

**PENGARUH KONSENTRASI STARTER DAN JENIS GULA TERHADAP
KARAKTERISTIK WATER KEFIR MESOKARP MELON**

(Skripsi)

Oleh

**SONIA RAMSI FITROTUSH SHOUMI
2114231004**



**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2025**

ABSTRACT

THE INFLUENCE OF STARTER CONCENTRATION AND SUGAR TYPE ON THE CHARACTERISTICS OF WATER KEFIR MELON MESOCARP

By

SONIA RAMSI FITROTUSH SHOUMI

The study aimed to determine the effect of the concentration of water-kefir and sugar types on the characteristics of melon mesocarp water-kefir, and to analyze the cost of production. This research used a factorial Randomized Complete Block Design (RCBD) with 2 different treatments and 6 replications. The parameter included total soluble solids, total acid, total lactic acid bacteria, and organoleptic. The treatment factors used were starter concentration (5% and 1%) and sugar types (sucrose and xylitol). Data from the test results of total soluble solids, total acid, and total lactic acid bacteria were analyzed using Analysis of Variance (ANOVA) at a significance level of 5% and continued with Duncan's Multiple Range Test (DMRT) if a significant effect. Data from the organoleptic test results were analyzed using Kruskal-Wallis and continued with Mann-Whitney U Test if a significant effect. The results showed that the concentration of water-kefir starter significantly affected total soluble solids, total acid, and total lactic acid bacteria, while the type of sugar significantly affected total soluble solids and total acid. In addition, the results of the hedonic sensory test showed that different starter concentrations and sugar types significantly affected the sour taste, color, soda sensation, and overall taste. The most preferred melon mesocarp water-kefir by the panelists was obtained with 5% starter concentration and xylitol. The cost of production obtained is IDR 11.430,33.

Keywords: fermentation, melon mesocarp juice, sucrose, water kefir, xylitol.

ABSTRAK

PENGARUH KONSENTRASI STARTER DAN JENIS GULA TERHADAP KARAKTERISTIK WATER KEFIR MESOKARP MELON

Oleh

Sonia Ramsi Fitrotush Shoumi

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan pengaruh konsentrasi starter water-kefir dan jenis gula terhadap karakteristik water-kefir mesokarp melon, serta analisis harga pokok produksi. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) faktorial dengan 2 perlakuan yang berbeda dan 6 ulangan. Parameter yang diukur meliputi total padatan terlarut, total asam, total bakteri asam laktat, dan organoleptik. Faktor perlakuan yang digunakan yaitu konsentrasi starter (5% dan 1%) dan jenis gula (sukrosa dan xilitol). Data hasil pengujian total padatan terlarut, total asam, dan total bakteri asam laktat dianalisis menggunakan Analysis of Variance (ANOVA) pada taraf signifikansi 5% dan dilanjutkan dengan Duncan's Multiple Range Test (DMRT) apabila berpengaruh nyata. Data hasil pengujian organoleptik dianalisis dengan Kruskal-Wallis dan dilanjutkan dengan Mann-Whitney U Test apabila berpengaruh nyata. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi starter water-kefir berpengaruh nyata terhadap total padatan terlarut, total asam, dan total bakteri asam laktat, sementara jenis gula berpengaruh nyata pada total padatan terlarut dan total asam. Selain itu, hasil uji sensoris metode hedonik menunjukkan bahwa konsentrasi starter dan jenis gula yang berbeda berpengaruh nyata terhadap rasa asam, warna, sensasi soda, dan keseluruhan. Water-kefir mesokarp melon yang paling disukai oleh panelis diperoleh dengan konsentrasi starter 5% dan xilitol. Harga pokok produksi yang diperoleh adalah Rp 11.430,33.

Kata kunci: fermentasi, sari mesokarp melon, sukrosa, xilitol, water kefir.

**PENGARUH KONSENTRASI STARTER DAN JENIS GULA TERHADAP
KARAKTERISTIK WATER KEFIR MESOKARP MELON**

Oleh

SONIA RAMSI FITROTUSH SHOUMI

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
2025**

**Judul Skripsi : PENGARUH KONSENTRASI STARTER DAN
JENIS GULA TERHADAP KARAKTERISTIK
WATER KEFIR MESOKARP MELON**

Nama : Sonia Ramsi Fitrotush Shoumi

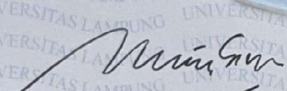
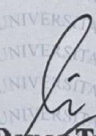
Nomor Pokok Mahasiswa : 2114231004

Program Studi : Teknologi Industri Pertanian

Fakultas : Pertanian

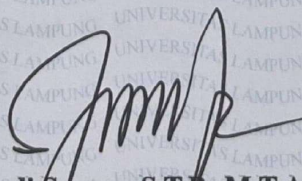
Menyetujui,

1. Komisi Pembimbing


Prof. Dr. Maria Erna Kustyawati, M.Sc. 
NIP. 19611129 198703 2 010 **NIP. 19881104 201903 2 014**

Mengetahui,

2. Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian


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

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : **Prof. Dr. Dra. Maria Erna Kustyawati, M.Sc.**

Sekretaris : **Diki Danar Tri Winanti, S.T.P., M.Si.**

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

2. Dekan Fakultas Pertanian

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

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 25 Juni 2025



PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sonia Ramsi Fitrotush Shoumi
NPM : 2114231004
Program Studi : S1 Teknologi Industri Pertanian
Jurusan : Teknologi Hasil Pertanian
Fakultas : Pertanian
Alamat : Jl. Teuku Cikditiro Gg. Melati 2, Kec. Kemiling, Bandar
Lampung

Dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam karya ilmiah ini adalah hasil karya saya sendiri yang berdasarkan pada pengetahuan dan data yang telah saya dapatkan. Karya ilmiah ini tidak berisi material yang telah dipublikasikan sebelumnya atau dengan kata lain bukanlah hasil dari plagiat karya tulis orang lain, terkecuali yang secara tertulis dirujuk dari sumber dan sudah dituliskan pada daftar pustaka.

Bandar Lampung, 25 Juni 2025
Yang membuat pernyataan



Sonia Ramsi Fitrotush Shoumi
NPM. 2114231004

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Kota Bandar Lampung pada tanggal 30 November 2002. Penulis sebagai anak keempat dari empat bersaudara, dari Bapak Sugiarto dan Ibu Suyani. Penulis memiliki dua kakak laki-laki bernama Taufik dan Fadli serta satu kakak perempuan bernama Bella.

Penulis memulai jenjang pendidikan pada Taman Kanak-Kanak (TK) Dwi Tunggal diselesaikan pada Tahun 2009, kemudian melanjutkan pendidikan di Sekolah Dasar (SD) Negeri 1 Beringin Raya dan diselesaikan pada Tahun 2015, selanjutnya penulis melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 14 Bandar Lampung diselesaikan pada Tahun 2018, setelah itu penulis melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 7 Bandar Lampung diselesaikan pada Tahun 2021.

Pada Tahun 2021 penulis terdaftar sebagai mahasiswa pada Fakultas Pertanian Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN). Penulis juga aktif di organisasi Koperasi Mahasiswa Universitas Lampung periode 2022-2023 sebagai Staf PSDA. Pada Tahun 2024 penulis telah mengikuti program Kuliah Kerja Nyata (KKN) yang dilaksanakan pada bulan Januari sampai Februari di Desa Adimulyo, Kecamatan Panca Jaya, Kabupaten Mesuji, Provinsi Lampung. Selain itu penulis juga melaksanakan Praktik Umum (PU) di PT Great Giant Pineapple, Kabupaten Lampung Tengah Provinsi Lampung dengan judul “Pengaruh Penambahan Starter dan Penggunaan Media Terhadap Karakteristik Water Kefir Juice di PT Great Giant Pineapple Terbanggi Besar Lampung Tengah” pada bulan Juli-Agustus 2024.

SANWACANA

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian serta penulisan skripsi yang berjudul **“Pengaruh Konsentrasi Starter dan Jenis Gula Terhadap Karakteristik Water Kefir Mesokarp Melon”**. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian di Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari dukungan, bimbingan, do’a, dan bantuan dari berbagai pihak yang telah memberikan motivasi dan arahan kepada penulis selama proses penelitian hingga penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P., selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
2. Bapak Dr. Erdi Suroso, S.T.P., M.T.A., C.EIA., selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
3. Ibu Prof. Dr. Ir. Sri Hidayati, M.P., selaku Koordinator Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung atas arahan dan kesempatan yang diberikan kepada penulis.
4. Ibu Prof. Dr. Dra. Maria Erna Kustyawati, M.Sc., selaku Dosen Pembimbing Pertama sekaligus Pembimbing Akademik yang dengan penuh kesabaran telah banyak membantu, membimbing, mengarahkan, memberikan masukan, saran dan motivasi yang berharga sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
5. Ibu Diki Danar Tri Winanti, S.T.P., M.Si., selaku Dosen Pembimbing Kedua atas

bimbingan, arahan, saran dan motivasi yang sangat membantu dalam penyusunan skripsi ini.

6. Bapak Prof. Dr. Ir. Samsul Rizal, M.Si., selaku Dosen Pembahas atas kritik, saran, dan masukan kepada Penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
7. Seluruh dosen Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, atas ilmu, wawasan, serta bantuan yang diberikan selama menuntut ilmu di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian.
8. Staf Administrasi dan Staf Laboratorium di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung atas bantuan dan arahan yang diberikan selama masa studi Penulis.
9. Kepada kedua orang tua Penulis tercinta, yang penuh kasih dan selalu mendukung Penulis dengan sepenuh hati. Bapak Sugiarto dan Ibu Suyani yang terus bekerja keras mendidik agar Penulis menjadi pribadi yang bermanfaat dan berguna bagi sesama. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan kesehatan, keberkahan, dan rahmat-Nya kepada Bapak dan Ibu. Melalui skripsi ini, Penulis dengan tulus mempersembahkan karya ini sebagai ungkapan rasa terima kasih dan penghormatan kepada Bapak dan Ibu tercinta.
10. Mas Taufik, Mba Bella, dan Mas Fadli yang telah memberikan semangat dan bantuan kepada Penulis selama proses pendidikan. Semoga Allah SWT memberikan kesehatan, keberkahan dan kebahagiaan.
11. Sahabat – sahabat terbaik Penulis, Jeni, Ines, Cindy, yang telah menjadi tempat berbagai cerita dan selalu memberikan dukungan moral, semangat, dan bantuan yang tak pernah putus sejak awal perkuliahan hingga saat ini. Persahabatan yang terjalin telah memberikan warna, inspirasi, dan motivasi yang luar biasa, sehingga Penulis dapat melewati berbagai tantangan selama masa studi dengan lebih kuat dan penuh keyakinan.
12. Teman – teman peneliti Laboratorium Mikrobiologi Attika, Nadila, Shifa, Elvia yang telah membantu Penulis selama penelitian. Kehadiran dan kontribusi mereka tidak hanya membantu kelancaran pelaksanaan penelitian, tetapi juga memberikan banyak saran dan masukan dalam menyelesaikan setiap tahapan penelitian.

13. Ungkapan terima kasih kepada diri sendiri atas ketekunan dan kesabaran yang telah ditunjukkan selama proses penulisan Skripsi ini. Meskipun menghadapi berbagai tantangan, usaha untuk terus belajar dan berkembang tidak pernah surut, khususnya dalam menguasai bidang yang menjadi fokus penelitian. Semoga pengalaman ini menjadi pijakan yang kuat untuk melangkah maju dan memberikan kontribusi yang bermanfaat di masa depan.

