

KARAKTERISASI WATER KEFIR DARI MESOKARP BUAH MELON (*Cucumis melo* L.) DAN ANALISA HARGA POKOK PRODUKSI

CHARACTERIZATION OF WATER KEFIR MADE OF MESOCARP MELON (*Cucumis melo* L.) AND ITS PRODUCTION COST

Sonia Ramsi Fitrotush Shoumi, Maria Erna Kustyawati*, Diki Danar Tri Winanti
Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung
* email korespondensi: maria.erna@fp.unila.ac.id

Tanggal masuk: 12 Desember 2025

Tanggal diterima: 1 Maret 2026

Abstract

The study aimed to characterize the effect of the concentration of water-kefir and sugar types on the melon mesocarp water-kefir and to analyze the production cost. 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 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

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, 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, Water Kefir, Xilitol

PENDAHULUAN

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). 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. Hipodermal mesokarp 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.

Selama fermentasi, bakteri asam laktat dan khamir dapat menggunakan air, karbohidrat, dan nutrisi lain yang ditemukan dalam mesokarp melon sebagai substrat. 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 (Rizqiati 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. 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, organoleptik, serta analisis harga pokok produksi water kefir mesokarp melon.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan 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), indikator Fenolftalein 1% (UnichemCandi Indonesia), NaOH 0,1 N (UnichemCandi Indonesia), glukosa (Merck), H₂SO₄ 98% (Merck) dan larutan fenol 5% (Merck). Alat yang digunakan pada 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.

Metode Penelitian

Penelitian dilakukan dalam dua tahap yaitu pembuatan water kefir mesokarp melon dan pengujian parameter water kefir meliputi total padatan terlarut, total asam, total bakteri asam laktat, dan organoleptik dengan menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok Lengkap dengan 4 perlakuan (starter 1% dan sukrosa, starter 5% dan sukrosa, starter 1% dan xilitol,

starter 5% dan xilitol). Masing-masing perlakuan menggunakan 6 kali ulangan sehingga dilakukan 24 kali percobaan, kemudian data yang diperoleh diuji menggunakan metode analisis ragam ANOVA (*Analysis of Variance*) pada taraf signifikansi 5% kemudian dilanjutkan uji lanjutan DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*) untuk mengetahui perbedaan antara perlakuan yang diteliti.

Tahap Pembuatan Water Kefir Mesokarp Melon

Pembuatan water kefir mesokarp melon dilakukan berdasarkan penelitian Pratiwi et al. (2022) yang telah dimodifikasi. Tahapan pembuatan water kefir mesokarp melon dimulai dengan dihancurkan mesokarp melon dan disaring, kemudian dipasteurisasi dengan suhu 60°C selama 30 menit. Selanjutnya sari mesokarp melon didiamkan hingga suhu ruang (30°C ± 2°C). Sari mesokarp melon yang telah dipasteurisasi selanjutnya dipindahkan ke dalam 4 jar kaca, kemudian ditambahkan gula dan inokulasi starter water kefir sesuai perlakuan. Setiap perlakuan selanjutnya 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 dari setiap perlakuan selanjutnya dilakukan pengamatan total padatan terlarut, total asam, total bakteri asam laktat, dan uji organoleptik.

Parameter Pengamatan

Analisis Gula Total

Analisis gula total menggunakan metode fenol-sulfat dengan terlebih dahulu menentukan kurva standar pada absorbansi 5 larutan standar glukosa. Sampel yang akan dianalisis disentrifugasi

pada kecepatan 10.000 rpm dan diencerkan dengan perbandingan sampel 1 ml sampel: 9 ml aquades. Sebanyak 0,5 ml larutan hasil pengenceran dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan 0,5 ml larutan fenol 5% dan dihomogenkan dengan vortex hingga merata. Selanjutnya larutan asam sulfat pekat 2,5 ml ditambahkan kemudian dihomogenkan kembali dengan vortex dan ditempatkan dalam *water bath* yang berisi air hingga terbentuk warna *orange-yellow* yang stabil. Absorbansi larutan diukur pada panjang gelombang 490 nm menggunakan spektrofotometer UV-Vis (Dubois et al., 1956).

