

KARAKTERISTIK SENSORI *NATA DE PINA PEEL* (*Ananas comosus* (L) Merr.) DENGAN EKSTRAK KULIT BUAH NAGA MERAH (*Hylocereus polyrhizus*) SEBAGAI PEWARNA ALAMI

(Skripsi)

Oleh

**SALSAFIRA AYUNINGTYAS
2014051030**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2024**

ABSTRACT

SENSORY CHARACTERISTICS OF NATA DE PINA PEEL (*Ananas comosus* (L) Merr.) WITH RED DRAGON (*Hylocereus polyrhizus*) SKIN EXTRACT AS NATURAL DYE

By

SALSAFIRA AYUNINGTYAS

Pineapple skin contains reducing sugar which has the potential to be used in the fermentation process to produce nata de pina peel. Generally, nata de pina peel has a characteristic white, slightly yellowish color due to the raw materials used. This characteristic causes the appearance of the nata color to be less attractive. One way to increase the sensory value to make it more attractive is by adding natural coloring in the form of dragon fruit peel extract. This research aims to determine the best concentration for adding red dragon fruit peel extract as a natural coloring to the sensory characteristics of nata de pina peel. This exploration used a Completely Randomized Design (CRD) with a single factor, namely the concentration of dragon fruit peel extract, consisting of 6 treatments (0%, 5%, 15%, 25%, 35% and 45%) and 3 repetitions. This study concluded that the best nata de pina peel in this study was nata de pina peel with a dragon fruit peel extract concentration of 45% (P5). This treatment produced nata with a red color, slightly sour aroma, chewy texture, pleasant taste and overall acceptance, and produced a water content of 91.45%, ash content of 0.31%, pH 5.24. Nata de pina peel with 45% dragon fruit peel extract contains fiber content of 1.64%.

Key words: dragon fruit skin, nata, natural dyes, pineapple skin

ABSTRAK

KARAKTERISTIK SENSORI *NATA DE PINA PEEL* (*Ananas comosus* (L) Merr.) DENGAN EKSTRAK KULIT BUAH NAGA MERAH (*Hylocereus polyrhizus*) SEBAGAI PEWARNA ALAMI

Oleh

SALSAFIRA AYUNINGTYAS

Kulit nanas mengandung gula reduksi yang berpotensi dalam proses fermentasi pembentukan *nata de pina peel*. Umumnya, *nata de pina peel* memiliki karakteristik berwarna putih sedikit kekuningan akibat dari bahan baku yang digunakan. Karakteristik ini menyebabkan tampilan terhadap warna nata kurang menarik. Salah satu cara untuk meningkatkan nilai sensorinya agar lebih menarik yaitu dengan menambahkan pewarna alami berupa ekstrak kulit buah naga. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi terbaik pada penambahan ekstrak kulit buah naga merah sebagai pewarna alami terhadap karakteristik sensori *nata de pina peel*. Eksplorasi ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan faktor tunggal yaitu konsentrasi ekstrak kulit buah naga yang terdiri atas 6 perlakuan (0%, 5%, 15%, 25%, 35%, dan 45%) dan 3 kali pengulangan. Penelitian ini menyimpulkan bahwa *nata de pina peel* terbaik pada penelitian ini adalah *nata de pina peel* dengan konsentrasi ekstrak kulit buah naga 45% (P5). Perlakuan tersebut menghasilkan nata dengan warna merah, aroma sedikit asam, tekstur kenyal, rasa suka, dan penerimaan keseluruhan suka, serta menghasilkan kadar air sebesar 91,45%, kadar abu 0,31%, pH 5,24. *Nata de pina peel* dengan ekstrak kulit buah naga 45% mengandung kadar serat sebesar 1,64%

Kata kunci: kulit buah naga, kulit nanas, nata, pewarna alami

KARAKTERISTIK SENSORI *NATA DE PINA PEEL* (*Ananas comosus* (L) Merr.) DENGAN EKSTRAK KULIT BUAH NAGA MERAH (*Hylocereus polyrhizus*) SEBAGAI PEWARNA ALAMI

Oleh

SALSAFIRA AYUNINGTYAS

Skripsi

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

Pada

**Jurusan Teknologi Hasil Pertanian
Fakultas Pertanian Unoversitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2024**

Judul Skripsi

**:KARAKTERISTIK SENSORI *NATA DE PINA*
PEEL (Ananas comosus (L) Merr.) DENGAN
EKSTRAK KULIT BUAH NAGA MERAH
(*Hylocereus polyrhizus*) SEBAGAI PEWARNA
ALAMI**

Nama

: *Salsafira Ayuningtyas*

Nomor Pokok Mahasiswa

: 2014051030

Jurusan/Program Studi

: Teknologi Hasil Pertanian

Fakultas

: Pertanian



1. Komisi Pembimbing

Tanto P. Utomo

Dr. Ir. Tanto P. Utomo, M.Si.
NIP. 19680807 199303 1 002

Diki Danar Tri Winanti

Diki Danar Tri Winanti, S.T.P., M.Si.
NIP. 19881104 201903 2 014

2. Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian

Erdi Suroso

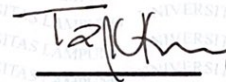
Dr. Erdi Suroso, S.T.P., M.T.A.
NIP. 19721006 199803 1 005

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

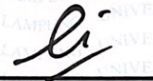
Ketua

: Dr. Ir. Tanto Pratondo Utomo, M.Si.



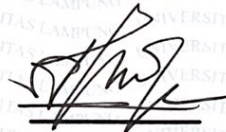
Sekretaris

: Diki Dinar Tri Winanti, S.T.P., M.Si.



Penguji

Bukan Pembimbing : Dr. Ir. Samsul Rizal, M.Si.



2. Dekan Fakultas Pertanian



Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P.
NIP. 19641118 198902 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 20 September 2024

PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Salsafira Ayuningtyas

NPM : 2014051030

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

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

Bandar Lampung, 10 Oktober 2024
Yang membuat pernyataan



Salsafira Ayuningtyas
NPM. 2014051030

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Tulang Bawang Barat pada tanggal 06 Oktober 2001, sebagai anak pertama dari dua bersaudara, dari Bapak Sahit dan Ibu Lisa Yunita.

Penulis menyelesaikan pendidikan di Sekolah Dasar Negeri 1 Dayamurni pada tahun 2014, pendidikan Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Tumijajar pada tahun 2017, pendidikan Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Tumijajar pada tahun 2020. Tahun 2020 penulis diterima dan terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung melalui jalur SBMPTN (Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri).

Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) pada Januari-Februari 2023 di Desa Tapak Siring, Kecamatan Sukau, Kabupaten Lampung Barat. Selanjutnya pada Juni- Juli 2023 penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) di PT Perkebunan Nusantara VIII Kebun Malabar unit Kertamanah, Pangalengan, kabupaten Bandung dengan judul “Mengetahui pengaruh proses pelayuan terhadap kadar air teh hitam ortodoks di PT. Perkebunan Nusantara VIII Kebun Kertamanah.” .

Penulis merupakan anggota Himpunan Mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian (HMJ THP) dan pernah menjadi asisten dosen dalam mata kuliah Teknologi Hasil Nabati dan Hewani serta aktif sebagai anggota bidang kaderisasi UKM Penelitian Universitas Lampung.

SANWACANA

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena atas limpahan rahmat dan Hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Karakteristik Sensori *Nata De Pina Peel (Ananas comosus (L) Merr.)* dengan Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhizus*) sebagai Pewarna Alami” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian di Universitas Lampung. Selama proses penulisan skripsi ini, penulis banyak menerima bantuan, bimbingan, dukungan serta motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P., selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
2. Bapak Dr. Ir. Erdi Suroso, S.T.P., M.T.A., selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
3. Bapak Dr. Ir. Tanto Pratondo Utomo, M.Si. selaku dosen pembimbing akademik sekaligus dosen pembimbing pertama yang senantiasa membimbing, memberikan motivasi, saran, dan arahan selama perkuliahan hingga menyelesaikan skripsi.
4. Ibu Diki Danar Tri Winanti, S.T.P., M.Si. selaku dosen pembimbing kedua yang selalu memberikan bimbingan, arahan, serta saran selama penelitian hingga menyelesaikan skripsi.
5. Bapak Dr. Ir. Samsul Rizal, M.Si., selaku dosen pembahas yang senantiasa memberikan saran hingga penyelesaian skripsi penulis.
6. Bapak dan Ibu dosen di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian yang telah mengajar, membimbing, dan membantu penulis selama proses perkuliahan.

7. Staf dan karyawan Jurusan Teknologi Hasil Pertanian yang telah membantu administrasi dan memfasilitasi ruangan selama proses perkuliahan.
8. Keluarga tersayang penulis Ayahanda Sahit dan Ibunda Lisa Yunita serta adik saya Muhammad Jiddan yang senantiasa memberikan doa, kasih sayang, dukungan, serta motivasi kepada penulis hingga penyelesaian skripsi.
9. Teman-teman terdekat “Sandang Pangan Sambat” dan saudara seperjuangan Jurusan Teknologi Hasil Pertanian 2020 yang sudah menemani, mendukung, dan kebersamai perjuangan selama perkuliahan hingga penyelesaian skripsi.
10. Sahabat-sahabat “Satanqeliue” yang telah menghibur dan memberikan dukungan kepada penulis.
11. Semua pihak yang terlibat baik secara langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu penulis selama masa perkuliahan.

Penulis berharap semoga segala kebaikan yang telah diberikan mendapat berkah dari Allah SWT dan semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat untuk kita semua.