Bandar Lampung, 25 Juni 2025

Penulis

Sonia Ramsi Fitrotush Shoumi

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang dan Masalah	1
1.2 Tujuan	4
1.3 Kerangka Pemikiran.....	5
1.4 Hipotesis.....	7
II. TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Kefir	8
2.2 Water Kefir.....	9
2.3 Sukrosa	12
2.4 Xilitol	13
2.5 Starter Water Kefir	14
2.6 Melon (<i>Cucumis melo</i> L.).....	17
III. METODOLOGI PENELITIAN	18
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	18
3.2 Bahan dan Alat.....	18
3.3 Metode Penelitian.....	19
3.4 Pelaksanaan Penelitian	20
3.4.1 Peremajaan Starter Water Kefir	20
3.4.2 Adaptasi Starter Kerja Water Kefir	21
3.4.3 Pembuatan Sari Mesokarp Melon.....	22
3.4.4 Pembuatan Water Kefir Mesokarp Melon.....	23

3.5 Pengamatan	25
3.5.1 Pengujian Gula Total	25
3.5.2 Pengujian Total Padatan Terlarut	26
3.5.3 Pengujian Total Asam	26
3.5.4 Pengujian Total Bakteri Asam Laktat	27
3.5.5 Penentuan Perlakuan Terbaik	27
3.5.6 Perhitungan Harga Pokok Produksi	28
3.5.7 Pengujian Organoleptik	29
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	30
4.1 Pengaruh Konsentrasi Starter dan Jenis Gula Terhadap Total Padatan Terlarut Water Kefir Mesokarp Melon	30
4.2 Pengaruh Konsentrasi Starter dan Jenis Gula Terhadap Total Asam Water Kefir Mesokarp Melon	32
4.3 Pengaruh Konsentrasi Starter Terhadap Total Bakteri Asam Laktat Water Kefir Mesokarp Melon	34
4.4 Organoleptik Water Kefir Mesokarp Melon	36
4.4.1 Rasa Asam	39
4.4.2 Warna	40
4.4.3 Sensasi Soda	41
4.4.4 Penerimaan Keseluruhan	42
4.5 Penentuan Perlakuan Terbaik	42
4.6 Harga Pokok Produksi Minuman Water Kefir Mesokarp Melon	43
4.6.1. Biaya Bahan Baku	44
4.6.2. Biaya Tenaga Kerja Langsung	45
4.6.3. Biaya Overhead Pabrik Variabel	46
4.6.4. Biaya Overhead Pabrik Tetap	46
V. KESIMPULAN DAN SARAN	50
5.1 Kesimpulan	50
5.2 Saran	51
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN	60

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Komposisi hasil fermentasi kefir	9
Tabel 2. Syarat mutu minuman susu fermentasi	10
Tabel 3. Komposisi nilai gizi gula pasir (per 100 gram berat bahan)	12
Tabel 4. Komposisi mikroorganisme pada starter water kefir	16
Tabel 5. Formulasi perlakuan water kefir mesokarp melon.....	19
Tabel 6. Formulasi pembuatan water kefir mesokarp melon.....	23
Tabel 7. Kuesioner uji hedonik minuman water kefir mesokarp melon	29
Tabel 8. Hasil uji lanjut DMRT total padatan terlarut water kefir mesokarp melon pada konsentrasi starter berbeda	30
Tabel 9. Hasil uji lanjut DMRT total padatan terlarut water kefir mesokarp melon pada jenis gula berbeda.....	31
Tabel 10. Hasil uji lanjut DMRT total asam water kefir mesokarp melon pada konsentrasi starter berbeda.....	32
Tabel 11. Hasil uji lanjut DMRT total asam water kefir mesokarp melon pada jenis gula berbeda.....	33
Tabel 12. Hasil uji lanjut DMRT total bakteri asam laktat water kefir mesokarp melon pada konsentrasi starter berbeda.....	35
Tabel 13. Hasil uji Kruskal-Wallis konsentrasi starter dan jenis gula terhadap rasa asam water kefir mesokarp melon	36
Tabel 14. Hasil uji Kruskal-Wallis konsentrasi starter dan jenis gula terhadap aroma water kefir mesokarp melon.....	37
Tabel 15. Hasil uji Kruskal-Wallis konsentrasi starter dan jenis gula terhadap warna water kefir mesokarp melon	37
Tabel 16. Hasil uji Kruskal-Wallis konsentrasi starter dan jenis gula terhadap sensasi soda water kefir mesokarp melon	38

Tabel 17. Hasil uji Kruskal-Wallis konsentrasi starter dan jenis gula terhadap keseluruhan water kefir mesokarp melon	38
Tabel 18. Hasil analisis sensori water kefir mesokarp melon pada konsentrasi starter dan jenis gula berbeda.....	39
Tabel 19. Hasil perlakuan terbaik water kefir mesokarp melon	43
Tabel 20. Biaya bahan baku minuman water kefir mesokarp melon.....	45
Tabel 21. Biaya tenaga kerja langsung	45
Tabel 22. Biaya overhead pabrik variabel per bulan.....	46
Tabel 23. Biaya overhead pabrik tetap.....	47
Tabel 24. Biaya produksi minuman water kefir mesokarp melon per bulan	47
Tabel 25. Data hasil perhitungan total padatan terlarut setelah fermentasi water kefir mesokarp melon.....	61
Tabel 26. Data hasil perhitungan total asam water kefir mesokarp melon	61
Tabel 27. Data hasil perhitungan total bakteri asam laktat water kefir mesokarp melon.....	61
Tabel 28. Nilai rata-rata total padatan terlarut water kefir mesokarp melon	62
Tabel 29. Hasil analisis ragam pengujian total padatan terlarut water kefir mesokarp melon	62
Tabel 30. Hasil uji DMRT 5% faktor konsentrasi starter total padatan terlarut water kefir mesokarp melon.....	62
Tabel 31. Hasil uji DMRT 5% faktor jenis gula total padatan terlarut water kefir mesokarp melon.....	63
Tabel 32. Nilai rata-rata total asam water kefir mesokarp melon	63
Tabel 33. Hasil analisis ragam pengujian total asam water kefir mesokarp melon.....	63
Tabel 34. Hasil uji DMRT 5% faktor konsentrasi starter total asam water kefir mesokarp melon	64
Tabel 35. Hasil uji DMRT 5% faktor jenis gula total asam water kefir mesokarp melon.....	64
Tabel 36. Nilai rata-rata total bakteri asam laktat water kefir mesokarp melon ..	64
Tabel 37. Hasil analisis ragam pengujian total bakteri asam laktat water kefir mesokarp melon	65
Tabel 38. Hasil uji DMRT 5% faktor konsentrasi starter total bakteri asam laktat water kefir mesokarp melon.....	65

Tabel 39. Uji Kruskal-Wallis organoleptik water kefir mesokarp melon.....	66
Tabel 40. Uji Mann-Whitney rasa asam water kefir mesokarp melon	67
Tabel 41. Uji Mann-Whitney warna water kefir mesokarp melon	69
Tabel 42. Uji Mann-Whitney sensasi soda water kefir mesokarp melon	71
Tabel 43. Uji Mann-Whitney keseluruhan water kefir mesokarp melon.....	74

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Struktur molekul xilitol	13
Gambar 2. Tampilan starter water kefir (a) dan starter kefir (b).....	15
Gambar 3. Diagram alir peremajaan starter water kefir	20
Gambar 4. Diagram alir adaptasi starter kerja water kefir	21
Gambar 5. Diagram alir pembuatan sari mesokarp melon.....	22
Gambar 6. Diagram alir pembuatan water kefir mesokarp melon	24
Gambar 7. Perbandingan warna water kefir mesokarp melon pada setiap perlakuan	41
Gambar 8. Mesokarp melon	77
Gambar 9. Hasil proses penghalusan mesokarp melon.....	77
Gambar 10. Penyaringan mesokarp melon.....	77
Gambar 11. Proses pasteurisasi sari mesokarp melon.....	77
Gambar 12. Proses pencucian starter water kefir	77
Gambar 13. Proses peremajaan starter water kefir.....	77
Gambar 14. Proses inokulasi starter water kefir kedalam sari mesokarp melon	78
Gambar 15. Proses fermentasi pada suhu ruang dalam inkubator	78
Gambar 16. Produk water kefir mesokarp melon pada setiap perlakuan.....	78
Gambar 17. Pengukuran total padatan terlarut.....	78
Gambar 18. Pengukuran gula total	78
Gambar 19. Pertumbuhan bakteri asam laktat.....	78
Gambar 20. Pengujian total asam.....	79
Gambar 21. Starter water kefir 5%.....	79

Gambar 22. Starter water kefir 1%	79
Gambar 23. Gula pasir 9%	79
Gambar 24. Xilitol 9%	79

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Produk water kefir termasuk minuman fermentasi yang terbuat dari media dengan kandungan gula, seperti air gula, air kelapa, atau sari buah, kemudian ditambahkan starter water kefir sehingga menghasilkan rasa sedikit asam, tampak keruh, dan mengandung sedikit alkohol (Lestari dkk., 2018). Starter water kefir adalah campuran simbiosis bakteri dan khamir yang terikat dalam matriks polisakarida. Matriks polisakarida pada starter water kefir dapat berupa dekstran yang berfungsi sebagai tempat tinggal bagi mikroorganisme starter water kefir (Coma dkk., 2019). Kelompok bakteri asam laktat, bakteri asam asetat, bakteri penghasil etanol, *Bifidobacteria*, dan khamir adalah beberapa kelompok mikroba yang aktif dalam fermentasi water kefir. Produk water kefir tidak sama dengan kefir karena keduanya menggunakan media fermentasi dan starter yang berbeda. Kefir menggunakan susu sebagai sumber nutrisi yang diperlukan untuk pertumbuhan BAL dan khamir, sementara itu water kefir menggunakan media berbahan dasar gula. Starter pada produk kefir terdiri dari matriks polisakarida glukogalaktan heteropolisakarida disebut dengan kefiran yang dibuat oleh *Lactobacillus kefiranofaciens* sedangkan water kefir terdiri dari homopolisakarida 1,6-glukan yang dibuat oleh *Lactobacillus hilgardii* (Ferawati, 2023).

Mikroorganisme pada starter water kefir akan merombak substrat berupa gula selama proses fermentasi sehingga menghasilkan asam laktat, alkohol, dan karbon dioksida. Dengan demikian, kadar gula akan menurun, pH juga menurun karena pembentukan

asam laktat, kandungan alkohol meningkat, dan total asam meningkat (Pertiwi dkk., 2013). Selama proses fermentasi water kefir, gula dapat dipecah menjadi fruktosa dan glukosa oleh khamir. Glukosa digunakan oleh bakteri asam laktat sebagai sumber energi, yang merupakan metabolit utama yang dapat meningkatkan keasaman produk sehingga menciptakan lingkungan yang ideal untuk pertumbuhan khamir (Effendi dan Parhusip, 2021), pH yang ideal untuk pertumbuhan khamir adalah antara 4,0 – 4,5 (Wahono dkk., 2011).

Beberapa faktor yang memengaruhi keberhasilan proses fermentasi terdiri dari derajat keasaman/pH, substrat (medium), cemaran mikroba, waktu fermentasi, dan oksigen (Apriyanto dkk., 2021). Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Surja dkk. (2019) dan Margareth dkk. (2020), karakteristik produk water kefir dipengaruhi oleh konsentrasi starter dan jenis gula. Konsentrasi starter water kefir yang ditambahkan dapat memengaruhi proses fermentasi karena terkandung berbagai bakteri dan khamir yang bertanggung jawab untuk memproduksi asam laktat dan menghasilkan cita rasa water kefir. Menurut penelitian Haliem dkk. (2017), konsentrasi starter water kefir pada nanas terhadap kadar vitamin C, total padatan terlarut, kadar alkohol serta organoleptik seperti rasa, aroma dan kesan *sparkling* dapat dilihat secara langsung. Water kefir nanas dengan penambahan starter 1% merupakan perlakuan terbaik dan menghasilkan total tes bobot dengan nilai sebesar 0,95. Penelitian lain yang dilakukan oleh Suryani dan Khasanah (2022), menemukan bahwa apel hijau dengan konsentrasi starter water kefir sebanyak 5% memiliki kualitas organoleptik terbaik dengan warna kuning kecoklatan, rasa asam, aroma fermentasi yang kuat, dan tingkat kesukaan yang disukai oleh panelis serta kadar total asam sebesar 0,59. Menurut Purba (2018), penambahan konsentrasi starter water kefir sebanyak 5% pada water kefir anggur merah menghasilkan rasa, aroma, dan warna yang berubah dengan rasa dan aroma menjadi sangat asam dan warna agak pucat.

Jenis gula dapat memberikan nutrisi untuk pertumbuhan dan metabolisme khamir serta bakteri asam laktat, terutama selama siklus glikolisis, juga memengaruhi kualitas minuman water kefir (Surja dkk., 2019). Penambahan madu 8% ke dalam air

okra kefir menghasilkan rona kuning muda, aroma yang kurang asam, rasa yang cukup manis, rasa yang kurang alkohol, dan rasa yang tidak pahit setelahnya (Anggoro dkk., 2022). Hal ini dikarenakan parameter total padatan terlarut, gula total, pH, aktivitas antioksidan, total asam, kandungan etanol, kandungan asam laktat, total khamir, dan total BAL water kefir semuanya terpengaruh ketika madu ditambahkan. Menurut penelitian Yunivia dkk. (2018), pH dan keasaman keseluruhan water kefir air kelapa hijau menurun dengan meningkatnya penambahan *High Fructose Syrup*, jumlah bakteri asam laktat dan khamir meningkat, tetapi tidak secara substansial. Ketika HFS 7,5% ditambahkan ke produk water kefir air kelapa hijau, tingkat keasaman dan pertumbuhan mikroba keduanya cukup baik. Penelitian lain yang dilakukan Pratiwi dkk. (2022), menunjukkan bahwa perlakuan terbaik untuk semua kriteria yang diuji adalah total asam, total padatan terlarut, total bakteri asam laktat, CO₂, dan organoleptik water kefir semangka adalah dengan 9% sukrosa yang ditambahkan.

Berdasarkan temuan di atas, dalam penelitian ini dilakukan pembuatan minuman water kefir mesokarp melon dengan memanfaatkan xilitol sebagai sumber karbon alternatif. Selain menggunakan xilitol, pembuatan minuman water kefir mesokarp melon juga menggunakan sukrosa sebagai sumber karbon untuk mengetahui pengaruh kedua sumber karbon terhadap parameter yang diuji. Sukrosa sudah umum digunakan pada minuman water kefir sebagai sumber karbon yang dibutuhkan mikroorganisme selama proses fermentasi. Penambahan sukrosa 9% pada water kefir semangka adalah perlakuan terbaik terhadap parameter yang diuji meliputi total asam, total padatan terlarut, total bakteri asam laktat, CO₂, dan organoleptik (Pratiwi dkk., 2022). Sementara itu, penggunaan xilitol sebagai sumber karbon pada minuman water kefir belum pernah dilakukan. Xilitol merupakan gula alkohol dengan rantai lima atom yang memiliki rumus kimia C₅H₁₂O₅ diharapkan berfungsi sebagai sumber karbon yang dibutuhkan mikroorganisme selama proses fermentasi. Penggunaan xilitol pada produk pangan dapat memberikan rasa manis alami tanpa menyebabkan lonjakan kadar gula darah karena tidak memerlukan insulin untuk metabolisme.

