

**PENGARUH FORMULASI SARI BUAH NANAS
(*Ananas comosus (L.) Merr*) DAN SARI BUAH JERUK MANIS
(*Citrus sinensis*) TERHADAP SIFAT KIMIA DAN SIFAT SENSORI
MINUMAN SERBUK**

(SKRIPSI)

Oleh

**RIENDA MUTIARA JAYANTI
1814051059**



**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2023**

ABSTRACT

THE EFFECT OF PINEAPPLE JUICE (*Ananas comosus (L.) Merr*) AND SWEET ORANGE JUICE (*Citrus sinensis*) FORMULATIONS ON THE CHEMICAL AND SENSORY PROPERTIES OF POWDER DRINK

By

RIENDA MUTIARA JAYANTI

Pineapple juice and sweet orange juice can be used as raw materials for making powder drinks. This study aims to determine the effect of pineapple juice and sweet orange juice formulations on the chemical and sensory properties of powder drinks, as well as obtain pineapple juice and sweet orange juice formulations that produce pollen drinks with the best chemical and sensory properties. This study used a Completely Randomized Block Design (RCBD) with a single factor, and 4 repeats. The ratio of pineapple juice and orange juice was carried out with 6 levels, namely 100%:0% (P1), 80%:20% (P2), 60%:40% (P3), 40%:60% (P4), 20%:80% (P5), 0%:100% (P6). The data obtained were analyzed for homogeneity with the Bartlett test and the six-data material was tested with the Tuckey test, then the data was analyzed for variance (ANARA) to determine the effect between treatments. If there is a significant effect, the data is further analyzed with the Least Significant Difference Test (LSD) at 5% level. The results showed that the formulation of pineapple juice and sweet orange juice had an effect on water content, ash content, pH, vitamin C, taste, color, aroma, and overall acceptance of powder drinks. The best powder drink with pineapple juice and sweet orange juice formulation is P5 treatment (20% pineapple juice: 80% orange juice) with criteria of moisture content (2.59%), ash content (0.46%), pH (3.25), vitamin C (26.98 mg/100mL), color test (L^* 91.26, a^* 19,02, b^* 1,287), taste 3.53 (liked), color 3.97 (liked), aroma 3.66 (liked), overall reception 3.67 (liked), sugar content (23.21%), and beta carotene (417,84 mg/kg).

Keywords: powder drink, pineapple juice, sweet orange juice

ABSTRAK

PENGARUH FORMULASI SARI BUAH NANAS (*Ananas comosus (L.) Merr*) DAN SARI BUAH JERUK MANIS (*Citrus sinensis*) TERHADAP SIFAT KIMIA DAN SIFAT SENSORI MINUMAN SERBUK

Oleh

RIENDA MUTIARA JAYANTI

Sari buah nanas dan sari buah jeruk manis dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan minuman serbuk. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh formulasi sari buah nanas dan sari buah jeruk manis terhadap sifat kimia dan sensori minuman serbuk, serta mendapatkan formulasi sari buah nanas dan sari buah jeruk manis yang menghasilkan minuman serbuk dengan sifat kimia dan sifat sensori terbaik. Penelitian disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan faktor tunggal, dan 4 ulangan. Perbandingan sari buah nanas dan sari buah jeruk, terdiri dari 6 taraf yaitu 100%:0% (P1), 80%:20% (P2), 60%:40% (P3), 40%:60% (P4), 20%:80% (P5), 0%:100% (P6). Data yang diperoleh dianalisis kehomogenannya dengan uji Bartlett dan kementerian data diuji dengan uji Tuckey, selanjutnya data dianalisis sidik ragam (ANARA) untuk mengetahui pengaruh antar perlakuan. Apabila terdapat pengaruh yang nyata, data dianalisis lebih lanjut dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa formulasi sari buah nanas dan sari buah jeruk manis berpengaruh terhadap kadar air, kadar abu, pH, vitamin C, rasa, warna, aroma, dan penerimaan keseluruhan minuman serbuk. Minuman serbuk dengan formulasi sari buah nanas dan sari buah jeruk manis terbaik adalah perlakuan P5 (20% sari buah nanas : 80% sari buah jeruk) dengan kriteria kadar air (2,59%), kadar abu (0,46%), pH (3,25), vitamin C (26,98 mg/100mL), uji warna (L^* 91,26, a^* 19,02, b^* 1,287), rasa 3,53 (suka), warna 3,97 (suka), aroma 3,66 (suka), penerimaan keseluruhan 3,67 (suka), kadar gula (23,21%), dan beta karoten (417,84 mg/kg).

Kata kunci : minuman serbuk, sari buah nanas, sari buah jeruk manis

**PENGARUH FORMULASI SARI BUAH NANAS
(*Ananas comosus (L.) Merr*) DAN SARI BUAH JERUK MANIS
(*Citrus sinensis*) TERHADAP SIFAT KIMIA DAN SIFAT SENSORI
MINUMAN SERBUK**

Oleh

RIENDA MUTIARA JAYANTI

Skripsi

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

Pada

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



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

Judul Skripsi : **PENGARUH FORMULASI SARI BUAH
NANAS (*Ananas comosus (L.) Merr*) DAN
SARI BUAH JERUK MANIS (*Citrus sinensis*)
TERHADAP SIFAT KIMIA DAN SIFAT
SENSORI MINUMAN SERBUK**

Nama Mahasiswa : **Rienda Mutiara Jayanti**

Nomor Pokok Mahasiswa : 1814051059

Program Studi : Teknologi Hasil Pertanian

Fakultas : Pertanian

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

Dr. Ir. Sussi Astuti, M.Si.
NIP. 19670824 199303 2 002

Ir. Fibra Nurainy, M.T.A.
NIP. 19680225 199603 2 001

2. Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian

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

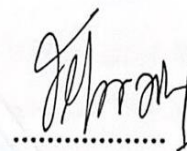
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

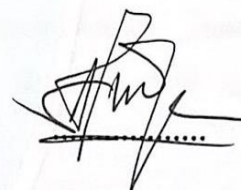
Ketua : **Dr. Ir. Sussi Astuti, M.Si.**



Sekretaris : **Ir. Fibra Nurainy, M.T.A.**



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



2. Dekan Fakultas Pertanian




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

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 06 September 2023

PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rienda Mutiara Jayanti

NPM : 1814051059

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

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

Bandar Lampung, 06 September 2023
Yang membuat pernyataan



Rienda Mutiara Jayanti
NPM 1814051059

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Yukum Jaya pada tanggal 14 Desember 2000 sebagai anak kedua dari dua bersaudara dari pasangan Bapak Surtipta, S.E., M.M. dan Ibu Sri Endah Wijayanti, S.Pd. Penulis memiliki kakak perempuan bernama dr. Rienda Monica Novyana dan adik laki-laki bernama Muhammad Rio Daru Wijaya. Penulis menyelesaikan pendidikan Taman Kanak-Kanak di TK Perib Abri, Lampung Tengah pada tahun 2007, Sekolah Dasar di SDN 1 Poncowati Lampung Tengah pada tahun 2013, Sekolah Menengah Pertama di SMPN 1 Terbanggi Besar pada tahun 2015, dan Sekolah Menengah Atas di SMAN 1 Terbanggi Besar pada tahun 2018.

Pada tahun 2018, penulis diterima sebagai mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN). Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Tematik pada Bulan Januari–Februari 2021 di Desa Bandar Jaya Timur, Kecamatan Terbanggi Besar, Kabupaten Lampung Tengah. Penulis Melaksanakan Praktik Umum (PU) di PT. Indo American Seafoods, di jalan Ir. Sutami Km. 13, Dusun Kemang, Kecamatan Tanjung Bintang, Kabupaten Lampung Selatan, dengan judul “Mempelajari Pengendalian Mutu (Quality Control) Produk Udang Roti (Breaded Shrimp) Peeled Tail On Nishin di PT Indo American Seafoods” pada bulan Juli 2021.

Selama menjadi mahasiswa Penulis aktif dalam kegiatan kemahasiswaan Himpunan Mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung (HMJ THP FP Unila).

SANWACANA

Alhamdulillah rabbil'aalamiin. Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT atas Rahmat, Hidayah, dan Inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Formulasi Sari Buah Nanas (*Ananas comosus (L.) Merr*) dan Sari Buah Jeruk Manis (*Citrus sinensis*) terhadap Sifat Kimia dan Sifat Sensori Minuman Serbuk”. Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini mendapatkan arahan dan bimbingan, baik secara langsung maupun tidak langsung sehingga pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung yang memfasilitasi penulis dalam menyelesaikan skripsi.
2. Bapak Dr. Erdi Suroso, S.T.P., M.T.A., selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung atas fasilitasi dan penulis izin yang diberikan selama penulis menjalani perkuliahan hingga menyelesaikan skripsi ini.
3. Ibu Dr. Ir. Sussi Astuti, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Pertama sekaligus dosen Pembimbing Akademik, yang telah memberikan banyak bimbingan, arahan, masukan, saran, nasihat serta dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Ibu Ir. Fibra Nurainy, M.T.A, selaku Dosen Pembimbing Kedua, yang telah memberikan banyak bimbingan, arahan, masukan, saran, nasihat, serta dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Bapak Dr. Ir. Samsul Rizal, M.Si., selaku Dosen Pembahas yang telah memberikan saran, nasihat dan masukan terhadap skripsi penulis.
6. Bapak dan Ibu dosen pengajar di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung, atas ilmu yang diberikan selama menjalani perkuliahan.

7. Staf dan karyawan di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung, yang telah membimbing dan membantu penulis dalam menyelesaikan administrasi akademik.
8. Kedua orang tua penulis Bapak Suropta S.E., M.M., ibu Sri Endah Wijayanti S.Pd. yang telah memberikan dukungan material dan spiritual, kasih sayang, do'a yang selalu menyertai penulis selama ini. Terimakasih telah memberikan semangat dalam menjalankan perkuliahan. Terimakasih telah merelakan dan mengorbankan waktunya untuk memberikan kehidupan yang layak bagi penulis.
9. Kakak dan Adik Penulis Monica dan Rio, serta Keluarga besar yang telah memberikan semangat, motivasi dan warna bagi kehidupan penulis. Terimakasih karena telah mengajarkan penulis untuk menjadi orang yang kuat dan memiliki hati yang ikhlas.
10. Sahabat penulis dikampus Riva, Syifa, Khoti, Safira, Aya, Nadia, Amel, Anisa, Erfan, Dimas, Meisha, Nurul, Septin, Kak Winda, Isfa, Nabila, dan Hani, yang selalu menemani dalam kehidupan kampus baik suka maupun duka, selalu berbagi cerita, selalu mendukung, memberikan saran, saling mendoakan serta tempat penulis berkeluh kesah.
11. Sahabatku Perluas Pertemanan Acha, Cut, Echa, dan Yola terimakasih telah mewarnai hidup, memberikan semangat dan dukungan bagi penulis.
12. Keluarga besar THP angkatan 2018 terimakasih atas perjalanan kebersamaan serbat seluruh cerita baik suka maupun duka selama perkuliahan ini.

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

Bandar Lampung, 06 September 2023

RIENDA MUTIARA JAYANTI

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvii
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang dan Masalah	1
1.2. Tujuan Penelitian.....	4
1.3. Kerangka Pemikiran	4
1.4. Hipotesis.....	7
II. TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1. Minuman Serbuk	8
2.2. Buah Nanas (<i>Ananas comosus (L.) Merr</i>).....	10
2.2.1. Morfologi tanaman nanas (<i>Ananas comosus</i>)	12
2.2.2. Kandungan gizi dan manfaat buah nanas	12
2.3. Buah Jeruk Manis (<i>Citrus sinensis</i>)	14
2.3.1. Morfologi buah jeruk manis (<i>Citrus sinensis</i>).....	14
2.3.2. Kandungan gizi dan manfaat jeruk manis (<i>Citrus sinensis</i>).....	15
2.4. Pengaruh Perlakuan Pengolahan terhadap Kandungan Zat Gizi.....	17
2.5. Gula	23
2.6. Maltodekstrin	25
III. METODE PENELITIAN	29
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian	29
3.2. Bahan dan Alat	29
3.3. Metode Penelitian.....	30
3.4. Pelaksanaan Penelitian	30
3.4.1. Pembuatan sari buah nanas.....	30
3.4.2. Pembuatan sari buah jeruk manis	31
3.4.3. Pembuatan minuman serbuk sari buah nanas dengan penambahan sari buah jeruk manis	32
3.5. Pengamatan	35
3.5.1. Kadar air	35

3.5.2. Kadar abu	35
3.5.3. pH	36
3.5.4. Vitamin C	36
3.5.5. Warna	37
3.5.6. Uji sensori.....	38
3.5.7. Kadar gula	39
3.5.8. Beta karoten.....	39
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	41
4.1. Karakteristik Kimia Sari Buah Nanas dan Sari Buah Jeruk Manis	41
4.2. Sifat Kimia	42
4.2.1. Kadar air	42
4.2.2. Kadar abu	44
4.2.3. pH	45
4.2.4. Vitamin C	46
4.2.5. Warna	48
4.3. Sifat Sensori	51
4.3.1. Rasa	51
4.3.2. Warna	53
4.3.3. Aroma.....	55
4.3.4. Penerimaan keseluruhan.....	57
4.4. Penentuan Perlakuan Terbaik.....	58
4.5. Analisis Kimia Perlakuan Terbaik	60
4.5.1. Kadar gula	60
4.5.2. Beta karoten.....	61
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	62
5.1. Kesimpulan.....	62
5.2. Saran	62
DAFTAR PUSTAKA	63

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Standar Nasional Indonesia minuman serbuk.....	10
2. Kandungan nutrisi pada 100g nanas	13
3. Kadar vitamin dan zat mineral buah jeruk tiap 100g.....	17
4. Komposisi zat gizi gula pasir (per 100g berat bahan).....	24
5. Syarat mutu gula pasir	25
6. Syarat mutu maltodekstrin	28
7. Formulasi bahan pembuat minuman serbuk sari buah nanas dan sari buah jeruk manis	33
8. Lembar kuisisioner uji hedonik minuman serbuk sari buah nanas dan sari buah jeruk manis	38
9. Kandungan kimia sari buah nanas dan sari buah jeruk manis	42
10. Hasil uji BNT 5% kadar air minuman serbuk dengan formulasi sari buah nanas dan sari buah jeruk manis (%)	43
11. Hasil uji BNT 5% kadar abu minuman serbuk dengan formulasi sari buah nanas dan sari buah jeruk manis (%)	44
12. Hasil uji BNT 5% pH minuman serbuk dengan formulasi sari buah nanas dan sari buah jeruk manis(%)	46
13. Hasil uji BNT 5% vitamin C minuman serbuk dengan formulasi sari buah nanas dan sari buah jeruk manis(%)	47
14. Hasil uji warna minuman serbuk dengan formulasi sari buah nanas dan sari buah jeruk manis(%)	49
15. Hasil uji BNT 5% rasa minuman serbuk dengan formulasi sari buah nanas dan sari buah jeruk manis	52
16. Hasil uji BNT 5% warna minuman serbuk dengan formulasi sari buah nanas dan sari buah jeruk manis	54
17. Hasil uji BNT 5% aroma minuman serbuk dengan formulasi sari buah nanas dan sari buah jeruk manis	56
18. Hasil uji BNT 5% penerimaan keseluruhan minuman serbuk dengan formulasi sari buah nanas dan sari buah jeruk manis	57
19. Rekapitulasi penentuan perlakuan terbaik sesuai SNI minuman serbuk 01-4320-1996	59
20. Hasil analisis kimia perlakuan terbaik (*).....	60
21. Data kadar air minuman serbuk	73
22. Uji Bartlett kadar air minuman serbuk.....	73
23. Analisis ragam kadar air minuman serbuk.....	74
24. Uji BNT 5% kadar air minuman serbuk	74
25. Data kadar abu minuman serbuk.....	74

