyata
 * = Berpengaruh nyata 5% ($\alpha = 0,05$)
 ** = Berpengaruh nyata 1% ($\alpha = 0,01$)

F hitung > F tabel maka dilanjutkan uji DNMRT

d. Tabel Uji DNMRT Kadar Air Selai Lembaran Pepaya

P	2	3
R (3,180,01)	4,071	4,246
BJND (1%)	1,52	1,59

Rumus

- Keterangan:
 $KTG = 0,98$
 $r = 7$
 $p = 4,071$
- $Sy = \sqrt{\frac{KTG}{r}} = \sqrt{\frac{0,98}{7}} = 0,37$
 Ket :
 Sy = galat baku rerata umum
 KTG = kuadrat total galat
 r = ulangan
- $BJND = p \times Sy$
 $= 4,071 \times 0,37$
 $= 1,52$
 Ket :
 $BJND$ = beda jarak nyata dimana
 p = jarak

Perlakuan	Rata-rata	Beda Real Pada Jarak			Notasi
		A1	A2	A3	
A1	34,26	0			a
A2	32,11	1,93	0		b
A3	31,46	3,36	1,43	0	b

Lampiran 6. Hasil Analisis Sidik Ragam dan Hasil Uji Lanjut Tekstur Selai Lempungan Pepaya Pada Berbagai Perlakuan

a. Tabel Rata - Rata Tekstur

Perlakuan	Ulangan							Total	Rata-rata
	1	2	3	4	5	6	7		
A1	10,02	10,16	9,66	10,43	9,78	10,28	9,82	70,15	10,02
A2	10,04	11,07	10,87	10,44	10,89	10,53	10,82	74,66	10,67
A3	11,52	10,05	11,46	10,79	11,04	10,86	10,82	76,52	10,93
Grand Total								221,33	10,51

Faktor Koreksi = 2332,713

b. Tabel Analisis Sidik Ragam

SK	DB	JK	KT	Fhitung	Ftabel		Keterangan
					0,05	0,01	
Perlakuan	2	2,07	1,53	10,18	3,55	6,01	**
Galat/sisa	18	2,71	0,15				
Total	20	5,78					

Keterangan: Tn = Tidak berpengaruh nyata
 * = Berpengaruh nyata 5% ($\alpha = 0,05$)
 ** = Berpengaruh nyata 1% ($\alpha = 0,01$)
 F hitung > F tabel maka dilanjutkan uji DNMRT

c. Tabel Uji DNMRT Tekstur Selai Lempungan Pepaya

P	2	3
R (3,18,0,01)	4,071	4,246
BJND (1%)	0,60	0,62

Rumus

- Keterangan:
 $KYG = 0,15$
 $r = 7$
 $p = 4,071$
- $Sy = \sqrt{\frac{KYG}{r}} = \sqrt{\frac{0,15}{7}} = 0,15$
 Ket :
 Sy = galat baku rerata umum
 KYG = kuadrat total galat
 r = ulangan
- $BJND = P \times Sy$
 $= 4,071 \times 0,15$
 $= 0,60$
 Ket :
 BJND = beda jarak nyata dimana
 P = jarak

Perlakuan	Rata-rata	Beda Real Pada Jarak			Notasi
		A3	A2	A1	
A3	10,93	0			a
A2	10,67	0,26	0		a
A1	10,02	0,91	0,65	0	b

Lampiran 7. Hasil Analisis Sidik Ragam dan Hasil Uji Lanjut Wama Kecerdahan (L*) Selai Lembaran Pepaya Pada Berbagai Perlakuan

a. Tabel Rata - Rata Nilai Kecerdahan (L*) Selai Lembaran Pepaya

Perlakuan	Ulangan							Total	Rata-rata
	1	2	3	4	5	6	7		
A1	34,5	27,8	28	35,6	31,3	27,6	36,1	220,9	31,56
A2	28,8	25,7	26,9	29,1	28,6	26,8	31	196,9	28,13
A3	24,9	24,2	25,1	27,9	28,2	26,3	25,5	182,1	26,01
Grand Total								599,9	28,57