Selain menguji pengaruh konsentrasi starter dan jenis gula terhadap karakteristik water kefir mesokarp melon, pada penelitian ini juga dilakukan perhitungan harga pokok produksi (HPP) sebagai bagian dari aspek ekonomi produksi. Perhitungan harga pokok produksi mencakup biaya bahan baku, seperti jenis gula yang digunakan, starter water kefir, sari mesokarp melon, dan bahan pendukung lainnya sesuai dengan perlakuan. Selain itu, biaya operasional selama proses fermentasi dan pengemasan juga diperhitungkan dalam menentukan total biaya produksi. Perbedaan jenis gula dan konsentrasi starter akan memengaruhi biaya bahan baku secara langsung. Sukrosa sebagai gula yang umum digunakan memiliki harga yang berbeda dibandingkan dengan xilitol yang merupakan gula alkohol dengan nilai jual yang berbeda pula. Oleh karena itu, perhitungan HPP memberikan gambaran efektivitas biaya dari kombinasi perlakuan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh sukrosa dan xilitol serta konsentrasi starter terhadap karakteristik water kefir mesokarp melon meliputi total padatan terlarut, total asam, total bakteri asam laktat, dan organoleptik, serta analisis harga pokok produksi pada minuman water kefir mesokarp melon.

1.2 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui pengaruh perbedaan konsentrasi starter water kefir terhadap karakteristik water kefir mesokarp melon meliputi total padatan terlarut, total asam, total bakteri asam laktat dan organoleptik.
2. Mengetahui pengaruh jenis gula yaitu sukrosa dan xilitol terhadap karakteristik water kefir mesokarp melon meliputi total padatan terlarut, total asam, total bakteri asam laktat dan organoleptik.
3. Mengetahui pengaruh interaksi dari konsentrasi starter dan jenis gula terhadap karakteristik water kefir mesokarp melon meliputi total padatan terlarut, total asam, total bakteri asam laktat dan organoleptik.
4. Menentukan harga pokok produksi water kefir mesokarp melon.

1.3 Kerangka Pemikiran

Produk water kefir memiliki rasa asam, beralkohol, dan memberikan kesan soda saat diminum (Syalom dkk., 2020). Melon (*Cucumis melo* L.) merupakan salah satu komoditas hortikultura yang mengandung kadar air tinggi yaitu 92,1%. Kandungan nutrisi pada buah melon dalam 100 gram daging mengandung kalori (21 kal), karbohidrat (5,1 gram), protein (0,6 gram), lemak (0,1 gram) dan beberapa vitamin serta mineral lain yang sangat dibutuhkan oleh tubuh (Daryono dkk., 2016). Karbohidrat pada buah melon mencakup glukosa, fruktosa, dan sukrosa (Haytai dan Fauziyyah, 2025). Secara umum terdapat tiga bagian penyusun pada buah melon yaitu lapisan kulit luar melon yang berjaring (epikarp), bagian tengah buah yang merupakan daging buah yang dimakan (mesokarp), dan bagian terdalam dari buah yang membungkus biji (endokarp) (Salamah dkk., 2021).

Daging buah melon berupa mesokarp terdiri dari tiga bagian yaitu endo mesokarp berupa daging buah dengan tekstur lunak dan berair dekat dengan endokarp, *middle* mesokarp yaitu bagian utama daging buah dan hipodermal mesokarp berupa daging buah dengan tekstur keras serta memiliki warna hijau tua dibandingkan dengan endo mesokarp dan *middle* mesokarp yang memiliki warna hijau muda kekuningan atau jingga. Bagian mesokarp dengan tekstur keras tersebut merupakan lapisan mesodermis dan endodermis yang kerap dibuang dari buah melon (Apsari dkk., 2019). Pada bagian ini terkandung kadar glukosa sebesar 29,43% (Hermawati dkk., 2018). Nutrisi dan kandungan tersebut dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar minuman water kefir dari kulit (mesokarp) melon. Komponen nutrisi mesokarp melon memungkinkan pertumbuhan starter water kefir terdukung, sehingga menghasilkan produk minuman fermentasi water kefir mesokarp melon.

Selama fermentasi, bakteri asam laktat dan khamir dapat menggunakan air, karbohidrat, dan nutrisi lain yang ditemukan dalam mesokarp melon sebagai substrat. Bakteri asam laktat heterofermentatif dan khamir alkohol mengubah substrat menjadi berbagai bahan kimia selama proses fermentasi, termasuk sebagai asam, alkohol, dan

gas karbon dioksida, yang memberi rasa khas pada minuman water kefir (Effendi dan Parhusip, 2021). Komponen utama fermentasi adalah gula, digunakan oleh khamir sebagai sumber karbon dengan mengubahnya menjadi glukosa dan fruktosa (Ferawati, 2023). Selanjutnya, glukosa digunakan oleh bakteri asam laktat dan khamir untuk membuat asam laktat, karbon dioksida, dan alkohol. Saat konsentrasi gula meningkat, total asam dan jumlah keseluruhan bakteri asam laktat juga meningkat. Perkembangan dan aktivitas metabolisme mikroorganisme dalam starter terutama bakteri asam laktat, memengaruhi persentase keseluruhan asam yang diproduksi dalam water kefir (Rizqianti dkk., 2021).

Tingginya bakteri asam laktat dan khamir yang hadir dalam media fermentasi dan metabolit yang dihasilkan menyebabkan penurunan kadar gula pada minuman water kefir (Astuti dkk., 2018). Hal ini dikarenakan terdapat banyak mikroba aktif yang memiliki kemampuan untuk mendegradasi substrat selama proses fermentasi, semakin banyak starter yang digunakan, maka total padatan terlarut menurun. Konsentrasi starter yang terlalu sedikit akan memengaruhi jalannya proses fermentasi seperti menjadi lebih lambat atau bahkan terhambat. Hal ini disebabkan oleh jumlah mikroorganisme seperti bakteri dan khamir yang berperan dalam proses fermentasi tidak mencukupi untuk mengubah substrat menjadi produk akhir (Utomo dan Kurniawidi, 2021).

Gula seperti sukrosa digunakan sebagai sumber karbon bagi bakteri dan khamir selama proses fermentasi namun sukrosa memiliki sumber kalori yang cukup tinggi, mengonsumsi terlalu banyak gula tanpa menyeimbangkan dengan latihan fisik yang memadai dapat menyebabkan kenaikan berat badan dan diabetes (Setyaningrum dkk., 2020). Selain itu, konsumsi gula berlebih dapat mengganggu kesehatan gigi dan mulut seperti karies gigi. Karies gigi disebabkan oleh adanya mikroorganisme yang memiliki kemampuan untuk memfermentasi karbohidrat seperti sukrosa dan glukosa sehingga menghasilkan asam laktat dan menurunkan pH hingga di bawah 5. Akibatnya, permukaan gigi menjadi demineralisasi (Putri dkk., 2021). Berdasarkan hal tersebut perlu dilakukan uji terkait konsentrasi starter dan bahan

pengganti gula sebagai alternatif pembuatan water kefir mesokarp melon. Saat ini, xilitol digunakan sebagai gula alternatif, artinya dapat digunakan sebagai pengganti sukrosa yang memiliki kandungan kalori tinggi. Selain itu, perlu dilakukan analisis harga pokok produksi (HPP) untuk mengetahui efisiensi dan biaya produksi dari kombinasi perlakuan konsentrasi starter dan jenis gula yang digunakan. Perhitungan HPP mencakup seluruh komponen biaya bahan baku seperti jenis gula dan starter water kefir, proses fermentasi, hingga pengemasan akhir produk. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk melihat pengaruh konsentrasi starter dan jenis gula pengganti sukrosa seperti xilitol terhadap total padatan terlarut, total asam, total bakteri asam laktat, dan organoleptik water kefir mesokarp melon, serta analisis harga pokok produksi water kefir mesokarp melon.

1.4 Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini adalah :

1. Terdapat pengaruh konsentrasi starter water kefir terhadap karakteristik water kefir mesokarp melon meliputi total padatan terlarut, total asam, total bakteri asam laktat dan organoleptik.
2. Terdapat pengaruh jenis gula yaitu sukrosa dan xilitol terhadap karakteristik water kefir mesokarp melon meliputi total padatan terlarut, total asam, total bakteri asam laktat dan organoleptik.
3. Terdapat interaksi dari konsentrasi starter dan jenis gula terhadap karakteristik water kefir mesokarp melon meliputi total padatan terlarut, total asam, total bakteri asam laktat dan organoleptik.
4. Terdapat pengaruh konsentrasi starter dan jenis gula yang digunakan terhadap harga pokok produksi water kefir mesokarp melon.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kefir

Produk kefir berasal dari bahasa Turki “keif”, yang berarti perasaan senang, dan berasal dari wilayah pegunungan Kaukasus di Rusia yang dikenal selama lebih dari 1.400 tahun. Kefir dikenal sebagai minuman susu fermentasi yang ditambahkan starter kefir, yaitu kumpulan simbiotik bakteri dan khamir. Media susu yang digunakan dapat berasal dari susu sapi, susu kambing atau susu domba, hasil produk jadi kefir memiliki rasa sedikit asam karena selama proses fermentasi bakteri asam laktat aktif dalam memproduksi asam laktat (Aryanta, 2021). Asam amino esensial, kalsium, fosfor, magnesium, zat besi, seng, tembaga, mangan, dan vitamin A, B1, B2, B5, B6, B7, B9, B12, C, dan K adalah beberapa mineral dan vitamin yang berlimpah dalam produk kefir (Puspitarini dkk., 2024).

Starter biji kefir terdiri dari bakteri asam laktat yang berasal dari genus *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Streptococcus*, dan *Leuconostoc*, khamir seperti *Kluyveromyces marxianus*, dan *Saccharomyces* spp, serta bakteri asam asetat seperti *Acetobacter* (Pertiwi dkk., 2023). Proses fermentasi kefir biasanya berlangsung selama 18-24 jam pada suhu ruang. Selama proses fermentasi, terjadi penguraian gula (laktosa) pada bakteri asam laktat menghasilkan asam laktat sehingga memiliki rasa asam yang menyebabkan penurunan pH (sekitar 4) dengan kandungan asam laktat berkisar 0,6-1%. Selanjutnya khamir/ragi kefir menghasilkan alkohol dalam jumlah kecil (sekitar 0,5-2,5%) dan karbon dioksida, yang memberikan sensasi bergelembung pada kefir (Yusriah dan Agustini, 2014). Komposisi hasil fermentasi kefir disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi hasil fermentasi kefir

Komposisi	Nilai
pH	4,60
Alkohol	0,50-2,50%
Kadar Air	89,50%
Kadar Asam Laktat	0,80-1,10%
Kadar Karbon dioksida	0,08-0,2%

Sumber: Susilo dkk. (2019)

2.2 Water Kefir

Produk water kefir biasa disebut *fruite kefir* didefinisikan sebagai minuman fermentasi dari larutan gula atau sari buah yang difermentasi menggunakan starter water kefir. Starter water kefir terdiri dari campuran bakteri asam laktat, bakteri asam asetat dan khamir. Produk water kefir memiliki rasa asam, sedikit rasa manis, mengandung alkohol dan sedikit berkarbonasi serta memiliki penampilan yang keruh (Wasilu dkk., 2021). Setelah proses fermentasi minuman water kefir mengandung asam laktat tinggi hingga 2% dan kandungan alkohol rendah kurang dari 1% (Fiorda dkk., 2017). Kandungan alkohol yang rendah pada minuman water kefir dapat dikatakan sebagai minuman *non-alkohol* jika kandungannya di bawah 0,5% ABV (*alcohol by volume*) (Bellut dan Arendt, 2019).