26. Uji Bartlett kadar abu minuman serbuk	75
27. Analisis ragam kadar abu minuman serbuk	75
28. Uji BNT 5% kadar abu minuman serbuk	75
29. Data pH minuman serbuk.....	76
30. Uji Bartlett pH minuman serbuk	76
31. Analisis sidik ragam pH minuman serbuk	77
32. Uji BNT 5% pH minuman serbuk.....	77
33. Data vitamin C minuman serbuk	77
34. Uji Bartlett vitamin C minuman serbuk	78
35. Analisis ragam vitamin C minuman serbuk	78
36. Uji BNT 5% vitamin C minuman serbuk.....	79
37. Data rasa minuman serbuk	79
38. Uji Bartlett rasa minuman serbuk	79
39. Analisis ragam rasa minuman serbuk	80
40. Uji BNT 5% rasa minuman serbuk	80
41. Data warna minuman serbuk	80
42. Uji Bartlett warna minuman serbuk	81
43. Analisis ragam warna minuman serbuk	81
44. Uji BNT 5% warna minuman serbuk	82
45. Data aroma minuman serbuk	82
46. Uji Bartlett aroma minuman serbuk.....	82
47. Analisis ragam aroma minuman serbuk	83
48. Uji BNT 5% aroma minuman serbuk	83
49. Data penerimaan keseluruhan minuman serbuk	83
50. Uji Bartlett penerimaan keseluruhan minuman serbuk.....	84
51. Analisis sidik ragam penerimaan keseluruhan minuman serbuk	84
52. Uji BNT 5% penerimaan keseluruhan minuman serbuk.....	85
53. Perhitungan penentuan perlakuan metode indeks efektivitas	85

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Minuman serbuk	8
2. Buah nanas (<i>Ananas comosus</i>)	11
3. Buah jeruk manis (<i>Citrus sinensis</i>).....	15
4. Struktur kimia gula pasir	24
5. Struktur kimia maltodekstrin	26
6. Maltodekstrin.....	27
7. Diagram alir pembuatan sari buah nanas.....	31
8. Diagram alir pembuatan sari buah jeruk manis	32
9. Diagram alir pembuatan minuman serbuk sari buah nanas dan sari buah jeruk manis	34
10. Warna minuman serbuk dengan formulasi sari buah nanas dan sari buah jeruk manis	53
11. Persiapan bahan pembuatan minuman serbuk	88
12. Buah nanas kupas	88
13. Penggilingan buah nanas	88
14. Pemasukkan sari buah nanas	88
15. Pemasukan sari buah jeruk	88
16. Penambahan gula	88
17. Penambahan maltodekstrin	89
18. Pengukuran suhu 70°C	89
19. Proses pengadukan.....	89
20. Kristal minuman serbuk.....	89
21. Penghancuran kristal minuman serbuk.....	89
22. Proses penyaringan	89
23. Persiapan sampel sensori	90
24. Pengujian sensori	90
25. Pengujian sensori	90
26. Penimbangan sampel	90
27. Pengeringan sampel pada proses pengujian kadar air	90
28. Pengabuan sampel pada proses pengujian kadar abu	90
29. Pengukuran pH	91
30. Pengujian Vitamin C.....	91
31. Pengukuran warna dengan alat Colorimeter	91

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang dan Masalah

Nanas (*Ananas comosus (L.) Merr*) adalah salah satu komoditas buah unggulan di Indonesia. Tahun 2015, produksi nanas mencapai 1.835.483 ton, dengan kontribusi terbesar dari Provinsi Lampung (32,77%) (Nuryati, 2016). Dalam 100 g buah nanas, terkandung 52,0 kkal, 13,7 g karbohidrat, 0,54 g protein, 130 I.U vitamin A, 150 mg kalium dan 24 mg vitamin C yang dapat mencukupi 16,2% kebutuhan vitamin C. Vitamin C merupakan antioksidan yang mencegah aterosklerosis melalui mekanisme pencegahan oksidasi low density lipoprotein (LDL) dan produksi reactive oxygen species (ROS). Vitamin C dan vitamin A dalam nanas juga membantu melawan reaksi berantai radikal bebas dalam tubuh dari paparan sinar UV, asap mobil, dan pengawet makanan. Jika oksigen aktif sudah terbentuk di dalam tubuh, maka terjadi reaksi berantai terbentuk oksigen aktif dan terakumulasi dalam jumlah besar, menyerang sel-sel tubuh dan menimbulkan berbagai penyakit (Chauliyah dan Murbawani, 2015).

Selain nilai gizi yang baik, buah nanas mengandung enzim bromelain dan asam organik yang bermanfaat bagi tubuh. Asam yang terdapat pada nanas adalah asam sitrat, asam malat, dan asam oksalat. Jenis asam yang paling banyak dijumpai adalah asam sitrat dengan kandungan asam total sebesar 78% (Giyarto dkk., 2019). Asam sitrat berfungsi sebagai pengawet, mencegah kerusakan warna dan rasa, mempertahankan kekeruhan, menghambat oksidasi, menggelapkan kembang gula, selai dan jeli, mengatur pH, dan membuat kulit lembut dan segar (Sanggrami, 2017). Komponen rasa utama nanas adalah terpen, keton, aldehid dan ester (Chauliyah dan Murbawani, 2015).

Teknologi penanganan pascapanen buah nanas sangat diperlukan untuk menjamin buah nanas segar sampai ke tangan konsumen tetap dalam keadaan baik, selain itu juga diperlukan teknologi pengolahan dalam rangka meningkatkan umur simpan dan nilai ekonominya, yaitu diolah menjadi sari buah. Konsumsi buah nanas dalam bentuk sari buah akan meningkatkan absorpsi protein dalam tubuh dan mengurangi dehidrasi pada tubuh. Sari buah nanas merupakan sumber vitamin C yang akan bersinergi dengan flavonoid dalam fungsi sebagai antioksidan. Salah satu upaya dalam peningkatan konsumsi buah nanas dalam bentuk sari buah yaitu diversifikasi olahan buah nanas menjadi minuman serbuk (Chauliyah dan Murbawani, 2015).

Minuman instan berupa bubuk merupakan produk olahan pangan yang berbentuk serbuk, mudah larut di air, praktis dalam penyajian dan memiliki luas permukaan yang besar (Christiani, 2014). Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-4320-1996, serbuk minuman tradisional adalah produk bahan minuman berbentuk serbuk atau granula yang dibuat dari campuran gula dan rempah-rempah dengan atau tanpa tambahan makanan yang diizinkan. Minuman serbuk instan adalah minuman dalam bentuk serbuk yang mudah larut dalam air, memiliki waktu rehidrasi yang singkat, mudah disajikan, dan memiliki daya simpan yang relatif lama karena kadar airnya yang rendah sehingga menghambat pertumbuhan mikroorganisme (Yuliawaty dan Susanto, 2015). Karakteristik minuman serbuk antara lain mempunyai rasa, bau, warna, dan kenampakan yang sebanding dengan produk segar, memiliki karakteristik nutrisi serta stabilitas penyimpanan yang baik (Permata dan Sayuti, 2016). Dalam pembuatan minuman serbuk dibutuhkan bahan pengisi seperti maltodekstrin untuk mempercepat pengeringan, mencegah kerusakan bahan akibat panas, melapisi komponen flavor dan memperbesar volume. Penambahan maltodekstrin dapat menurunkan tingkat kerusakan vitamin C selama proses pengolahan. Proses pembuatan minuman serbuk juga membutuhkan penambahan gula untuk menambah cita rasa dan berfungsi sebagai bahan pengawet alami pada minuman serbuk.

Menurut Asri (2013), tingkat kehalusan sangat berperan penting pada kelarutan minuman instan karena semakin halus bubuk minuman, maka kelarutan dalam

minuman instan akan semakin sempurna dan tidak akan terjadi pengendapan. Pengendapan terjadi karena ukuran dari serbuk terlalu besar sehingga membuat kelarutan dalam minuman instan tidak begitu baik, dan membuat kenampakan yang kurang bagus. Zat terlarut dengan ukuran kecil (serbuk) lebih mudah melarut dibandingkan dengan zat terlarut yang berukuran besar. Apabila bahan pangan dijadikan serbuk, kehalusan bahan pangan tersebut harus lolos pada ayakan 80 mesh. Pada zat terlarut berbentuk serbuk, permukaan sentuh antara zat terlarut dengan pelarut semakin banyak. Akibatnya, zat terlarut berbentuk serbuk lebih cepat larut daripada zat terlarut berukuran besar.

Buah nanas berpotensi sebagai bahan baku pembuatan minuman serbuk karena nanas mengandung serat yang berperan membantu proses pencernaan, menurunkan kolesterol darah, mengurangi resiko diabetes dan penyakit jantung. Namun, buah nanas memiliki warna yang kurang menarik. Salah satu buah yang dapat digunakan sebagai coloring agent dan peningkatan kadar vitamin C adalah buah jeruk manis (*Citrus sinensis*). Perpaduan antara sari buah nanas dengan sari buah jeruk manis diharapkan mampu meminimalisir penampakan warna yang kurang dikehendaki dari minuman serbuk sari buah nanas, karena jeruk manis memiliki kandungan karotenoid yang dapat menimbulkan warna oranye pada produk. Karotenoid merupakan kelompok pigmen dan antioksidan alami yang dapat meredam radikal bebas, yang menyebabkan warna kuning oranye dan merah pada tanaman atau buah-buahan (Wibowo dkk., 2014). Jeruk manis yang ditambahkan ke dalam buah nanas diharapkan juga dapat meningkatkan kadar vitamin C pada minuman serbuk. Kandungan vitamin C yang terdapat dalam sari buah jeruk 40-70 mg per 100 g yang dapat mencakupi 27%-47,25% kebutuhan vitamin C. Jeruk manis mengandung vitamin C yang merupakan antioksidan yang mempunyai khasiat untuk meningkatkan resistensi tubuh. Kandungan vitamin C yang tinggi juga menjadikan buah jeruk manis sebagai agen profilaksis dan terapi influenza (Laila dkk., 2021).

Sejauh ini, belum dilakukan penelitian tentang pemanfaatan buah nanas dengan penambahan buah jeruk manis sebagai bahan baku pembuatan minuman serbuk. Oleh karena itu, diperlukan penelitian tentang pembuatan minuman serbuk

menggunakan sari buah nanas dengan penambahan sari buah jeruk manis untuk mengetahui proporsi minuman serbuk yang menghasilkan minuman serbuk dengan sifat kimia dan sensori terbaik sesuai SNI 01-4320-1996 tentang minuman serbuk.

1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui pengaruh formulasi sari buah nanas dan sari buah jeruk manis terhadap sifat kimia dan sensori minuman serbuk
2. Mendapatkan formulasi sari buah nanas dan sari buah jeruk manis yang menghasilkan minuman serbuk dengan sifat kimia dan sifat sensori terbaik sesuai dengan SNI 01-4320-1996 tentang minuman serbuk.

1.3. Kerangka Pemikiran

Minuman instan merupakan produk olahan pangan yang berbentuk serbuk, mudah larut air, praktis dalam penyajian dan masih memiliki daya simpan yang lama karena kadar airnya yang rendah dan memiliki luas permukaan yang besar.

Produk pangan instan harus mudah larut dan terdispersi dalam media air (Christiani, 2014). Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-4320-1996, serbuk minuman tradisional adalah produk bahan minuman berbentuk serbuk atau granula yang dibuat dari campuran gula dan rempah-rempah dengan atau tanpa tambahan makanan yang diizinkan. Kriteria serbuk minuman tradisional adalah keadaan warna normal, bau dan rasa normal, khas rempah, kadar air pada minuman serbuk tradisional maksimal 3% dan kadar abu maksimal 1,5%.

Penelitian produk minuman serbuk oleh beberapa peneliti sebelumnya menggunakan campuran buah kaya vitamin C dan antioksidan untuk meningkatkan imunitas tubuh. Pada penelitian minuman serbuk, Minah dkk. (2021) menggunakan variasi pada berbagai kombinasi komposisi buah jambu biji

merah, pepaya, apel, dan tomat dengan *foaming agent* tween 80 konsentrasi 0,5% (b/v) dan 10% (b/v) maltodekstrin dan suhu pengeringan (50°C,60°C,70°C). Evaluasi dilakukan terhadap kadar vitamin C, aktivitas antioksidan, sifat kimia kadar air, dan sifat sensori. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar air minuman serbuk memenuhi SNI 01-4320-1996. Kadar vitamin C tertinggi diperoleh pada komposisi 25% tiap buah pada suhu 60°C. Aktivitas antioksidan yang paling tinggi pada komposisi jambu biji merah 40%, pepaya 20%, apel 20%, dan tomat 20% pada suhu 50°C. Komposisi campuran bahan yang disukai pada komposisi 25% tiap buah pada suhu 70°C.

Dewi dkk. (2017), melakukan penelitian tentang hubungan penambahan serbuk rosella (*Hibiscus sabdariffa L.*) terhadap sifat fisik dan kimia serbuk sari buah jeruk kalamansi sebagai minuman. Konsentrasi penambahan serbuk rosella kering sebesar 0%, 2,5%, dan 5% dan sari buah jeruk 30g pengeringan menggunakan hairdryer selama 50 menit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar air minuman serbuk telah memenuhi SNI 01-4320-1996. Kandungan vitamin C minuman serbuk ini semakin tinggi pada persentase rosella yang paling tinggi yaitu sebesar 14 mg/100g pada konsentrasi 5%. Hal ini menandakan bahwa semakin tinggi presentase rosella maka kandungan vitamin C akan semakin tinggi. Susanti (2014) tentang serbuk markisa, semakin tinggi konsentrasi Tween 80 mengakibatkan terjadinya penurunan kadar vitamin C pada serbuk markisa. Kadar vitamin C tertinggi sebesar 14,40 mg/100g diperoleh pada perlakuan 0,1% Tween 80 dan suhu pengeringan 50°C. Dari kedua penelitian tersebut, kandungan vitamin C pada serbuk jeruk kalamansi tanpa tambahan rosella tidak jauh berbeda dengan kandungan serbuk markisa dengan perlakuan 0,1% Tween 80 dan suhu pengeringan 50°C.

Karakteristik bahan baku utama yang digunakan dalam penelitian yaitu sari buah nanas dan sari buah jeruk manis. Menurut penelitian yang telah dilaksanakan, hasil sari buah nanas memiliki kadar air sebesar 90,60%, kadar abu sebesar 1,01%, kadar gula sebesar 1,39%, pH 4,00, kadar vitamin C sebesar 27,28 mg/100 mL, dan kadar Beta karoten sebesar 88,4309 mg/kg, sedangkan sari buah jeruk menghasilkan kadar air sebesar 91,16%, kadar abu 1,32%, kadar gula sebesar

3,00%, pH 3,00, kadar vitamin C sebesar 40,48 mg/100 mL, dan kadar Beta karoten sebesar 645,7892 mg/kg. Perbedaan komposisi kimia pada sari buah nanas varietas *Queen* dan sari buah jeruk manis Medan pada berbagai perlakuan perbandingan diduga memberikan pengaruh terhadap sifat kimia (kadar air, kadar abu, pH, dan kadar vitamin C) dan sifat sensori (rasa, warna, aroma, dan penerimaan keseluruhan) minuman serbuk. Produk yang berkualitas baik, selain harus memiliki nilai gizi yang baik juga harus memiliki sifat sensori yang dapat diterima secara keseluruhan (rasa, warna, aroma, dan penerimaan keseluruhan) oleh panelis. Penilaian sensori bertujuan untuk melihat tanggapan panelis dalam mendeskripsikan dan menyatakan tingkat kesukaan produk minuman serbuk agar dapat ditentukan perlakuan terbaiknya. Perbandingan formulasi sari buah nanas dan sari buah jeruk manis dalam penelitian ini diduga berpengaruh terhadap kualitas sensori minuman serbuk yang dihasilkan. Hasil pengamatan awal kualitas minuman serbuk ditinjau dari aspek sensori (rasa, warna, aroma, dan penerimaan keseluruhan), semakin besar konsentrasi penambahan sari buah jeruk, minuman serbuk yang dihasilkan semakin disukai. Hal ini diduga karena buah jeruk manis memiliki rasa manis, berwarna oranye, tetapi aroma yang dihasilkan tidak cukup kuat.