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

Keterangan:

G = konsentrasi gula dari kurva standar (mg/ml)

FP = faktor pengenceran

W = berat contoh (mg atau ml)

Analisis Total Padatan Terlarut

Analisis total padatan terlarut menggunakan alat refraktometer tangan, refraktometer dibilas dengan aquades dan diseka dengan kain lembut. Sampel diteteskan ke atas prisma refraktometer untuk diukur °Brix (Bayu et al., 2017).

Analisis Total Asam

Analisis total asam dilakukan dengan masing-masing sampel perlakuan sebanyak 10 ml dihomogenkan dengan aquades hingga 100 ml pada labu ukur 10 ml dari larutan tersebut, kemudian ditetesi larutan PP (penolphthalein) 1% (\pm 2-3 tetes) dan kemudian dititrasi dengan larutan NaOH 0,1 N hingga warna merah muda dan stabil, lalu dihitung jumlah larutan NaOH yang dibutuhkan (Jannah et al., 2014).

$$\text{Total asam (\%)} = \frac{V1 \times N \times B}{V2 \times 1000} \times 100\%$$

Keterangan:

B = berat molekul asam laktat (90)

N = normalitas NaOH

V1 = volume NaOH yang digunakan (ml)

V2 = berat sampel yang dititrasi (ml)

Analisis Total Bakteri Asam Laktat

Analisis total bakteri asam laktat dilakukan dengan metode *spread plate*. Sampel diencerkan dengan menggunakan larutan fisiologis NaCl 0,85% steril digunakan untuk pengenceran 10^{-1} hingga 10^{-8} . Kemudian pada 3 pengenceran terakhir dilakukan pengambilan sampel 100 μ l menggunakan mikropipet dan 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 diatas api, biarkan *spreader* dingin. Sampel ditebarkan dengan merata dan dilanjutkan dengan inkubasi pada suhu 37°C selama 48 jam. Setelah waktu inkubasi dilakukan perhitungan total koloni pada cawan dengan metode *Total Plate Count* (TPC) (Purukan dkk., 2020).

Uji Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan dengan melibatkan 50 panelis untuk memberikan penilaian terhadap rasa asam, aroma, warna, sensasi soda, dan keseluruhan dari masing-masing sampel. Penilaian dari setiap parameter dengan skala 1-7 yaitu sangat tidak suka (1), tidak suka (2), sedikit tidak suka (3), netral (4), agak suka (5), suka (6), dan sangat suka (7). Kemudian hasil yang diperoleh dianalisis dengan uji *Kruskal-Wallis* dan apabila berpengaruh nyata maka dilanjutkan uji *Mann-Whitney U Test* (Soekarto, 1985).

Penentuan Perlakuan Terbaik

Penentuan perlakuan terbaik produk minuman water kefir mesokarp melon pada penelitian ini menggunakan metode Indeks Efektivitas (DeGarmo dkk., 1984). Metode 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.

$$BN = \frac{\text{Bobot perlakuan}}{\text{Total bobot perlakuan}}$$

$$NE = \frac{\text{Nilai perlakuan} - \text{Nilai terendah}}{\text{Nilai tertinggi} - \text{Nilai terendah}}$$

$$NP = BN \times NE$$

Keterangan:

BN = bobot nilai

NE = nilai efektivitas

NP = nilai produktivitas

Perhitungan Harga Pokok Produksi

Perhitungan harga pokok produksi dilakukan dengan menentukan harga jual produk serta penentuan harga pokok persediaan dan produk dalam proses (Batubara, 2013). Metode yang dapat digunakan adalah metode *full costing*. Metode *full costing* adalah metode penentuan harga pokok produksi yang memperhitungkan semua unsur biaya produksi ke dalam harga pokok produksi, terdiri dari biaya bahan baku, biaya tenaga kerja, dan biaya overhead pabrik yang berperilaku variabel maupun tetap.