Produk water kefir menggunakan gula sebagai sumber karbon dan seringkali ditambahkan dengan buah segar maupun kering untuk meningkatkan kandungan nutrisi yang berkontribusi pada manfaat kesehatan dari minuman water kefir. Buah yang ditambahkan dalam pembuatan water kefir juga digunakan sebagai sumber nutrisi bagi mikroba yang terdapat pada starter water kefir dan menambah cita rasa serta aroma pada minuman water kefir (Haliem dkk., 2017). Tak hanya sumber karbon, mineral juga diperlukan mikroorganisme sebagai sumber energi dalam proses fermentasi dengan meningkatkan ketersediaan karbon yang dapat digunakan oleh

mikroba. Kalsium (Ca) memiliki peran untuk meningkatkan populasi mikroba dengan menjaga pH optimal bagi pertumbuhan mikroorganisme sehingga air mineral diperlukan dalam pembuatan minuman water kefir karena tinggi kalsium dan magnesium (Utama dkk., 2019). Syarat mutu minuman water kefir baik dalam skala nasional maupun internasional belum terdapat aturan yang ditetapkan sehingga standar mutu water kefir mengacu pada SNI 7552:2018 Minuman Susu Fermentasi yang mengatur standar mutu kefir. Syarat mutu Minuman Susu Fermentasi yang diatur SNI 7552:2018 disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Syarat mutu minuman susu fermentasi

No	Kriteria uji	Satuan	Persyaratan	
			Tanpa perlakuan panas setelah fermentasi	Dengan perlakuan panas setelah fermentasi
1	Keadaan			
1.1	Warna	-	Normal	Normal
1.2	Bau	-	Normal	Normal
1.3	Rasa	-	Normal	Normal
2	Protein (Nx6,38)	%	Min. 1,0	Min. 1,0
3	Keasaman tertitrasi (asam laktat) (b/b)	%	0,2-0,9	0,2-0,9
4	Cemaran arsen (As)	mg/kg	Maks. 0,10	Maks. 0,10
5	Cemaran logam			
5.1	Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 0,02	Maks. 0,02
5.2	Kadmium (Cd)	mg/kg	Maks. 0,05	Maks. 0,05
5.3	Timah (Sn)	mg/kg	Maks. 40	Maks. 40
5.4	Merkuri (Hg)	mg/kg	Maks. 0,02	Maks. 0,02
6	Kultur khamir	Koloni/ml	Maks. $1,0 \times 10^4$	-
7	Kultur bakteri	Koloni/ml	Min. $1,0 \times 10^6$	-
8	Cemaran mikroba			
8.1	<i>Enterobacteriaceae</i>	10 koloni/ml	10 koloni/ml	10^2 koloni/ml
8.2	<i>Salmonella</i>	Negatif/25ml	Negatif/25ml	NA

Sumber: Badan Standardisasi Nasional (2018)

Produksi minuman water kefir dilakukan secara fermentasi dengan menginkubasi pada suhu ruang yaitu 20-25°C selama 24-72 jam menggunakan 6-30% gula dan

6-20% starter water kefir (Pendón dkk., 2021). Setelah fermentasi selesai starter water kefir disaring menggunakan saringan steril, dipisahkan dari media, dicuci, dan proses yang sama diulang untuk fermentasi berikutnya. Produk minuman water kefir yang telah disaring disimpan pada suhu 4°C sebelum dikonsumsi (Guzel-Seydim dkk., 2021). Minuman water kefir setelah proses fermentasi mengandung berbagai metabolit, termasuk gula dan komponen turunan buah, asam laktat, asam asetat, etanol, karbon dioksida, manitol, vitamin B-kompleks, asam amino seperti arginin, manitol, gliserol, ester, dan asam organik lainnya (Fiorda dkk., 2017). Konsumsi produk water kefir telah meningkat pesat, berdasarkan sifat sensorinya, serta manfaat kesehatan terkait konsumsi dan keuntungan bagi konsumen vegan dan/atau tidak toleran terhadap sisa laktosa pada minuman kefir. Negara-negara dengan konsumsi water kefir tertinggi yaitu Amerika Serikat, Meksiko, dan Kanada (Guzel-Seydim dkk., 2021).

Water kefir memiliki manfaat bagi kesehatan karena mengandung mikroorganisme probiotik dalam jumlah tinggi, yakni antara 0,5 hingga 1×10^9 CFU (*Colony Forming Units*) per mililiter (Marsh dkk., 2013). Keberadaan *Bifidobacteria* seperti *Bifidobacterium psychraerophilum/crudilactis* yang merupakan bakteri anaerobik dalam sampel minuman water kefir menghasilkan lebih banyak asetat daripada asam laktat. Aktivitas tubuh metabolik dapat meningkat karena konsentrasi asam asetat yang tinggi sehingga bermanfaat untuk mendukung sistem kekebalan tubuh (Laureys dan De Vuyst, 2014; Laureys dkk., 2016). Manfaat lain dari minuman water kefir dapat sebagai antikarsinogenik atau mencegah pertumbuhan kanker, bersifat hepatoprotektif yaitu mencegah kerusakan pada organ hati, menurunkan kadar kolesterol dalam darah, menurunkan kadar gula dalam darah, antimikroba, memelihara kesehatan saluran pencernaan, memiliki aktivitas penghambatan terhadap ACE (*Angiotensin-converting enzyme*) atau mencegah penyempitan pembuluh darah, meningkatkan regenerasi sel atau penggantian jaringan yang rusak, antiinflamasi, antioksidan, dan bersifat gastroprotektif (melindungi mukosa lambung) (Ferawati, 2023).

2.3 Sukrosa

Sukrosa merupakan kelompok disakarida yang paling banyak dan melimpah di alam. Sukrosa secara kimiawi mencakup ke dalam golongan karbohidrat sederhana yang tersusun atas rantai α -D-glukopiranosil- β -D-fruktofuranosida, dengan rumus molekul $C_{12}H_{22}O_{11}$ dan berat molekul 342 (Azhar, 2016). Sukrosa memiliki sifat mereduksi karena rumusnya tidak memiliki gugus formil atau karbonil bebas. Sukrosa terdiri dari satu molekul glukosa ($C_6H_{12}O_6$) yang terikat dengan satu molekul fruktosa ($C_6H_{12}O_6$) yang merupakan gula invert. Sukrosa disintesis hanya pada tumbuh-tumbuhan dan banyak terdapat pada tanaman tebu yang merupakan bahan utama dalam pembuatan gula pasir (Anwar, 2019).

Gula pasir adalah bahan pemanis alami yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku industri makanan atau minuman maupun keperluan rumah tangga. Sifat fisik kimia sukrosa, seperti titik leleh sekitar 186°C dan kemampuan membentuk karamel saat dipanaskan, dimanfaatkan untuk berbagai aplikasi industri makanan. Gula pasir dibuat dengan mengkristalisasi jus tebu dan membentuknya menjadi butiran putih bersih hingga sedikit kecokelatan. Gula pasir menjadi bahan tambahan pemanis yang memiliki nilai kalori yang cukup tinggi yaitu 400 kal/100 gram bahan (Syafutri dkk., 2010). Kandungan gizi yang terdapat pada gula pasir disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Komposisi nilai gizi gula pasir (per 100 gram berat bahan)

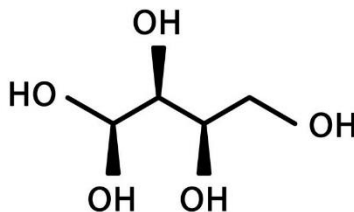
Zat gizi	Satuan	Kandungan zat gizi
Energi	kcal	364
Lemak	g	0
Protein	g	0
Karbohidrat	g	94
Kalsium	mg	5
Fosfor	mg	1

Sumber: Darwin (2013)

2.4 Xilitol

Xilitol ($C_5H_{12}O_5$) merupakan jenis gula alkohol dengan rantai lima karbon yang tidak menyebabkan kanker atau *non-karsinogenik* dan dapat melindungi gigi dari kerusakan seperti karies gigi serta mencegah pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* (Ur-Rehman, 2015). Xilitol memiliki tingkat rasa manis yang setara dengan sukrosa, yaitu 0,8-1,0, sehingga banyak digunakan sebagai pengganti sukrosa untuk pemanis alami. Jika dibandingkan dengan sukrosa, xilitol memiliki tingkat kalori yang lebih rendah yaitu 2,4 kalori per gram dibandingkan 4 kalori per gram untuk sukrosa (Jain dan Grover, 2015). Selain itu, xilitol dapat dimetabolisme tanpa melibatkan insulin sehingga dapat digunakan sebagai pengganti gula untuk pasien diabetes (Tochampa dkk., 2005). Xilitol dapat digunakan untuk mencegah infeksi pernapasan, otitis media akut, osteoporosis, anemia hemolitik, proses inflamasi, penyakit usus, cedera parenteral dan ginjal. Xilitol ditemukan pada berbagai sayur-sayuran dan buah-buahan sehingga dikatakan sebagai gula alami (Purnawan dkk., 2021). Struktur molekul xilitol disajikan pada Gambar 1.

Rumus molekul	: $C_5H_{12}O_5$
Berat molekul	: 152,15 g/mol
Densitas	: 1,52 g/cm ³
Wujud	: Serbuk kristal berwarna putih
Nilai kalori	: 2,4 kalori/gram
Titik leleh	: 92-96°C
Titik didih	: 126°C
Struktur xilitol	:



Gambar 1. Struktur molekul xilitol
Sumber: <https://www.istockphoto.com>

Xilitol dapat diperoleh melalui proses hidrogenasi D-xilosa yang berasal dari hidrolisat hemiselulosa dengan penambahan katalis nikel pada suhu tinggi, suhu yang digunakan sekitar 80-40°C dan tekanan 50 atm dengan efisiensi konversi sekitar 50-60% (Ur-Rehman dkk., 2015). Xilitol juga dapat diproduksi oleh bakteri yang memfermentasi biomassa. Mikroorganisme yang mampu memproduksi xilitol diantaranya khamir dari genus *Pichia*, *Candida* (Fairus dkk., 2013) dan *Sugiyamaela* (Sena dkk., 2017).

2.5 Starter Water Kefir

Starter water kefir dikenal dengan berbagai nama yang berbeda, seperti gula kefir, 'Tibicos', 'Tibi', 'jamur Tibet', 'kefir d'aqua', 'biji bir Jepang', 'tanaman bir', 'tanaman bir jahe', 'bēbées', 'lebah Australia', 'lebah Afrika', 'lebah California', 'kacang Ale', 'tepache de tibicos', dan 'Balsem Gilead' (Lynch dkk., 2021). Starter water kefir merupakan ekosistem simbiosis kompleks dari mikroorganisme yang tertanam dalam matriks eksopolisakarida, yaitu dekstran dengan berat molekul antara 450-2000 kDa yang dihasilkan oleh bakteri secara kimiawi (Fels dkk., 2018). Starter water kefir mengandung matriks dekstran yang dibentuk oleh residu glukopiranosil terikat α -D-(1 $\rightarrow$ 6) dengan rantai samping yang terikat (1 $\rightarrow$ 3) (Guzel-Seydim dkk., 2021). *Lactobacillus casei*, *Lb. mesenteroides*, *Lb. nagelli*, *Lb. hordei*, dan *Lb. hilgardii*, dilaporkan bertanggung jawab untuk menghasilkan struktur dekstran dalam starter water kefir (Davidovic dkk., 2015).

Berdasarkan Gambar 2, starter water kefir (a) memiliki warna putih abu-abu dan tembus pandang, seperti lilin, dan konsistensi yang keras. Starter water kefir digambarkan menyerupai “garam batu” (Guzel-Seydim dkk., 2021). Starter water kefir memiliki bentuk granular, konsistensi yang lebih padat, dan cenderung tidak berwarna atau transparan tetapi dapat dipengaruhi oleh bahan fermentasi, misalnya warna buah atau sayuran. Ukuran diameter starter water kefir dapat bervariasi antara

beberapa mililiter hingga sentimeter (Effendi dan Parhusip, 2021). Berbeda dengan starter kefir (b) yang memiliki warna putih hingga krem dan warnanya dipengaruhi oleh substrat susu. Starter kefir memiliki bentuk yang mirip dengan kuntum kembang kol berskala kecil atau *popcorn*, struktur semi-kaku dengan butiran kecil. Diameter starter kefir bervariasi antara 0,1 dan 2,0 cm dengan rata-rata starter terdiri dari 86% air dan 14% bahan kering. Kandungan bahan kering meliputi sekitar 58% polisakarida, 30% protein, 7% lemak, dan 5% abu (Guzel-Seydim dkk., 2021).



(a)

(b)

Gambar 2. Tampilan starter water kefir (a) dan starter kefir (b)
Sumber: Guzel-Seydim dkk. (2021)

Starter water kefir mengandung bakteri asam laktat (BAL), bakteri asam asetat (BAA), khamir, dan beberapa juga mengandung *Bifidobacterium* (Pendón dkk., 2021). Komposisi starter water kefir didominasi oleh kelompok bakteri asam laktat (BAL) yang mengandung sekitar 70% *Lactobacillus sp.*, 10% *Leuconostoc sp.*, 10% *Acetobacter sp.*, 5% *Bifidobacterium sp.*, dan 5% bakteri lainnya (Fiorda dkk., 2017). Keberagaman mikroorganisme yang paling umum ditemukan pada starter water kefir dan biji-bijian dari semua seri fermentasi yaitu *Lactobacillus hilgardii*, *Lactobacillus nagelii*, *Lactobacillus paracasei*, *Bifidobacterium aquikefiri*, *Saccharomyces cerevisiae*, dan *Dekkera bruxellensis* (Laureys dkk., 2019). Mikroorganisme lain yang terdapat pada starter water kefir disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Komposisi mikroorganisme pada starter water kefir

Spesies bakteri asam laktat	Spesies bakteri asam asetat	Spesies bakteri lain	Spesies khamir	Referensi dan negara asal starter
<i>Lactobacillus casei</i> , <i>Lb. hilgardii</i> , <i>Leuconostoc mesenteroides</i> spp. <i>dextranicum</i> , <i>Lb casei</i> <i>ssp. rhamnosus</i> , <i>Lb.</i> <i>plantarum</i> , <i>Streptococcus lactis</i> , <i>St. cremoris</i>	Tidak diketahui	Tidak diketahui	<i>Saccharomyces (S.) cerevisiae</i>	Pidoux (1989), Prancis
<i>Lactobacillus</i> , <i>Leuconostoc</i> , <i>Bifidobacterium</i>	<i>Gluconacetobacter</i> , <i>Acetobacter</i>	<i>Zymomonas</i>	<i>Dekkera anomala</i> , <i>Dekkera (D.) bruxcellensis</i> , <i>S. cerevisiae</i> , <i>H. valbyensis</i> , <i>H. vineae</i> , <i>La. fermentati</i> , <i>Torulaspora</i> , <i>Zy. lentus</i> , <i>Meyerozyma caribbica</i>	Marsh dkk. (2013), Inggris, Kanada dan Amerika Serikat
<i>Lb. hordei</i> , <i>Lb. nagelii</i> , <i>Lb. hilgardii</i> , <i>Lb. satsumensis</i> , <i>Leuc. citreum</i> , <i>Leuc. mesenteroides</i> , <i>Bifidobacterium (B.) psychraerophilum</i>	Tidak diketahui	Tidak diketahui	Tidak di periksa	Gulitz dkk. (2013), Jerman
<i>Lb. casei/paracasei</i> , <i>Lb. hilgardii</i> , <i>Lb. harbinensis</i> , <i>Lb. nagelii</i> , <i>Lb. hordei/mali</i> , <i>B. psychraerophilum</i>	<i>A. lovaniensis/fabarum</i>	Tidak diketahui	<i>S. cerevisiae</i> , <i>dan D. bruxellensis</i>	Laureys dan De Vuyst (2014), Belgia

2.6 Melon (*Cucumis melo* L.)

Melon (*Cucumis melo* L.) merupakan tanaman buah hortikultura yang termasuk dalam famili Cucurbitaceae, yang dikenal sebagai labu-labuan. Keluarga ini terdiri dari semangka, mentimun dan labu yang berasal dari lembah panas Persia atau daerah Mediterania yang merupakan perbatasan antara Asia Barat dengan Eropa dan Afrika (Sitinjak, 2019). Melon merupakan salah satu sumber vitamin C, vitamin A, kalium, vitamin B6, asam folat, dan niasin. Kandungan vitamin A dan vitamin C pada buah melon masing-masing adalah 54% dan 49% dari angka kecukupan gizi harian. Kandungan mineral pada buah melon antara lain kalium, kalsium, besi, magnesium, fosfor, natrium, dan seng (Huda dkk., 2018).