Bandar Lampung, 10 Oktober 2024

Salsafira Ayuningtyas

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xvi
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang dan Masalah.....	1
1.2. Tujuan Penelitian	3
1.3. Kerangka Pemikiran.....	3
1.4. Hipotesis	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Nanas.....	5
2.1.1. Kulit Nanas	7
2.1. Nata.....	8
2.2.1. Nata De Pina	10
2.3. Kulit Buah Naga Merah (<i>Hylocereus polyrhizus</i>).....	10
2.4. Pigmen Alami (Pewarna Alami).....	12
III. METODE PENELITIAN	13
3.1. Waktu dan Tempat.....	13
3.2. Bahan dan Alat.....	13
3.3. Metode Penelitian	14
3.4. Pelaksanaan Penelitian.....	14
3.4.1. Pembuatan Ekstrak Kulit Buah Naga	14
3.4.2. Pembuatan Nata Pe Pina Peel	16
3.4.3. Perebusan Nata dengan Ekstrak Kulit Buah Naga.....	18

3.5. Pengamatan	18
3.5.1. Sensori <i>nata de pina peel</i>	19
3.5.2. Kadar Air	25
3.5.3. Kadar Abu	25
3.5.4. Derajat Keasaman (pH).....	26
3.5.5. Kadar Serat Kasar	26
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	28
4.1. Warna	28
4.2. Tekstur	30
4.3 Aroma	31
4.4. Rasa.....	33
4.5. Penerimaan Keseluruhan.....	34
4.6. Kadar Air	35
4.7. Kadar Abu.....	36
4.8. Nilai pH.....	38
4.9. Perlakuan Terbaik	39
4.10. Analisis Serat Kasar	41
V. KESIMPULAN.....	43
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN.....	50

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kandungan gizi kulit buah nanas	7
2. Syarat mutu produk nata SNI 01-4317-1996	9
3. Formulasi pembuatan ekstrak kulit buah naga.....	15
4. Kuisisioner wawancara calon panelis.....	20
5. Kuesioner uji segitiga rasa manis.....	21
6. Kuisisioner uji ranking evaluasi panelis.....	22
7. Kuesioner uji skoring <i>nata de pina peel</i> dengan ekstrak kulit buah naga	23
8. Kuesioner uji hedonik <i>nata de pina peel</i> dengan ekstrak kulit buah naga	24
9. Uji lanjut BNJ 5% pada hasil uji skoring parameter warna <i>nata de pina peel</i> dengan ekstrak kulit buah naga sebagai pewarna alami.....	28
10. Rata-rata nilai hasil uji skoring parameter tekstur <i>nata de pina peel</i> dengan ekstrak kulit buah naga sebagai pewarna alami	30
11. Uji lanjut BNJ 5% pada hasil uji skoring parameter aroma <i>nata de pina peel</i> dengan ekstrak kulit buah naga sebagai pewarna alami.....	32
12. Uji lanjut BNJ 5% pada hasil uji hedonik parameter rasa <i>nata de pina peel</i> dengan ekstrak kulit buah naga sebagai pewarna alami.....	33
13. Uji lanjut BNJ 5% pada hasil uji hedonik parameter penerimaan keseluruhan <i>nata de pina peel</i> dengan ekstrak kulit buah naga sebagai pewarna alami	34
14. Nilai rata-rata kadar air <i>nata de pina peel</i> dengan ekstrak kulit buah naga sebagai pewarna alami.....	35
15. Nilai rata-rata kadar abu <i>nata de pina peel</i> dengan ekstrak kulit buah naga sebagai pewarna alami.....	37

16. Uji lanjut BNJ 5% pada hasil analisis nilai pH <i>nata de pina peel</i> dengan ekstrak kulit buah naga sebagai pewarna alami.....	38
17. Rekapitulasi hasil perhitungan efektivitas pembobotan De Garmo..	40
18. Hasil analisis kadar serat <i>nata de pina peel</i> ekstrak kulit buah naga perlakuan terbaik.....	41
19. Data sensori warna <i>nata de pina peel</i>	51
20. Uji Barlett sensori warna <i>nata de pina peel</i>	51
21. Analisis sidik ragam sensori warna <i>nata de pina peel</i>	52
22. Uji BNJ 5% sensori warna <i>nata de pina peel</i>	52
23. Data tekstur <i>nata de pina peel</i>	52
24. Uji Barlett tekstur <i>nata de pina peel</i>	53
25. Analisis sidik ragam tekstur <i>nata de pina peel</i>	53
26. Uji BNJ 5% tekstur <i>nata de pina peel</i>	54
27. Data sensori aroma <i>nata de pina peel</i>	54
28. Uji Barlett sensori aroma <i>nata de pina peel</i>	54
29. Analisis sidik ragam sensori aroma <i>nata de pina peel</i>	55
30. Uji BNJ% sensori aroma <i>nata de pina peel</i>	55
31. Data sensori rasa <i>nata de pina peel</i>	56
32. Uji Barlett sensori rasa <i>nata de pina peel</i>	56
33. Analisis sidik ragam sensori rasa <i>nata de pina peel</i>	57
34. Uji BNJ 5% sensori rasa <i>nata de pina peel</i>	57
35. Data sensori penerimaan keseluruhan <i>nata de pina peel</i>	57
36. Uji Barlett sensori penerimaan keseluruhan <i>nata de pina peel</i>	58
37. Analisis sidik ragam sensori penerimaan keseluruhan.....	58
38. Uji BNJ 5% sensori penerimaan keseluruhan <i>nata de pina peel</i>	59
39. Data kadar air <i>nata de pina peel</i>	59
40. Uji Barlett kadar air <i>nata de pina peel</i>	59
41. Analisis sidik ragam sensori kadar air <i>nata de pina peel</i>	60
42. Uji BNJ 5% kadar <i>air nata de pina peel</i>	60
43. Data kadar abu <i>nata de pina peel</i>	61
44. Uji Barlett kadar abu <i>nata de pina peel</i>	61
45. Analisis sidik ragam sensori kadar abu <i>nata de pina peel</i>	62

46. Uji BNJ 5% kadar abu <i>nata de pina peel</i>	62
47. Data pH <i>nata de pina peel</i>	62
48. Uji Barlett kadar pH <i>nata de pina peel</i>	63
49. Analisis sidik ragam pH <i>nata de pina peel</i>	63
50. Uji BNJ 5% pH <i>nata de pina peel</i>	63
51. Penentuan Perlakuan terbaik.....	64
52. Penentuan Perlakuan terbaik.....	65

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Buah nanas varietas cayenne.....	6
2. Buah nanas varietas queen	6
3. Buah nanas varietas red spanish.....	6
4. Diagram alir pembuatan <i>nata de pina peel</i>	17
5. Diagram alir perebusan nata dengan ekstrak kulit buah naga.....	18
6. Chart penilaian warna ekstrak kulit buah naga	22
7. Warna sampel <i>nata de pina peel</i> yang telah diberi ekstrak kulit buah naga sesuai perlakuan (A) P0 (0%), (B) P1 (5%), (C) P2 (15%), (D) P3 (25%), (E) P4 (35%), (F) P5 (45%)	29
8. Penyaringan sari kulit nanas	66
9. Persiapan bahan.....	66
10. Penimbangan kulit nanas	66
11. Penghalusan kulit nanas	66
12. Penimbangan ZA.....	66
13. Fermentasi natas.....	66
14. Pemanenan nata.....	67
15. Pemotongan nata	67
16. Perebusan nata sesuai perlakuan	67
17. Pemotongan nata berbentuk dadu	67
18. Penyajian nata untuk uji sensori.....	68
19. Pengujian sensori skoring	68
20. Pengujian sensori hedonik	68
21. Penyajian sampel.....	68
22. Pendinginan pada desikator	68

23. Pengujian kadar air.....	68
24. Pengujian kadar abu.....	69
25. Pengujian kadar abu.....	69
26. Penimbangan sampel uji kA	69
27. Pengujian kadar serat	69
28. Pengukuran pH.....	69

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang dan Masalah

Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.) termasuk salah satu buah yang umur penyimpanannya pendek yaitu 4-6 hari pada suhu ruang (Hajare *et al.*, (2006). Apabila nanas terdapat cacat maka akan menyebabkan nanas cepat terfermentasi dan mudah busuk. Kelemahan ini yang menyebabkan distribusi global nanas terbatas, sehingga nanas lebih banyak diolah menjadi produk pangan awetan dengan teknologi pemanasan, seperti nanas kaleng, sirup nanas, dan selai nanas. Bagian nanas yang biasa dimanfaatkan hanya daging buahnya, sedangkan kulit, batang dan bonggolnya sering dibuang sebagai limbah padat (Idelia, 2022).

Titisari dkk., (2020) mengungkapkan, air (86,7%) dan karbohidrat (10,54%) merupakan komponen utama yang terkandung pada kulit nanas. Gula reduksi yang terkandung pada kulit nanas sebesar 13,65 % (Keryanti dkk., 2023). Secara umum pada pembuatan *nata de coco*, air kelapa mengandung 2,6% hingga 5,1% gula yang terdiri dari glukosa, fruktosa, dan sukrosa (Anwar dan Pato, 2018). Mengingat kandungan gula yang cukup tinggi tersebut maka kulit nanas berpotensi untuk diolah sebagai sumber karbohidrat dalam proses fermentasi pembentukan nata.

Istilah nata berasal dari Filipina untuk penyebutan suatu bentuk mirip gel terapung yang tumbuh pada permukaan medium mengandung gula dan asam yang dibentuk oleh bakteri *Acetobacter xylinum*. Biasanya bahan baku yang digunakan untuk pengolahan nata yaitu air kelapa, atau umum diketahui sebagai *nata de coco*.

Bahan alternatif pembuatan nata selain air kelapa adalah nanas sebagai bahan untuk pembuatan *nata de pina*. Nata memiliki kandungan air sebesar 95% dan serat 2,5 % (Widiyaningrum dkk., 2017). Nata berupa selaput tebal yang mengandung 35-62% selulosa. Selama proses fermentasi, *Acetobacter xylinum* menghasilkan serat-serat selulosa yang saling terikat oleh mikrofibril (Sari dkk., 2014). Dalam proses ini, bakteri juga memproduksi karbondioksida sebagai produk sampingan metabolisme (Hamad dkk., 2017). Karbondioksida tersebut melekat pada serat-serat polisakarida ekstraseluler atau lapisan nata, sehingga menyebabkan nata dapat terapung, akibatnya, nata tidak terbentuk di dalam cairan media, melainkan terdorong ke permukaan media (Majesty dkk., 2015). Pelikel atau lapisan tipis nata mulai tampak setelah 24 jam inkubasi, bersamaan dengan proses penjernihan cairan pada bagian bawah nata (Rizal dkk., 2013).

Nata de pina peel memiliki karakteristik berwarna putih sedikit kekuningan akibat dari bahan baku yang digunakan yaitu kulit nanas. Karakteristik ini menyebabkan tampilan terhadap warna nata kurang menarik. Salah satu cara untuk meningkatkan nilai sensorinya agar lebih menarik yaitu dengan menambahkan pewarna alami. Warna alami merupakan pigmen yang didapatkan dari ekstraksi tumbuh-tumbuhan diantaranya kulit buah naga. Pada kulit buah naga, terdapat kandungan antosianin yang dapat memberikan warna merah. Antosianin dapat menjadi alternatif pengganti pewarna sintetis yang lebih aman untuk dikonsumsi (Rebecca *et al.*, 2010).

Antosianin memiliki sifat mudah larut dalam air, pigmen bernitrogen, dan stabil pada pH asam. Pada kulit buah naga nutrisi yang terkandung lebih tinggi dibandingkan daging buahnya seperti serat, total fenol, antioksidan, flavonoid, dan zat gizi mikro lainnya (Wijaya dkk., 2022). Buah naga memiliki berat rata-rata 400-500 g, dengan 65–70% daging dan 30–35% kulit buah. Dari jumlah kulit yang termasuk tinggi dan pemanfaatannya yang masih kurang, perlu penanganan agar kulit buah naga tidak berakhir sebagai limbah (Sudarmi dkk., 2015).