Faktor Koreksi = 17137,14

b. Tabel Analisis Sidik Ragam

SK	DB	JK	KT	Fhitung	Ftabel		Keterangan
					0,05	0,01	
Perlakuan	2	109,55	54,77	8,13	3,55	6,01	**
Galat/sisa	18	121,22	6,73				
Total	20	230,77					

Keterangan: Tn = Tidak berpengaruh nyata

* = Berpengaruh nyata 5% ($\alpha = 0,05$)

** = Berpengaruh nyata 1% ($\alpha = 0,01$)

F hitung > F tabel maka dilanjutkan uji DNMR

c. Tabel Uji DNMR Kecerdahan (L*) Selai Lembaran Pepaya

P	1	5
R (3.18.0,01)	4,071	4,216
BJND (1%)	3,99	4,16

Rumus

- Keterangan:
KTG = 6,73
 $r = 7$
 $p = 4,071$
- $Sy = \sqrt{\frac{KTG}{r}} = \sqrt{\frac{6,73}{7}} = 0,98$
Ket :
Sy = galat baku rerata umum
KTG = kuadrat total galat
r = ulangan
- BJND = $P \times Sy$
= $4,071 \times 0,98$
= 3,99
Ket :
BJND = beda jarak nyata dua rerata
P = jarak

Perlakuan	Rata-rata	Beda Real Pada Jarak			Notasi
		A1	A2	A3	
A1	31,56	0			a
A2	28,13	3,43	0		ab
A3	26,01	5,55	2,12	0	b

Lampiran 8. Hasil Analisis Sidik Ragam dan Hasil Uji Lanjut Warna Kemerahan (a*) Selai Lempungan Pepaya Pada Berbagai Perlakuan

a. Tabel Rata - Rata Nilai Kemerahan (a*) Selai Lempungan Pepaya

Perlakuan	Ulangan							Total	Rata-rata
	1	2	3	4	5	6	7		
A1	30,8	25,1	29,2	30,1	31,8	31,4	29,1	207,5	29,64
A2	27,8	26,8	28,8	27,2	28,8	28	25,1	192,5	27,50
A3	27,4	24,7	27,1	27,6	25,4	25,5	24,4	182,1	26,01
Grand Total								582,1	27,72

Faktor Koreksi = 16135,26

b. Tabel Analisis Sidik Ragam

SK	DB	JK	KT	Fhitung	Ftabel		Keterangan
					0,05	0,01	
Perlakuan	2	46,59	23,29	8,21	3,53	6,01	**
Galat/sisa	18	51,07	2,84				
Total	20	97,65					

Keterangan: Tu = Tidak berpengaruh nyata
 * = Berpengaruh nyata 5% ($\alpha = 0,05$)
 ** = Berpengaruh sangat nyata 1% ($\alpha = 0,01$)
 F hitung > F tabel maka dilanjutkan uji DNMRT

c. Tabel Uji DNMRT Kemerahan (a*) Selai Lempungan Pepaya

P	2	3
R (3.184,01)	4,071	4,246
BJND (1%)	2,59	2,70

Rumus

- Keterangan:
 $KTG = 2,84$
 $r = 7$
 $p = 4,071$
- $Sy = \sqrt{\frac{KTG}{r}} = \sqrt{\frac{2,84}{7}} = 0,64$
 Ket :
 Sy = galat baku rerata umum
 KTG = kuadrat total galat
 r = ulangan
- $BJND = P \times Sy$
 $= 4,071 \times 0,64$
 $= 2,59$
 Ket :
 BJND = beda jarak nyata dua cara
 P = jarak

Perlakuan	Rata-rata	Beda Real Pada Jarak			Notasi
		A1	A2	A3	
A1	29,64	0			a
A2	27,50	2,14	0		ab
A3	26,01	3,63	1,49	0	b