Buah melon memiliki kandungan air yang tinggi yaitu 92,1%, rasa yang manis dengan daging buah sedikit renyah. Selain itu melon mengandung protein; 0,3% lemak; 6,2% karbohidrat; 0,5% serat; 0,4% abu dan Vitamin A 357 IU. Buah melon ini menjadi salah satu buah sumber energi karena dalam 100 gram berat yang dapat dimakan mengandung kalori (21 kal), karbohidrat (5,1 gram), protein (0,6 gram), lemak (0,1 gram) dan beberapa vitamin serta mineral (Daryono dkk., 2016). Warna daging buah oranye pada melon mengindikasikan adanya kandungan karotenoid yang bermanfaat untuk kesehatan jantung dan sistem imun tubuh, sedangkan melon yang daging buahnya berwarna hijau mengandung vitamin B6 yang bermanfaat untuk menjaga kekuatan tulang dan gigi (Huda dkk., 2018). Klasifikasi tumbuhan buah melon adalah sebagai berikut:

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Sub divisi	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Dicotyledoneae</i>
Ordo	: <i>Cucurbitales</i>
Family	: <i>Cucurbitaceae</i>
Genus	: <i>Cucumis</i>
Spesies	: <i>Cucumis melo</i> L.

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari sampai April 2025 di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian, Laboratorium Analisis Kimia dan Biokimia Produk Pertanian dan Laboratorium Mikrobiologi Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

3.2 Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi mesokarp melon, gula pasir (Gulaku Premium), xilitol (Now Food Sweetener), starter water kefir (Kefiree), aquades, de Man Ragosa Shape Agar (Merck), NaCl fisiologis 0,85% (UnichemCandi Indonesia, 99%), indikator Fenolftalein (UnichemCandi Indonesia, 1%), NaOH (UnichemCandi Indonesia, 0,1 N), glukosa (Merck) H₂SO₄ (Merck, 98%) dan larutan fenol 5%.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi kompor, pisau, telenan, blender, kain peras 500 mesh, wadah, penyaring, thermometer, botol kaca, kain katun, pipet, gelas ukur, gelas beaker, cawan petri, tabung reaksi, labu ukur, alat titrasi, timbangan analitik, mikropipet, inkubator, autoklaf, refraktometer, spektrofotometer.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan 2 faktor, yaitu konsentrasi starter (S) dan jenis gula (G). Penelitian dilakukan dengan 6 kali pengulangan. Faktor pertama adalah konsentrasi starter yang terdiri dari 2 taraf, yaitu 1% (S1) dan 5% (S2). Faktor kedua yaitu sumber karbon water kefir berupa jenis gula terdiri dari sukrosa (G1) dan xilitol (G2) masing-masing sebanyak 9%. Formulasi perlakuan pada penelitian ini disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Formulasi perlakuan water kefir mesokarp melon

S \ G	G	G1	G2
S1		S1G1	S1G2
S2		S2G1	S2G2

Keterangan:

S1G1 : Starter water kefir 1% + sukrosa

S1G2 : Starter water kefir 1% + xilitol

S2G1 : Starter water kefir 5% + sukrosa

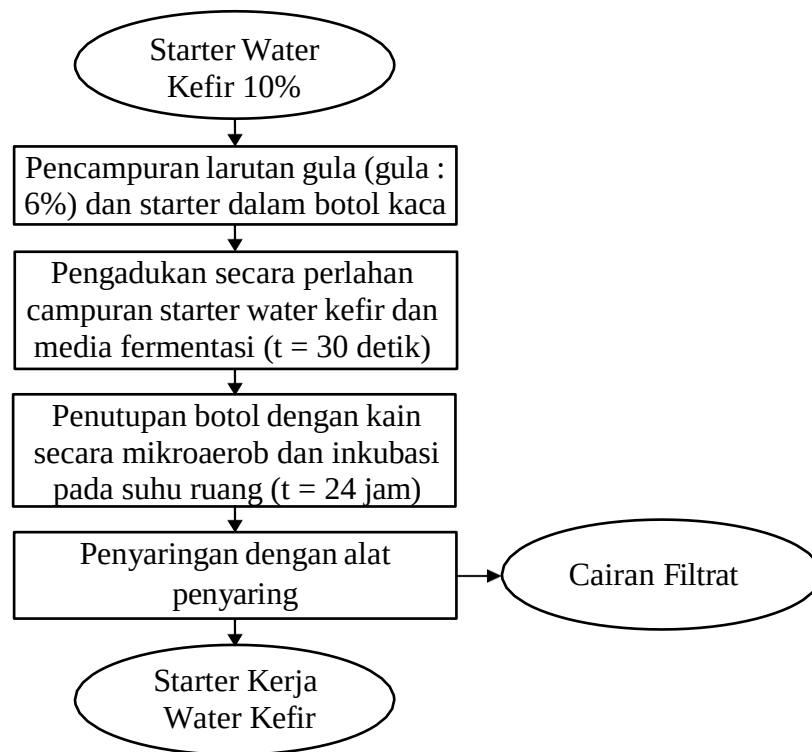
S2G2 : Starter water kefir 5% + xilitol

Penelitian ini diawali dengan peremajaan starter water kefir, pembuatan sari mesokarp melon, pembuatan minuman water kefir mesokarp melon, lalu dilanjutkan dengan uji organoleptik dan kandungan kimianya. Pengujian organoleptik dilakukan dengan uji hedonik. Data hasil pengujian total padatan terlarut, total asam, dan total bakteri asam laktat yang diperoleh dianalisis menggunakan ANOVA (*Analysis of Variance*) pada taraf signifikansi 5% sehingga diketahui pengaruh perlakuan. Apabila berpengaruh nyata dilanjutkan dengan uji DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*) untuk mengetahui perbedaan antara perlakuan yang diteliti. Data hasil pengujian organoleptik dianalisis dengan *Kruskal Wallis* pada taraf signifikansi 5% dan apabila berpengaruh nyata dilanjutkan dengan *Mann Whitney U Test*. Data hasil pengujian dianalisis dengan aplikasi Minitab v22.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Peremajaan Starter Water Kefir

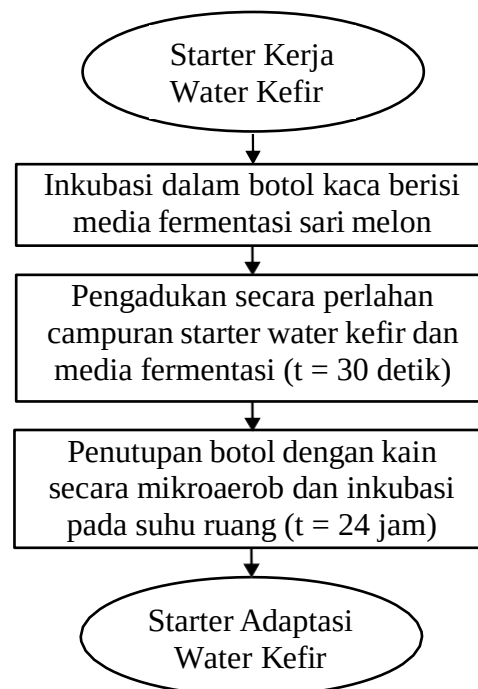
Tahap peremajaan starter water kefir dimulai dengan menyiapkan bahan berupa starter water kefir sebanyak 10% (b/v) kemudian dicampurkan pada media fermentasi berupa larutan gula ke dalam botol kaca dengan konsentrasi gula yaitu 6% (b/v). Setelah semua bahan dicampurkan selanjutnya dilakukan pengadukan secara perlahan selama 30 detik, bertujuan untuk memastikan distribusi yang merata dari larutan gula dan starter water kefir. Pengadukan perlahan bertujuan untuk menghindari kerusakan pada starter water kefir dan membantu memaksimalkan kontak antara larutan fermentasi dan mikroba. Setelah proses pengadukan selanjutnya botol kaca ditutup dengan kain secara mikroaerob hingga rapat dan diinkubasi pada suhu ruang selama 24 jam. Setelah 24 jam selanjutnya dilakukan penyaringan untuk memisahkan starter water kefir dengan cairan filtrat dan diambil padatnya berupa starter water kefir. Proses peremajaan starter water kefir disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram alir peremajaan starter water kefir

3.4.2 Adaptasi Starter Kerja Water Kefir

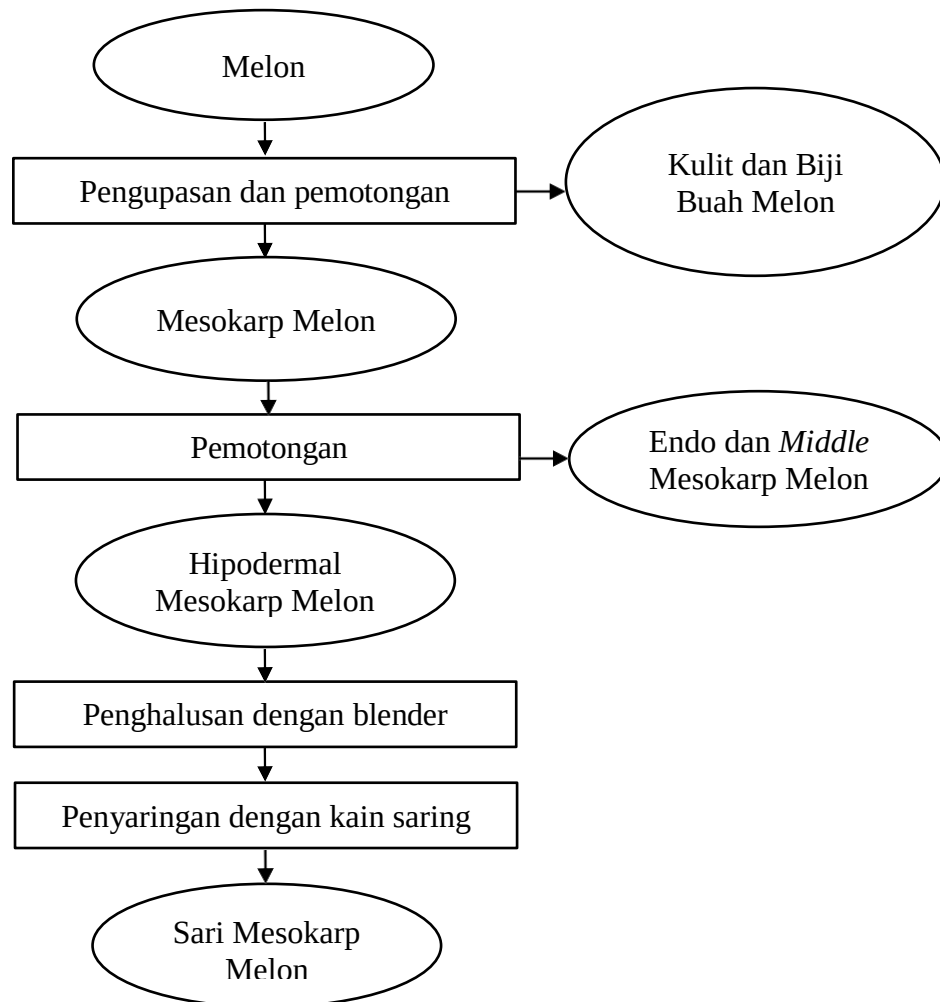
Starter kerja water kefir selanjutnya diadaptasikan dengan media fermentasi berupa sari mesokarp melon sebelum digunakan pada pembuatan water kefir mesokarp melon. Starter kerja water kefir dicampurkan dengan media fermentasi sari mesokarp ke dalam botol kaca. Setelah tercampur pada botol kaca selanjutnya dilakukan pengadukan secara perlahan selama 30 detik agar setiap bahan terdistribusi secara merata dan pengadukan perlahan dilakukan untuk menghindari kerusakan pada starter water kefir. Setelah semua bahan tercampur secara merata selanjutnya botol kaca ditutup dengan kain secara rapat untuk menghindari mikroorganisme lain atau benda lain masuk ke dalam bahan campuran media fermentasi dan starter kerja water kefir. Setelah botol kaca ditutup, selanjutnya dilakukan inkubasi campuran media fermentasi dan starter kerja water kefir pada suhu ruang selama 24 jam. Setelah 24 diinkubasi starter adaptasi water kefir siap digunakan untuk fermentasi pembuatan minuman water kefir mesokarp melon. Proses peremajaan starter adaptasi water kefir disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Diagram alir adaptasi starter kerja water kefir