Alin (2019) melakukan penelitian tentang penambahan sari bit merah sebagai pewarna alami *nata de coco*. Pada hasil penelitiannya penambahan sari bit merah berpengaruh terhadap warna, aroma, rasa dan tekstur nata. Diikuti penelitian oleh Ratnasari (2021), bahwa penambahan ekstrak kulit buah naga sebagai pewarna alami pada *nata de soya* tidak berpengaruh terhadap kadar serat dan bentuk nata, tetapi berpengaruh terhadap kadar air dan tingkat kesukaan panelis. Sejauh ini belum ditemukan penelitian mengenai nata dari sari kulit nanas dengan penambahan pewarna alami kulit buah naga. Pada penelitian ini akan dikaji karakteristik sensori nata dari sari kulit nanas (*nata de pina peel*) dengan penambahan ekstrak kulit buah naga sebagai pewarna alami.

1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui konsentrasi terbaik pada penambahan ekstrak kulit buah naga merah sebagai pewarna alami terhadap karakteristik sensori *nata de pina peel*.

1.3. Kerangka Pemikiran

Nata adalah selulosa yang terbentuk melalui fermentasi oleh *Acetobacter xylinum*. Menurut Widiyaningrum dkk. (2017), nata merupakan produk pangan dengan kandungan kalori yang rendah, dengan serat 2,5%, dan kadar air 98%. Air kelapa biasanya digunakan sebagai bahan baku nata yang dipasarkan dengan nama *nata de coco*. Semakin berkembangnya inovasi pangan, nata kini dapat dibuat menggunakan bahan yang memiliki cukup kandungan gula. Kandungan gula pada bahan akan digunakan *Acetobacter xylinum* sebagai media pertumbuhannya. Adapun bahan-bahan yang dapat dijadikan sebagai media antara lain air kelapa (Santosa, dkk., 2019), jagung (Sulistiyana, 2020), limbah tahu (Iryandi dkk., 2014), limbah cair singkong (Putriana dan Aminah, 2013), limbah nira tebu (Arifiani dkk., 2015), semangka (Fifendy dan Annisah, 2012), dan kulit nanas (Sutanto, 2012).

Penelitian mengenai nata dengan berbagai macam bahan telah banyak dilakukan, antara lain nata de pina kulit nanas dengan ekstrak toge (Prawira dkk., 2022). Formula terbaik menghasilkan karakteristik nata berwarna agak putih, aroma khas nanas sedikit asam, teksturnya kenyal, dan tidak ada rasa atau hambar. Penelitian mengenai pemanfaatan kulit nanas sebagai substrat pengolahan nata juga dilakukan oleh Hamad dkk., (2017). Pada penelitian tersebut digunakan masing-masing bagian nanas yaitu bagian kulit, daging dan bonggolnya. Berdasarkan hasil diperoleh, nata berbahan dasar kulit nanas memiliki *yield* tertinggi diantara ketiganya yaitu sebesar 80,27% dengan kadar air 89%, relevan dengan nata kontrol berbahan dasar air kelapa (*nata de coco*).

Ratnasari dkk. (2021), telah melakukan penelitian *nata de soya* yang diperkaya dengan ekstrak kulit buah naga mampu mempengaruhi kualitas mutu fisik nata. Penelitian ini menggunakan konsentrasi ekstrak kulit buah naga sebesar 5%, 10%, 15%, dan 20%. Semakin tinggi penggunaan ekstrak kulit buah naga maka meningkatkan nilai sensori karena warnanya lebih merah dan tekstur yang kenyal. Diikuti penelitian oleh Santosa dkk. (2019), penambahan ekstrak kulit buah naga pada nata yang dihasilkan tidak menambah ketebalan, berat, atau kandungan seratnya, namun justru meningkatkan kandungan antosianinnya. Penambahan 45% ekstrak kulit buah naga dengan 55% air kelapa adalah proporsi terbaik yang dihasilkan.

1.4. Hipotesis

Hipotesis yang diajukan pada penelitian ini adalah terdapat konsentrasi terbaik pada penambahan ekstrak kulit buah naga merah sebagai pewarna alami terhadap karakteristik sensori *nata de pina peel*.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Nanas

Tanaman nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr) berasal dari Bolivia, Paraguay dan Brasilia (Amerika Selatan). Nanas merupakan tumbuhan tropis sehingga komoditi ini banyak ditanam di Indonesia. Tanaman ini termasuk dalam famili *Bromeliaceae* yang merupakan kerabat palem kipas dan bersifat terestrial (akarnya tumbuh di tanah). Nanas merupakan tumbuhan monokotil, rangkaian bunga dan buahnya berada d bagian pucuk batang (Ardiansyah, 2019). Adapun klasifikasi tanaman nanas secara sistematika seperti berikut :

- 1) Kingdom : Plantae
- 2) Devisi : Spermatophyta
- 3) Classis : Angiospermae
- 4) Ordo : Farinosae
- 5) Family : Bromiliaceae
- 6) Genus : *Ananas*
- 7) Spesies : *Ananas comosus* (L.) Merr. (Ardiansyah, 2019)

Varietas nanas yang ada di Indonesia sangat beragam jenisnya. Secara umum di bedakan menjadi tiga jenis varietas yaitu nanas Cayenne, nanas Queen, dan nanas Spanyol (Apriyanti, 2009). Nanas Cayenne atau biasanya dikenal dengan nanas madu dapat dilihat dengan karakteristik ukurannya yang besar, bentuk silindris, warna hijau sampai kuning, bagian daun halus, beberapa terdapat duri, serta rasanya manis sedikit asam. Nanas Queen memiliki daun berduri tajam, bentuk buah lebih lonjong menyerupai kerucut hingga silindris, warna buah kuning terang higgsa hingga jingga serta rasanya manis. Nanas Spanyol memiliki bentuk yang

lebih bulat, warna kuning cerah serta daunnya panjang kecil, memiliki duri halus sedikit kasar.



Gambar 1. Buah nanas varietas cayenne
Sumber : Khourotus (2011)



Gambar 2. Buah nanas varietas queen
Sumber : Khourotush (2011)



Gambar 3. Buah nanas varietas red spanish
Sumber : Hadiati dkk., (2008)

2.1.1. Kulit Nanas

Kulit nanas termasuk limbah terbesar dari buah nanas yang dibuang saat daging buahnya dikonsumsi ataupun saat pengolahan. Umumnya, bagian nanas yang terbuang atau dianggap sebagai limbah adalah bagian bawah buah, mahkota buah, bagian tengah atau bonggol, serta kulit buahnya. Menurut Duma dan Harsono (2016) hanya 53% dalam sebuah nanas yang bagiannya dapat dikonsumsi, lalu sisanya dibuang menjadi limbah. Padahal dalam kulit nanas terdapat kandungan gizi yang tinggi untuk dimanfaatkan menjadi produk pangan salah satunya adalah nata. Kandungan kulit nanas dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan gizi kulit buah nanas

Kandungan Gizi	Jumlah
Energi (kal)	52,00
Protein (g)	0,40
Lemak (g)	0,20
Karbohidrat (g)	16,00
Fosfor (mg)	11,00
Zat besi (mg)	0,30
Vitamin A (SI)	130,00
Vitamin B1 (mg)	0,08
Vitamin C (mg)	24,00
Air (g)	85,30
Bagian yang dapat dikonsumsi (%)	53,00

Sumber : U.S Departement of Agriculture, 2019.

Berdasarkan kandungan nutrisi tersebut, tingginya karbohidrat dan gula yang terkandung dalam kulit nanas menjadi potensi besar untuk dijadikan substrat dalam fermentasi bakteri pembentuk nata. Kandungan gizi tertinggi pada kulit nanas adalah vitamin A yaitu 130,00 (SI) diikuti karbohidrat sebanyak 16,00 (g), kalori 52,00 (kal), protein 0,40 (g), lemak 0,20 (g) serta air 85,30 (g). Bagian 53 (%) lainnya merupakan daging buah yang dapat dimakan (Duma dan Harsono, 2016). Kulit nanas yang merupakan limbah organik memiliki sifat yang mudah

busuk dan dapat mencemari lingkungan. Oleh sebab itu, kulit nanas perlu dimanfaatkan dengan mengolahnya menjadi *nata de pina* (Sutanto, 2012).

2.1. Nata

Nata adalah produk yang dibentuk oleh bantuan bakteri *Acetobacter xylinum* melalui proses fermentasi pada substrat atau media yang terdapat kandungan gula. *A. xylinum* bersifat aerob, tumbuh baik pada lingkungan dengan kondisi asam serta membutuhkan nitrogen untuk memacu pertumbuhannya. Bakteri tersebut akan mengkonsumsi sebagian glukosa pada substrat untuk proses metabolisme, sedangkan sisanya diubah menjadi selulosa ekstraseluler, suatu polisakarida yang menyerupai gel. Kumpulan dari polisakarida ini yang dikenal dengan nata (Putranto dan Taofik, 2017).

Fermentasi nata terjadi ketika karbon dan nitrogen pada substrat merangsang bakteri untuk mengubah sukrosa menjadi glukosa dan selanjutnya difermentasi menjadi alkohol. Alkohol tersebut akan dioksidasi oleh *A. xylinum* menjadi metabolit primer berupa asam asetat. Enzim ekstraseluler yang dihasilkan oleh bakteri ini dapat mengubah gula (glukosa) menjadi ribuan rantai (homopolimer) selulosa atau serat. Pada lapisan nata, benang-benang yang terbuat dari selulosa bergabung dengan polisakarida kental membentuk jaringan yang berkesinambungan. Setelah masa inkubasi 24 jam, media cair akan mulai membentuk pelikel bersamaan dengan penjemihan cairan dibagian bawah (Pambayun, 2002). Menurut Sutarmainingsih (2004), faktor-faktor penting dalam keberhasilan pembentukan nata yaitu konsentrasi starter, ketersediaan nutrisi berupa karbon dan nitrogen, pH media, suhu serta suplai oksigen selama proses fermentasi. Syarat-syarat nata yang bermutu menurut Standarisasi Nasional Indonesia (SNI) disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Syarat mutu produk nata SNI 01-4317-1996

No	Jenis Uji	Satuan	Persyaratan
1	Kondisi		
1.1	Aroma	-	Normal
1.2	Rasa	-	Normal
1.3	Warna	-	Normal
1.4	Tekstur	-	Normal
2	Bahan Asing	-	Tidak boleh ada
3	Bobot tuntas	%	Min.50
4	Total gula (sukrosa)	%	Min. 15
5	Serat makanan	%	Maks. 4,5
6	Bahan tambahan pangan		
6	Pemanis buatan		
	-Sakarin		Tidak boleh
	-Siklamat		Tidak boleh
6.2	Pewarna tambahan		Sesuai SNI 01-0222-1995
6.3	Natrium Benzoat		Sesuai SNI 01-0222-1995
7	Cemaran logam		
7.1	Timbal (Pb)	Mg/Kg	Maks. 0,2
7.2	Tembaga (Cu)	Mg/Kg	Maks. 2
7.3	Seng (Zn)	Mg/Kg	Maks. 5,0
7.4	Timah (Sn)	Mg/Kg	Maks. 40,0/250,0*)
8	Cemaran Arsen (As)		Maks. 0,1
9	Cemaran mikroba		
9.1	Angka lempeng total	Koloni/g	Maks. 2,0 x 10 ²
9.2	Coliform	AMP/g	<3
9.3	Kapang	Koloni/g	Maks. 50
9.4	Khamir	Koloni/g	Maks. 50

Keterangan: Dikemas dalam kaleng

Sumber : SNI 01-4317-1996

Nata umum dikenal dengan bahan utama air kelapa yaitu *nata de coco*. Semakin berkembangnya inovasi, muncul juga alternatif produk nata dari bermacam jenis substrat mengandung gula, mineral ataupun protein. Contohnya dari ekstrak berbagai jenis buah, air tahu atau limbah kedelai bahkan air gula. Oleh sebab itu, istilah nata sangat beragam sesuai dengan bahan utamanya, seperti nata de citrulus (semangka), *nata de pina* (nanas), *nata de soya* (kedelai) bahkan dari air cucian beras atau dikenal dengan nama *nata de leri*.