Lampiran 9. Hasil Analisis Sidik Ragam dan Hasil Uji Lanjut Warna Kekuningan (b*) Selai Lemparan Pepaya Pada Berbagai Perlakuan

a. Tabel Rata - Rata Nilai Kelominan (b*) Selai Lemparan Pepaya

Perlakuan	Ulangan							Total	Rata-rata
	1	2	3	4	5	6	7		
A1	40,1	33,2	38,6	36,2	37,5	35,2	45,1	265,9	37,99
A2	38,3	31	36,6	32,9	35,6	34,6	36,1	245,1	35,01
A3	33,8	30,2	29,5	30,1	33,1	30	29,7	216,4	30,91
Grand Total								727,4	34,64

Faktor Koreksi = 25195,75

b. Tabel Analisis Sidik Ragam

SK	DB	JK	KT	Fhitung	Ftabel		Keterangan
					0,05	0,01	
Perlakuan	2	176,50	88,25	11,053	3,55	6,01	**
Galat/sisa	18	143,73	7,98				
Total	20	320,23					

Keterangan:
 Tn - Tidak berpengaruh nyata
 * - Berpengaruh nyata 5% ($\alpha = 0,05$)
 ** - Berpengaruh nyata 1% ($\alpha = 0,01$)
 F hitung > F tabel maka dilanjutkan uji DNMR

c. Tabel Uji DNMR Kekuningan (b*) Selai Lemparan Pepaya

P	2	3
R (3.184,01)	4,071	4,246
BJND (1%)	4,33	4,53

Rumus:

- Keterangan:
 $KTG = 7,98$
 $r = 7$
 $p = 4,071$
- $Sy = \sqrt{\frac{KTG}{r}} = \sqrt{\frac{7,98}{7}} = 1,07$
 Ket :
 Sy = galat baku rerata umum
 KTG = kuadrat total galat
 r = ulangan
- $BJND = P \times Sy$
 $= 4,071 \times 1,07$
 $= 4,35$
 Ket :
 BJND = beda jarak nyata dimana
 P = jarak

Perlakuan	Rata-rata	Beda Real Pada Jarak			Notasi
		A1	A2	A3	
A1	37,99	0			a
A2	35,01	2,98	0		ab
A3	30,91	7,08	4,1	0	b

Lampiran 10. Hasil Analisis Sidik Ragam dan Hasil Uji Lanjut Derajat Hue Selai Lembaran Pepaya Pada Berbagai Perlakuan

a. Tabel Rata - Rata Nilai Derajat Hue Selai Lembaran Pepaya

Perlakuan	Ulangan							Total	Rata-rata
	1	2	3	4	5	6	7		
A1	52,47	52,91	52,89	50,26	49,70	48,27	57,17	363,67	51,95
A2	54,03	49,16	51,80	50,42	51,03	51,02	55,19	362,64	51,81
A3	50,97	50,72	47,43	47,48	52,50	49,64	50,60	349,33	49,90
Grand Total								1075,64	51,22

Faktor Koreksi = 55094,96

b. Tabel Analisis Sidik Ragam

SK	DB	JK	KT	Fhitung	Ftabel		Keterangan
					0,05	0,01	
Perlakuan	2	18,27	9,14	1,67	3,55	6,01	Tn
Galat/sisa	18	98,46	5,47				
Total	20	116,73					

Keterangan: Tn = Tidak berpengaruh nyata

* = Berpengaruh nyata 5% ($\alpha = 0,05$)

** = Berpengaruh nyata 1% ($\alpha = 0,01$)

F hitung > F tabel maka dilanjutkan uji DNMRT

Lampiran 11. Hasil Analisis Sidik Ragam dan Hasil Uji Lanjut Total Padatan Terlarut Selai Lembaran Pepaya Pada Berbagai Perlakuan

a. Tabel Rata - Rata Total Padatan Terlarut

Perlakuan	Ulangan							Total	Rerata
	1	2	3	4	5	6	7		
A1	46,20	45,50	48,30	46,20	46,20	45,50	45,50	323,40	46,20
A2	46,55	46,55	46,90	46,55	46,90	46,55	46,90	326,90	46,70
A3	47,25	47,60	47,25	47,60	47,25	47,25	47,60	331,80	47,40

Grand total 982,10 46,77

Faktor Koreksi = 45929,54

b. Tabel Analisis Sidik Ragam

SK	DB	JK	KT	Fhitung	Ftabel		Keterangan
					0,05	0,01	
Perlakuan	2	5,09	2,54	7,27	3,55	6,01	**
Galat/Residu	18	6,30	0,35				
Total	20	11,39					