Biaya Bahan Baku	xxx
Biaya Tenaga Kerja Langsung	xxx
Biaya Overhead Pabrik Tetap	xxx
Biaya Overhead Pabrik Variabel	xxx +
Harga Pokok Produksi	xxx

HASIL DAN PEMBAHASAN

Total Padatan Terlarut

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam pada parameter total padatan terlarut menunjukkan bahwa masing-masing perlakuan konsentrasi starter dan jenis gula memiliki pengaruh nyata ($P < 0,05$), namun interaksi perlakuan konsentrasi starter dan jenis gula tidak memberikan pengaruh yang signifikan ($P > 0,05$). Hal ini didukung oleh nilai F hitung lebih kecil dari nilai F tabel pada taraf signifikansi 5% ($F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$; $2,04 < 4,54$).

Berdasarkan Tabel 1 hasil total padatan terlarut water kefir mesokarp melon pada perlakuan konsentrasi starter 1% adalah $13,43^{\circ}\text{Brix}$ dan konsentrasi starter 5% adalah $12,36^{\circ}\text{Brix}$. Total padatan terlarut menunjukkan jumlah padatan suatu komponen seperti jumlah gula dan asam laktat yang terbentuk selama proses fermentasi (Haliem et al., 2017). Total padatan terlarut water kefir mesokarp melon dengan perlakuan jenis gula yang berbeda pada Tabel 2 menunjukkan adanya penurunan total padatan terlarut selama proses fermentasi. Total padatan terlarut pada sari mesokarp melon sebesar 5°Brix , setelah penambahan gula nilai total padatan terlarut pada sukrosa lebih tinggi yaitu $14,6^{\circ}\text{Brix}$ sedangkan pada xilitol yaitu $13,5^{\circ}\text{Brix}$. Perbedaan massa molekul yang lebih besar pada sukrosa menunjukkan bahwa jumlah molekul zat terlarut per satuan berat larutan lebih banyak, sehingga memberikan kontribusi yang lebih besar terhadap indeks bias nilai $^{\circ}\text{Brix}$ (Hidayanto et al., 2010).

Nilai total padatan terlarut yang menurun mencerminkan kadar gula yang tersisa dalam bahan setelah fermentasi. Menurut Pranayanti dan Sutrisno (2015),

menyatakan bahwa total padatan terlarut merupakan komponen yang menunjukkan jumlah gula dan asam laktat yang terbentuk selama proses fermentasi. Penurunan total padatan terlarut dalam proses fermentasi water kefir terjadi kerja sama sinergis antara khamir dan bakteri asam laktat pada starter water kefir yang menguraikan sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa, berfungsi sebagai sumber energi selama proses fermentasi (Rizqianti et al., 2021). Penurunan juga terjadi pada xilitol yang merupakan gula alkohol karena dapat difermentasi oleh khamir jenis *Saccharomyces cerevisiae* yang mempunyai enzim xilitol dehidrogenase yang mampu memecah xilitol sebagai sumber energi (Zhu et al., 2021).

Tabel 1. Data total padatan terlarut water kefir mesokarp melon pada konsentrasi starter berbeda

Perlakuan	Total padatan terlarut (°Brix)
S1 (starter 1%)	13,43±1,08 ^a
S2 (starter 5%)	12,36±1,76 ^b

Keterangan:

^{a)} Nilai DMRT dari total padatan terlarut 3,081

^{b)} Data ditampilkan sebagai rata-rata ± standar deviasi

^{c)} Superskrip huruf kecil yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata (P<0,05)

Tabel 2. Data total padatan terlarut water kefir mesokarp melon pada jenis gula berbeda

Perlakuan	Total padatan terlarut (°Brix)
G1 (sukrosa)	13,77±0,97 ^a
G2 (xilitol)	12,02±1,51 ^b

Keterangan:

^{a)} Nilai DMRT dari total padatan terlarut 3,081

^{b)} Data ditampilkan sebagai rata-rata ± standar deviasi

^{c)} Superskrip huruf kecil yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata (P<0,05)

Total Asam

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam pada parameter total asam menunjukkan bahwa masing-masing perlakuan konsentrasi starter dan jenis gula memiliki pengaruh nyata (P<0,05), namun interaksi perlakuan konsentrasi starter dan jenis gula tidak memberikan pengaruh yang signifikan (P>0,05). Hal ini didukung oleh nilai F hitung lebih kecil dari nilai F tabel pada taraf signifikansi 5% (F hitung < F tabel; 0,23 < 4,54).

Berdasarkan Tabel 3 dapat diketahui bahwa semakin tinggi konsentrasi starter yang digunakan, semakin banyak asam laktat yang dihasilkan sebagai metabolit utama selama proses fermentasi (Pratitaningsih dan Suryani, 2019). Bertambahnya jumlah starter yang diberikan dalam produk, jumlah mikroorganisme bakteri asam laktat yang dapat menghidrolisis karbohidrat menjadi asam laktat juga akan meningkat. Sehingga konsentrasi starter yang semakin tinggi akan meningkatkan jumlah bakteri asam laktat yang mampu menghidrolisis gula pada sari mesokarp melon. Selain itu, khamir dapat meningkatkan kemampuannya untuk memecah gula yang ditambahkan menjadi glukosa dan fruktosa pada sukrosa serta xilulosa pada xilitol yang selanjutnya diubah menjadi asam laktat oleh bakteri asam laktat sebagai produk utama (Suharyono dan Kurniadi, 2010).

Total asam water kefir mesokarp melon pada jenis gula yang berbeda menunjukkan adanya kenaikan total asam selama proses fermentasi. Berdasarkan Tabel 4 kadar total asam pada water kefir mesokarp melon berkisar antara 0,39%-0,51 %. Berdasarkan Badan Standarisasi Nasional (2018), total asam untuk minuman fermentasi yaitu 0,2%-0,9%. Hal ini

menunjukkan bahwa kadar total asam pada minuman water kefir mesokarp melon telah memenuhi standar mutu SNI, sehingga aman untuk dikonsumsi. Xilitol sebagai gula alkohol mampu memberikan kondisi optimal bagi pertumbuhan mikroorganisme starter water kefir. Meskipun bakteri asam laktat tidak dapat memfermentasi xilitol secara langsung namun mikroorganisme ini mampu memfermentasi karbohidrat yang terdapat pada sari mesokarp melon.

Tabel 3. Data total asam water kefir mesokarp melon pada konsentrasi starter berbeda

Perlakuan	Total asam (%)
S1 (starter 1%)	0,36±0,07 ^a
S2 (starter 5%)	0,53±0,09 ^b

Keterangan:

^{a)} Nilai DMRT dari total asam 3,081

^{b)} Data ditampilkan sebagai rata-rata ± standar deviasi

^{c)} Superskrip huruf kecil yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata (P<0,05)

Tabel 4. Data total asam water kefir mesokarp melon pada jenis gula berbeda

Perlakuan	Total asam (%)
G1 (sukrosa)	0,39±0,10 ^a
G2 (xilitol)	0,51±0,11 ^b

Keterangan:

^{a)} Nilai DMRT dari total asam 3,081

^{b)} Data ditampilkan sebagai rata-rata ± standar deviasi

^{c)} Superskrip huruf kecil yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata (P<0,05)

Total Bakteri Asam Laktat

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam pada parameter total bakteri asam laktat menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi starter memiliki pengaruh nyata (P<0,05), namun perlakuan konsentrasi starter dan jenis gula tidak memberikan pengaruh yang signifikan (P>0,05). Hal ini didukung oleh nilai F hitung lebih kecil dari nilai F tabel pada

taraf signifikansi 5% pada perlakuan jenis gula dimana (F hitung < F tabel; 0,92 < 4,54) dan pada interaksi perlakuan konsentrasi starter dan jenis gula yaitu (F hitung < F tabel; 0,71 < 4,54).