2.2.1. Nata De Pina

Nata de pina merupakan penyebutan untuk nata yang berbahan baku sari buah nanas. Kulit nanas dapat menjadi substrat pengganti sari buah nanas untuk pengolahan *nata de pina*. Kandungan gula yang ada pada kulit nanas dapat menjadi salah satu faktor yang memungkinkan *A. xylinum* melakukan fermentasi dan menghasilkan lembaran selulosa atau biasa disebut nata (Hamad dkk., 2017). Penelitian oleh Hendrawati dkk., (2023) menghasilkan *nata de pina* yang memiliki karakteristik yang kenyal, sedikit beraroma nanas, rasa sedikit manis dan warnanya putih kekuningan. Warna *nata de pina* sebelum diolah dipengaruhi oleh adanya kandungan asam yang sangat banyak sehingga warnanya menjadi kekuningan (derajat putih 20%-30%) (Nugraheni, 2012).

Nata de pina bisa dinikmati langsung ataupun dipadukan dengan makanan dan minuman lain misalnya dijadikan campuran es buah, dinikmati dengan sirup, ataupun *dessert* lainnya. Nata dapat dimanfaatkan sebagai sumber makanan rendah kalori karena komponen terbesarnya adalah air (98%) dan serat, sebagaimana dikemukakan oleh Yustina (2012). *Nata de pina* termasuk dalam kategori probiotik, suatu bentuk makanan fermentasi yang menyumbang beragam manfaat kesehatan.

2.3. Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*)

Buah naga termasuk buah dari tanaman yang masih satu keluarga dengan kaktus. Tanaman buah naga berasal dari Meksiko, Amerika Tengah, dan Amerika Selatan. Tanaman ini merupakan salah satu tanaman tropis yang habituasinya mudah. Ketersediaan buah naga setiap saat memberikan probabilitas tinggi untuk pengiriman ke luar negeri (Ekawati, 2015). Secara sistematis klasifikasi buah naga merah yaitu :

Kingdom : Plantae

Devisi : Spermathophyta

Subdevisi : Angiospermae

Classis : Dicotyledonae

Ordo : Cactales

Family : Cactaceae

Genus : *Hylocereus*

Spesies : *Hylocereus undatus* (Ekawati, 2015).

Buah naga berbentuk bulat sedikit panjang menyerupai buah nanas. Warna kulitnya merah, dan berhias jumbai berwarna hijau menyerupai sisik naga. Daging buahnya mengandung banyak air, bertekstur lunak dengan serat yang sangat halus, bertaburan biji hitam kecil-kecil, rasa buahnya manis dan kadang sedikit hambar. Kulitnya memiliki ketebalan 3-4 mm. Setiap satu buah naga, sebanyak 30-35% adalah bagian kulitnya. Dengan kandungan pigmen alaminya, kulit buah naga merah dapat digunakan sebagai pewarna makanan alami. Kulit buah naga merah juga mengandung banyak nutrisi seperti karbohidrat, abu, protein, lemak dan serat kasar, dengan kandungan serat 46,7% (Saneto, 2005).

Kulit buah naga mengandung pigmen antosianin yang memberikan warna merah, ungu, dan biru pada tanaman. Penelitian menunjukkan bahwa kulit buah naga merah memiliki kandungan antioksidan yang lebih tinggi dibandingkan daging buahnya, dengan kadar phenolic mencapai 28,16 mg/100 g pada kulit, sedangkan dagingnya hanya 19,72 mg/100 g (Saati, 2010). Zat warna ini berperan menggantikan pewarna sintesis karena pewarna alami lebih aman untuk kesehatan (Fathurahmi dkk., 2022). Ekstraksi antosianin dari kulit buah naga dapat dilakukan dengan berbagai pelarut, seperti aquades dan campuran asam sitrat.

Penambahan pigmen antosianin ini dapat dilakukan pada nata karena sejauh ini, nata cenderung memiliki warna akhir yang sama yaitu putih. Penambahan pigmen warna kedalam produk nata juga diharapkan dapat meningkatkan nilai fungsional nata karena selain serat, nata juga mengandung antioksidan yang di dapatkan dari ekstrak kulit buah naga merah. Modifikasi produk nata ini merupakan diversifikasi pemanfaatan produk, sehingga nata yang dihasilkan memiliki nilai tambah baik dari segi visual maupun fungsionalnya (Santosa dkk., 2019).

2.4. Pigmen Alami (Pewarna Alami)

Pewarna alami merupakan pigmen atau zat warna yang biasanya didapatkan dari ekstraksi tanaman ataupun sumber-sumber mineral (Afrianti, 2008). Sejak dahulu, pigmen alami sudah digunakan sebagai pewarna makanan yang hingga saat ini penggunaannya dianggap lebih aman daripada pewarna buatan. Penambahan pewarna pada pangan merupakan suatu inovasi untuk meningkatkan visual pangan sehingga menjadi lebih menarik (Putri dkk., 2012). Mengutip Lismawenning dkk. (2013) dalam Surianti dkk., (2019), zat pewarna alami dapat didapatkan dari bahan alami yaitu:

- 1) Karoten, memberikan warna kuning, oranye hingga merah, dapat berasal dari papaya, ubi, wortel, kunir, dll.
- 2) Karamel, warnanya coklat gelap didapatkan dari hidrolisis karbohidrat, gula pasir, laktosa, dll.
- 3) Klorofil, memberikan warna hijau, dapat berasal dari daun pagagan, daun cincau, daun murbei, pandan, dll.
- 4) Antosianin, berwarna merah cerah atau merah marun, biru hingga ungu. Antosianin paling stabil pada kondisi asam (pH 3), sementara pada kondisi netral dan basa (pH 7 dan 8), stabilitasnya menurun drastis, menyebabkan perubahan warna dan penurunan kadar total antosianin. Pigmen ini merupakan bagian dari kelompok flavonoid dan polifenol, yang memiliki banyak manfaat kesehatan, paling banyak ditemukan pada bunga dan buah-buahan seperti buah naga, anggur, buah bit, bunga rosella, kulit manggis, ubi jalar ungu, bayam merah, dll.
- 5) Tannin, menghasilkan warna kuning hingga coklat, dapat berasal dari ekstrak kulit nanas, kayu ek, biji kopi. Pigmen ini sering digunakan sebagai mordant, yaitu zat yang membantu mengikat warna pada serat kain dan juga sebagai bahan tambahan dalam makanan dan minuman karena sifat antioksidannya.

III. METODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan pada bulan Februari-April 2024. Tempat pelaksanaan penelitian di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian, Laboratorium Mikrobiologi Hasil Pertanian dan Laboratorium Analisis Kimia dan Biokimia Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

3.2. Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah buah naga, dan buah nanas madu yang diperoleh dari Super Indo Pagar Alam, Bandar Lampung, pupuk ZA *food grade* (Ammonium Sulfat), dan starter nata (*Acetobacter xylinum*) yang diperoleh dari toko online, gula pasir, asam asetat, dan aquades.

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini blender, timbangan analitik, juicer, pisau, baskom, panci, baki plastik dimensi 20 x 30 x 7 cm, kompor, pengaduk, kertas koran, kertas pH, jangka sorong, termometer, gelas beaker, cawan petri, cawan porselin, erlenmeyer, kondensor liebig, tabung reaksi, erlenmeyer, desikator, oven, corong, dan kertas saring.

3.3. Metode Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor yaitu konsentrasi ekstrak kulit buah naga merah, dengan enam perlakuan yang berbeda dan dilakukan tiga kali ulangan sebagai berikut:

P0 = ekstrak kulit buah naga merah 0% (kontrol)

P1 = ekstrak kulit buah naga merah 5%

P2 = ekstrak kulit buah naga merah 15%

P3 = ekstrak kulit buah naga merah 25%

P4 = ekstrak kulit buah naga merah 35%

P5 = ekstrak kulit buah naga merah 45%

Data yang diperoleh diuji kesamaan ragamnya menggunakan uji Bartlett dan penambahan data diuji dengan uji Tuckey. Selanjutnya data dianalisis secara statistik sidik ragam (ANOVA), apabila ada pengaruh terhadap perlakuan maka dilanjutkan dengan uji BNJ pada taraf 5%.

3.4. Pelaksanaan Penelitian

Penelitian diawali dengan persiapan pembuatan ekstrak kulit buah naga, dan dilanjutkan dengan pembuatan *nata de pina peel*. Sampel kemudian diuji untuk mendapatkan sifat sensori (warna, tekstur, rasa, aroma dan penerimaan keseluruhan), dilanjut dengan uji kadar air, pengujian pH, dan uji kadar serat kasar.