Keterangan: Tn = Tidak berpengaruh nyata
 * = Berpengaruh nyata 5% ($\alpha = 0,05$)
 ** = Berpengaruh nyata 1% ($\alpha = 0,01$)
 F hitung > F tabel maka dilanjutkan uji DNMRT

d. Tabel Uji DNMRT Total Padatan Terlarut Selai Lembaran Pepaya

P	2	3
R (3,18,0,01)	4,071	4,246
BJND (1%)	0,91	0,95

Rumus

- Keterangan:
 $KTG = 0,35$
 $r = 7$
 $p = 4,071$
- $Sy = \sqrt{\frac{KTG}{r}} = \sqrt{\frac{0,35}{7}} = 0,22$
 Ket :
 Sy = galat baku rerata umum
 KTG = kuadrat total galat
 r = ulangan
- $BJND = P \times Sy$
 $= 4,071 \times 0,22$
 $= 0,91$
 Ket :
 BJND = beda jarak nyata dimana
 P = jarak

Perlakuan	Rata-rata	Beda Real Pada Jarak			Notasi
		A3	A2	A1	
A3	47,40	0			a
A2	46,70	0,70	0		a
A1	46,20	1,20	0,50	0	b

Lampiran 12. Hasil Analisis Sidik Ragam dan Hasil Uji Lanjut Organoleptik Mutu Hedonik Tekstur Selai Lembaran Pepaya Pada Berbagai Perlakuan

a. Tabel Rata – Rata Mutu Hedonik Tekstur Selai Lembaran Pepaya

Panelis	Respon Panelis Terhadap Tekstur			Total	Rata-Rata
	001/A1	011/A2	010/A3		
1	4	3	3	10	3,33
2	4	4	3	11	3,67
3	5	4	3	12	4,00
4	4	4	4	12	4,00
5	4	4	3	11	3,67
6	5	3	3	11	3,67
7	4	5	3	12	4,00
8	4	4	4	12	4,00
9	3	3	3	9	3,00
10	5	5	4	14	4,67
11	4	4	4	12	4,00
12	3	3	3	9	3,00
13	4	4	4	12	4,00
14	5	3	3	11	3,67
15	4	4	3	11	3,67
16	3	3	3	9	3,00
17	4	3	3	10	3,33
18	4	3	3	10	3,33
19	4	4	4	12	4,00
20	4	5	5	14	4,67
21	5	4	4	13	4,33
22	4	5	4	13	4,33
23	4	4	3	11	3,67
24	4	3	4	11	3,67
25	4	4	3	11	3,67
26	4	4	4	12	4,00
27	5	3	3	11	3,67
28	4	3	3	10	3,33
29	4	5	4	13	4,33
30	5	4	3	12	4,00
Total	124	114	103	341	113,67
Rata-rata	4,13	3,80	3,43	11,37	3,79

Faktor Koreksi = 1292,01

b. Tabel Analisis Sidik Ragam

SK	DB	JK	KT	Fhitung	Ftabel		Keterangan
					0.05	0.01	
Perlakuan	2	7,36	3,68	9,513	3,10	4,86	**
Galat/sisa	87	33,63	0,39				
Total	89	40,99					

Keterangan: Tn = Tidak berpengaruh nyata
 * = Berpengaruh nyata 5% ($\alpha = 0,05$)
 ** = Berpengaruh nyata 1% ($\alpha = 0,01$)
 F hitung > F tabel maka dilanjutkan uji DNMRT

c. Tabel Uji DNMRT Mutu Hedonik Tekstur Selai Lembaran Pepayn

P	2	3
R (3874,01)	3,732	3,89
BIND (5%)	0,42	0,44

Rumus:

- Keterangan:
 $KTG = 0,39$
 $r = 30$
 $p = 3,732$
- $Sy = \sqrt{\frac{KTG}{r}} = \sqrt{\frac{0,39}{30}} = 0,114$
 Ket :
 Sy = galat baku rerata umum
 KTG = kuadrat total galat
 r = ulangan
- $BIND = p \times Sy$
 $= 3,732 \times 0,114$
 $= 0,42$
 Ket :
 BIND = beda jarak nyata Duncan
 p = jarak