3.4.3 Pembuatan Sari Mesokarp Melon

Tahap pembuatan sari mesokarp melon dimulai dengan mempersiapkan alat dan bahan yang digunakan. Peralatan dicuci terlebih dahulu hingga bersih dan dikeringkan. Selanjutnya buah melon dikupas dan dipotong dengan ukuran yang lebih kecil, kemudian pada bagian mesokarp melon dipisahkan antara endo mesokarp dan *middle* mesokarp dengan hipodermal mesokarp, setelah itu diletakkan ke dalam wadah. Bagian hipodermal mesokarp melon selanjutnya dihaluskan dengan blender dan menghasilkan jus mesokarp melon. Jus mesokarp melon selanjutnya disaring dengan kain saring 500 mesh untuk mendapatkan sari mesokarp melon. Proses pembuatan sari mesokarp melon disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Diagram alir pembuatan sari mesokarp melon

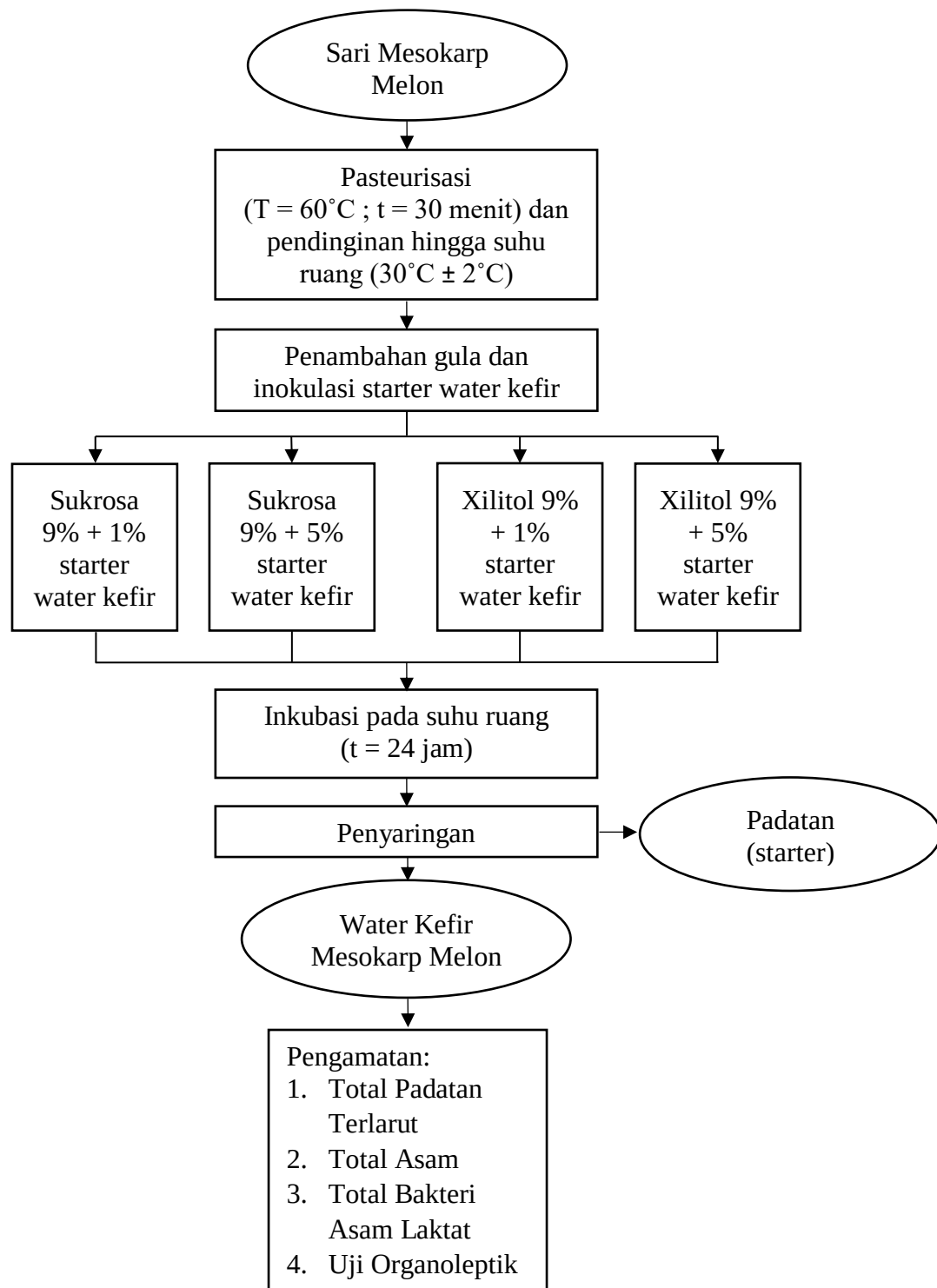
3.4.4 Pembuatan Water Kefir Mesokarp Melon

Tahap pembuatan water kefir mesokarp melon mengikuti prosedur Pratiwi dkk. (2022) yang dimodifikasi. Mesokarp melon yang telah dihancurkan dan didapatkan sari mesokarp melon selanjutnya dipasteurisasi dengan suhu 60°C selama 30 menit. Setelah dipasteurisasi sari mesokarp melon didiamkan hingga suhu ruang (30°C ± 2°C). Selanjutnya sari mesokarp melon dibagi ke dalam 4 botol kaca dan diberikan perlakuan dengan penambahan gula dan inokulasi starter water kefir. Perlakuan 1 yaitu penambahan sukrosa 9% dan starter water kefir 1%, perlakuan 2 yaitu penambahan sukrosa 9% dan starter water kefir 5%, perlakuan 3 yaitu xilitol 9% dan starter water kefir 1%, serta perlakuan 4 yaitu xilitol 9% dan starter water kefir 5%. Selanjutnya masing-masing perlakuan diinkubasi pada suhu ruang selama 24 jam. Sampel yang sudah jadi selanjutnya disaring untuk memisahkan filtrat water kefir mesokarp melon dan starter water kefir dengan saringan. Water kefir mesokarp melon pada semua sampel selanjutnya dilakukan pengamatan total padatan terlarut, total asam, total bakteri asam laktat, dan uji organoleptik. Proses pembuatan minuman water kefir mesokarp melon disajikan pada Gambar 6.

Tabel 6. Formulasi pembuatan water kefir mesokarp melon

	Formulasi Water Kefir Mesokarp Melon			
	S1G1	S2G1	S1G2	S2G2
Sari Mesokarp Melon	100 ml	100 ml	100 ml	100 ml
Starter Water Kefir	1 g	5 g	1 g	5 g
Gula 9%	9 g	9 g	9 g	9 g

Keterangan: Starter dan Gula water kefir dihitung berdasarkan total sari mesokarp melon (100 ml). Starter water kefir sebanyak 1% dari total sari mesokarp melon (100 ml) didapatkan 1 g untuk perlakuan S1G1 dan S1G2. Starter water kefir 5% dari total sari mesokarp melon (100 ml) didapatkan 5 g untuk perlakuan S2G1 dan S2G2. Gula sebanyak 9% dari total sari mesokarp melon (100 ml) didapatkan hasil 9 g untuk seluruh perlakuan.



Gambar 6. Diagram alir pembuatan water kefir mesokarp melon

3.5 Pengamatan

Pengamatan yang dilakukan terhadap masing-masing perlakuan tersebut berupa total padatan terlarut, total asam, total bakteri asam laktat dan organoleptik (rasa asam, aroma, warna, sensasi soda, dan keseluruhan).

3.5.1 Pengujian Gula Total

Pengujian gula total dilakukan dengan metode fenol-sulfat dengan langkah awal membuat kurva standar berdasarkan absorbansi dari lima larutan standar glukosa. Prosedur pembuatan kurva standar dimulai dengan menyiapkan larutan induk glukosa dengan melarutkan 100 mg glukosa dalam 100 ml aquades. Selanjutnya, larutan standar glukosa dibuat dengan mengencerkan 10 ml larutan induk hingga volume total 100 ml, kemudian diambil sejumlah 0,2, 0,4, 0,6, 0,8, dan 1 ml dari larutan ini dan diencerkan kembali hingga volume 1 ml. Setiap konsentrasi larutan standar tersebut, diambil sebanyak 0,5 ml dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Kemudian, ditambahkan 0,5 ml larutan fenol 5% dan dihomogenkan dengan vortex hingga merata. Setelah itu, 2,5 ml larutan asam sulfat pekat ditambahkan dengan cepat pada dinding tabung reaksi, dan larutan didiamkan selama 10 menit. Larutan kemudian dihomogenkan kembali dengan divortex selama 30 detik dan ditempatkan dalam *water bath* yang berisi air selama 15-20 menit hingga terbentuk warna *orange-yellow* yang stabil. Absorbansi larutan diukur pada panjang gelombang 490 nm menggunakan spektrofotometer UV-Vis (Dubois dkk., 1956).

Sampel yang akan dianalisis disentrifugasi pada kecepatan 10.000 rpm dan diencerkan dengan perbandingan 1 ml sampel : 9 ml aquades. Sebanyak 0,5 ml larutan hasil pengenceran dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan dilakukan tahap dengan cara yang sama seperti pada pembuatan kurva standar. Konsentrasi gula dalam sampel dihitung dengan menggunakan kurva standar dan memperhitungkan faktor pengenceran yang dilakukan dengan rumus sebagai berikut.

$$\text{Gula Total (\%)} = \frac{(G \times FP)}{W} \times 100 \quad (1)$$

Keterangan:

G : Konsentrasi gula dari kurva standar (mg/ml)

FP : Faktor pengenceran

W : Berat contoh (mg atau ml)

3.5.2 Pengujian Total Padatan Terlarut

Pengujian total padatan terlarut secara keseluruhan dilakukan dengan menggunakan refraktometer tangan. Setelah aquades dibilas, prisma refraktometer diseka dengan kain lembut. Derajat Brix sampel diukur dengan meneteskannya ke atas prisma refraktometer (Bayu dkk., 2017).

3.5.3 Pengujian Total Asam

Pengujian total asam dilakukan dengan metode titrasi untuk menghitung kadar asam setara dengan asam laktat yang terbentuk selama fermentasi water kefir (Jannah dkk., 2014). Sampel sebanyak 10 ml diambil dari minuman water kefir yang akan diukur total asamnya untuk dititrasi. Sampel ditetesi larutan PP (penolphtalein) 1% sebanyak 2 tetes sebelum dititrasi kemudian sampel dititrasi dengan NaOH 0,1 N sampai terlihat warna merah muda konstan. Kadar asam pada minuman water kefir dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut.

$$\text{Kadar Asam} = \frac{V1 \times N \times B}{V2 \times 1000} \times 100\% \quad (2)$$

Keterangan:

V1 : Volume NaOH (ml)

V2 : Volume water kefir (ml)

N : Normalitas NaOH (0,1 N)

B : Berat Molekul Asam Laktat (90)

3.5.4 Pengujian Total Bakteri Asam Laktat

Jumlah bakteri asam laktat ditentukan dengan hitungan cawan atau *Total Plate Count*. Metode pengenceran sampel water kefir yaitu menggunakan 9 ml NaCl 0,85% steril digunakan untuk pengenceran 10^{-1} hingga 10^{-8} . Pengenceran tiga angka terakhir diambil sebanyak 100 μ l menggunakan mikropipet kemudian diinokulasi secara aseptis ke permukaan media MRSA yang telah memadat dalam cawan petri. Spreader disterilisasi dengan cara dicelupkan dalam alkohol 70% kemudian dibakar dengan dilewatkan di atas api, biarkan spreader dingin. Selanjutnya tebarkan sampel dengan spreader sampai merata.

Setiap cawan petri kemudian ditutup dengan plastik *wrap* pada bagian sisi cawan petri, kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 48 jam. Koloni yang tumbuh dihitung menggunakan penghitung koloni setelah 48 jam inkubasi, dan jumlah koloni yang dihitung dimasukkan ke dalam rumus jumlah pelat total untuk mendapatkan jumlah sel (CFU). Purukan (2020), menyatakan bahwa rumus berikut dapat digunakan untuk menentukan jumlah lempeng total dalam menentukan jumlah sel (CFU):

$$\text{Jumlah } \frac{\text{cfu}}{\text{ml}} = \frac{\text{jumlah koloni}}{\text{volume yang disebar di cawan petri} \times \text{faktor pengenceran}} \quad (3)$$

3.5.5 Penentuan Perlakuan Terbaik

Penentuan perlakuan terbaik produk minuman water kefir mesokarp melon pada penelitian ini menggunakan metode Indeks Efektivitas (DeGarmo dkk., 1984). Metode ini dilakukan dengan memberikan bobot pada masing-masing parameter berdasarkan kepentingan dengan rentang 0-1. Parameter yang diukur adalah total padatan terlarut, total asam, total bakteri asam laktat dan uji organoleptik. Perlakuan terbaik didapatkan berdasarkan nilai produk tertinggi. Perhitungan penentuan perlakuan terbaik didapatkan dari perhitungan berikut.

$$BN = \frac{\text{Bobot perlakuan}}{\text{Total bobot perlakuan}} \quad (4)$$

$$NE = \frac{\text{Nilai perlakuan} - \text{Nilai terendah}}{\text{Nilai tertinggi} - \text{Nilai terendah}} \quad (5)$$

$$NP = BN \times NE \quad (6)$$

Keterangan:

BN : Bobot nilai

NE : Nilai efektivitas

NP : Nilai produktivitas

3.5.6 Perhitungan Harga Pokok Produksi

Informasi harga pokok produksi merupakan hal yang sangat penting dalam menentukan harga pokok produksi dengan menentukan harga jual produk serta penentuan harga pokok persediaan produk jadi dan produk dalam proses yang akan disajikan dalam neraca (Batubara, 2013). Bagian-bagian yang membentuk Harga Pokok Produksi (HPP) dapat dikelompokkan menjadi tiga golongan besar yaitu bahan baku langsung, tenaga kerja langsung, dan biaya overhead pabrik. Metode yang digunakan untuk menghitung Harga Pokok Produksi adalah metode *full costing*. Metode *full costing* adalah metode penentuan harga pokok produksi yang memperhitungkan semua unsur biaya produksi ke dalam harga pokok produksi, yang terdiri dari biaya bahan baku, biaya tenaga kerja dan biaya overhead pabrik meliputi variabel dan tetap. Perhitungan HPP dengan metode full costing adalah sebagai berikut.