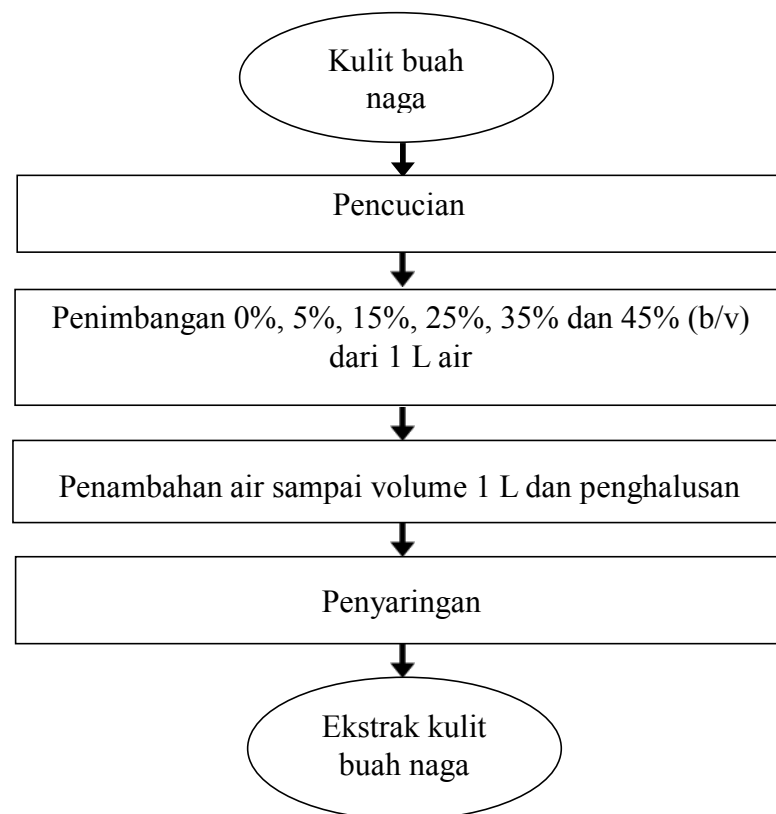
3.4.1. Pembuatan Ekstrak Kulit Buah Naga

Pembuatan ekstrak kulit buah naga (Gambar 4) diawali dengan pemisahan daging buah dari kulitnya. Timbang masing-masing kulit buah naga yang telah dicuci bersih sebanyak 0%, 5%, 15%, 25%, 35%, 45% (b/v) dari air 1 liter. Masukkan kulit buah naga masing-masing perlakuan dan tambahkan air hingga total 1000

mL kemudian haluskan menggunakan juicer. Jus yang didapatkan selanjutnya disaring untuk diambil ekstraknya.

Tabel 3. Formulasi pembuatan ekstrak kulit buah naga

Perlakuan	Konsentrasi ekstrak kulit buah naga	
	air	Kulit buah naga
P0 (0%)	1000 mL	0 gr
P1 (5%)	950 mL	50 gr
P2 (15%)	850 mL	150 gr
P3 (25%)	750 mL	250 gr
P4 (35%)	650 mL	350 gr
P5 (45%)	550 mL	450 gr

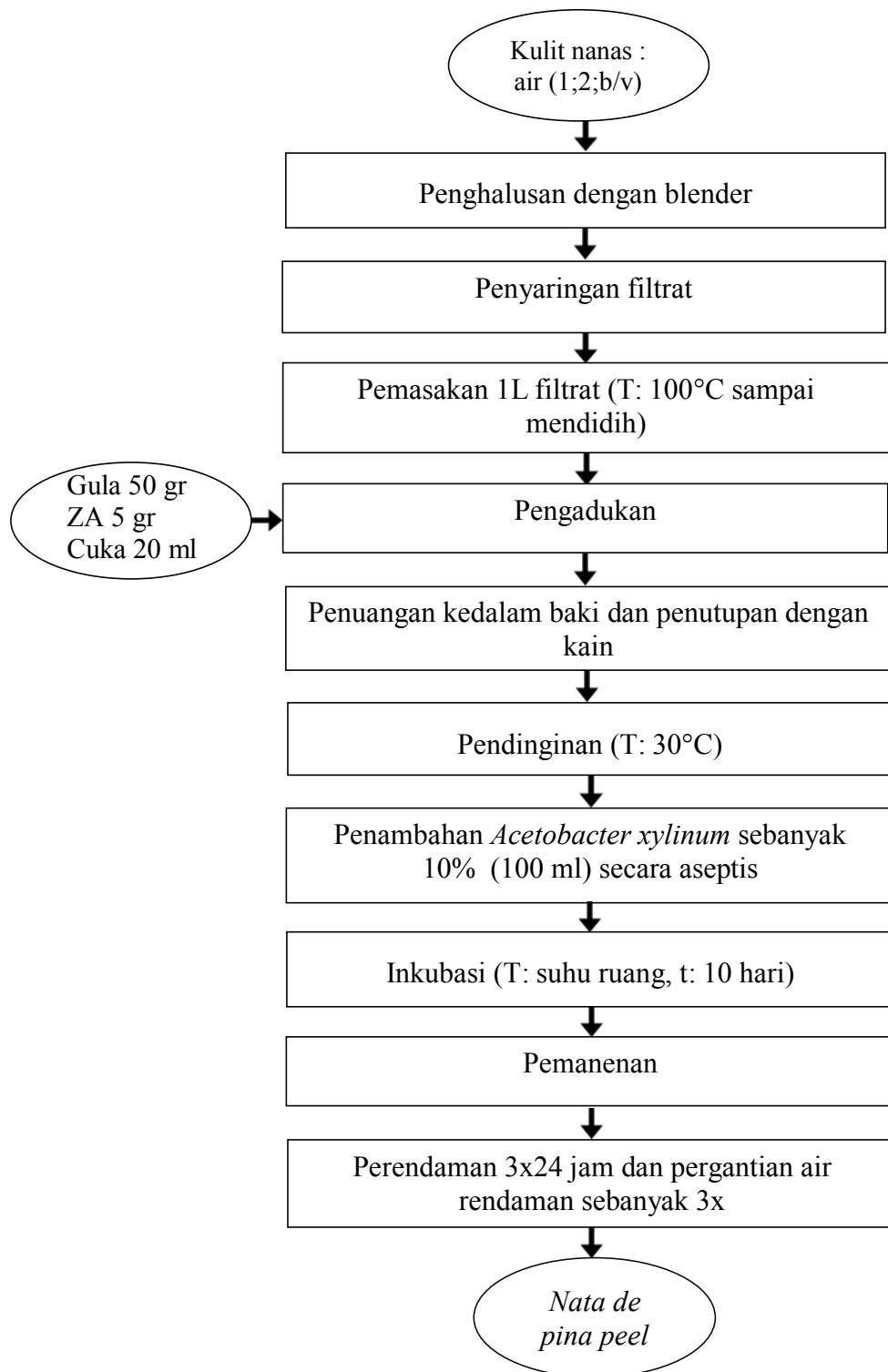


Gambar 4. Diagram alir pembuatan ekstrak kulit buah naga

Sumber : Ratnasari dkk (2021)

3.4.2. Pembuatan *Nata De Pina Peel*

Prosedur pengolahan *nata de pina peel* (Gambar 5) mengikuti metode Hamad dkk., (2017) yang sudah sedikit termodifikasi. Buah nanas dipisahkan antara kulit dan daging buahnya. Kulit nanas yang didapat dicuci bersih dan ditambah aquades dengan perbandingan 1: 2 kemudian dihaluskan dan dipisahkan filtrat dari ampasnya. Sebanyak 1000 ml filtrat dimasak sampai mendidih. Dimasukkan gula pasir sebanyak 50 g dan ZA 5 g sebagai sumber nitrogen. Ditambahkan asam asetat sebanyak 20 ml sampai pH 4,5. Filtrat kemudian dimasukkan ke dalam baki plastik dengan dimensi 20 x 30 x 7 cm dan ditutup menggunakan kain yang telah disetrika agar steril dan direkatkan setiap sisi menggunakan selotip. Ditunggu sampai filtrat dingin kemudian buka sedikit penutup kain dan sebanyak 100 ml atau 10% starter *A.xylinum* dituangkan kedalam baki tanpa diaduk. Selanjutnya inkubasi kultur selama 10 hari pada suhu kamar dan tempat yang aman dari guncangan. Setelah 10 hari, panen *nata de pina peel* yang sudah jadi dan dilakukan pembersihan dengan cara perendaman dengan aquades dan diganti air rendaman sebanyak 3 x 24 jam.

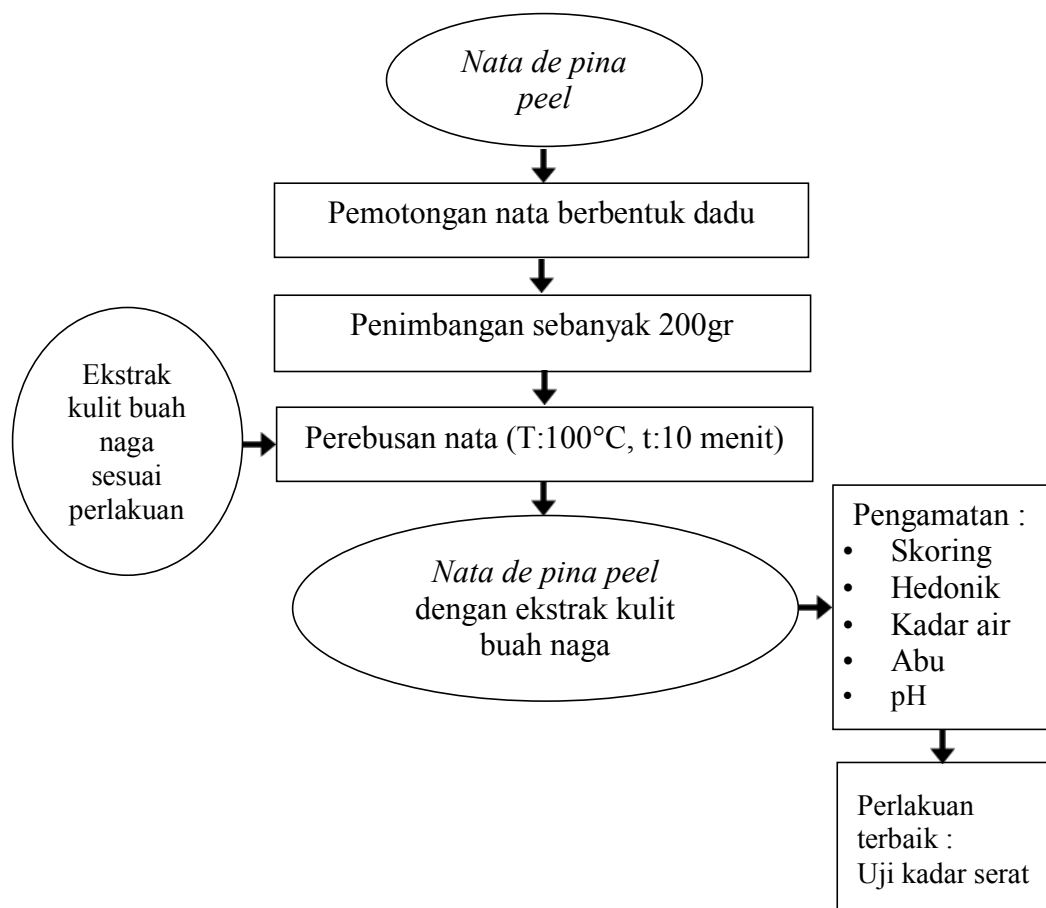


Gambar 5. Diagram alir pembuatan *nata de pina peel*

Sumber : Hamad dkk., (2017) termodifikasi

3.4.3. Perebusan Nata dengan Ekstrak Kulit Buah Naga

Pemberian warna pada *nata de pina peel* (Gambar 6) dilakukan pada tahap perebusan. Nata yang sudah melalui perendaman, dipotong dadu ukuran 2x2 cm. Selanjutnya, sebanyak 1 liter konsentrasi ekstrak kulit buah naga sesuai perlakuan yang sudah didapat direbus sampai mendidih. Dimasukkan 200 gram nata yang sudah dipotong dadu pada setiap air konsentrasi rebusan sesuai perlakuan 0%, 5%, 15%, 25%, 35%, dan 45%. Nata direbus dengan suhu 100°C selama 10 menit. Setelah itu angkat dan dinginkan nata, dan siap dilakukan pengamatan.