Formulasi sari buah nanas dan sari buah jeruk pada penelitian ini ditetapkan sebesar 100%:0% (P1), 80%:20% (P2), 60%:40% (P3), 40%:60% (P4), 20%:80% (P5), dan 0%:100% (P6). Penggunaan bahan baku yang berbeda pada berbagai tingkatan formulasi dalam pembuatan minuman serbuk dapat mempengaruhi kualitas minuman serbuk. Formulasi sari buah nanas dan sari buah jeruk terbaik diharapkan dapat menghasilkan minuman serbuk yang dapat diterima oleh panelis. Berdasarkan uraian tersebut, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengkaji formulasi sari buah nanas dan sari buah jeruk sehingga diperoleh produk minuman serbuk dengan sifat kimia dan sensori terbaik.

1.4. Hipotesis

Hipotesis yang diajukan pada penelitian ini adalah :

1. Terdapat pengaruh formulasi sari buah nanas dan sari buah jeruk manis terhadap sifat kimia dan sensori minuman serbuk.
2. Terdapat formulasi sari buah nanas dan sari buah jeruk manis yang menghasilkan minuman serbuk dengan sifat kimia dan sensori terbaik sesuai SNI 01-4320-1996 tentang minuman serbuk.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Minuman Serbuk

Minuman serbuk instan didefinisikan sebagai produk pangan berbentuk butiran-butiran (serbuk) yang praktis dalam penggunaannya atau mudah untuk disajikan (Permana, 2008). Minuman serbuk instan mulai dikenal sejak beberapa tahun yang lalu sekitar tahun 1990an dan sangat digemari masyarakat karena rasanya menyegarkan badan, mudah dalam penyajian, dapat disajikan dengan menambahkan air panas maupun dingin (Asri, 2013). Minuman serbuk dapat diproduksi dengan biaya lebih rendah daripada minuman cair. Masalah umum dalam pembuatan serbuk instan adalah kerusakan yang ditimbulkan selama proses pengeringan, yang mengakibatkan hilangnya atau rusaknya komponen flavor. Proses pengeringan pada suhu 60 °C atau lebih tinggi juga menyebabkan pengendapan pada saat serbuk dilarutkan dalam air. Untuk mengantisipasi hal tersebut, perlu digunakan metode pengeringan yang baik dan penggunaan bahan penstabil yang berfungsi untuk melapisi komponen flavor dan mencegah kerusakan bahan pada saat pengeringan (Haryanto, 2017). Minuman serbuk nanas disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Minuman serbuk nanas
Sumber : Dokumen Pribadi (2022)

Salah satu keunggulan formulasi serbuk adalah memiliki masa simpan yang lebih lama dibandingkan bentuk segarnya. Produksi minuman instan bubuk biasanya terdiri dari dua tahap yaitu tahap ekstraksi dan tahap pengeringan. Ekstraksi dilakukan untuk mendapatkan esens atau bahan aktif yang diinginkan, dan pengeringan merupakan langkah selanjutnya untuk menghilangkan kadar air dari bahan. Keuntungan dari suatu bahan ketika dijadikan minuman serbuk adalah mutu produk dapat dijaga, tidak mudah dikotori, tidak mudah terjangkiti penyakit, dan produk tanpa pengawet. Minuman serbuk mudah disimpan dan diangkut daripada minuman cair, dan sesuai dengan gaya hidup masyarakat modern yang lebih menyukai minuman instan (Anggria, 2011). Dalam pembuatan minuman serbuk, ada beberapa faktor yang mempengaruhi antara lain pemilihan bahan, pemasakan, dan pengkristalan. Gula pasir dalam pembuatan minuman instan berpengaruh sebagai bahan pengkristal dan berfungsi sebagai pemanis. Selain faktor tersebut, ada faktor yang lebih penting dalam pembuatan minuman serbuk, misalnya untuk kandungan Sukrosa tidak boleh melampaui batas yaitu maksimal 85,0%/bb (Kristiani, 2013).

Minuman serbuk yang dihasilkan dengan pengeringan dehidrasi dapat diperoleh dengan menggunakan teknik dan alat yang kompleks seperti spray dryer, tetapi alat ini sangat mahal dan tidak praktis untuk usaha rumahan (Kumalaningsih dkk., 2012). Alternatif yang tepat digunakan untuk usaha rumahan dalam membuat minuman serbuk yaitu dengan metode pemasakan tradisional menggunakan kuili yang diaduk dengan sutil kayu (Sukmawati dan Merina, 2019). Penentuan kelayakan suatu minuman serbuk sebagai minuman yang berkualitas memerlukan parameter tertentu yang menjadi dasar penerimaan produk tersebut. Parameter ini diterapkan untuk memastikan keamanan dan konsistensi produk. Standar minuman serbuk berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI 001-4320-1996) dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Standar Nasional Indonesia minuman serbuk

Kriteria Uji		Persyaratan
Keadaan :		
Warna		Normal
Bau		Normal
Rasa		Normal
Kadar air (b/b)	%	Maks. 3.0
Kadar abu (b/b)	%	Maks. 1.5
Jumlah gula (b/b)	%	Maks. 85
Bahan tambahan makanan :		
Pemanis buatan		
- Sakarin	-	Tidak boleh ada
- Siklamat	-	Tidak boleh ada
Pewarna tambahan		
Sesuai SNI 01-022-1995		
Cemaran logam :		
- Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 0.2
- Tembaga (Cu)	mg/kg	Maks. 0.2
- Seng (Zn)	mg/kg	Maks. 50
- Timah (Sn)	mg/kg	Maks. 40.0
Cemaran Arsen (AS)	mg/kg	Maks. 0.1
Cemaran mikroba :		
- Angka lempeng total	Koloni/g	3×10^3
- Coliform	APM/g	<3

Sumber : SNI 01-4320-1996

2.2. Buah Nanas (*Ananas comosus (L.) Merr*)

Nanas (*Ananas comosus (L.) Merr*) merupakan salah satu produk buah unggulan Indonesia. Hal ini memacu pada produksi nanas menempati urutan ketiga setelah pisang dan mangga. Produksi nanas di Indonesia cukup tinggi. Menurut Angka Tetap (ATAP), produksi nanas pada tahun 2015 mencapai 1,73 juta ton. Di Asia Tenggara, Indonesia merupakan produsen nanas terbesar ketiga setelah Filipina dan Thailand dengan pangsa pasar sekitar 23%. Hampir seluruh wilayah Indonesia merupakan daerah penghasil nanas yang didukung oleh iklim tropisnya (Pusdatin Kementan, 2016).

Tanaman buah nanas merupakan tanaman yang termasuk golongan tanaman tahunan. Susunan yang terdapat pada buah nanas yaitu akar, batang, daun, bunga

dan buah. Akar nanas dapat dibedakan menjadi akar tanah dan akar samping. Akar melekat pada pangkal batang dan termasuk akar serabut, kedalaman perakaran dalam media tanah yang baik antara 30-50 cm. Batang merupakan tempat melekatnya akar, daun, bunga, tunas dan buah. Batang tanaman nanas cukup panjang 20-25 cm, tebal dengan diameter 2,0-3,5 cm, beruasruas pendek. Daun nanas memiliki panjang 130-150 cm, lebar antara 3-5 cm, daun berduri tajam meskipun ada yang tidak berduri dan tidak mempunyai tulang daun. Jumlah daun tiap batang sangat bervariasi antara 70-80 helai. Nanas memiliki rangkaian bunga majemuk pada ujung batang. Bunga bersifat hermaprodit, kedudukan diketiak daun pelindung. Masa pertumbuhan bunga dari bagian dasar menuju bagian atas membutuhkan sekitar 10-20 hari. Waktu dari menanam hingga terbentuk bunga antara 6-16 bulan (Suprianto, 2016). Buah nanas disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Buah nanas (*Ananas comosus*)
Sumber : Dokumen Pribadi (2022)

Sistematika tanaman nanas sesuai dengan taksonominya adalah sebagai berikut :

Divisio : *Spermatophyta*
Sub division : *Angiospermae*
Kelas : *Monocotyledone*
Ordo : *Farinosae*
Familia : *Bromeliaceae*
Genus : *Ananas*
Spesies : *Ananas comosus (L.) Merr.*

2.2.1. Morfologi tanaman nanas (*Ananas comosus*)

Tanaman nanas (*Ananas comosus*) merupakan buah tropis yang memiliki nilai ekonomi tinggi. Buah nanas banyak dikonsumsi masyarakat dengan secara langsung, dan adapula industri yang mengolah nanas kedalam bentuk buah kaleng seperti sirup, selai dan lain-lain. Di Indonesia memiliki beraneka macam jenis nanas yang dibudidayakan para petani mulai di Irian jaya dan Sumatra. Nanas tumbuh di wilayah dengan tipe iklim yang berbeda-beda mulai dari dataran tinggi hingga dataran rendah. Daerah yang menghasilkan buah nanas adalah Riau, Palembang, Bogor, Jambi, Subang, Pandeglang, Kutai dan Tasikmalaya. Menurut whiting buah nanas merupakan perpaduan antara asam dan gula (Giyarto dkk., 2019).

Bagian-bagian dari tanaman nanas yaitu batang, daun, tangkai, tunas, dan akar. Nanas buah merupakan golongan buah majemuk yang terbentuk dari gabungan 10-200 bunga yang memiliki bentuk silinder dan panjang buah berkisar antara 20.5cm dan berdiameter 14.5 dengan beratnya ± 2.2 kg. Dalam kulit buah nanas kasar, saat menjelang panen, warna hijau akan memudar menjadi kuning. Riana (2012), menyatakan bahwa diameter pada buah nanas dan berat nanas akan bertambah seiring bertambahnya umur nanas, sebaliknya pada tekstur pada buah nanas semakin tua umur nanas, maka tekstur nanas akan semakin lunak. Buah nanas dipanen pada umur 5-6 bulan setelah berbunga. Pada bagian atas terdapat mahkota yang digunakan untuk memperbanyak tanaman. Buah nanas memiliki bentuk silinder yang dikelilingi oleh daun-daun pendek yang tersusun spiral yang disebut dengan mahkota (Rochmawati, 2018).

2.2.2. Kandungan gizi dan manfaat buah nanas

Buah nanas (*Ananas comosus*) mengandung air dan serat yang tinggi seperti, homopolisakarida 67 %, selulosa 38-48 %, alfa selulosa 31 %, lignin 17 %, serta pentosa 26 %. Daun nanas (*Ananas comosus*) memiliki kandungan kalsium

oksalat, pectic substances, dan enzim bromelin (Nuraini, 2014). Nanas memiliki kandungan nutrisi rendah seperti klorin, sehingga tidak perlu khawatir berapa banyak buah nanas yang dikonsumsi. Nanas memiliki Kandungan karbohidrat termasuk didalamnya terdapat gula yang dapat meningkatkan kadar gula darah. Nanas memiliki kandungan air dan serat yang tinggi, yang dapat membersihkan permukaan mulut dan dapat bekerja sebagai sistem pencernaan (Nugraheni, 2016).

Nanas mengandung nitrogen, enzim bromelain dan asam amino yang tinggi serta memiliki kemampuan untuk mengurangi pertumbuhan bakteri dan pembentukan plak di mulut (Nurnaningsih dan Laela, 2022). Daun nanas bersifat anti-inflamasi, pencahar dan menormalkan siklus menstruasi, kecambah nanas digunakan sebagai pengobatan untuk urolitiasis, dan nanas memiliki fungsi mencegah pertumbuhan sel kanker, menghambat agregasi trombosit, dan aktivitas fibrinolitik. Menurut Winastia (2011), nanas mengandung serat yang terlibat dalam proses pencernaan dan banyak komponen yang dapat digunakan untuk menurunkan kadar kolesterol darah untuk mengurangi risiko diabetes dan penyakit jantung. Nanas juga mengandung enzim bromelain, yaitu enzim proteolitik yang dapat digunakan sebagai anti inflamasi. Kandungan nutrisi setiap 100 g buah nanas disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan nutrisi pada 100g nanas

Komponen	Jumlah
Energi (kal)	48
Protein (g)	0,54
Lemak (g)	0,12
Karbohidrat (g)	12,63
Kalium (g)	115
Air (g)	75,50
Gula (g)	9,26
Serat (g)	1,4
Vitamin C (g)	16,9
Vitamin A, RAE (meg_RAE)	3

Sumber : Fatsecret Indonesia (2016)

2.3. Buah Jeruk Manis (*Citrus sinensis*)

2.3.1. Morfologi buah jeruk manis (*Citrus sinensis*)

Jeruk manis atau *Citrus sinensis* merupakan komoditas yang sangat penting dalam bidang pertanian, khususnya dalam bidang agroindustri (Rasud dkk., 2015). Pohon jeruk manis bersifat perdu yang memiliki ketinggian pohon mencapai 2-15 meter dan memiliki batang yang berduri panjang namun tidak rapat. Daun yang terdapat pada jeruk manis berwarna hijau yang memiliki permukaan yang licin dan berminyak. Jeruk juga memiliki bunga tunggal yang mempunyai mahkota bunga berwarna putih atau kuning pucat dan berbau harum. Kulit buah jeruk manis ini sekitar ± 4 mm, bentuk buah bulat dengan warna hijau sampai orange, warna daging buah kuning-pucat, kuning-orange hingga kuning segar. Jenis jeruk manis (*Citrus sinensis*) adalah jenis jeruk peras atau jeruk yang langsung dimakan daging buahnya tanpa mengupas kulit jeruk (Putra, 2013).

Banyak faktor yang mempengaruhi pertumbuhan jeruk manis (*Citrus sinensis*), salah satunya adalah faktor abiotik. Tergantung varietasnya, jeruk manis (*Citrus sinensis*) dapat hidup pada ketinggian yang berbeda, baik di dataran rendah maupun di dataran tinggi. Curah hujan optimum untuk budidaya jeruk adalah 1.500 mm per tahun, insolasi 50-70%, dan suhu optimum 25°-30°C. Tanah yang baik untuk menanam jeruk manis (*Citrus sinensis*) adalah tanah yang subur, gembur mengandung humus, sedikit liat dan pasir, berdrainase baik, dan bebas dari akar tanaman lain (Rasud, 2015). Buah jeruk manis disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Buah jeruk manis (*Citrus sinensis*)
Sumber : Dokumen Pribadi (2022)

Klasifikasi botani tanaman jeruk manis sebagai berikut:

Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Sub Divisi	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Dicotyledonae</i>
Ordo	: <i>Rutales</i>
Famili	: <i>Rutaceae</i>
Genus	: <i>Citrus</i>
Spesies	: <i>Citrus sinensis</i>

2.3.2. Kandungan gizi dan manfaat jeruk manis (*Citrus sinensis*)

Jeruk merupakan buah dengan kandungan asam sitrat 7%, asam amino, minyak atsiri, glikosida, asam sitrat, lemak, kalsium, fosfor, besi, belerang, vitamin B1 dan vitamin C (Yulianti dkk., 2013). Sari jeruk mengandung sekitar 4070 mg vitamin C per 100 g buah. Selain kandungan vitamin C-nya, buah jeruk kaya akan hesperidin, sejenis flavonoid jeruk tertentu yang dapat menurunkan kadar kolesterol LDL (Sari dan Damayanty, 2018). Salah satu flavonoid spesifik yang ditemukan dalam jus jeruk adalah quercetin. Quercetin digunakan sebagai standar untuk menurunkan kolesterol darah (Suoth, Kaempe, dan Tampi, 2013). Jus jeruk mengandung asam sitrat, yang dapat menurunkan pH saluran pencernaan. Kondisi asam pada saluran pencernaan dapat merangsang pembentukan garam empedu, yang berperan sebagai penetralisir. Oleh karena itu, semakin asam

saluran pencernaan, semakin banyak kolesterol yang dimetabolisme, sehingga menurunkan kadar kolesterol darah (Yulianti dkk., 2013).