Perlakuan	Rata-rata	Beda Real Pada Jarak			Notasi
		A1	A2	A3	
A1	4,13	0			a
A2	3,80	0,33	0		ab
A3	3,43	0,70	0,37	0	b

Lampiran 13. Hasil Analisis Sidik Ragam dan Hasil Uji Lanjut Organoleptik Mutu Hedonik Plastisitas Selai Lembaran Pepaya Pada Berbagai Perlakuan

a. Tabel Rata - Rata Mutu Hedonik Plastisitas Selai Lembaran Pepaya

Panelis	Respon Panelis Terhadap Plastisitas			Total	Rata-Rata
	001/A1	011/A2	010/A3		
1	4	4	4	12	4,00
2	4	4	4	12	4,00
3	4	4	5	13	4,33
4	3	4	4	11	3,67
5	3	4	5	12	4,00
6	4	4	4	12	4,00
7	4	4	3	11	3,67
8	4	4	5	13	4,33
9	4	4	4	12	4,00
10	3	4	4	11	3,67
11	4	4	5	13	4,33
12	4	3	4	11	3,67
13	3	5	4	12	4,00
14	4	4	4	12	4,00
15	3	4	4	11	3,67
16	4	5	5	14	4,67
17	4	5	4	13	4,33
18	4	4	4	12	4,00
19	4	4	3	11	3,67
20	3	5	4	12	4,00
21	4	4	4	12	4,00
22	5	4	4	13	4,33
23	4	4	5	13	4,33
24	4	4	4	12	4,00
25	4	3	4	11	3,67
26	4	4	4	12	4,00
27	3	4	4	11	3,67
28	4	4	5	13	4,33
29	4	4	4	12	4,00
30	4	4	5	13	4,33
Total	114	122	126	362	120,67
Rata-rata	3,80	4,07	4,20	12,07	4,02

Faktor Koreksi = 1456,04

b. Tabel Analisis Sidik Ragam

SK	DB	JK	KT	Fhitung	Ftabel		Keterangan
					0.05	0.01	
Perlakuan	2	2,49	1,24	5,04	3,10	4,86	**
Galat/sisa	87	21,47	0,25				
Total	89	23,96					

Keterangan: Tn = Tidak berpengaruh nyata
 * = Berpengaruh nyata 5% ($\alpha = 0,05$)
 ** = Berpengaruh nyata 1% ($\alpha = 0,01$)
 F hitung > F tabel maka dilanjutkan uji DNMRT

c. Tabel Uji DNMRT Mutu Hedonik Plastisitas Selai Lembaran Pepaya

P	2	3
R (3874,01)	3,732	3,89
BIND (5%)	0,338	0,353

Rumus:

- Keterangan:
 $KTG = 0,25$
 $r = 30$
 $p = 3,732$
- $Sy = \sqrt{\frac{KTG}{r}} = \sqrt{\frac{0,25}{30}} = 0,091$
 Ket :
 Sy = galat baku rerata umum
 KTG = kuadrat total galat
 r = ulangan
- $BIND = p \times Sy$
 $= 3,732 \times 0,091$
 $= 0,338$
 Ket :
 BIND = beda jarak nyata Duncan
 p = jarak

Perlakuan	Rata-rata	Beda Real Pada Jarak			Notasi
		A2	A3	A1	
A3	4,20	0			a
A2	4,07	0,13	0		ab
A1	3,80	0,40	0,266	0	b