Gambar 6. Diagram alir perebusan nata dengan ekstrak kulit buah naga

3.5. Pengamatan

Pengamatan *nata de pina peel* dimulai dengan uji pH. Kemudian dilakukan uji karakteristik sensori, meliputi uji skoring untuk tekstur dan warna, serta uji hedonik untuk rasa, aroma dan penerimaan total. Analisis kadar serat kasar kemudian dilakukan setelah didapatkan perlakuan terbaik dari hasil uji pH, sensori, kadar abu dan kadar air nata.

3.5.1. Sensori *Nata De Pina Peel*

a. Uji Skoring

Pengujian skoring dilakukan terhadap parameter warna, aroma, dan tekstur oleh panelis terlatih sebanyak 8 orang. Tahap persiapan panelis terlatih meliputi wawancara, seleksi, pelatihan, dan evaluasi.

1. Wawancara

Tahap pertama melibatkan seleksi 20 orang calon panelis melalui wawancara tertulis menggunakan kuesioner (Tabel 3). Kuesioner tersebut memuat pertanyaan-pertanyaan calon panelis. Kuesioner ini bertujuan untuk memastikan bahwa panelis bersedia mengikuti seluruh tahapan uji dari awal hingga akhir penelitian, memiliki respon positif terhadap nata, memiliki pengetahuan mengenai atribut nata, serta memiliki kesehatan indera penglihatan, pengecap, dan penciuman yang baik.

Tabel 4. Kuisisioner wawancara calon panelis

KUESIONER WAWANCARA CALON PANELIS	
Hari, Tanggal :.....	
Nama Lengkap :.....	
Jenis Kelamin :.....	
No. Handphone :.....	
<p>INTRUKSI: Pilihlah jawaban pada setiap pertanyaan dengan memberikan tandacentang (√) pada jawaban yang Anda pilih.</p>	
<p>1. Apakah Anda bersedia mengikuti serangkaian tahap seleksi, pelatihan, dan pengujian skoring <i>nata</i> ketika terpilih menjadi panelis terlatih?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ya • Tidak 	<p>4. Apakah Anda memiliki kesulitan dalam membedakan warna tertentu pada suatu objek?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ya • Tidak
<p>2. Apakah Anda suka mengonsumsi Nata?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ya • Tidak 	<p>5. Apakah Anda sedang dalam kondisi hiposmia (menurunnya kemampuan untuk mendeteksi bau)?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ya • Tidak
<p>3. Seberapa sering Anda mengonsumsi <i>nata</i>?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sangat jarang (kurang dari satu bulan sekali) • Jarang (kurang dari tiga kali sebulan) • Cukup (dua kali seminggu) • Sering (tiga sampai 4 kali seminggu) • Sangat sering (setiap hari) 	<p>6. Apakah Anda memiliki gangguan kesehatan pada gigi dan mulut:</p> <p>Gangguan indra pengecap</p> <input type="checkbox"/> Ya <ul style="list-style-type: none"> • Tidak <p>Gigi berlubang</p> <input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <p>Gusi bengkak</p> <input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <p>Sariawan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ya • Tidak
<p>Yang bertandatangan di bawah ini</p> <p>(.....)</p>	

2. Seleksi

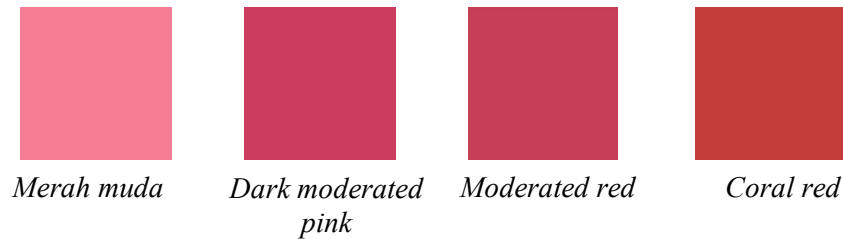
Calon panelis yang dinyatakan lolos pada tahap wawancara, selanjutnya mengikuti tahap seleksi. Seleksi dilakukan untuk menilai kepekaan alat indera calon panelis dalam menguji sensori suatu sampel. Metode pengujian yang digunakan adalah uji segitiga. Uji ini akan menilai sensitivitas panelis berdasarkan kemampuannya dalam membedakan sampel yang hampir sama. Sampel yang digunakan pada pengujian ini adalah *nata de coco* Wong Coco (253 & 136) dan sampel *nata de coco* Natakku (102).

Tabel 5. Kuesioner uji segitiga rasa manis

KUESIONER UJI SEGITIGA PRODUK NATA	
Nama	:
Tanggal pengujian	:
<p>Di hadapan Anda terdapat 3 sampel dimana terdapat 2 sampel yang sama dan 1 sampel berbeda. Identifikasi sampel secara berurutan dari kiri ke kanan. Tentukan sampel yang sama dengan memberi tanda 0 (nol) dan sampel yang berbeda diberi tanda 1 (satu) di samping kode sampel yang Anda pilih.</p>	
102	:.....
136	:.....
253	:.....

3. Pelatihan

Panelis yang terpilih, selanjutnya diberi latihan untuk meningkatkan kemampuannya dalam mengidentifikasi sampel yang diuji. Latihan dirancang untuk membantu panelis melakukan pengujian dengan benar dan andal. Pada tahap pelatihan, panelis dijelaskan mengenai tugas-tugasnya, kuesioner, dan karakteristik aroma serta tekstur kenyal dari sampel yang akan diuji. Selain itu, panelis disediakan chart warna untuk menentukan skor parameter warna *nata de pina peel* yang disajikan. Chart warna *nata de pina peel* dengan ekstrak kulit buah naga disajikan dalam Gambar 7.



Gambar 7. Chart penilaian warna ekstrak kulit buah naga
Sumber : Nizori dkk., 2020.

4. Evaluasi

Setelah sesi pelatihan selesai, selanjutnya kemampuan panelis dalam menilai sampel akan dievaluasi menggunakan uji rangking (Tabel 6). Sampel yang digunakan pada pengujian ini berupa *nata de pina peel* ekstrak kulit buah naga dengan perlakuan P0, P1, P2, P3, P4, dan P5. Evaluasi dilakukan untuk menilai kesiapan panelis dalam pengujian skoring yang sebenarnya. Selanjutnya panelis yang lolos evaluasi akan melakukan uji skoring terhadap produk *nata de pina peel* yang sesungguhnya. Kuesioner uji skoring yang digunakan disajikan pada Tabel 7.

Tabel 6. Kuisisioner uji ranking evaluasi panelis

Kuesioner Evaluasi Pelatihan Panelis						
Nama :			Tanggal :			
Produk : <i>Nata de pina peel</i> dengan ekstrak kulit buah naga						
Dihadapan anda disajikan 5 potongan sampel <i>nata de pina peel</i> dengan pewarna ekstrak kulit buah naga untuk dinilai tingkatan warna merahnya. Rangkinglah tingkatan warna merah nata tersebut. 1 untuk yang paling merah, 2 untuk yang tingkatan warna merahnya no 2, dan seterusnya hingga tingkatan warna merah paling rendah diberi no 5. Berikan respon anda pada tempat yang sudah disediakan dengan memberi tanda silang (x). Tidak boleh ada penilaian yang sama.						
Urutan warna merah	Kode sampel					
	322	621	403	980	539	715
1						
2						
3						
4						
5						

Tabel 7. Kuesioner uji skoring *nata de pina peel* dengan ekstrak kulit buah naga

UJI SKORING NATA DE PINA PEEL DENGAN EKSTRAK KULIT BUAH NAGA

Jenis Produk : *Nata de pina peel* dengan ekstrak kulit buah naga
 Tanggal :
 Nama :

Disajikan pada anda potongan sampel *nata de pina peel* dengan pewarna ekstrak kulit buah naga. Amati dan beri nilai sampel tersebut, meliputi tekstur, aroma dan warna dengan cara memasukkan nomor (lihat rambu keterangan) pada tabel berikut :

Penilaian	Kode Sampel					
	165	218	931	452	346	879
Warna						
Aroma						
Tekstur						

Keterangan nilai uji skoring:

<p>Tekstur</p> <p>5 : Sangat kenyal 4 : Kenyal 3 : Agak kenyal 2 : Tidak kenyal 1 : Sangat tidak kenyal</p>	<p>Warna</p> <p>5 : Sangat merah 4 : Merah 3 : Merah muda 2 : Putih agak kemerahan 1 : Putih</p>
--	---

Aroma

5 : Tidak ada bau (netral)
 4 : Sedikit asam
 3 : Berbau asam
 2 : Sangat bau asam
 1 : Bau busuk fermentasi

b. Uji hedonik

Pengujian hedonik dilakukan oleh 30 panelis tidak terlatih terhadap parameter rasa dan penerimaan keseluruhan. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap karakteristik keseluruhan *nata de pina peel* dengan pewarnaan ekstrak kulit buah naga. Sampel disajikan dalam nampan yang dilengkapi dengan sendok, air minum, pena, dan lembar kuesioner.