Berdasarkan Tabel 5, total bakteri asam laktat terendah adalah pada perlakuan dengan konsentrasi starter 1% yaitu 10,21 log CFU/ml, sedangkan total bakteri asam laktat tertinggi adalah pada perlakuan dengan konsentrasi starter 5% yaitu 10,34 log CFU/mL. Menurut Danilovic et al. (2019) dan Randazzo et al. (2016), water kefir mengandung lebih dari 50 jenis mikroorganisme yang terikat dalam matriks polisakarida. Sekitar 65-80% dari mikroorganisme tersebut merupakan bakteri asam laktat, dengan kisaran 74% termasuk dalam kelompok heterofermentatif seperti *Lactococci* dan *Streptococci* dan sekitar 26% merupakan bakteri asam laktat homofermentatif seperti *Lactobacilli*.

Mikroorganisme dalam starter water kefir bekerja secara sinergis, di mana khamir *Saccharomyces cerevisiae* akan menghasilkan asam amino esensial dan nutrisi lainnya seperti leusin, isoleusin, metionin, tripsin, triptofan, serta B6 yang mendukung pertumbuhan bakteri asam laktat (Stadie et al., 2013). Fermentasi produk dengan konsentrasi starter water yang lebih tinggi dapat meningkatkan populasi mikroorganisme dalam media fermentasi, sehingga total bakteri asam laktat pada produk akhir juga meningkat.

Tabel 5. Data total bakteri asam laktat water kefir mesokarp melon pada konsentrasi starter berbeda

Perlakuan	Total bakteri asam laktat (log CFU/ml)
S1 (starter 1%)	10,20±0,07 ^a
S2 (starter 5%)	10,35±0,06 ^b

Keterangan:

^{a)} Data ditampilkan sebagai rata-rata ± standar deviasi

^{b)} Superskrip huruf kecil yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata (P<0,05)

Organoleptik Water Kefir Mesokarp Melon

Pengujian organoleptik melibatkan 50 panelis melalui penilaian pada 5 atribut: rasa asam, aroma, warna, sensasi soda dan keseluruhan. Hasil analisis pada uji organoleptik terdapat perbedaan nyata pada rasa asam, warna, sensasi soda dan keseluruhan, dan tidak ada perbedaan nyata pada aroma.

Hasil analisis Kruskal-Wallis menunjukkan bahwa konsentrasi starter dan jenis gula berpengaruh signifikan

sebesar 0,000 lebih kecil dari 0,05 ($P < 0,05$), sehingga konsentrasi starter dan jenis gula berpengaruh signifikan terhadap rasa asam water kefir mesokarp melon. Hasil uji lanjut Mann-Whitney menunjukkan rasa asam pada perlakuan S1G1 (starter 1% + sukrosa) berbeda nyata dengan perlakuan S2G2 (starter 5% + xilitol).

Pada organoleptik aroma berdasarkan Tabel 7 memiliki nilai signifikansi sebesar 0,979 lebih besar dari 0,05 ($P > 0,05$), sehingga konsentrasi starter dan jenis gula tidak berpengaruh signifikan terhadap aroma water kefir

Tabel 6. Hasil uji Kruskal-Wallis konsentrasi starter dan jenis gula terhadap rasa asam water kefir mesokarp melon

Statistik Deskriptif	N	Median	Mean Rank	Z-Value
S1G1	50	6	132,2	4,47
S2G1	50	4	68,9	-4,46
S1G2	50	5	130,0	4,17
S2G2	50	4	70,9	-4,18
Total	200		100,5	

Test				
Hipotesis Nol	H0 : semua median equal/sama			
Hipotesis Alternatif	H1 : setidaknya salah satu median berbeda			