Lampiran 14. Hasil Analisis Sidik Ragam dan Hasil Uji Lanjut Organoleptik
Mutu Hedonik Warna Selai Lembaran Pepaya Pada Berbagai
Perlakuan

a. Tabel Rata - Rata Mutu Hedonik Warna Selai Lembaran Pepaya

Panelis	Respon Panelis Terhadap Warna			Total	Rata-Rata
	001/A1	011/A2	010/A3		
1	5	5	3	13	4,33
2	5	5	5	15	5,00
3	5	4	5	14	4,67
4	5	5	3	13	4,33
5	4	4	5	13	4,33
6	5	5	5	15	5,00
7	4	5	5	14	4,67
8	5	5	4	14	4,67
9	5	5	3	13	4,33
10	4	4	5	13	4,33
11	5	5	5	15	5,00
12	5	4	4	13	4,33
13	5	5	5	15	5,00
14	5	5	5	15	5,00
15	5	5	5	15	5,00
16	5	4	5	14	4,67
17	5	5	3	13	4,33
18	5	5	5	15	5,00
19	4	5	5	14	4,67
20	5	5	5	15	5,00
21	5	4	5	14	4,67
22	5	5	3	13	4,33
23	5	5	5	15	5,00
24	5	4	3	12	4,00
25	5	5	3	13	4,33
26	5	5	5	15	5,00
27	4	4	4	12	4,00
28	5	5	4	14	4,67
29	5	5	3	13	4,33
30	5	5	5	15	5,00
Total	145	142	130	417	139,00
Rata-rata	4,83	4,73	4,33	13,90	4,63

Faktor Koreksi = 1932,10

b. Tabel Analisis Sidik Ragam

SK	DB	JK	KT	Fhitung	Ftabel		Keterangan
					0,05	0,01	
Pertanaman	2	4,20	2,10	5,59	3,10	4,86	**
Galat/sisa	87	32,70	0,38				
Total	89	36,90					

Keterangan: Tn = Tidak berpengaruh nyata
 * = Berpengaruh nyata 5% ($\alpha = 0,05$)
 ** = Berpengaruh nyata 1% ($\alpha = 0,01$)
 F hitung > F tabel maka dilanjutkan uji DNMR

c. Tabel Uji DNMR Mutu Hedonik Warna Selai Lembaran Pepaya

P	2	3
R (387,6,01)	3,732	3,89
BND (5%)	0,418	0,435

Rumus:

- Keterangan:
 $KTG = 0,38$
 $r = 30$
 $p = 3,732$
- $Sy = \sqrt{\frac{KTG}{r}} = \sqrt{\frac{0,38}{30}} = 0,112$
 Ket :
 Sy = galat baku rerata umum
 KTG = kuadrat total galat
 r = ulangan
- $BND = P \times Sy$
 $= 3,732 \times 0,112$
 $= 0,418$
 Ket :
 BND = beda jarak nyata chosen
 P = jarak

Perlakuan	Rata-rata	Beda Real Pada Jarak			Notasi
		A1	A2	A3	
A1	4,83	0			a
A2	4,73	0,10	0		ab
A3	4,33	0,5	0,4	0	b

Lampiran 15. Hasil Analisis Sidik Ragam dan Hasil Uji Lanjut Organoleptik Mutu Hedonik Aroma Selai Lembaran Pepaya Pada Berbagai Perlakuan

a. Tabel Rata - Rata Mutu Hedonik Aroma Selai Lembaran Pepaya

Panelis	Respon Panelis Terhadap Aroma			Total	Rata-Rata
	001/A1	011/A2	010/A3		
1	4	5	4	13	4,33
2	4	4	4	12	4,00
3	4	4	3	11	3,67
4	5	4	4	13	4,33
5	4	5	4	13	4,33
6	4	4	4	12	4,00
7	4	4	3	11	3,67
8	4	4	4	12	4,00
9	5	5	5	15	5,00
10	4	4	4	12	4,00
11	5	5	4	14	4,67
12	4	4	4	12	4,00
13	5	5	4	14	4,67
14	4	4	3	11	3,67
15	4	5	4	13	4,33
16	4	3	3	10	3,33
17	4	4	5	13	4,33
18	4	4	4	12	4,00
19	4	4	4	12	4,00
20	5	4	4	13	4,33
21	4	5	4	13	4,33
22	4	4	4	12	4,00
23	4	5	4	13	4,33
24	5	4	4	13	4,33
25	4	4	4	12	4,00
26	5	3	4	12	4,00
27	4	4	5	13	4,33
28	5	5	4	14	4,67
29	5	5	4	14	4,67
30	4	4	4	12	4,00
Total	119	128	129	376	125,33
Rata-rata	4,30	4,27	3,97	12,53	4,18