Jeruk manis dikonsumsi di seluruh dunia karena mengandung vitamin C, merupakan antioksidan alami yang berperan untuk membantu sistem kekebalan tubuh. Jeruk mengandung banyak zat yang berguna untuk manusia seperti limonoids, synephrine, hesperidin flavonoid, polyphenols, pectin, dan sejumlah folacin, calcium, potassium, thiamine, niacin and magnesium. Bahan aktif biologis pada jeruk berperan penting dalam mencegah arteriosklerosis, kanker, batu ginjal, *stomach ulcers* dan mengurangi kadar kolesterol dan darah tinggi sehingga kesehatan terjaga (Etebu *et al.*, 2014). Banyak penelitian melaporkan bahwa efek antioksidan dan antibakteri ditemukan dalam jus dan bagian lain yang dapat dikonsumsi dari buah jeruk seperti kulit jeruk. Kulit jeruk memiliki potensi antioksidatif radikal yang baik (Hegazy dan Ibrahim, 2012).

Jeruk manis merupakan salah satu produk buah yang memiliki banyak manfaat untuk kesehatan. Kandungan vitamin C yang tinggi pada buah jeruk menjadikan buah jeruk tersedia sebagai agen profilaksis dan terapi influenza (Martasari dkk., 2013). Buah jeruk juga kaya akan fosfor yang sangat bagus untuk pertumbuhan tulang pada anak-anak. Banyak negara memproduksi minyak dari kulit dan biji jeruk, pektin dari molase, alkohol dan limbah jeruk, dan minyak kulit jeruk digunakan untuk membuat parfum dan sabun beraroma. Beberapa jenis jeruk, seperti jeruk nipis, digunakan dalam pengobatan tradisional untuk menurunkan demam, meredakan nyeri saluran pernapasan atas, dan mengobati radang mata (Arimpi dan Pandia, 2019).

Jeruk manis bisa langsung dimakan atau dibuat jus. Jeruk manis mengandung nutrisi yang bermanfaat bagi kesehatan tubuh, sehingga dianjurkan untuk mengkonsumsinya. Bahan utama dalam minuman jeruk adalah gula. Minuman jeruk sangat kaya akan vitamin dan nutrisi, serta limonin dan naringin. Vitamin C merupakan salah satu antioksidan yang kuat. Mengonsumsi makanan yang kaya akan vitamin C dapat membantu tubuh mengembangkan ketahanan terhadap radikal bebas di dalam darah. Secara alami, tubuh manusia memproduksi

antioksidan untuk menyeimbangkan jumlah oksidan yang masuk ke dalam tubuh, namun jumlah oksidan yang masuk ke dalam tubuh melebihi kemampuan tubuh untuk menyerap antioksidan alami, sehingga diperlukan antioksidan lain di luar (Laila dkk., 2021). Kadar vitamin dan zat mineral buah jeruk tiap 100 g dapat dilihat pada Tabel 3

Tabel 3. Kadar vitamin dan zat mineral buah jeruk tiap 100g

Jenis	Vit. A (IU)	Vit. B (IU)	Vit. C (IU)	Protein (g)	Besi (mg)	Kapur (mg)	Pospor (mg)
Jeruk Keprok	400	60	30	0,5	-	40	20
Jeruk Manis	200	60	50	0,5	0,3	40	20
Jeruk Nipis	-	60	40	0,3	0,1	10	10
Jeruk Grape	-	60	50	0,3	0,1	20	20

Sumber : Departemen Pertanian (2009)

2.4. Pengaruh Perlakuan Pengolahan terhadap Kandungan Zat Gizi

Kadar air merupakan banyaknya air yang terkandung dalam bahan yang dinyatakan dalam persen (Hamsah, 2013). Kadar air merupakan komponen penting dalam bahan makanan karena air dapat mempengaruhi tekstur, penampakan dan cita rasa makanan pada umumnya. Penetapan kadar air dalam bahan makanan ini penting artinya untuk mengetahui kadar air sekaligus kadar air zat kering dalam makanan tersebut. Tinggi jumlah total padatan pada bahan yang akan dikeringkan, maka kadar air produk akan makin rendah, hal ini disebabkan karena padatan yang terdapat didalam bahan tersebut akan mempercepat laju pengeringan bahan dan lebih banyak air yang diuapkan. Sifat pereduksi dari suatu molekul gula ditentukan oleh ada atau tidaknya gugus karboksil (OH) bebas yang reaktif. Diduga pada gugus hidroksil itulah terjadi pengikatan hidrogen dengan molekul air disekitarnya. Selain itu proses pemanasan dan pengayakan yang dilakukan diruangan terbuka dapat menyebabkan terjadinya penyerapan air dari lingkungan sehingga kadar air semakin tinggi. Kadar air dalam makanan perlu ditetapkan karena semakin tinggi kadar air yang terdapat dalam suatu makanan makin besar pula kemungkinan makanan tersebut cepat rusak atau tidak tahan lama (Nurminabari dkk., 2019).

Menurut Nurminabari dkk. (2019), pengaruh pengolahan pada sari buah nanas terhadap kadar air pada umumnya menurun. Berdasarkan pada sari bonggol nanas instan, menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi penstabil CMC yang digunakan maka kadar air semakin turun. Hal tersebut disebabkan penambahan bahan penstabil akan meningkatkan padatan dalam produk sehingga kadar air semakin menurun, CMC dalam produk pangan berfungsi sebagai pengikat air dan pembentuk gel yang menghasilkan tekstur produk pangan. Pengaruh penambahan sukrosa pada kokristalisasi sari bonggol nanas maka semakin rendah kadar air. Hal itu disebabkan karena salah satu sifat dari sukrosa adalah higroskopis, yaitu mempunyai kemampuan untuk mengikat air. Semakin banyak sukrosa yang ditambahkan maka semakin banyak pula air yang diikat dan menyebabkan kadar air menjadi rendah. Menurut Hasibuan dkk. (2017), pengaruh pengolahan pada sari buah jeruk terhadap kadar air akan meningkat. Berdasarkan hasil analisis kadar air fruit leather buah jeruk manis dan dami nangka, semakin banyak jumlah bubur buah jeruk manis yang digunakan dan semakin sedikit jumlah bubur dami nangka yang digunakan maka semakin tinggi kadar air yang dihasilkan. Kadar air buah jeruk manis lebih tinggi dibandingkan dengan dami nangka. Buah jeruk manis memiliki kandungan air berkisar 70-92%. Kadar air merupakan salah satu karakteristik yang sangat penting bagi bahan pangan, karena kandungan air pada bahan pangan dapat mempengaruhi penampakan, tekstur pada bahan pangan.

Kadar abu merupakan komponen mineral yang tersisa setelah pembakaran sampai bebas karbon (Hamsah, 2013). Menurut Estiari (2016), penentuan kadar abu memiliki berbagai tujuan, antara lain untuk mengetahui baik atau tidaknya suatu proses pengolahan, untuk mengetahui jenis bahan yang digunakan, untuk menentukan atau membedakan *fruit vinegar* (asli) atau sintesis dan sebagai parameter nilai bahan pada makanan. Adanya kadar abu yang tidak larut dalam asam yang cukup tinggi menunjukkan adanya pasir dan kotoran lain. Analisis kadar abu dalam penelitian kali ini menggunakan metode gravimetri (pengabuan kering). Prinsip dari metode ini adalah kadar abu dalam bahan pangan ditetapkan dengan menimbang sisa mineral sebagai hasil pembakaran bahan organik pada

suhu sekitar 550°C (Yenrina, 2015). Abu adalah zat anorganik sisa hasil pembakaran suatu bahan organik. Penentuan abu digunakan sebagai parameter nilai gizi, untuk mengetahui baik tidaknya suatu proses pengolahan, serta mengetahui jenis bahan yang digunakan. Kadar abu juga menunjukkan besarnya jumlah mineral yang terkandung dalam bahan pangan (Fikriyah dan Nasution, 2021).

Menurut Jumiati dkk. (2019), pengaruh pengolahan pada sari buah nanas terhadap terhadap kadar abu pada umumnya menurun. Berdasarkan pada minuman instan dari ekstrak buah nanas dan ekstrak kulit buah manggis, menunjukkan bahwa semakin banyak penambahan ekstrak buah nanas maka kadar abu semakin menurun. Hal ini dikarenakan perbedaan kadar abu pada bahan baku yang digunakan. Menurut Hasibuan dkk. (2017), pengaruh pengolahan pada sari buah jeruk terhadap terhadap kadar abu akan menurun. Berdasarkan hasil analisis kadar air fruit leather buah jeruk manis dan dami nangka, hal ini disebabkan karena perbedaan yang nyata terhadap kadar abu tersebut dipengaruhi oleh kandungan mineral yang terdapat pada kedua bahan baku yang digunakan. Tingginya kadar abu suatu bahan menunjukkan bahwa kualitas bahan atau produk semakin kurang baik, karena kandungan mineralnya cukup tinggi. Kadar abu adalah unsur mineral atau zat anorganik yang tidak terbakar pada saat pembakaran. Hasil proses pembakaran atau pengabuan yang dilakukan menyebabkan zat organik pada produk terbakar, namun zat anorganik atau unsur mineral yang ada seperti kalsium, fosfor dan zat besi tidak terbakar.

Gula total adalah kandungan gula keseluruhan suatu bahan pangan (monosakarida maupun oligosakarida). Prinsip penentuan kadar gula total adalah menggunakan larutan Luff Schoorl. Metode Luff Schoorl adalah suatu metode atau cara penentuan monosakarida dengan cara kimiawi. Pada metode Luff Schroorl sampel harus dihidrolisis menjadi monosakarida atau gula reduksi. Proses hidrolisis sampel dilakukan dengan cara melarutkan sampe ke dalam air mendidih kemudian ditambahkan larutan HCl yang merupakan pemberi suasana asam untuk mempercepat reaksi. Kadar gula total pada bahan pangan penting untuk diketahui

supaya kita dapat mengolah bahan pangan dengan cara yang tepat, mengetahui seberapa lama daya simpannya, dan dapat melakukan pengemasan dan penyimpanan yang baik dari bahan pangan tersebut (Astuti dan Rustanti, 2014). Menurut Jumiati dkk. (2019), pengaruh pengolahan pada sari buah nanas terhadap terhadap kadar gula akan meningkat. Berdasarkan pada minuman instan dari ekstrak buah nanas dan ekstrak kulit buah manggis, menunjukkan bahwa semakin banyak ekstrak buah nanas dan semakin sedikit ekstrak kulit buah manggis, maka kadar gula total minuman instan semakin tinggi . Hal ini dikarenakan perbedaan pH pada bahan baku yang digunakan. Menurut Ramlah dkk. (2021), pengaruh pengolahan pada sari buah jeruk terhadap terhadap kadar gula total akan menurun. Hal ini dapat disebabkan oleh penguraian gula yang terkandung dalam sari buah jeruk manis selama penyimpanan. Ramlah dkk. (2021), melaporkan bahwa sari buah jeruk yang disimpan lama mengalami perubahan kandungan. Penurunan pH sari buah mengindikasikan terbentuknya asam selama penyimpanan. Perubahan tersebut akan menurunkan perbandingan gula-asam sehingga rasa sari buah jeruk mengalami perubahan.

Vitamin C berperan sebagai antioksidan dan efektif mengatasi radikal bebas yang merusak sel atau jaringan. Vitamin C memiliki sifat mudah larut dalam air, oleh karena itu pada waktu mengalami proses pengolahan yang meliputi pengirisan, pencucian dan perebusan bahan makanan yang mengandung vitamin C akan mengalami penurunan kadarnya. Kadar vitamin C dalam buah dan makanan akan rusak karena proses oksidasi oleh udara luar, sinar atau enzim oksidasi, serta katalis tembaga dan besi, terutama jika dipanaskan dan dalam keadaan asam. Oleh karena itu, penyimpanan dilakukan pada suhu rendah (di lemari es) dan pemasakan yang tidak sampai menyebabkan perubahan warna pada makanan yang mengandung vitamin C (Putri dan Setiawati, 2015).

Menurut Yowandita (2018), pengaruh pengolahan pada sari buah nanas terhadap terhadap kadar vitamin C pada umumnya menunjukkan penurunan. Pada pembuatan *jelly drink* nanas, penurunan kadar vitamin C pada sari buah nanas disebabkan adanya pemanasan selama pengolahan (proses pemasakan) yang dapat

menyebabkan terjadinya degradasi vitamin C sehingga mempercepat terjadinya oksidasi vitamin C (Winarno, 2008). Vitamin C mudah teroksidasi dan dipercepat oleh panas, sinar, alkali, enzim, oksidator serta oleh katalis tembaga dan besi. Pada proses pengolahan, kehilangan vitamin C akibat reaksi enzimatik jumlahnya sangat sedikit, sedangkan reaksi non-enzimatik menjadi penyebab utama hilangnya vitamin C. Pengaruh pengolahan atau pemanasan pada sari buah jeruk terhadap terhadap total kadar vitamin C pada umumnya meningkat, yaitu nilai tertinggi pada pemanasan selama 20 menit dan terendah pada perlakuan kontrol (tanpa pemanasan). Efek dari beberapa pemanasan yang dilakukan, menimbulkan efek yang cukup baik pada pemanasan selama 5, 15, dan 20 menit, dan kondisi supernatant berubah dari jernih menjadi keruh (Firdamayanti, 2017).

Pengolahan bahan baku dapat dilakukan pada rentang pH dari asam hingga basa. Menurut Gunawan (2011), asam alami berasal dari buah-buahan segar, tape, alcohol dan atau yoghurt. Derajat keasaman ditentukan oleh nilai pH, sedangkan kandungan asam ditentukan oleh presentase volume dari kadar unsur asam dalam buah. Nilai pH akan semakin rendah apabila kandungan asamnya semakin tinggi, sebaliknya nilai pH semakin tinggi apabila kandungan asamnya semakin rendah. Menurut Wibowo dan Ali (2019), pH menunjukkan kebasaan atau keasaman media. Media secara tepat untuk mengukur pH adalah menggunakan pH meter. Jika pH di bawah ukuran yang dikehendaki maka dapat dinaikannya dengan menambahkan beberapa tetes KOH. Jika terlalu basa dapat diturunkan dengan menambahkan beberapa tetes KCL. Penambahannya harus dilakukan dengan sedikit demi sedikit dan hati-hati karena konsentrasi asam dan basa dapat mengubah pH dengan sangat cepat.

Menurut Jumiati dkk. (2019), pengaruh pengolahan pada sari buah nanas terhadap terhadap pH akan menurun. Berdasarkan pada minuman instan dari ekstrak buah nanas dan ekstrak kulit buah manggis, menunjukkan bahwa semakin banyak ekstrak buah nanas dan semakin sedikit ekstrak kulit buah manggis, maka pH minuman instan semakin menurun (semakin asam). Hal ini dikarenakan perbedaan pH pada bahan baku yang digunakan. Menurut Hasibuan dkk. (2017),

pengaruh pengolahan pada sari buah jeruk terhadap terhadap kadar pH akan menurun. Berdasarkan hasil analisis kadar air fruit leather buah jeruk manis dan dami nangka, perlakuan bubur buah jeruk dan bubur dami nangka memberikan pengaruh nyata terhadap derajat keasaman. Hasil analisis bahan baku yang dilakukan di laboratorium diperoleh nilai pH buah jeruk yaitu 4,3 dan pH dami nangka yaitu 5,8. Maka semakin banyak bubur buah jeruk dan semakin sedikit bubur dami nangka yang digunakan, maka semakin rendah pH yang dihasilkan. Hal ini disebabkan oleh pH yang terkandung di dalam buah jeruk lebih rendah dibandingkan dengan pH dami nangka.