Biaya bahan baku	xxx	
Biaya tenaga kerja langsung	xxx	
Biaya overhead pabrik variabel	xxx	
Biaya overhead pabrik tetap	xxx	+
Harga Pokok Produksi	xxx	

(7)

3.5.7 Pengujian Organoleptik

Preparasi untuk uji organoleptik mencakup panelis, sampel, dan laboratorium pengujian. Selama pengujian, perhatikan suhu, ukuran, kode, dan jumlah sampel. Selanjutnya, ruang pengujian harus terisolasi dengan penyekat, baik permanen maupun sementara (Soekarto, 1985). Penelitian ini melibatkan 50 panelis dan empat sampel dilengkapi kode 795, 568, 633, 825 (50 gelas/kode) dengan volume 5-15 ml per gelas. Saat melakukan uji organoleptik, panelis diberikan penjelasan mengenai formulir penilaian dan informasi penting lainnya. Pada penelitian ini panelis diminta untuk menuliskan respons skala hedonik pada formulir yang disediakan dengan menuliskan angka pada kotak yang sesuai dengan kesan yang dirasakan atau penilaiannya. Selama pengujian rasa, penilai harus selalu meminum air putih sebelum beralih dari satu formula ke formula lainnya.

Tabel 7. Kuesioner uji hedonik minuman water kefir mesokarp melon

Kuesioner Uji Hedonik																						
Nama	:	Tanggal pengujian :																				
Sampel	:	Minuman water kefir mesokarp melon																				
Dihadapan saudara/i disajikan empat (4) sampel minuman water kefir mesokarp melon yang telah diberi kode acak. Saudara/i diminta untuk menilai rasa asam, aroma, warna, sensasi soda, dan keseluruhan dengan memberikan skor penilaian berdasarkan kesukaan. Berikan penilaian saudara/i dengan cara menuliskan skor di bawah kode sampel pada tabel penilaian berikut:																						
Penilaian	795	568	633	825																		
Rasa Asam																						
Aroma																						
Warna																						
Sensasi Soda																						
Keseluruhan																						
Keterangan: <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%;">Sangat suka</td> <td style="width: 33%;">: 7</td> <td style="width: 33%;">Netral</td> <td style="width: 33%;">: 4</td> <td style="width: 33%;">Tidak suka</td> <td style="width: 33%;">: 2</td> </tr> <tr> <td>Suka</td> <td>: 6</td> <td>Sedikit tidak suka</td> <td>: 3</td> <td>Sangat tidak suka</td> <td>: 1</td> </tr> <tr> <td>Agak suka</td> <td>: 5</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>					Sangat suka	: 7	Netral	: 4	Tidak suka	: 2	Suka	: 6	Sedikit tidak suka	: 3	Sangat tidak suka	: 1	Agak suka	: 5				
Sangat suka	: 7	Netral	: 4	Tidak suka	: 2																	
Suka	: 6	Sedikit tidak suka	: 3	Sangat tidak suka	: 1																	
Agak suka	: 5																					

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan didapatkan kesimpulan sebagai berikut.

1. Konsentrasi starter water kefir berpengaruh nyata terhadap penurunan total padatan terlarut mencapai 12,36°Brix, kenaikan total asam mencapai 0,53%, kenaikan total bakteri asam laktat mencapai 10,35 log CFU/ml pada penambahan starter 5%.
2. Jenis gula berpengaruh nyata terhadap penurunan total padatan terlarut dan kenaikan total asam. Total padatan terlarut xilitol mencapai 12,02°Brix dan sukrosa 13,77°Brix, total asam perlakuan xilitol mencapai 0,51% dan perlakuan sukrosa 0,39%, namun tidak berpengaruh nyata terhadap total bakteri asam laktat.
3. Interaksi konsentrasi starter dan jenis gula tidak berpengaruh nyata terhadap total padatan terlarut, total asam, total bakteri asam laktat dan organoleptik aroma, namun berpengaruh nyata terhadap organoleptik rasa asam, warna, sensasi soda dan keseluruhan water kefir mesokarp melon. Perlakuan terbaik terdapat pada sampel S2G2 (starter 5% dan xilitol) dengan total skor yaitu 1.
4. Harga pokok produksi perlakuan terbaik S2G2 (starter 5% dan xilitol) adalah sebesar Rp 11.430,33 per 100 ml botol.

5.2 Saran

Saran dalam penelitian ini perlu dilakukan kajian lebih mendalam terkait kadar gula minimal yang terkandung dalam mesokarp melon, agar produk minuman water kefir yang dihasilkan memiliki konsistensi mutu yang lebih terjamin. Sehingga kualitas rasa, aroma, warna, sensasi soda, dan keseluruhan produk dapat dipertahankan sesuai standar yang diinginkan. Selain itu, perlu dilakukan analisis lebih lanjut terkait dampak variasi kadar gula terhadap aktivitas mikroba starter dan produk akhir, serta evaluasi potensi penggunaan bahan pengganti gula untuk mendukung aspek kesehatan dan keberlanjutan produk.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto, R., Restuhadi, F., Zalfiatri, Y. 2017. Analisis pemetaan kesukaan konsumen pada produk bolu kemojo di kalangan mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau. *Jurnal Faperta*. 4(2): 1-15.
- Anggoro, O. E., Chrisnasari, R., dan Dewi, A. D. R. 2022. Pembuatan water kefir dengan memanfaatkan madu dan okra (*Abelmoschus esculentus*). *Jurnal Sains dan Teknologi*. 3(1): 10-23.
- Anjliany, M., Pangesti, R. F., dan Mualim, I. A. 2022. Water kefir kulit buah naga: pengaruh dari starter dan lama fermentasi. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal*. 10(1): 660-673.
- Anwar, D. 2019. Perbandingan hidrolisis gula aren dan gula pasir dengan katalis matriks polistirena terikat silang (crosslink). *Jurnal Kimia Kohesi*. 3(3): 15-20.
- Apriyanto, M., Fangohoi, L., Aprilia, V., Diba, F. D., Prayitno, H., Nurhayati, N., dan Sari, D. A. 2021. *Pangan berbasis fermentasi*. Nuta Media. Yogyakarta. 88 hal.
- Apsari, D.P.N., Damiati, Marsiti, C.I.R. 2019. Pemanfaatan kulit melon menjadi selai. *Jurnal Bosaparis*. 10(1): 23-32.
- Aryanta, I. W.R. 2021. Kefir dan manfaatnya bagi kesehatan. *Widya Kesehatan*. 3(1): 35-38.
- Astuti, A., Rochmayani, M., dan Aulia, R. 2018. Nawake (nira water kefir): pemanfaatan nira aren sebagai minuman fungsional kaya probiotik. *Agritech*. 20(1): 7-12.
- Ayu, N. P. F., Nurhayati, Thontowi, A., Kusdiyantini, E., Kanti, A., Hermiati, E. 2021. Produksi xilitol menggunakan hidrosilat tongkol jagung (*Zea mays*) oleh *Meyerozyma caribbica* Ina CC Y67. *Jurnal Bioma*. 23(1): 71-77.
- Azhar, M. 2016. *Biomolekul sel: karbohidrat, protein dan enzim*. UNP Press. Padang. 256 hal.

- Badan Standardisasi Nasional. 2018. SNI 7552:2018. *Minuman susu fermentasi*. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- Batubara, H. 2013. Penentuan harga pokok produksi berdasarkan metode full costing pada pembuatan etalase kaca dan alumunium di UD. Istana Alumunium Manado. *Jurnal EMIBA*. 1(2): 217-224.
- Bayu, M. K., Rizqiati, H., dan Nurwantoro. 2017. Analisis total padatan terlarut, keasaman, kadar lemak, dan tingkat viskositas pada kefir optima dengan lama fermentasi yang berbeda. *Jurnal Teknologi Pangan*. 1(2): 33-38.
- Bellut, K., dan Arendt, E. K. 2019. Chance and challenge: non *Saccharomyces* yeast in nonalcoholic and low alcohol beer brewing a review. *Journal of the American Society of Brewing Chemists*. 77(2): 1-15.
- Burton, E., Arief, I.I., dan Taufik, E. 2014. Formulasi yoghurt probiotik karbonasi dan potensi sifat fungsionalnya. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*. 2(1): 213-218.
- Coma, M. E., Peltzer, M. A., Delgado, J. F., dann Salvay, A. G. 2019. Water kefir grains as an innovative source of materials: study of plasticiser content on film properties. *European Polymer Journal*. 120(9): 1-28.
- Danilovic, B., Dordevic, N., dan Savic, D. 2019. Microbiological and chemical changes during two-phase fermentation of kefir. *Advanced Techonologies*. 8(1): 5-9.
- Darwin, P. 2013. *Menikmati gula tanpa rasa takut*. Sinar Ilmu. Yogyakarta. 134 hal.
- Daryono, B.S., Maryanto, S.D., Nissa, S., Aristya, G.R. 2016. Analisis kandungan vitamin pada melon (*Cucumis melo* L.) kultivar melodi gama 1 dan melon komersial. *Jurnal Ilmiah Biologi*. 4(1): 1-9.
- Davidovic, Z. S., Miljkovic, G. M., Antonovic, G. D., Rajilic-Stojanovic, D. M., dan Dimitrijevic, B.S.I. 2015. Water kefir grain as a source of potent dextran producing lactic acid bacteria. *Hemijaska Industrija*. 69(6): 595-604.
- DeGarmo E.P., Sullivan W.G., dan Canada J.R. 1984. *Engineering economy*. Macmillan. New York. 669 hal.
- Dubois, M. Gilles, K.A., Hamilton, J.K., Rebers, P.A., Smith, F. 1984. Colorimetric method for determination of sugar and related substances. *Journal of Analytical Chemistry*. 28(3): 350-356.
- Effendi, V. P., dan Parhusip, A. J. N. 2021. Kajian literatur spesifikasi mutu

- fisikokimia dan mikrobiologis water kefir dengan variasi substrat dan starter. *Jurnal Teknologi Pangan Kesehatan*. 3(2): 66-76.
- Fairus, S., Kurniawan, R., Taufana, R., dan Nugraha, A.S. 2013. Kajian pembuatan xilitol dari tongkol jagung melalui proses fermentasi. *Jurnal Biologi*. 6(2): 91-100.
- Fels, L., Jakob, F., Vogel, R. F., dan Wefers, D. 2018. Structural characterization of the exopolysaccharides from water kefir. *Carbohydrate Polymers Journal*. 189(6): 296-303.
- Ferawati. 2023. *Water kefir*. Penerbit Adab. Indramayu. 118 hal.
- Fiorda, F. A., Pereira, G. V. M., Soccol, V. T., Rakshit, S. K., Pagnoncelli, M. G. B., Vandenberghe, L. P. S., dan Soccol, C. R. 2017. Microbiological, biochemical, and functional aspects of sugary kefir fermentation. *Journal of Food Microbiology*. 66(9): 86-95.
- Ginting, S.O., Bintoro, V. P., Rizqiati, H. 2019. Analisis total bal, total padatan terlarut, kadar alkohol, dan mutu hedonik pada kefir susu sapi dengan variasi konsentrasi sari buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*). *Jurnal Teknologi Pangan*. 3(1): 104-109.
- Gulitz, A., Stadie, J., Ehrmann, M. A., Ludwig, W., dan Vogel, R. F. 2013. Comparative phylobiomic analysis of the bacterial community of water kefir by 16S rRNA gene amplicon sequencing and ARDRA analysis. *Journal of Applied Microbiology*. 114(4): 1082-1091.
- Guzel-Seydim, Z. B., Gökırmaklı, Ç., dan Greene, A. K. 2021. A comparison of milk kefir and water kefir: physical, chemical, microbiological and functional properties. *Trends in Food Science and Technology*. 113(7): 42-53.
- Haliem, I. A. P., Nugerahani, I., dan Rahayu, E. S. 2017. Kajian proporsi sari nanas dan konsentrasi starter terhadap sifat kimia dan organoleptik kefir nanas. *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi*. 16(1): 30-36.
- Hawusiwa, S.E., Wardani, A.K., dan Ningtyas, D.W. 2015. Pengaruh konsentrasi pasta singkong (*Manihot esculenta*) dan lama fermentasi pada proses pembuatan minuman wine singkong. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3(1): 147-155.
- Haytai, L.S.N., dan Fauziyyah, 2025. Pengaruh lama pemanasan terhadap kadar gula dalam matriks buah naga, buah semangka dan buah melon. *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Seri III*. 2(1): 64-74.
- Hermawati, L., Hastuti, U.S., dan Witjoro, A. 2018. Kualitas nata dari kulit melon

dengan perbedaan varietas melon (*Cucumis melo* L.) dan macam gula berdasarkan tebal, berat dan kadar serat. *Proceeding Biology Education Conference*. 15(1): 872-879.