Faktor Koreksi = 1672,71

b. Tabel Analisis Sidik Ragam

SK	DB	JK	KT	Fhitung	Ftabel		Keterangan
					0,05	0,01	
Pertanaman	2	2,02	1,01	3,80	3,10	4,86	*
Galat/sisa	87	23,13	0,27				
Total	89	25,16					

Keterangan: Tn = Tidak berpengaruh nyata
 * = Berpengaruh nyata 5% ($\alpha = 0,05$)
 ** = Berpengaruh nyata 1% ($\alpha = 0,01$)
 F hitung > F tabel maka dilanjutkan uji DNMRT

c. Tabel Uji DNMRT Mutu Hedonik Aroma Selai Lembaran Pepaya

P	2	3
R (387,6,05)	2,814	2,961
BIND (5%)	0,265	0,279

Rumus:

- Keterangan:
 $KTG = 0,27$
 $r = 30$
 $p = 2,814$
- $Sy = \sqrt{\frac{KTG}{r}} = \sqrt{\frac{0,27}{30}} = 0,094$
 Ket :
 Sy = galat baku rerata umum
 KTG = kuadrat total galat
 r = ulangan
- $BIND = P \times Sy$
 $= 2,814 \times 0,094$
 $= 0,265$
 Ket :
 BIND = beda jarak nyata dugaan
 P = jarak

Perlakuan	Rata-rata	Beda Real Pada Jarak			Notasi
		A3	A2	A1	
A1	4,30	0			a
A2	4,27	0,03	0		a
A3	3,97	0,33	0,3	0	b

Lampiran 16. Hasil Analisis Sidik Ragam dan Hasil Uji Lanjut Organoleptik Mutu Hedonik Rasa Selai Lembaran Pepaya Pada Berbagai Perlakuan

a. Tabel Rata - Rata Mutu Hedonik Rasa Selai Lembaran Pepaya

Panelis	Respon Panelis Terhadap Rasa			Total	Rata-Rata
	001/A1	011/A2	010/A3		
1	5	3	5	13	4,33
2	4	4	5	13	4,33
3	4	4	5	13	4,33
4	5	5	5	15	5,00
5	4	5	3	12	4,00
6	5	4	4	13	4,33
7	5	4	4	13	4,33
8	4	4	4	12	4,00
9	4	4	4	12	4,00
10	4	4	4	12	4,00
11	5	5	4	14	4,67
12	4	4	4	12	4,00
13	4	5	4	13	4,33
14	5	3	4	10	3,33
15	4	4	4	12	4,00
16	3	4	3	10	3,33
17	4	4	4	12	4,00
18	5	4	4	13	4,33
19	5	4	4	13	4,33
20	4	4	3	11	3,67
21	4	4	4	12	4,00
22	4	4	4	12	4,00
23	3	4	3	10	3,33
24	5	4	4	13	4,33
25	5	4	4	13	4,33
26	4	5	5	14	4,67
27	4	4	4	12	4,00
28	5	4	4	13	4,33
29	5	3	4	12	4,00
30	4	4	4	12	4,00
Total	124	122	121	367	122,33
Rata-rata	4,13	4,07	4,03	12,23	4,08

Faktor Koreksi = 1496,54

b. Tabel Analisis Sidik Ragam

SK	DB	JK	KT	Fhitung	Ftabel		Keterangan
					0,05	0,01	
Perlakuan	2	6,16	0,08	0,223	3,10	4,86	Ta
Galat/sisa	87	30,30	0,35				
Total	89	30,46					

Keterangan:

Ta = Tidak berpengaruh nyata

* = Berpengaruh nyata 5% ($\alpha = 0,05$)