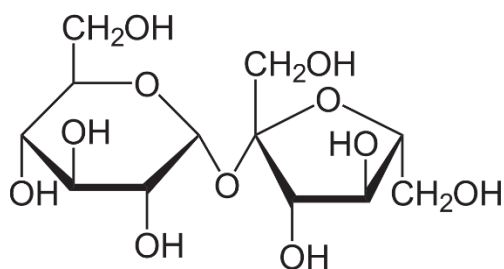
Warna merupakan salah satu indikator primer dalam penilaian kualitas produk pangan. Penilaian kualitas produk pangan segar terutama daging, buah dan sayur pertama kali dilihat dari warna. Dari sisi proses, warna juga dapat dijadikan sebagai indikator kritis dalam penentuan titik akhir proses. Dengan demikian, kriteria keseragaman warna dijadikan sebagai salah satu parameter dalam pengawasan mutu berbagai produk pangan. Penilaian warna dengan penilaian secara visual dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti sudah dijelaskan di atas. Pengukuran menggunakan instrumen memberikan keuntungan terutama dari fleksibilitas dan konsistensi data yang dihasilkan. Colorimetric adalah suatu metode yang digunakan dalam analisa kimia dengan menggunakan perbandingan intensitas warna suatu larutan dengan warna larutan standarnya dengan cara mengukur intensitas warna dari larutan tersebut. Analisis dilakukan menggunakan hunterlab colorFlex EZ spectrophotometer. Uji warna dilakukan dengan sistem warna Hunter L* (warna putih), a* (warna merah), b* (warna kuning). Chromameter terlebih dahulu dikalibrasi dengan standar warna putih yang terdapat pada alat tersebut. Hasil analisis derajat putih yang dihasilkan berupa nilai L*, a*, b*. Pengukuran total derajat warna digunakan basis warna putih sebagai standar (Kaemba dkk., 2017).

Menurut Setyowati dan Suryani (2013), nilai warna yang dihasilkan pada produk dapat dipengaruhi oleh kandungan pada minuman instan tersebut. Nilai warna kuning dan kecerahan minuman instan temulawak dan kunyit akan semakin besar

rasio bubuk-etanol maka semakin kecil intensitas warna kuning minuman instan temulawak, namun kecerahannya tidak berbeda. Semakin besar rasio bubuk-etanol instan temulawak yang dihasilkan mempunyai kadar kurkumin yang semakin besar. Kadar kurkumin yang semakin besar akan menyebabkan warna kuning nampak gelap sehingga nilai warna kuning menurun. Pemberi warna kuning pada temulawak terdiri dari kurkumin dan demetoksikurkumin, sedangkan pada kunyit mengandung komponen lain yaitu bidebetokskurkumin (Setyowati dan Suryani, 2013).

2.5. Gula

Gula memiliki rumus molekul $C_{12}H_{22}O_{11}$ dan memiliki ukuran kristal yang hampir seragam berkisar antara 0,8 hingga 1,2 mm (Sinuhaji, 2017). Gula merupakan karbohidrat sederhana yang merupakan sumber energi utama dan komoditas perdagangan. Gula kebanyakan dijual dalam bentuk kristal sukrosa (Wahyudi, 2013). Gula digunakan untuk memermanis makanan atau minuman. Gula sederhana, seperti glukosa (dibuat menjadi sukrosa oleh enzim atau hidrolisis asam), menyimpan energi untuk digunakan sel. Gula dalam bentuk sukrosa diperoleh dari sari tebu, bit, atau gula aren. Gula merupakan gula yang paling banyak digunakan dan memegang peranan penting dalam kehidupan manusia. Banyak makanan dan minuman yang menggunakan gula sebagai pemanis, seperti kue, cookies, roti, dan martabak manis. Produksi gula meningkat karena permintaan gula meningkat hampir 95%. Jika melihat sejarah negara maju, kebutuhan gula semakin meningkat karena selalu dibutuhkan. Struktur kimia gula pasir dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Struktur kimia gula pasir
Sumber : Sinuhaji (2017)

Gula kristal putih adalah jenis gula yang paling mudah dijumpai, digunakan sehari-hari untuk pemanis makanan dan minuman. Gula kristal putih juga merupakan jenis gula yang digunakan dalam penelitian ini. Gula kristal putih berasal dari cairan sari tebu. Setelah dikristalkan, sari tebu akan mengalami kristalisasi dan berubah menjadi butiran gula berwarna putih bersih atau putih agak kecoklatan (raw sugar). Gula kristal putih merupakan karbohidrat sederhana yang dibuat dari cairan tebu. Gula kristal putih dominan digunakan sehari-hari sebagai pemanis baik di industri maupun pemakaian rumah tangga (Darwin, 2013). Gula Kristal putih merupakan salah satu karbohidrat sederhana yang sulit untuk dicerna dan diubah menjadi energi karena gula Kristal putih mengandung jenis gula disakarida yaitu sukrosa, sehingga dapat menjadi gula darah dengan sangat cepat dan akan menjadi tidak sehat bila dikonsumsi secara berlebihan. Komposisi zat gizi gula kristal putih dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Komposisi zat gizi gula kristal putih (per 100g berat bahan)

Komponen	Jumlah
Energi (kkal)	364
Protein (g)	0
Lemak (g)	0
Karbohidrat (g)	94,0
Kalsium (mg)	5
Fosfor (mg)	1

Sumber : Darwin (2013)

Gula kristal putih merupakan salah satu karbohidrat sederhana yang sulit dicerna dan diubah menjadi energi. Komposisi kimia yang terdapat pada gula kristal putih terdiri dari karbohidrat atau gula sebesar 97 g, lemak 0 %, protein 0,12 g dan sukrosa 94,5 g (Nutrisi USDA). Gula kristal putih mengandung gula disakarida yaitu sukrosa, sehingga dapat menyebabkan kadar gula darah naik dengan sangat cepat dan bisa tidak sehat jika dikonsumsi secara berlebihan. Gula yang konsumsi sehari-hari adalah gula kristal putih secara internasional disebut sebagai *plantation white sugar*. GKP dibuat dari tebu yang diolah melalui berbagai tahapan proses, untuk Indonesia kebanyakan menggunakan proses sulfitasi dalam pengolahan gula. Kriteria mutu gula yang berlaku di Indonesia (SNI) saat ini pada dasarnya mengacu pada kriteria lama yang dikenal dengan SHS (*Superieure Hoofd Suiker*), yang pada perkembangannya kemudian mengalami modifikasi dan terakhir SNI-01-3140-2001/Rev 2005 dapat dilihat pada Tabel 5

Tabel 5. Syarat mutu gula Kristal putih

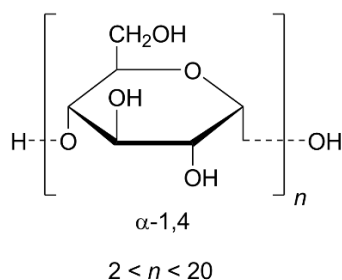
Kriteria uji	Satuan	Persyaratan
Polarisasi	% pol	Min 99,5
Warna Kristal	CT	5-10
Susut pengeringan	% b/b.	Maks 0,1
Warna larutan	Iu	81-300
Abu konduktifitas	% b/b	Maks 0,15
Besar jenis butir	Mm	0,8-1,2
Belerang (SO ₂)	mg/kg	Maks 30
Kadar air	%	Maks 0,1
Timbal (Pb)	mg/kg	Maks 2,0
Arsen (As)	mg/kg	Maks 1,0
Tembaga (Cu)	mg/kg	Maks 2,0

Sumber : SNI-3140-200/Rev (2005)

2.6. Maltodekstrin

Maltodekstrin adalah salah satu produk modifikasi pati dengan cara hidrolisis secara enzimatis atau hidrolisis asam. Indonesia sendiri saat ini masih mengimpor pati termodifikasi termasuk maltodekstrin untuk memenuhi kebutuhan industri terutama obat-obatan dan pangan dengan nilai impor tahun 2015 adalah US\$5.2

juta (Kementerian Perindustrian, 2016). Maltodekstrin komersial menggunakan pati jagung dan tapioka sebagai bahan baku, namun sagu memiliki potensi rendemen 34 kali lebih besar rendemen dibandingkan jagung (Derosya dan Kasim, 2017; Bujang, 2014). Maltodekstrin pada dasarnya merupakan senyawa hasil hidrolisis pati yang tidak sempurna atau disebut hidrolisis parsial, yang terdiri dari campuran gula-gula dalam bentuk sederhana (mono dan disakarida) dalam jumlah kecil, oligosakarida dengan rantai pendek dalam jumlah relatif tinggi serta sejumlah kecil oligosakarida berantai panjang. Maltodekstrin mengandung unit α -D-glukosa yang sebagian besar terikat melalui ikatan-(1,4) glikosidik. Maltodekstrin merupakan campuran dari glukosa, maltosa, oligosakarida, dan dekstrin. Rumus umum maltodekstrin adalah $[(C_6H_{10}O_5)_nH_2O]$ (Chafid dan Kusumawardhani, 2010). Struktur kimia maltodekstrin dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Struktur kimia maltodekstrin
 Sumber : Chafid dan Kusumawardhani (2010)

Kualitas maltodekstrin dinyatakan sebagai DE (ekuivalen dekstrosa) menurut spesifisitas farmakope USPNF XVII untuk produk berbasis maltodekstrin dengan kisaran DE 5-20 (Rahman, 2022). Setara glukosa (DE) adalah kuantitas yang mencerminkan tingkat keseluruhan penurunan pati atau produk yang dimodifikasi pati. Ketika hidrolisis selesai, pati sepenuhnya diubah menjadi glukosa, dan derajat konversi dinyatakan sebagai ekuivalen glukosa (DE) yang diperoleh dalam larutan dengan indeks 100. Penggunaan pati secara komersial dipengaruhi oleh nilai DE. Semakin banyak DE, semakin tinggi persentase pati yang diubah menjadi gula pereduksi. Harga DE mempengaruhi sifat maltodekstrin. Semakin tinggi harga DE, semakin tinggi pula harga higroskopisitas, plastisitas, kemanisan,

kelarutan, dan tekanan osmotik. Pati juga membuat proses pencoklatan lebih mudah. Namun, ketika harga DE menurun, berat molekul, viskositas, kohesivitas, dan sifat pembentuk filmnya meningkat. Selain itu, harga DE yang rendah menyebabkan pembentukan kristal gula besar yang dapat dicegah (Chafid dan Kusumawardhani, 2010). Maltodekstrin disajikan pada Gambar 6.



Gambar 6. Maltodekstrin
Sumber : Dokumen Pribadi (2022)

Menurut Fiana, dkk. (2016), sifat maltodekstrin antara lain kemampuan mendispersi cepat, kelarutan tinggi, kemampuan membentuk film, higroskopisitas rendah. Fungsi maltodekstrin dalam bahan makanan adalah untuk mengikat bahan aktif makanan atau senyawa aktif yang terkandung dalam bahan. Penambahan maltodekstrin bertujuan untuk menutupi komponen flavor, meningkatkan volume, mempercepat proses pengeringan, mencegah kerusakan akibat panas dan meningkatkan sifat sensori minuman serbuk. Zat maltodekstrin yang terenkapsulasi dapat menahan pelepasan antioksidan jika tidak terhidrasi. Selama hidrasi, air melarutkan lapisan enkapsulasi, mempercepat proses pelarutan air, melepaskan antioksidan dan dapat larut dalam air (Senobroto, 2011). Syarat mutu maltodekstrin berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI 7599-2010) dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Syarat mutu maltodekstrin

Kriteria uji	Satuan	Persyaratan		
		I	II	III
Organoleptik :				
- Warna	-	Putih	Putih	Putih
- Bau	-	Tak berbau	Tak berbau	Tak berbau
- Rasa	-	Manis	Manis	Manis
Gula pereduksi	% (b/b)	11,0 s.d. 15,0	17,0 s.d. 20,0	28,0 s.d. 31,0
Kadar air	% (b/b)	Maks. 5	Maks. 5	Maks. 5
Kadar abu	% (b/b)	Maks. 0,5	Maks 0,5	Maks 0,5
Rapat curah	g/mL	0,30 s.d. 0,55	0,45 s.d. 0,60	0,60 s.d. 0,69
pH (20% dalam air)	-	4,5 s.d. 5,5	4,5 s.d 5,5	4,5 s.d. 5,5
Sulfur dioksida, SO ₂	mg/kg	Maks. 20	Maks. 20	Maks. 20
Cemaran logam :				
- Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 0,5	Maks. 0,5	Maks. 0,5
- Tembaga (Cu)	mg/kg	Maks. 10	Maks. 10	Maks. 10
- Seng (Zn)	mg/kg	Maks. 25	Maks. 25	Maks. 25
- Arsen (As)	mg/kg	Maks. 1	Maks. 1	Maks. 1
Cemaran mikroba :				
- Angka lempeng total	koloni/g	Maks. 100	Maks. 100	Maks. 100
- Kapang dan khamir	koloni/g	Maks. 10	Maks. 10	Maks. 10
- Escherichia coli	koloni/g	Negatif	Negatif	Negatif
- Salmonella	koloni/g	Negatif	Negatif	Negatif
Status organisme hasil rekayasa genetika	-	Negatif	Negatif	Negatif

Sumber : SNI 7599-2010

III. METODE PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian dan Laboratorium Kimia dan Biokimia Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, pada Bulan November 2022-Januari 2023.

3.2. Bahan dan Alat

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah nanas varietas *Queen* dan buah jeruk Medan yang diperoleh dari Pasar Rakyat Way Halim, Bandar Lampung. Bahan tambahan yang digunakan adalah gula pasir (merk gulaku), maltodekstrin, dan air. Bahan kimia yang digunakan untuk keperluan analisis antara lain larutan buffer, larutan iod, larutan kanji, indikator PP, aquades, larutan *Luff Schrooll*, HCl, NaOH, KI 20%, H₂SO₄ 25%, NA₂S₂O₃, etanol absolut, KOH, asam asetat glasial, dan etanol: tetrahidrofur.

Peralatan yang digunakan untuk pembuatan minuman serbuk sari buah nanas dengan penambahan sari buah jeruk manis adalah kuai, pengaduk kayu, timbangan, ayakan 80 mesh, blender, pisau, kompor, kain saring, pemeras jeruk, sendok, baskom, dan wadah plastik. Peralatan untuk analisis antara lain pH meter, colorimeter, oven, bunsen, erlenmeyer, desikator, kertas saring, cawan porselen, *aluminium foil*, tanur, pipet tetes, alat-alat gelas dan seperangkat alat untuk uji sensori.