Penyaji akan memberikan penjelasan mengenai produk dan cara pengisian kuisisioner. Kemudian, panelis dipersilahkan untuk mencicipi dan memberikan respon pada lembar kuisisioner yang tersedia. Setiap pergantian sampel, panelis disarankan minuman air putih untuk menetralsir rasa. Lembar kuisisioner uji skoring dan uji hedonik dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Kuesioner uji hedonik nata de pina peel dengan ekstrak kulit buah naga

UJI HEDONIK <i>NATA DE PINA PEEL</i> DENGAN EKSTRAK KULIT BUAH NAGA						
Jenis Produk : <i>Nata de pina peel</i> dengan ekstrak kulit buah naga						
Tanggal :						
Nama :						
Disajikan pada anda potongan sampel <i>nata de pina peel</i> dengan pewarna ekstrak kulit buah naga. Amati dan beri nilai setiap parameter pada masing-masing sampel tersebut berdasarkan kesukaan anda dengan skala nilai dari 1-5 (lihat rambu keterangan) pada tabel berikut :						
Penilaian	Kode Sampel					
	165	218	931	452	346	879
Rasa						
Penerimaan Keseluruhan						
Keterangan :						
1 : sangat tidak suka						
2 : tidak suka						
3 : agak suka						
4 : suka						
5 : sangat suka						

3.5.2. Kadar Air

Metode gravimetri (AOAC, 2016) digunakan untuk menganalisis kadar air. Selama 30 menit panaskan cawan pada suhu 105 – 110 °C, kemudian didinginkan dalam desikator selama 15 menit dan ditimbang (A). Selanjutnya isi cawan dengan 2 g nata, lalu timbang (B). Selama enam jam, cawan berisi nata dikeringkan dalam oven antara 105-110 °C. Setelah didinginkan dalam desikator selama lima belas menit, cawan yang berisi sampel ditimbang. Lakukan tahap tersebut sampai diperoleh bobot konstan (C). Kemudian kadar air dihitung menggunakan formula (1).

$$\text{Kadar air} = \frac{B - C}{B - A} \times 100\% \quad \dots(1)$$

Keterangan :

A : bobot cawan kosong (g)

B : bobot cawan + sampel awal (g)

C : bobot cawan + sampel kering (g)

3.5.3. Kadar Abu

Pengukuran kadar abu dilakukan sesuai dengan prosedur yang tertera dalam SNI 01-2881-1992 mengenai Cara Uji Makanan dan Minuman, tetapi berbeda dengan pengukuran kadar air. Awal dari metode ini dilakukan dengan cara cawan perlu dikeringkan terlebih dahulu dan ditimbang bobotnya (W2). Selanjutnya, sampel kopi gelondong robusta bubuk ditimbang dengan bobot 2-3 g (W) dituang ke dalam cawan platina lalu diuapkan di atas penangas air sampai kering. Selanjutnya, dapat diabukan dalam tanur dengan suhu maksimum 550°C sampai pengabuan sempurna, sesekali pintu tanur dibuka supaya oksigen dapat masuk. Kemudian, cawan beserta sampel dapat didinginkan dalam desikator dan ditimbang (W1). Perlakuan pengeringan dan penimbangan dapat diulang beberapa

kali sampai didapatkan berat yang konstan. Berikut perhitungan kadar abu yang dapat dilakukan:

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{W_1 - W_2}{W} \times 100 \% \quad \dots(2)$$

Keterangan:

W = Bobot sampel sebelum diabukan (g)

W₁ = Bobot sampel + cawan setelah diabukan (g)

W₂ = Bobot cawan kosong (g)

3.5.4. Derajat Keasaman (pH)

Nilai pH diukur mengikuti metode AOAC (2016) dengan menggunakan pH meter. Pengukur pH dikalibrasi dengan larutan buffer standar mulai dari pH 4 hingga pH 7 sebelum pengukuran. Elektroda dibilas dengan air suling kemudian keringkan menggunakan tisu. Prosedurnya meliputi penempatan sampel ke dalam gelas kimia 100 ml, merendam elektroda ke dalam larutan sampel hingga tenggelam, biarkan sekitar 1 menit untuk mendapatkan nilai konstan, dan kemudian dicatat angkanya.

3.5.5. Kadar Serat Kasar

Pengujian kadar serat kasar mengikuti SNI 01-28891-1992. Sampel nata dilumatkan dan diambil 4 g. Sampel diekstrak dengan 15 mL etanol 96% dan diaduk perlahan hingga homogen, kemudian diendapkan selama 15 menit. Langkah selanjutnya, saring sampel menggunakan kertas saring, kemudian cuci dengan 45 mL etanol, keringkan kemudian tuang ke dalam erlenmeyer ukuran 250 mL dan ditambahkan dengan 50 mL larutan H₂SO₄ 1,25%. Didihkan selama 30 menit menggunakan kondensor liebig. Setelah itu, tambahkan sampel dengan 50 mL larutan NaOH 3,45% dan didihkan ulang selama 30 menit. Saring sampel ketika masih panas menggunakan corong yang sudah dipasang kertas saring kering yang diketahui bobot konstannya. Residu pada kertas saring selanjutnya

dicuci berulang kali menggunakan H₂SO₄ panas 1,25% sebanyak 25 mL, aquades panas 25 mL, dan etanol 96% 25 mL. Angkat kertas saring tersebut beserta isinya dan tuang pada wadah untuk dikeringkan dalam oven dengan suhu 105°C selama 3 jam. Selanjutnya dinginkan sampel pada desikator selama 15 menit lalu ditimbang dan dicatat bobot akhirnya. Kemudian kadar serat dihitung menggunakan formula (3).

$$\text{Kadar serat kasar (\%)} = \frac{W_2 - W_1}{W} \times 100 \%$$

...(3)

Keterangan :

W = bobot sampel (g)

W1 = bobot kertas saring kosong (g)

W2 = bobot kertas saring + residu (g)

V. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa *nata de pina peel* terbaik pada penelitian ini adalah *nata de pina peel* dengan konsentrasi ekstrak kulit buah naga 45% (P5). Perlakuan tersebut menghasilkan nata dengan warna merah, aroma sedikit asam, tekstur kenyal, rasa suka, dan penerimaan keseluruhan suka, serta menghasilkan kadar air sebesar 91,45%, kadar abu 0,31%, pH 5,24. *Nata de pina peel* dengan ekstrak kulit buah naga 45% mengandung kadar serat sebesar 1,64%. Hasil ini sesuai dengan spesifikasi SNI 01- 4317-1996.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianti, L. 2008. *Teknologi Pengawetan Pangan*. Penerbit Alfabeta. Bandung. 207 hlm.
- Alin, H. 2019. *Pengembangan Produk Nata De Coco Dengan Penambahan Pewarna Alami Buah Bit (Beta Vulgaris L) Sebagai Pangan Alternatif Kaya Antioksidan*. (Skripsi). Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Perintis Padang. 109 hlm.
- Amelia S.W., Anggreini, R.A. 2023. Pengembangan minuman ready-to-drink kulit buah naga merah dan kulit salak dengan pemanis stevia. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pangan*. 8(1): 173-184.
- Anwar, M. Z., Pato, U. 2018. Pembuatan minuman probiotik air kelapa muda (*Cocos nucifera L*) dengan starter *Lactobacillus casei subsp. casei* R-68. *JOM Faperta*. 1(5): 1-12.
- Apriyanti I. 2009. *Seluk Beluk Nanas dan Penanamannya*. Jasa Grafika Indonesia. Bandung. 52 hlm.
- Arifiani, N., Sani, T. A., dan Utami, A. S. 2015. Peningkatan kualitas nata *de cane* dari limbah nira tebu metode budchips dengan penambahan ekstrak taugé sebagai sumber nitrogen. *Bioteknologi*. 12(2): 29 - 33.
- Ariwidiani, N. N., Anulus, A., Metriani, P. D., Diarti, M. W. 2015. Kerinlang (inovasi kertas indikator asam basa dari bunga telang). *Journal Analisis Medika Biosains*. 2(2): 329-335
- AOAC. 2016. *Official Methods of Analysis Association of Official Analytical Chemists 20th Edition*. Benjamin Franklin Station. Washington DC. 3172 pages.
- Ardiansyah, R. 2019. *Budidaya Nanas*. JB Books. Surabaya. 82 hlm.
- Badan Standardisasi Nasional (BSN). 1992. *SNI 01-2881-1992: Produk Nata*. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta. 7 hlm.
- Badan Standardisasi Nasional (BSN). 1996. *SNI 01- 4317-1996: Syarat Mutu Nata Dalam Kemasan*. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta. 7 hlm.

- De Garmo, E.P., J.T. Black, and R.A. Kohser. 2019. *Materials and Processes in Manufacturing 13th edition*. MacMillian Publshing Company. New York. 896 pages
- Duma dan Harsono, T. 2016. Pengaruh media starter dari daging nanas, bonggol nanas dan kulit nanas terhadap kualitas *nata de coco*. *Jurnal Biosains*. 2(1): 17-21
- Ekawati, P., Rostiati., dan Syahraeni. 2015. Aplikasi ekstrak kulit buah naga sebagai pewarna alami pada susu kedelai dan santan. *e-J. Agrotekbis*. 3(2): 198-205.
- Ernawati, E. 2012. *Pengaruh Sumber Nitrogen Terhadap Karakteristik Nata De Milko*. (Skripsi). Universitas Sebelas Maret. Surakarta. 53 hlm.
- Fardiaz, S. 1996. *Strategi Riset Bidang Mikrobiologi untuk Meningkatkan Keamanan Pangan di Indonesia*. Orasi Ilmiah Guru Besar Ilmu Mikrobiologi Pangan. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. 41 hlm.
- Fathurahmi, S., Ifall, Spetriani. 2022. Ekstraksi pewarna alami kulit buah naga merah. *Jurnal Pengolahan Pangan*. 7(2):75-79.
- Fifendy, M., D. H. Putri, dan S. S. Maria. 2011. Pengaruh penambahan touge sebagai sumber nitrogen terhadap mutu *nata de kakao*. *Jurnal Sains dan Teknologi*. 3 (2): 165 - 170.
- Fifendy, M., dan Annisah, N. 2012. Kualitas *nata de citrillus* menggunakan berbagai starter. *Jurnal Saintek*. 4(2): 158-164.
- Hadiati, S. dan Indriyani, N.L.P. 2008. *Petunjuk Teknis Budidaya Nanas*. Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika. Solok. Sumatera Barat. 32 hlm.
- Hamad A., B. I. Hidayah., A. Solekhah., A. G. dan Septhea. 2017. Potensi kulit nanas sebagai substrat dalam pembuatan *nata de pina*. *Jurnal Riset Sains dan Teknologi*. 1(1): 9-14.
- Hajare, S., V. Dolane, R. Shasidar, S.S. Saroj, A. Sharma, and Bandekar. 2006. Radiation processing of minimally processed pineapple (*Ananas comosus*): effect on nutritional and sensory quality. *Journal Food Sci*. 7(1): 501-505.
- Hasanah, A., Nurrahman, dan Suyanto, A. 2022. Penambahan ekstrak kulit buah naga merah terhadap derajat warna, kadar antosianin, aktivitas antioksidan dan sifat sensoris cendol. *Jurnal Pangan dan Gizi*. 12(1): 25-31.