** = Berpengaruh nyata 1% ($\alpha = 0,01$)

F hitung > F tabel maka dilanjutkan uji DNMRT

Lampiran 17: Hasil Analisis Sidik Ragam dan Hasil Uji Lanjut Organoleptik Hedonik Penerimaan Menggunakan Roti Pada Berbagai Perlakuan

a. Tabel Rata – Rata Hedonik Penerimaan Menggunakan Roti

Panelis	Respon Panelis Terhadap Plastisitas			Total	Rata-Rata
	001/A1	011/A2	010/A3		
1	4	5	3	12	4,00
2	4	4	3	11	3,67
3	3	5	4	12	4,00
4	4	5	3	12	4,00
5	4	5	4	13	4,33
6	5	5	4	14	4,67
7	4	4	5	13	4,33
8	5	5	5	15	5,00
9	4	4	5	13	4,33
10	4	5	4	13	4,33
11	3	5	4	12	4,00
12	4	4	3	11	3,67
13	3	4	4	11	3,67
14	4	4	3	11	3,67
15	4	4	4	12	4,00
16	5	5	4	14	4,67
17	4	5	3	12	4,00
18	4	5	3	12	4,00
19	3	4	4	11	3,67
20	5	4	4	13	4,33
21	4	5	3	12	4,00
22	5	4	4	13	4,33
23	4	5	4	13	4,33
24	4	5	4	13	4,33
25	4	4	4	12	4,00
26	5	5	3	13	4,33
27	4	4	4	12	4,00
28	4	4	5	13	4,33
29	5	5	4	14	4,67
30	4	4	4	12	4,00
Total	123	136	115	374	124,67
Rata-rata	4,10	4,53	3,83	12,47	4,16

Faktor Koreksi = 1554,18

b. Tabel Analisis Sidik Ragam

SK	DB	JK	KT	Fhitung	Ftabel		Keterangan
					0,05	0,01	
Perlakuan	2	7,49	3,74	10,74	3,10	4,86	**
Galat/ada	87	30,33	0,35				
Total	89	37,82					

Keterangan:
 Tn – Tidak berpengaruh nyata
 * – Berpengaruh nyata 5% ($\alpha = 0,05$)
 ** – Berpengaruh nyata 1% ($\alpha = 0,01$)

F hitung > F tabel maka dilanjutkan uji DNMR

c. Tabel Uji DNMR Mutu Hedonik Penerimaan Menggunakan Roti Selai Lempeng Pepaya

P	1	2
R (3.87.0.01)	3,732	3,89
BJND (5%)	0,402	0,419

Rumus

- Keterangan:

$$KTG = 0,35$$

$$r = 30$$

$$p = 3,732$$

- $Sy = \sqrt{\frac{KTG}{r}} = \sqrt{\frac{0,35}{30}} = 0,108$

Ket :

Sy = galat baku rerata unsum

KTG = kuadrat total galat

r = ulangan

- $BJND = P \times Sy$
 $= 3,732 \times 0,108$
 $= 0,402$

Ket :

BJND = beda jarak nyata diantar

P = jarak

Perlakuan	Rata-rata	Beda Real Pada Jarak			Notasi
		A2	A1	A3	
A2	4,53	0			a
A1	4,10	0,43	0		b
A3	3,83	0,7	0,27	0	b

Lampiran 18. Dokumentasi Penelitian



Gambar 1. *Texture analyzer*



Gambar 2. *Color reader*



Gambar 3. Uji tekstur



Gambar 4. Oven



Gambar 5. Pemasakan selai



Gambar 6. Pendinginan selai



Gambar 7. Beker pepaya



Gambar 8. Pengalihan daging pepaya



Gambar 9. Pepaya



Gambar 10. Pendinginan desikator



Gambar 11. Uji water



Gambar 12. Uji TPE



Gambar 13. Gula pasir



Gambar 14. Margarin



Gambar 15. Asam sitrat



Gambar 16. Karagenan



Gambar 17. Daging pepaya



Gambar 18. Perimbangan sampel uji kadar air



Gambar 19. Hasil uji TPT



Gambar 20. Organoleptik



Gambar 21. Ketebalan selai lembaran pepaya



Gambar 22. Selai lembaran dengan karagenan 5%



Gambar 23. Selai lembaran dengan karagenan 6%



Gambar 24. Selai lembaran dengan karagenan 7%