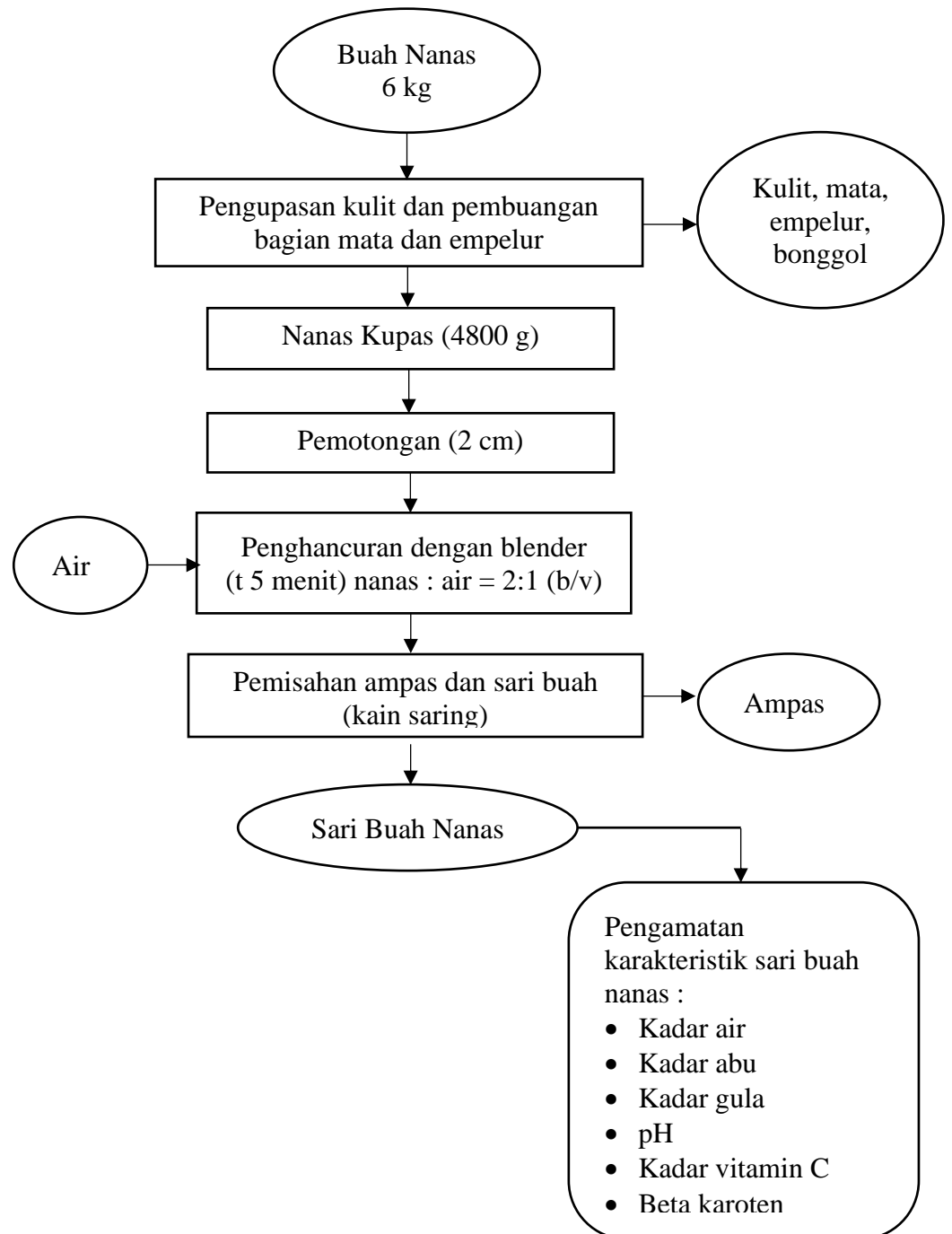
3.3. Metode Penelitian

Penelitian disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan 4 kali ulangan. Penelitian menggunakan faktor tunggal dengan 6 taraf perlakuan perbandingan konsentrasi sari buah nanas dan sari buah jeruk yaitu 100%:0% (P1), 80%:20% (P2), 60%:40% (P3), 40%:60% (P4), 20%:80% (P5), dan 0%:100% (P6). Data yang diperoleh diuji kehomogennannya dengan uji Bartlett dan Kemenambahan data dengan uji Tuckey. Data kemudian dianalisis sidik ragam untuk mendapatkan pendugaan ragam galat dan uji signifikansi untuk mengetahui pengaruh antar perlakuan. Selanjutnya untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan data diuji lebih lanjut dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%.

3.4. Pelaksanaan Penelitian

3.4.1. Pembuatan sari buah nanas

Tahapan persiapan bahan adalah pemilihan bahan dan sortasi. Nanas dipilih yang kulitnya berwarna kuning dan tidak ada bagian yang rusak atau cacat. Sebanyak 6 kg buah nanas matang dikupas kulitnya dan dibuang bagian mata, empelurnya dan bonggol dengan menggunakan pisau menghasilkan nanas kupas dengan daging buah sebanyak 4800 g. Daging buah kemudian dipotong kecil-kecil (± 2 cm) dan dihaluskan menggunakan blender. Saat penghalusan, dilakukan penambahan air dengan rasio nanas : air = 2:1 (b/v). Bubur buah nanas kemudian disaring sebanyak satu kali menggunakan kain saring sehingga diperoleh sari buah nanas. Diagram alir proses pembuatan sari buah nanas dapat dilihat pada Gambar 7.

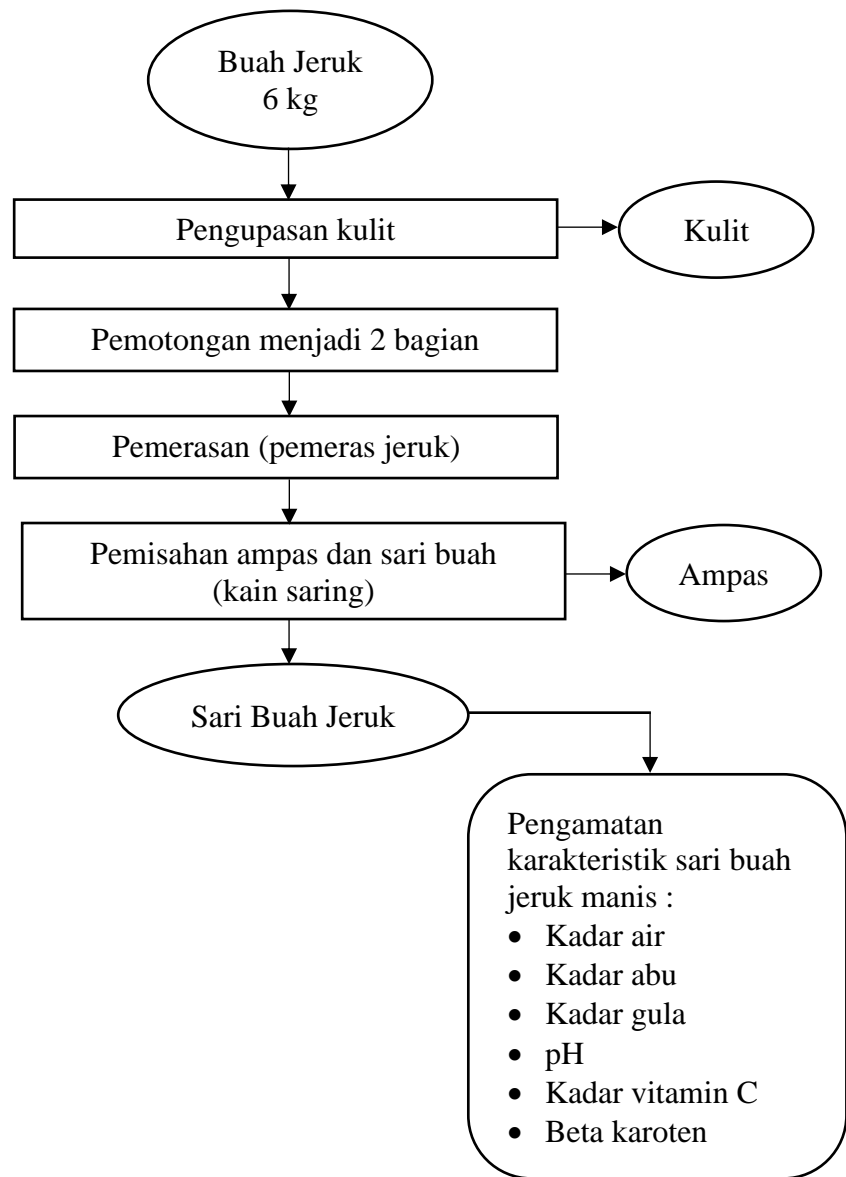


Gambar 7. Diagram alir pembuatan sari buah nanas

3.4.2. Pembuatan sari buah jeruk manis

Sebanyak 6 kg buah jeruk manis dengan mutu baik dan matang di kupas kulitnya, kemudian jeruk tersebut diperas menggunakan pemeras jeruk. Hasil perasan jeruk

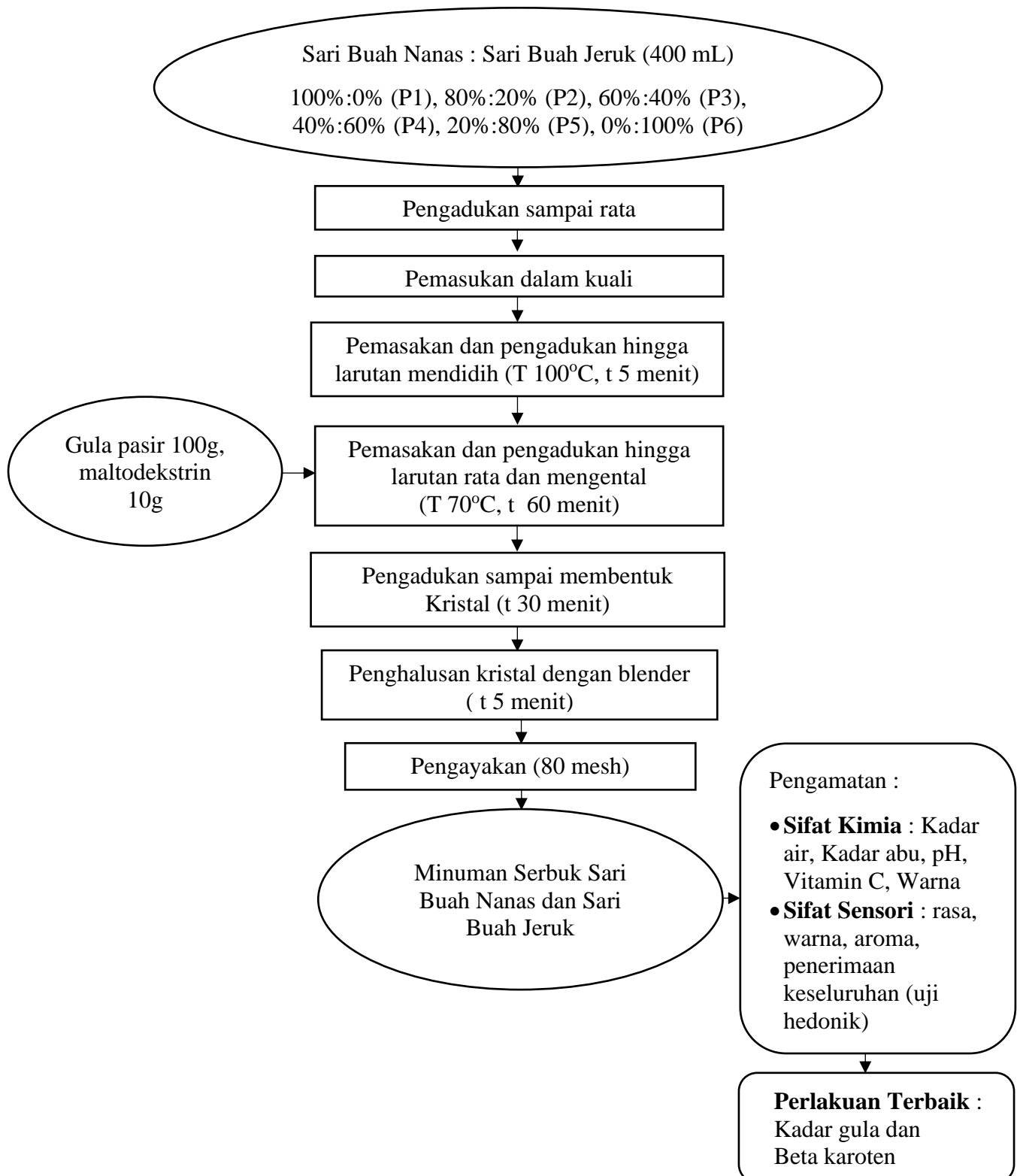
selanjutnya disaring menggunakan kain saring sehingga diperoleh sari buah jeruk. Diagram alir proses pembuatan sari buah jeruk dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Diagram alir pembuatan sari buah jeruk manis

3.4.3. Pembuatan minuman serbuk sari buah nanas dengan penambahan sari buah jeruk manis

Pembuatan minuman serbuk mengacu pada Pradana, dkk (2017). Sari buah nanas dan sari buah jeruk dengan perbandingan sesuai 6 taraf perlakuan masing-masing dilakukan pemasakan dan pengadukan hingga larutan mendidih dengan suhu



Gambar 9. Diagram alir pembuatan minuman serbuk sari buah nenas dan sari buah jeruk

Sumber : Pradana dkk. (2017) yang telah dimodifikasi

3.5. Pengamatan

Pengamatan terhadap minuman serbuk sari buah nanas dan sari buah jeruk meliputi pengujian sifat kimia yaitu kadar air (AOAC, 2005), kadar abu (AOAC, 2005), pH, kadar vitamin C (AOAC, 2005), dan warna untuk penilaian kuantitatif (HunterLab, 2008), serta pengujian sifat sensori meliputi rasa, warna, aroma dan penerimaan keseluruhan dengan uji hedonik (Setyaningsih dkk, 2010).

Pengamatan perlakuan terbaik minuman serbuk sari buah nanas dan sari buah jeruk dilakukan pengujian sifat kimia meliputi kadar gula (SNI, 2008) dan beta karoten (AOAC, 2005).

3.5.1. Kadar air

Pengukuran kadar air dilakukan dengan menggunakan metode oven. Cawan yang akan digunakan dikeringkan dalam oven pada suhu 100-105°C selama 30 menit atau sampai didapat berat tetap. Setelah itu didinginkan dalam desikator selama 30 menit lalu ditimbang. Sampel ditimbang sebanyak 5g dalam cawan tersebut lalu dikeringkan dalam oven pada suhu 100-105°C sampai tercapai berat tetap (3-5 jam). Sampel didinginkan dalam desikator selama 30 menit lalu ditimbang. Perhitungan kadar air dilakukan dengan rumus (AOAC, 2005)

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

Keterangan :

A : Berat cawan + sampel sebelum pengeringan (g)

B : Berat cawan + sampel setelah pengeringan (g)

C : Berat sampel (g)

3.5.2. Kadar abu

Penentuan kadar abu dilakukan dengan metode pengabuan kering (dry ashing). Prinsip analisis ini adalah mengoksidasi semua zat organik pada suhu tinggi (sekitar 550°C), kemudian dilakukan penimbangan zat yang tertinggal setelah

proses pembakaran tersebut. Cawan yang akan digunakan dikeringkan terlebih dahulu 30 menit atau sampai didapat berat tetap dalam oven pada suhu 100-105°C. Setelah itu di dinginkan dalam desikator selama 30 menit lalu ditimbang. Sampel sebanyak 5g dimasukkan dalam cawan yang telah diketahui beratnya, kemudian dibakar diatas bunsen sampai tidak berasap. Setelah itu dimasukkan dalam tanur pengabuan, kemudian dibakar pada suhu 400°C sampai didapat abu berwarna abu-abu atau sampel beratnya tetap. Kemudian suhu tanur dinaikkan sampai 550°C selama 12-24 jam. Kemudian sampel didinginkan dalam desikator selama 30 menit lalu ditimbang. Perhitungan kadar abu dilakukan dengan rumus (AOAC, 2005)

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

Keterangan :

A : Berat sampel (g)

B : Berat cawan + abu (g)

C : Berat cawan (g)

3.5.3. pH

Analisa pH dilakukan dengan menggunakan alat pH meter. pH meter yang akan di gunakan dalam penelitian ini adalah pH meter dengan merk *La Motte* dengan model pH *Plus Direct*. Timbang sampel sebanyak 5g kemudian larutkan dengan 5 ml larutan aquades. Pengukuran pH minuman serbuk dengan mencelupkan elektroda pH meter ke dalam larutan. Kemudian catat pH yang telah dihasilkan.