- Hendrawati, T. R., Yusril, A., Nugrahani, R. A. 2021. Peningkatan rendemen *nata de pina* dengan perlakuan konsentrasi starter dan asam asetat dari kulit nanas varietas tangkit. *Jurnal Agroteknologi*. 17(1): 16-27.
- Herawaty, N., M. A. Moulina. 2015. Kajian variasi konsentrasi sukrosa terhadap karakteristik nata timun suri (*Cucumis sativus L.*). *Jurnal Agritepa*. 2(1): 89 - 104.
- Idelia, S. F. 2022. *Uji Kesukaan Pemanfaatan Limbah Nanas (Ananas comosus L. Merr) sebagai Minuman Kesehatan*. Project Report. IPB University. 35 hlm.
- Iryandi, A. F., Hendrawan, Y., dan Komar, N. (2014). Pengaruh penambahan air jeruk nipis (*citrus aurantifolia*) dan lama fermentasi terhadap karakteristik *nata de soya*. *Jurnal Bioproses Komoditas Tropis*. 1(1): 8-15.
- Jamila B, Shu CE, Kharidah M, Dzulki-fly MA, dan Noraniza NA. 2011. Physico chemical characteristics of red pitaya (*Hylocereus polyrhizus*) peel. *Journal Of Agricultural Food Chemistry*. 3(18): 279-286.
- Keryanti., Herliana, H., Anggraeni, N., dan Manfaati, R. 2023. Pengaruh konsentrasi tepung kulit nanas pada fermentasi dengan metode shf dan ssf untuk menghasilkan etanol. *Industrial Research Workshop and National Seminar*. 14: 539-547.
- Khourotush, S. 2011. *Penggunaan Ekstrak Kulit Nanas Muda dan Masak Terhadap Waktu Terjadinya Penggumpalan Darah*. (Skripsi). Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan. Universitas Muhammadiyah Semarang. 131 hlm.
- Lismawenning D., Yulianto A. dan Sulhadi. 2013. Aplikasi ekstrak daun jati (*Tectona grandis*) sebagai film kaca non permanen. *Unnes Phys J*. 2(1): 51-57.
- Lubis, S.S., Sulastri, E., Zubair, M. S. 2018. Mikroenkapsulasi antosianin kulit buah kakao (*Theobroma cacao L.*) dengan metode koaservasi kompleks. *Galenika Journal of Pharmacy*. 4(2):106-112.
- Maryam, A. 2020. Analisis karakteristik mutu nata de leri dengan variasi konsentrasi gula pasir sebagai sumber karbon. *Cross-Border*. 3(2): 252–260.
- Maryam, A., dan Junardi. 2022. Karakteristik mutu “nayaco” berdasarkan variasi sumber nitrogen. *Prosiding Seminar Nasional*. 4(1): 90-100.
- Majesty, J., Argo, B. D., Nugroho, W. A. 2015. Pengaruh penambahan sukrosa dan lama fermentasi terhadap kadar serat nata dari sari nanas (*nata de pina*). *Jurnal Keteknik Pertanian Tropis dan Biosistem*. 3(1): 80-85.

- Meganingtyas, W., Alauhdin, M. 2021. Ekstraksi antosianin dari kulit buah naga (*hylocereus costaricensis*) dan pemanfaatannya sebagai indikator alami titrasi asam-basa. *Agritech*. 41 (3): 278-284
- Mulyani, L. S., Sumiyati, Y., Mulyaningsih, S. 2022. Kualitas nata de nira (arenga pinnata) melalui lamanya fermentasi. *Jurnal Life Science*. 4(1): 25–32.
- Naufal, A., Harini, N., Putri, D., N. 2023. Karakteristik Kimia dan Sensori Minuman Instan Kombucha dari Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) Berdasarkan Konsentrasi Gula dan Lama Fermentasi. *Food Technology and Halal Science Journal*. 5(2): 137–153.
- Nizori, A., Sihombing, N., & Surhaini. 2020. Karakteristik ekstrak kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) dengan penambahan berbagai konsentrasi asam sitrat sebagai pewarna alami makanan. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*. 30(2): 228-233.
- Nugraheni, M. 2012. Nata dan Kesehatan. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Teknik Boga Busana UNY*. 7(1): 1-32.
- Pambayun, R. 2002. *Teknologi Pengolahan Nata de Coco*. Kanisius. Yogyakarta.
- Prawira, H., Pato, U., dan Ayu, D. F. 2022. Penggunaan ekstrak toge sebagai sumber nitrogen pada pembuatan nata de pina dari kulit nanas. *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*. 7(5): 5410-5421.
- Putri, S. N. Y., Syaharani, W. F., Utami, C. V. B., Safitri, D. R., Arum, Z. N., Prihastari, Z. S., Sari, A. R. 2021. Pengaruh mikroorganisme, bahan aku, dan waktu inkubasi pada karakter nata: Review. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*. 14 (1):62-74.
- Putri, W., Zubaidah, E., Sholahudin, N. 2012. Ekstraksi pewarna alami daun suji, kajian pengaruh blanching dan jenis bahan pengekstrak. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 4(1):13-24.
- Putriana, I., dan Aminah, S. 2013. Mutu fisik, kadar serat dan sifat organoleptik *nata de cassava* berdasarkan lama fermentasi. *Jurnal Pangan dan Gizi*. 4(7): 29-38.
- Putranto, K., dan Taofik, A., 2017. Penambahan ekstrak taoge pada media *nata de coco*. *Jurnal Kajian Islam Sains dan Teknologi*. 10(2): 138- 149.
- Ratnasari, B. D., Yahdi., dan Sulistiyana. 2021. Pengaruh penambahan ekstrak kulit buah naga sebagai pewarna alami pada kualitas *nata de soya* hasil fermentasi limbah cair tahu di lingkungan kekalik timur kota mataram. *SPIN-Jurnal Kimia dan Pendidikan Kimia*. 3(2): 122- 131.

- Rebecca, O. P. S., A. N. Boyce, Chandran. 2010. Pigment Identification and Antioxidant Properties of Red Dragon Fruit (*Hylocereus polyrhizus*). *African Journal of Biotechnology*. 4(1): 1450-1454.
- Rini, A.R.S. 2016. *Pemanfaatan Ekstrak Kulit Buah Nanas (Ananas Comosus L. Merr.) Untuk Sediaan Gel Hand Sanitizer Sebagai Antibakteri Staphylococcus Aureus Dan Escherichia Coli*. (Skripsi). Kimia Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. 53 hlm.
- Rizal, H. M., Pandiangan, D.M., Saleh, A. 2013. Pengaruh penambahan gula, asam asetat, dan waktu fermentasi terhadap kualitas *nata de corn*. *Jurnal Teknik Kimia*. 19(1) : 34-39.
- Saati, E. A. 2010. Identifikasi dan uji kualitas pigmen kulit buah naga merah (*Hylocereus costaricensis*) pada beberapa umur simpan dengan perbedaan jenis pelarut. *Jurnal Gamma*. 6(1) : 25-34.
- Saneto, B. 2005. Karakterisasi kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*). *Jurnal Agarika*. 1(2): 143-149
- Santosa, B., Tantulu L., dan Sugiarti, U. 2019. Penambahan ekstrak kulit buah naga pada pengembangan produk *nata de coco* berantioksidan. *Jurnal Teknologi Pangan*. 10(1): 1-8.
- Sari, M.T.I.P., Periadnadi, Nurmiati. 2014. Pengaruh penambahan ekstrak daun dan bubuk teh, kopi, dan coklat terhadap fermentasi *nata de coco*. *Jurnal Biologi Universitas Andalas*. 3(3): 202-206.
- Sipahelut, S. G. 2022. Potensi kulit buah naga merah sebagai pewarna alami untuk meningkatkan profil sensoris kue. *Jurnal Ilmu Pertanian*. 1(1): 35-42.
- Sudarmi, S., Subagyo, P., Susanti, A., dan Wahyuningsih, A. S. 2015. Ekstraksi sederhana antosianon dari kulit buah naga (*Hylocereus polyrhizus*) sebagai pewarna alami. *Eksergi*. 12(1): 5-7.
- Sudarmadji, S., Haryono, B., dan Suhardi. 1997. *Prosedur Analisa Untuk Bahan. Makanan dan Pertanian Edisi Keempat*. Liberty. Yogyakarta. 176 hlm
- Sulistiyan. 2020. Analisis kualitas *nata de corn* dari ekstrak jagung kuning muda dengan variasi lama fermentasi. *Indo J. Chem. Res*. 8(1): 79-84.
- Suripto, U. S. 2018. Identifikasi mutu pasca panen nata de coco berdasarkan lama perendaman dan perebusan. *Inovasi Agroindustri*. 1(1): 29-37.
- Surianti, Husain, H., Sulfikar. 2019. Uji Stabilitas Pigmen Merah Antosianin Dari Daun Jati Muda (*Tectona grandis Linn f*) terhadap pH sebagai Pewarna Alami. *Jurnal Chemica*. 20(1): 94-101.

- Susanto, T. dan Saneto, B. 1994. *Teknologi Pengolahan Hasil Pertanian*. Bina Ilmu. Surabaya. 206 hlm.
- Sutanto, A. 2012. Pineapple liquid waste as nata de pina raw material. *Makara Teknologi*. 16(1): 63-67.
- Sutarminingsih, C. H. 2004. *Peluang Usaha Nata de Coco*. Kanisius. Yogyakarta. 76 hlm.
- Titisari, P. W., Elfis, Khairani, dan Janna, N. 2020. Pemanfaatan limbah kulit buah nanas (*Ananas comosus* (L. merr) menjadi sirup dan nata de pina untuk meningkatkan pendapatan rumah tangga. *Community Education Engagement Journal*. 1(2): 45-54.
- Ummiyati, A., Kusmiyati, M. E., Satyajaya, W. 2024. Kajian *nata de ocha* sebagai konsumsi pangan: efek penambahan gula dan lama fermentasi terhadap karakteristik *nata de ocha*. *Jurnal Agroindustri Berkelanjutan*. 3(1): 134-148.
- U.S Departemen of Agriculture (USDA). 2019. *Pineapple, Raw, All Varieties*. URL. <https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/169124/nutrients>. Diakses tanggal 27 Juli 2024.
- Widiyaningrum, P., Mustikaningtyas, D. dan Prayono, B. 2017. Evaluasi sifat fisik *nata de coco* dengan ekstrak kecambah sebagai sumber nitrogen. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Sains dan Teknologi FMIPA*. pp 234-239.
- Wijaya, F., Hintono, A., dan Pramono, Y. B. 2022. Sifat fisikokimia dan hedonik cookies oats dengan penggunaan tepung kulit buah naga merah merah (*Hylocereus polyrhizus*). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 10(1): 9-17.
- Yohana, R. 2016. *Karakteristik fisiko kimia dan organoleptik minuman serbuk instan dari sari buah pepino (*Solanum muricatum*, Aiton.) dan sari buah terung pirus (*Cyphomandra betacea*, Sent.)*. (Diploma thesis). Universitas Andalas. 64 hlm.
- Yustinah. 2012. Pengaruh jumlah sukrosa pada pembuatan *nata de pina* dari sari buah nanas. *KONVERSI*. 1(1): 29-36.