Hidayanto, E., Rofiq, A., dan Sugito, H. 2010. Aplikasi portable brix meter untuk pengukuran indeks bias. *Jurnal Berkala Fisika*. 13(4): 113-118.

Huda, A.N., Suwarno, W.B., dan Maharijaya, A. 2018. Karakteristik buah melon (*Cucumis melo* L.) pada lima stadia kematangan. *Jurnal Agronomi Indonesia*. 46(3): 298-305.

Jain, T., dan Grover, K. 2015. Sweeteners in human nutrition. *International Journal of Health Sciences and Research*. 5(5): 439-451.

Jannah, A.M., Legowo, Y.B., Pramono, A.N., Al-Baarri, Abduh, S.B.M. 2014. Total bakteri asam laktat, ph, keasaman, citarasa dan kesukaan yoghurt drink dengan penambahan ekstrak buah belimbing. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 3(2): 7-11.

Kustyawati, M.E. 2018. *Saccharomyces cerevisiae* metabolit dan agensia modifikasi pangan. Graha Ilmu. Yogyakarta. 140 hal.

Laureys, D., dan De Vuyst, L. 2014. Microbial species diversity, community dynamics, and metabolite kinetics of water kefir fermentation. *Applied and Environmental Microbiology*. 80(8): 2564-2572.

Laureys, D., Cnockaert, M., De Vuyst, L., dan Vandamme, P. 2016. Bifidobacterium aquikefiri sp. nov., isolated from water kefir. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*. 66(3): 1281-1286.

Laureys, D., Aerts, M., Vandamme, P., dan De Vuyst, L. 2019. The buffer capacity and calcium concentration of water influence the microbial species diversity, grain growth, and metabolite production during water kefir fermentation. *Journal of Frontiers in Microbiology*. 10(12): 1-11.

Lestari, M.W., Bintoro, V.P. dan Rizqiati, H. 2018. Pengaruh lama fermentasi terhadap tingkat keasaman, viskositas, kadar alkohol, dan mutu hedonik kefir air kelapa. *Jurnal Teknologi Pangan*. 2(1): 6-13.

Lynch, K.M., Wilkinson, S., Daenen, L., dan Arendt, E.K. 2021. An update on water kefir: microbiology, composition and production. *International Journal of Food Microbiology*. 345(5): 1-18.

Margareth, L. L., Nurwantoro, Rizqiati, H. 2020. Effect of different kefir grain starter concentration on yield, pH, CO₂ content, and organoleptic properties of

- bufallo milk kefir. *Journal of Applied Food Technology*. 7(1): 15-18.
- Marsh, A. J., O'Sullivan, O., Hill, C., Ross, R. P., dan Cotter, P. D. 2013. Sequence based analysis of the microbial composition of water kefir from multiple sources. *FEMS Microbiology Letters*. 348(1): 79-85.
- Pendón, M. D., Bengoa, A. A., Iraporda, C., Medrano, M., Garrote, G. L., dan Abraham, A. G. 2021. Water kefir: factors affecting grain growth and health-promoting properties of the fermented beverage. *Journal of Applied Microbiology*. 133(1): 162-180.
- Pertiwi, S. R. R., Novidahlia, N., dan Juliana, I. 2013. Perubahan sifat kimia kefir air yang difermentasi pada berbagai suhu. *Jurnal Pertanian*. 4(1): 21-25.
- Pertiwi, A. F., Taufik, E., dan Arief, I. I. 2023. Karakteristik kefir susu sapi dengan penambahan ekstrak bunga telang (*Clitoria ternatea*). *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. 28(1): 34-45.
- Pidoux, M. 1989. The microbial flora of sugary kefir grain (the gingerbeer plant): biosynthesis of the grain from *Lactobacillus hilgardii* producing a polysaccharide gel. *Mircen Journal*. 5(9): 223-238.
- Pranayanti, I.A.P., dan Sutrisno. 2015. Pembuatan minuman probiotik air kelapa muda (*Cocos nucifera* L.) dengan starter *Lactobacillus casei* strain shirota. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3(2): 763-772.
- Pratitaningsih, N.A., dan Suryani, T. 2019. Kualitas kefir kacang hijau dengan variasi konsentrasi starter dan lama fermentasi. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Saintek*. 182-185.
- Pratiwi, E. F., Rizqiati, H., dan Nurwantoro. 2022. Total padatan terlarut, total asam, CO₂, total bakteri asam laktat, dan organoleptik water kefir semangka dengan konsentrasi sukrosa yang berbeda. *Jurnal Teknologi Pangan*. 6(2): 8-13.
- Purba, A.P., Dwiloka, B., dan Rizqiati, H. 2018. Pengaruh lama fermentasi terhadap bakteri asam laktat, viskositas, aktivitas antioksidan, dan organoleptik water kefir anggur merah (*Vitis vinifera* L.). *Jurnal Teknologi Pangan*. 2(1): 49-51.
- Purnawan, A., Thontowi, A., Kholida, L.N., dan Perwitasari, U. 2021. Hidrolisis biomasa lignoselulosa untuk xilitol. *Jurnal Ilmu Lingkungan*. 19(3): 485-496.
- Purukan, C., Siampa, J.P., dan Tallei, T.E. 2020. Enkapsulasi bakteri asam laktat hasil fermentasi buah salak (*Salacca zalacca*) lokal menggunakan agniat dengan pewarna kembang sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis* L.). *Jurnal Bios Logos*. 10(2): 93-98.

- Puspitarini, O. R., Kentjonowaty, I., dan Rasbawati. 2024. Kadar laktosa, total solid, dan solid non fat kefir susu sapi yang diolah dari jenis susu berbeda. *Jurnal Perternakan*. 21(1): 33-37.
- Putri, N. F., Adhani, R., dan Wardani, I. K. 2021. Hubungan keparahan karies dini dengan kualitas hidup anak dari aspek gangguan makan, berbicara, belajar, dan tidur. *Jurnal Kedokteran Gigi*. 5(3): 162-168.
- Ramadhan, A.M.F., Nurnaluri, S., dan Nuryasi. 2023. Analisis penentuan harga pokok produksi untuk penetapan harga jual pada UD. Arif Jaya Pasarwajo. *Jurnal Akutansi dan Keuangan*. 8(1): 284-297.
- Rizqiati, H., Mulyani, S., dan Ramadhanti, D.L. 2021. Pengaruh variasi konsentrasi sukrosa terhadap total bakteri asam laktat, pH, kadar alkohol dan hedonik water kefir belimbing manis (*Averrhoa carambola*). *Jurnal Ilmiah Sains*. 21(1): 54-62.
- Salamah, U., Saputra, H.E., dan Herman, W. 2021. Karakterisasi buah dua puluh enam genotip melon pada media pasir sistem hidroponik. *Journal of Science Education*. 5(2): 195-203.
- Sena, L. M., Morais, C. G., Lopes, M. R., Santos, R. O., Uetanabaro, A. P., Morais, P. B., dan Rosa, C. A. 2017. D-Xylose fermentation, xylitol production and xylanase activities by seven new species of sugiyamaella. *Antonie Van Leeuwenhoek*. 110(1): 53-67.
- Setiadi, P., Saerang, D.P.E., dan Runtu, T. 2014. Perhitungan harga pokok produksi dalam penentuan harga jual pada CV. Minahasa Mantap Perkasa. 14(2): 70-81.
- Setiawan, Yuliana, N., dan Setyani, S. 2013. Pengaruh konsentrasi garam terhadap warna, total asam dan total bakteri asam laktat pickel ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* var *Ayamurasaki*) selama fermentasi. *Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian*. 18(1): 42-51.
- Setyaningrum, A.A., Sutoyo, D.A.R., dan Atmaka, D.R. 2020. Diet tinggi sukrosa dan fruktosa terhadap obesitas. *Jurnal Kesehatan Tadulako*. 6(3): 22-32.
- Simanjuntak, R.A., Ananda, W.R., Fernandez, B.R. 2024. Pengendalian biaya overhead pabrik menggunakan metode analisis varians untuk mendukung efisiensi biaya produksi di PT. XYZ. *Jurnal Darma Agung*. 32(6): 578-585.
- Sitinjak, J. 2019. Penentuan kadar vitamin c pada varietas buah melon secara spektrofotometri. *Herbal Medicine Journal*. 2(2): 28-31.

- Soekarto, S. T. 1985. *Penilaian organoleptik untuk industri pangan dan hasil pertanian*. Bharata Karya Aksara. Jakarta. 121 hal.
- Stadie, J., Gilitz, A., Ehrmann, M.A., dan Vogel, R.F. 2013. Metabolic activity and symbiotic interactions of lactic acid bacteria and yeast isolated from water kefir. *Food Microbiology*. 35(2): 92-98.
- Suharyono, A. dan Kurniadi, M. 2010. Pengaruh konsentrasi starter *Streptococcus thermophilus* dan lama fermentasi terhadap karakteristik minuman laktat dari bengkuang (*Pachyrrhizus erosus*). *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*. 1(1): 51-58.
- Surja, L.L., Dwiloka, B., dan Rizqiati, H. 2019. Effect of high fructose syrup (HFS) addition on chemical and organoleptic properties of green coconut water kefir. *Journal of Applied Food Technology*. 6(1): 3-8.
- Suryani, T., dan Khasanah, A. N. 2022. Uji total asam dan organoleptik water kefir ekstrak buah apel hijau (*Pyrus malus* L.) dengan variasi lama fermentasi dan konsentrasi kristal alga. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Saintek*. 272-279.
- Susilo, A., Rosyidi, D., Jaya, F., dan Apriliyani, M. W. 2019. *Dasar teknologi hasil ternak*. Universitas Brawijaya Press. Malang. 220 hal.
- Syafutri, M. I., Lidiasari, E., dan Indawan, H. 2010. Karakteristik permen jelly timun suri (*Cucumis melo* L.) dengan penambahan sorbitol dan ekstrak kunyit (*Curcuma domestika* Val.). *Jurnal Gizi dan Pangan*. 5(2): 78-86.
- Syalom, R. N., Mulyani, S., dan Legowom A. M. 2020. Pengaruh konsentarsi mesokrap semangka terhadap karakteristik fisikokimia dan mikrobiologi water kefir semangka kuning (*Citrullus lanatus* (Thunb.)). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*. 6(2): 719-728.
- Tochampa, W., Sirisansaneeyakul, S., Vanichsriratana, W., Srinophakun, P., Bakker, H. H., dan Chisti, Y. 2005. A model of xylitol production by the yeast *Candida Mogii*. *Bioprocess and Biosystems Engineering*. 28(3): 175-183.
- Tulasi, M.I., Foeh, N.D.F.K., dan Detha, A.I.R. 2024. Studi literatur senyawa metabolit bakteri asam laktat dan kegunaannya dalam mengoptimalisasi kesehatan hewan. *Jurnal Veteriner Nusantara*. 7(25): 1-12.
- Ur-Rehman, S., Mushtaq, Z., Zahoor, T., Jamil, A., dan Murtaza, M. A. 2015. Xylitol: a review on bioproduction, application, health benefits, and related safety issues. *Critical Reviews in Food Science and Nutrion*. 55(11): 1514-1528.

- Utama, C. S., Sugiharto, Putri, R. A. 2019. Kualitas mikrobiologi limbah kubis fermentasi dengan penambahan vitamin dan mineral. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*. 8(3): 120-125.
- Utomo, D., dan Kurniawidi, T. 2021. Pengaruh konsentrasi starter dan macam buah terhadap karakteristik kefir air. *Jurnal Teknologi Pangan*. 12(2): 296-304.
- Wahono, S.K., Damayanti, E., Rosyida, V.T., dan Sadyastuti, E.I. 2011. Laju pertumbuhan *Saccharomyces cerevisiae* pada proses fermentasi pembentukan bioetanol dari biji sorgum (*Sorghum bicolor* L.). *Seminar Rekayasa Kimia dan Proses*. 3-6.
- Wasilu, R. P., Une, S., dan Liputo, S. A. 2021. Karakteristik kimia, mikrobiologi, dan organoleptik water kefir sari buah pepaya (*Carica papaya* L.) berdasarkan lama fermentasi dan konsentrasi sukrosa. *Jambuta Journal of Food Technology*. 3(2): 13-26.
- Yunivia, Y., Dwiloka, B., dan Rizqiati, H. 2018. Pengaruh penambahan high fructose syrup (HFS) terhadap perubahan sifat fisikokimia dan mikrobiologi kefir air kelapa hijau. *Jurnal Teknologi Pangan*. 3(1): 116-120.
- Yusriah, N.H., dan Agustini, R. 2014. Pengaruh waktu fermentasi dan konsentrasi bibit kefir terhadap mutu kefir susu. *Unesa Journal of Chemistry*. 3(2): 53-57.
- Zhu, Y., Zhang, J., Zhu, L., Jia, Z., Li, Q., Xiao, W., dan Cao, L. 2021. Minimize the xylitol production in *Saccharomyces cerevisiae* by balancing the xylose redox metabolic pathway. *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*. 9: 1-9.