3.5.4. Vitamin C

Analisis vitamin C dilakukan dengan metode iodimetri. Bahan ditimbang sebanyak 10g. Masukkan bahan tersebut ke dalam labu ukur 100 ml lalu diencerkan dengan aquades sampai tanda batas, kemudian disaring dengan menggunakan kertas saring. Filtrat yang diperoleh sebanyak 25 ml dimasukkan ke dalam erlemeyer, setelah itu tambahkan 1 ml larutan kanji 1%, kemudian dititrasi

dengan larutan iod 0,01 N sampai timbul warna biru. Setiap 1 ml 0,01 N iod ekuivalen dengan 0,88mg asam askorbat. Vitamin C dapat di hitung dengan rumus (AOAC, 2005).

$$\text{Vitamin C (Mg asam askorbat/100g bahan)} = \frac{(V I_2 \times 0,88 \times FP) \times 100}{W_s \text{ (g)}}$$

$V I_2$ = Volume Iodium (mL)

0,88 = 0,88 mg asam askorbat setara dengan 1 mL larutan I2 0,01 N

Fp = Faktor Pengenceran

Ws = Berat sampel (gram)

3.5.5. Warna

Analisis warna pada mi kering dilakukan dengan menggunakan alat Colorimeter (Hunterlab color Flex EZ spectrophotometer). Uji warna dilakukan dengan menggunakan tiga buah parameter, yaitu L^* yang mengindikasikan kecerahan, a^* mengindikasikan warna kromatik hijau merah, sedangkan b^* mengindikasikan warna kromatik biru-kuning. Colorimeter terlebih dahulu dikalibrasi dengan standar warna putih yang terdapat pada alat. Hasil analisa derajat putih yang dihasilkan berupa nilai L^* , a^* , b^* . Pengukuran total derajat warna yang digunakan basis warna putih sebagai standar. Berdasarkan nilai L^* , a^* dan b^* yang diperoleh, selanjutnya dilakukan analisa warna dengan menggunakan persamaan (HunterLab, 2008).

$$\text{Intensitas warna} = [(a^*)^2 + (b^*)^2]^{1/2}$$

$$^\circ\text{Hue} = \text{Tan}^{-1} b^* / a^*$$

Keterangan :

L^* = Kecerahan (lightness) berkisar antara 0 (hitam) sampai 100 (putih)

a^* = Warna kromatik (hue) berkisar antara +100 (merah) dan -80 (hijau)

b^* = Intensitas warna (chroma) berkisar antara +70 (biru) dan -70 (kuning)

$^\circ h$ = Parameter untuk kisaran warna.

3.5.6. Uji sensori

Uji sensori dilakukan terhadap parameter aroma, warna, rasa dan penerimaan keseluruhan minuman serbuk sari buah nanas dan sari buah jeruk dengan uji hedonik. Panelis yang digunakan adalah panelis tidak terlatih berjumlah 30 orang. Saran penyajian pada minuman serbuk adalah 25 g dilarutkan dengan 150 ml air. Contoh kuisioner yang digunakan dalam pengujian sensori dapat dilihat pada Tabel 8

Tabel 8. Lembar kuisioner uji hedonik minuman serbuk sari buah nanas dan sari buah jeruk

Produk : Minuman serbuk sari buah nanas dan sari buah jeruk

Nama :

Tanggal :

Di hadapan anda disajikan sampel minuman serbuk sari buah nanas dan sari buah jeruk. Anda diminta untuk mengevaluasi rasa, warna, aroma dan penerimaan keseluruhan minuman berdasarkan tingkat kesukaan anda terhadap minuman serbuk tersebut. Berikan penilaian anda dengan cara menuliskan skor di bawah kode sampel pada tabel penilaian berikut :

Tabel penilaian uji sensori minuman serbuk

Penilaian	Kode Sampel					
	156	274	580	491	605	412
Rasa						
Warna						
Aroma						
Penerimaan keseluruhan						

Keterangan untuk penilaian:

5 : Sangat suka
 4 : Suka
 3 : Agak suka
 2 : Tidak suka
 1 : Sangat tidak suka

3.5.7. Kadar gula

Kadar gula total sebagai sukrosa dianalisis menggunakan metode *Luff Schrool* (SNI, 2008). Sebanyak 25 ml ekstrak sampel dimasukkan labu ukur 100 ml, ditambahkan indikator jingga metil dan ditambahkan beberapa tetes asam klorida 4 N hingga warna merah. Kemudian ditambahkan 15 ml HCL 0,1 N pekat kemudian dipanaskan 67-70 °C (selama pemanasan perhatikan suhunya) selama 30 menit. Setelah itu, dinginkan sampel kemudian dinetralkan dengan 15 ml NaOH 0,1 N dengan PP sebagai indikator (sampai warna merah muda). Kemudian memasukkan ke dalam labu ukur 100 ml, ditepatkan sampai garis, kocok. Lalu, sampel dipipet sebanyak 25 ml larutan kedalam Erlenmeyer 300 ml, ditambah 25 ml larutan luff schrool, dipanaskan dengan diberi pendingin sampai terbentuk endapan selama ± 30 menit. Selanjutnya, gula inversi ditambahkan beberapa butir batu didih dan dihubungkan dengan labu pendingin alir balik dan dipanaskan selama 2 menit. Kemudian dibiarkan mendidih selama 10 menit dan cepat didinginkan kembali. Setelah itu, menambahkan 15 ml KI 20% dan 25 ml H₂SO₄ 6 N kedalam sampel sampai terbentuk I₂. kemudian menitrasi dengan NA₂S₂O₃ 0,1 N dengan indikator 2 ml kanji 0,5%. Rumus perhitungan kadar gula total sebagai sukrosa adalah sebagai berikut

- $$fk = \frac{\text{Mr Sukrosa}}{\text{Mr Glukosa} + \text{Mr Fruktosa}}$$
- %Sukrosa = (%Gula setelah Inversi – sebelum inversi) x fk
- %Gula Total sebagai Sukrosa = %Gula setelah Inversi x fk

3.5.8. Beta Karoten

Kadar beta karoten dalam sampel ditentukan dengan metode AOAC Official Method 2001.13 (AOAC, 2005). Sampel sebanyak 0,1-0,25 g disaponifikasi menggunakan 10 mL etanol absolut (Merck) dan 2,5 mL KOH (Merck) 50% dalam aquades (b/v), kemudian dipanaskan dalam penangas air bersuhu 80°C selama 1 jam. Campuran didinginkan dan ditambah 2,5 mL asam asetat glasial (Merck). Campuran dipindahkan ke dalam labu ukur 25 mL dan volume

ditepatkan dengan etanol: tetrahidrofur (Merck) 1:1 (v/v). Kemudian sampel disaring dengan filter syringe polyvinylidene fluoride (PVDF) berukuran pori 0,45 μm (Milipore). Kadar β -karoten ditentukan dengan HPLC (Shimadzu, Jepang) secara isokratik menggunakan kolom C18 atau ODS (15 cm x 4,6 cm, i.d. 5 μm) dan detektor UV Vis pada 450 nm. Elusi dilakukan dengan laju alir 1,0 mL/menit pada suhu ruang, menggunakan fase gerak metil diklorida/metanol/asetonitril (Merck) (2:1:3) yang telah disonikasi selama 45 menit. Puncak β -karoten dalam sampel diidentifikasi dengan mencocokkan waktu retensi peak β -karoten dalam sampel dengan waktu retensi standar β -karoten.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

1. Formulasi sari buah nanas dan sari buah jeruk manis berpengaruh nyata terhadap sifat kimia meliputi kadar air, kadar abu, pH, vitamin C, dan warna, serta sifat sensori meliputi rasa, warna, aroma, dan penerimaan keseluruhan minuman serbuk.
2. Minuman serbuk dengan formulasi sari buah nanas dan sari buah jeruk manis terbaik yang sesuai SNI Minuman Serbuk No. 01-4320-1996 adalah perlakuan P5 (20% sari buah nanas : 80% sari buah jeruk) dengan kadar air (2,59%), kadar abu (0,46%), pH (3,25), vitamin C (26,98%), uji warna (L* 91,26, a* 19,01, b* 1,28), rasa dengan skor 3,53 (suka), warna dengan skor 3,97 (suka), aroma dengan skor 3,66 (suka), penerimaan keseluruhan dengan skor 3,67 (suka), kadar gula (23,21%), dan kadar beta karoten (417,84 mg/kg).

5.2. Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai waktu penyimpanan dan mutu mikrobiologis minuman serbuk dengan formulasi sari buah nanas dan sari buah jeruk manis agar tetap aman dikonsumsi.

DAFTAR PUSTAKA

- Alhanannasir, Muchsiri, M., dan Murtodo, A.D. 2021. Pemberdayaan masyarakat melalui pembuatan sirup buah jeruk Desa Sungai Ketupak Kecamatan Cengal. *Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*. 3(1):17-25.
- Angria, M. 2011. Pembuatan Minuman Instan Pegagan (*Centella asiatica*) dengan Cita Rasa *Cassia Vera*. (Skripsi). Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Andalas. Padang. 48 hlm.
- AOAC. 2005. *Official Methods of Analysis of Association of Official Analytical Chemist*. AOAC International. Mayland. USA. 28 hlm.
- Arimpi, A., dan Pandia, S. 2019. Pembuatan pektin dari limbah kulit jeruk (*Citrus sinensis*) dengan metode ekstraksi gelombang ultrasonik menggunakan pelarut asam sulfat (H₂SO₄). *Jurnal Teknik USU*. 8(1):18-24.
- Aryacahyaka, A.A. 2017. Pengaruh jenis mikroenkapsulan terhadap karakteristik fisikokimia minuman serbuk instan campuran sari buah jambu biji merah (*Psidium guajava. L.*) dan wortel (*Daucus carota. L.*). (Skripsi). Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Katolik Soegijapranata. Semarang. 36 hlm.
- Asri, R.W.N. 2013. Pengaruh Penggunaan Jumlah Gula terhadap Karakteristik Inderawi Minuman Instan Serbuk Buah dari Daun Sirsak (*Annona murcata L.*). (Skripsi). Universitas Semarang. 118 hlm.
- Astuti, dan Pade, S.W. 2020. Karakteristik vitamin c, viskositas dan nilai ph minuman fungsional kombinasi sari buah nanas (*Ananas comosus*) dan jahe (*Zingiber officinale Roscoe*). *Journal of Agritech Science*. 4(1):13-18.
- Astuti, I.M., dan Rustanti, N. 2014. Kadar protein, gula total, total padatan, viskositas dan nilai pH es krim yang disubstitusi inulin umbi gembili (*Dioscorea esculenta*). *Journal of Nutrition College*. 3(3):331-336.

- Badan Standarisasi Nasional. 1996. *SNI 01-4320-1996 Minuman Serbuk Tradisional*. Jakarta. 6 hlm.
- Chauliyah, A.I.N., dan Murbawani, E.A. 2015. Analisis kandungan gizi dan aktivitas antioksidan es krim nanas madu. *Journal of Nutrition College*. 4(2):628-635.
- Chafid, A., dan Kusumawardhani, G., 2010. Modifikasi Tepung Sagu Menjadi Maltodekstrin Menggunakan Enzim α -Amylase. (Skripsi). Jurusan Teknik Kimia. Universitas Diponegoro. Semarang. 56 hlm.
- Christiani, T., dan Widyaningsih, T.D. 2014. Aktivitas antioksidan serbuk minuman instan berbasis miana kajian jenis bahan baku dan penambahan serbuk jahe. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2(4):278-284.
- Darwin, P. 2013. *Menikmati Gula Tanpa Rasa Takut*. Sinar Ilmu. Yogyakarta. 134 hlm.
- De Garmo, E.P., Sullivan, W.G., and Candra C.R. 1984. *Engineering Economy*. 7th edition. Mc Millan Publ. Co. New York. 669 p.
- Departemen Pertanian. 2009. *Kadar Vitamin dan Zat Mineral Buah Jeruk Tiap 100 gram*. Kementerian Pertanian. Jakarta. 91 hlm.
- Derosya, V. dan Kasim, A. 2017. Optimasi produksi maltodekstrin berbasis pati sagu menggunakan α -amilase dan metode spray drying. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*. 21(1):28-32.
- Dewi, K.H., Efendi, Z., dan Yanti, I.A. 2017. Hubungan penambahan rossela (*Hibiscus sabdariffa L.*) dengan sifat fisik dan kimia serbuk sari buah jeruk kalamansi sebagai minuman. *Jurnal Agroindustri*. 7(2):63-71.
- Estiari, Parnanto, N.H.R., dan Sari, A.M. 2016. Pengaruh perbandingan campuran labu siam (*Secheum edule*) dan brokoli (*Brassica oleracea var Italica*) terhadap karakteristik fisik, kimia dan organoleptik *mix fruit and vegetable leather*. *Jurnal Teknosains Pangan*. 5(4):1-9.
- Etebu, E., dan Nwauzoma, A.B. .2014. A review on sweet orange (*Citrus sinensis (L) osbeck*) : health, disease and management. *American Journal of Research Communication*. 2(2):33-70.
- Fatsecret Indonesia. 2016. *Komposisi Nanas Madu 100 gram*. Informasi Nilai Gizi. Jakarta. 1 hlm.
- Featherstone, S. 2016. *A Complete Course in Canning and Related Processes*. Fourteenth edition. Volume 3. Woodhead Publishing. Elsevier. Cambridge. 534 p.

- Fiana, M.R, Murtius, S.W., dan Asben, A. 2016. Pengaruh konsentrasi maltodekstrin terhadap mutu minuman instan dari teh kombucha. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*. 20 (2):1-8.
- Fikriyah, Y.U., dan Nasution, R.S. 2021. Analisis kadar air dan kadar abu pada teh hitam yang dijual di pasaran dengan menggunakan metode gravimetri. *AMINA (Ar-Raniry Chemistry Journal)*. 3(2):50-54.
- Firdamayanti, E. 2017. Pengaruh pemanasan sari buah jeruk terhadap tingkat kehilangan vitamin C. *Jurnal Pertanian Berkelanjutan*. 5(2):1-6.
- Giyarto, G., Suwasono, S., dan Surya, P.O. 2019. Karakteristik permen *jelly* jantung buah nanas dengan variasi konsentrasi karagenan dan suhu pemanasan. *Jurnal Agroteknologi*. 13(2):118-130.
- Gunawan, A. 2011. *Kombinasi Makanan Serasi : Pola Makan Untuk Langsing dan Sehat*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 179 hlm.
- Hamsah. 2013. Karakterisasi Sifat Fisikokimia Tepung Buah Pedada (*Sonneratia caseolaris*). (Skripsi). Program Studi Ilmu dan Teknologi Pertanian. Makassar. 65 hlm.
- Haryanto, B. 2017. Pengaruh penambahan gula terhadap karakteristik bubuk instan daun sirsak (*Annona muricata L.*) dengan metode kristalisasi. *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*. 14(3):163-170.
- Hasibuan, S.S., Harun, N., dan Ali, A. 2017. Pembuatan “fruit leather” buah jeruk manis (*citrus sinensis l.*) dengan penambahan dami nangka (*artocarpus heterophyllus*). *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Pertanian*. 4(2):1-13.
- Hegazy, A.E. dan Ibrahim, M.I. 2012. Antioksidan activities of orange peel extracts. *Journal Faculty of Agriculture*. 8(5):684-688.
- HunterLab. 2008. *Hunter L, a, b Color Scale*. <http://www.hunterlab.com>. Diakses pada tanggal 19 Oktober 2022.
- Indriaty, F., dan Sjarif, S.R. 2016. Pengaruh penambahan sari buah nenas pada permen keras. *Jurnal Penelitian Teknologi Industri*. 8(2):129-140.
- Jumiati, Raswen, E., dan Fitriani, S. 2019. Minuman instan dari ekstrak buah nanas dan ekstrak kulit buah manggis. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Pertanian*. 6(1):1-9.
- Kaemba, A., Suryanto, E., dan Mamujaja, C.F. 2017. Karakteristik fisiko-kimia dan aktivitas antioksidan beras analog dari sagu baruk (*Arenga microcarpha*) dan ubi jalar ungu (*Ipomea batatas L. Poiret*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*. 5(1):1-8.

- Kartikasari, D.I., dan Nisa, F.C. 2014. Pengaruh penambahan sari buah sirsak dan lama fermentasi terhadap karakteristi fisik dan kimia yoghurt. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2(4):239-248.
- Kementerian Perindustrian. 2016. Perkembangan Impor Komoditi Hasil Industri dari Negara Tertentu. https://kemenperin.go.id/statistik/query_komoditi.php?komoditi=dextrin&negar%20a=&jenis=&action=Tampilkan. Diakses pada tanggal 25 Januari 2022.
- Kementerian Pertanian RI. 2015. *Renstra Kementan Tahun 2015-2019*. Badan Penyuluhan dan Pengembangan SDM Pertanian. Kementerian Pertanian. Jakarta. 142 hlm.
- Kristiani, B. 2013. Kualitas Minuman Serbuk Effervescent Serai (*Cymbopogon nardus (L.) Rendle*) dengan Variasi Konsentrasi Asam Sitrat dan NaBikarbonat. (Skripsi). Fakultas Teknobiologi. Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Yogyakarta. 67 hlm.
- Kumalaningsih, S., Febrianto, A., and Aswari, A.W. 2012. Process engineering of drying milk powder with foam mat drying method, a study of the effect of the concentration and types of filler. *Journal of Basic and Applied Research International*. 2(4):388-392.
- Laila, W., Adfar, T.D., dan Jufri, A.P.S. 2021. Pengaruh penambahan jeruk manis (*Citrus sinensis*) terhadap jumlah total bakteri asam laktat dan aktivitas antioksidan pada dadih kerbau. *Jurnal Pangan Kesehatan dan Gizi*. 2(1):40-50.
- Leo, R., dan Daulay, A.S. 2022. Penentuan kadar vitamin C pada minuman bervitamin yang disimpan pada berbagai waktu dengan metode spektrofotometri UV. *Journal of Health and Medical Science*. 1(2):105-115.
- Lismawati, Tutik, dan Nofita. 2021. Kandungan beta karoten dan aktivitas antioksidan terhadap ekstrak buah labu kuning (*Cucurbita moschata*). *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*. 7(2):264-273.
- Loebis, E.H., dan Junaidi, L. 2013. Pengukuran umur simpan serbuk ekstrak nangka dengan uji akselerasi. *Jurnal Biopropal Industri*. 4(1):23-31.
- Marliyati, S.A., Sulaeman, A., dan Rahayu, M.P. 2012. Aplikasi serbuk wortel sebagai sumber β -karoten alami pada produk mi instan. *Jurnal Gizi dan Pangan*. 7(2):127-134.

- Martasari C., Dharmawan P.P.R., Liliek, S., dan Abdul, C. 2013. Evaluasi ketahanan tanaman jeruk (*Citrus sp.*) hasil fusi protoplas jeruk satsuma mandarin (*Citrus nobilis*) terhadap infeksi penyakit kulit diplodia (*Botryodiplodia theobromae Pat.*). *Jurnal Pertanian*. 1(1):16-26.
- Minah, F.N., Aulia, Y.R., dan Rahmadani F. 2021. Pembuatan minuman serbuk mix fruit kaya vitamin C dan antioksidan untuk meningkatkan imunitas tubuh. *Atmosphere*. 2(1):14-22.
- Murdianto, W. dan Syahrumsyah, H. 2013. Pengaruh natrium bikarbonat terhadap kadar vitamin C total padatan terlarut dan nilai sensori dari sari buah nanas berkarbonasi. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 8(1):1-5.
- Nastiti, M.A., Hendrawan, Y., dan Yulianingsih, R. 2014. Pengaruh konsentrasi Natrium Metabisulfit ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$) dan suhu pengeringan terhadap karakteristik tepung ampas tahu. *Jurnal Biopress Komoditas Tropis*. 2(2):100-106.
- Negara, J.K., Sio, A.K., Rifkhan, Arifin, M., Oktaviana, A.Y., Wihansah, R.R.S., dan Yusuf, M. 2016. Aspek mikrobiologis serta sensori (rasa, warna, tekstur, aroma) pada dua bentuk penyajian keju yang berbeda. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*. 4(2):286-290.
- Nofriati, D., dan Asni, N. 2015. Pengaruh jenis kemasan dan tingkat kematangan terhadap kualitas buah jeruk selama penyimpanan. *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*. 12(2):37-42.
- Nugraheni. 2016. *Sehat tanpa obat dengan nanas-seri apotek dapur*. Rapha Publishing, Penerbit Andi. Yogyakarta. 276 hlm.
- Nuraini, D. 2014. *Aneka Daun Berkhasiat untuk Obat*. Gava Media. Yogyakarta. 258 hlm.
- Nurminabari, I.S., Cahyadi, W., dan Ramadiansyah. 2019. Pengaruh konsentrasi penstabil dan sukrosa terhadap karakteristik sari bonggol nanas (*Ananas comosus l. merr*) instan dengan metode kokristalisasi. *Pasundan Food Technology Journal*. 6(2):95-101.
- Nurnaningsih, H., dan Laela, D.S. 2022. Efektivitas daya antibakteri berbagai konsentrasi enzim bromelain dari ekstrak buah nanas (*Ananas comosus (L.) Merr*) terhadap *Streptococcus mutans* secara *in-vitro*. *Padjadjaran Journal of Dental Researchers and Student*. 6(1):74-81.
- Nuryati, L. 2016. *Outlook Komoditas Pertanian Sub Sektor Hortikultura Nenas*. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. Sekretariat Jendral Kementerian Pertanian. 7-8 hlm.

- Octavia, S. 2014. Organoleptik dan vitamin C selai buah kersen (*Muntingia calabura*) dengan penambahan gula pasir dan pektin dari kulit jeruk siam (*Citrus nobillis var. microcarpa*). (Skripsi). Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta. 52 hlm.
- Permana. 2008. Bagaimana Cara Membuat Minuman Serbuk Instan. <http://awpermana.dagdigdug.com/2008/05/19/bagaimana-caramembuat-bubuk-minumaninstan/>. Diakses pada tanggal 09 Februari 2022.
- Permata, D.A. dan Sayuti, K. 2016. Pembuatan minuman serbuk instan dari berbagai bagian tanaman meniran (*Phyllanthus niruri*). *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*. 20(1): 44-49.
- Pradana, F.R, Anwar, C., Fridayani, N., Aziz, H.A, dan Assyfa, A.N. 2017. Inovasi minuman sehat berbasis whey dan sari buah tropis. *Asian Journal of Innovation and Entrepreneurship*. 2(3):239-246.
- Pusdatin Kementan. 2016. *Outlook Nenas*. ISSN: 1907-1507. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. Sekretariat Jenderal Kementerian Pertanian. 89 hlm.
- Putra, D.R.R., Sulistyowati, L., Cholil, A., dan Martasari, C. 2013. Evaluasi ketahanan tanaman jeruk (*Citrus sp*) hasil fusi protoplas jeruk satsuma mandarin (*Citrus nobilis*) terhadap infeksi penyakit kulit diplodia (*Botryodiplodia theobromae*). *Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan*. 1(1):16-26.
- Putri, M.P. dan Setiawati, Y.H. 2015. Analisis kadar vitamin C pada buah nenas segar (*Ananas comosus (l.) merr*) dan buah nenas kaleng dengan metode spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Wiyata*. 2(1):34-38.
- Rahman, A. 2022. Evaluasi maltodekstrin untuk penggunaannya dari nasi. *UMJember Proceeding Series*. 1(2):78-83.
- Ramlah, S., Kalsum, dan Yumas, M. 2021. Karakteristik mutu dan masa simpan sari buah jeruk manis dari Selayar dan Malangke. *Jurnal Industri Hasil Pertanian*. 16(2):49-55.
- Rasud, Y., Ulfa, S., dan Baharia. 2015. Pertumbuhan jeruk manis (*Citrus sinensis L.*) dengan penambahan berbagai konsentrasi sitokinin secara in vitro. *Jurnal Agroland*. 22(3):197-204.
- Riana, E. 2012. Keanekaragaman Genetik Nenas (*Ananas comosus L.Merr.*) di Kabupaten Kampar Provinsi Riau Berdasarkan Karakterisasi Morfologi dan Pola Pita Isozim Peroksinase. (Skripsi). Fakultas Matematika dan Jurusan Ilmu Pengetahuan Alam. Univesitas Riau. 12-15 hlm.

- Rochmawati, A. 2018. Ekstrak bonggol nanas (*Ananas comusus L.*) sebagai antidiabetes pada tikus yang diinduksi aloksan. (Skripsi). Fakultas Ilmu Kesehatan. Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. 75 hlm.
- Sanggrami, K.S. 2017. Produksi asam sitrat oleh *aspergillus niger* pada kultivasi media cair. *Jurnal Integrasi Proses*. 6(3):116 -122.
- Sari, R.P. dan Damayanty, A.E. 2018. Pemberian air perasan jeruk manis (*Citrus sinensis*) meningkatkan kadar LDL kolesterol serum. (Studi pada mahasiswa obese FK UMSU). *Anatomica Medica Journal*. 1(2):92-101.
- Senobroto, L., Safrudin, I., dan Mirwantoro, C. 2011. *Enkapsulasi Ganda Sebuah Perpaduan Seni dan Teknologi*. Food Review Indonesia.
- Setyaningsih, D., Apriyanto, A., dan Puspita, M. 2010. *Analisis Sensori Untuk Industri Pangan dan Agro*. Institut Pertanian Bogor Press. Bogor. 180 hlm.
- Setyowati, A. dan Suryani, C.L. 2013. Peningkatan kadar kurkuminoid dan aktivitas antioksidan minuman instan temulawak dan kunyit. *Agritech*. 33(4):363-370.
- Sinaga, A.S. 2019. Sgmentasi ruang warna L*a*b. *Jurnal Mantik Penusa*. 3(1):43-46.
- Sinuhaji, N. 2017. Analisis pengolahan tebu menjadi gula kristal putih menggunakan metode *fuzzy logic* berbasis matlab. *Majalah Ilmiah Politeknik Mandiri Bina Prestasi*. 6(2):230-239.
- Sukmawati, W. dan Marina. 2019. Pelatihan pembuatan minuman herbal instan untuk meningkatkan ekonomi warga. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. 25(4):210-215.
- Suoth, E., Kaempe, H., dan Tampi, A. 2013. Evaluasi kandungan total polifenol dan isolasi senyawa flavonoid pada daun gedi merah (*Abelmoschus manihot L.*). *Chemistry Progress*. 6(2):86-91.
- Suprianto, C. 2016. *Grow your own Fruits-Panduan Praktis Menanam 28 Tanaman Buah Populer di Perkarangan*. Andi. Yogyakarta. 344 hlm.
- Susanti, Y.I. dan Putri, W.D.R. 2014. Pembuatan minuman serbuk markisa merah (*Passiflora edulis f. edulis Sims*) (Kajian konsentrasi tween 80 dan suhu pengeringan). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2(3):170-179.
- Sutrisno, C.D.N. 2014. Pengaruh penambahan jenis dan konsentrasi pasta (santan dan kacang) terhadap kualitas produk gula merah. *Jurnal Pangan dan AgroIndustri*. 2(1):97-105.

- Tamam, B., Ashadi, R.W., dan Ramdani, H. 2015. Optimasi suhu dan waktu pada proses pengeringan manisan cabai merah menggunakan tunnel dehydrator. *Jurnal Pertanian*. 6(1):42-55.
- Tarwendah, I.P. 2017. Jurnal review: studi komparasi atribut sensoris dan kesadaran merek produk pangan. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 5(2):66-73.
- Taufik, Y., Sumartini, dan Endriana, W. 2019. Kajian perbandingan buah black mulberry (*Morus nigra L.*) dengan air terhadap karakteristik spreadable processed cheese black mulberry. *Pasundan Food Technology Journal*. 6(3):183-191.
- Trianto, S.S., Lestiyorini S.Y., dan Margono. 2014. Ekstraksi zat warna alami wortel (*Daucus carota*) menggunakan pelarut air. *EKUILIBRIUM*. 13(2):51-54.
- Wahyudi. 2013. Pemanfaatan Kulit Pisang (*Musa Paradisiaca*) sebagai Bahan Dasar *Nata De Banana Pale* dengan Penambahan Gula Aren dan Gula Pasir. (Skripsi). Universitas Muhammadiyah Surakarta. Jawa Tengah. 86 hlm.
- Wahyuni, R. 2012. Pemanfaatan buah naga super merah (*Hylocereus Costaricensis*) dalam pembuatan jenang dengan penambahan daging buah yang berbeda. *Jurnal Teknologi Pangan*. 4(1):71-92.
- Wibowo, R. A., Nurainy, F., dan Sugiharto, R. 2014. Pengaruh penambahan sari buah tertentu terhadap karakteristik fisik, kimia, dan sensori sari tomat. *Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian*. 19(1):11-27.
- Wibowo, R.S., dan Ali, M. 2019. Alat pengukur warna dari tabel indikator universal ph yang diperbesar berbasis mikrokontroler arduino. *Jurnal Edukasi Elektro*. 3(2):99-109.
- Winarno, F.G. 2008. *Kimia Pangan dan Gizi*. Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 251 hlm.
- Winastia, B. 2011. Analisis Asam Amino pada Enzim Bromelin dalam Buah Nenas (*Ananas comosus*) Menggunakan Spektrofotometer. *Karya Ilmiah*. Program Diploma Fakultas Teknik. Universitas Diponegoro Semarang. 14 hlm.
- Wiyono, T.S. 2017. Pengaruh metode ekstraksi sari nanas secara langsung dan osmosis dengan variasi perebusan terhadap kualitas sirup nanas (*Ananas comosus L.*). *Jurnal Ilmiah UNTAG Semarang*. 6(2):108-118.
- Yenrina, R. 2015. *Metode Analisis Bahan Pangan dan Komponen Bioaktif*. Andalas University Press. Padang. 169 hlm.

- Yowandita, R. 2018. Pembuatan jelly drink nanas (*Ananas comosus L.*) kajian tingkat kematangan buah nanas dan konsentrasi penambahan karagenan terhadap sifat fisik, kimia dan organoleptik. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 6(2):63-73.
- Yulianti, W., Murniningsih, W., dan Ismadi, V.D.Y.B. 2013. Pengaruh penambahan sari jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) dalam ransum terhadap profil lemak darah itik Magelang jantan. *Animal Agriculture Journal*. 2(1):51-58.
- Yuliawaty, S.T., dan Susanto, W.H. 2015. Pengaruh lama pengeringan dan konsentrasi maltodekstrin terhadap karakteristik fisik kimia dan organoleptik minuman instan daun mengkudu (*Morinda citrifolia L.*). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3(1):41-52.
- Yusmarini, Emrinaldi, dan Johan, V.S. 2015. Karakterisasi mutu kimiawi, mikrobiologi dan sensori sari buah campuran nanas dan semangka. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*. 7(1):18-23.
- Yusrina, I.H., Purwasih, R., dan Fathurohman F. 2019. Pemanfaatan limbah keju mozzarella sebagai minuman fungsional dengan penambahan rasa nanas dan jeruk siam. *Bulletin of Applied Animal Research*. 1(1):1-7.