Method	DF	H-Value	p-Value
Not adjusted for ties	3	56,08	0,000
Adjusted for ties	3	58,77	0,000

Tabel 7. Hasil uji Kruskal-Wallis konsentrasi starter dan jenis gula terhadap aroma water kefir mesokarp melon

Statistik Deskriptif	N	Median	Mean Rank	Z-Value
S1G1	50	5	102,2	0,22
S2G1	50	5	98,3	-0,31
S1G2	50	5	102,3	0,25
S2G2	50	5	99,3	-0,16
Total	200		100,5	

Test	
Hipotesis Nol	H0 : semua median equal/sama
Hipotesis Alternatif	H1 : setidaknya salah satu median berbeda

Method	DF	H-Value	p-Value
Not adjusted for ties	3	0,18	0,981
Adjusted for ties	3	0,19	0,979 ^{ln}

terhadap organoleptik rasa asam. Berdasarkan Tabel 6 pada bagian Adjusted for ties, dari hasil uji nilai signifikansi

mesokarp melon. Pada organoleptik warna berdasarkan hasil uji Kruskal-Wallis pada Tabel 8 nilai signifikansi sebesar 0,000

lebih kecil dari 0,05 ($P < 0,05$), sehingga konsentrasi starter dan jenis gula berpengaruh signifikan terhadap warna water kefir mesokarp melon. Hasil uji lanjut Mann-Whitney menunjukkan warna pada perlakuan S1G1 (starter 1% + sukrosa) berbeda nyata dengan S2G1 (starter 5% + sukrosa) dan S2G2 (starter 5% + xilitol) serta perlakuan pada S2G1 (starter 5% + sukrosa) berbeda nyata dengan S2G2 (starter 5% + xilitol).

Pada organoleptik sensasi soda berdasarkan Tabel 9, dari hasil uji nilai signifikansi sebesar 0,000 lebih kecil dari 0,05 sehingga konsentrasi starter dan jenis gula berpengaruh signifikan terhadap sensasi soda water kefir mesokarp melon. Hasil uji lanjut Mann-Whitney menunjukkan sensasi soda pada perlakuan S1G1 (starter 1% + sukrosa) berbeda nyata dengan S2G2 (starter 5% + xilitol).

Pada keseluruhan berdasarkan Tabel 10, dari hasil uji nilai signifikansi sebesar 0,007 lebih kecil dari 0,05 ($P < 0,05$), sehingga konsentrasi starter dan jenis gula berpengaruh signifikan terhadap keseluruhan water kefir mesokarp melon. Hasil uji lanjut Mann-Whitney keseluruhan pada perlakuan S1G1 (starter 1% + sukrosa) berbeda nyata dengan S2G2 (starter 5% + xilitol). Hasil penilaian panelis terhadap rasa asam, warna, sensasi soda, dan keseluruhan water kefir mesokarp melon disajikan pada Tabel 11.

Tabel 8. Hasil uji Kruskal-Wallis konsentrasi starter dan jenis gula terhadap warna water kefir mesokarp melon

Statistik Deskriptif	N	Median	Mean Rank	Z-Value
S1G1	50	6	140,3	5,62
S2G1	50	4	75,4	-3,54
S1G2	50	5	110,1	1,35
S2G2	50	4	76,1	-3,44
Total	200		100,5	

Test	
Hipotesis Nol	H0 : semua median equal/sama
Hipotesis Alternatif	H1 : setidaknya salah satu median berbeda

Method	DF	H-Value	p-Value
Not adjusted for ties	3	43,28	0,000
Adjusted for ties	3	46,37	0,000

Tabel 9. Hasil uji Kruskal-Wallis konsentrasi starter dan jenis gula terhadap sensasi soda water kefir mesokarp melon

Statistik Deskriptif	N	Median	Mean Rank	Z-Value
S1G1	50	5	122,9	3,16
S2G1	50	4	82,3	-2,56
S1G2	50	5	118,0	2,48
S2G2	50	4	78,7	-3,08
Total	200		100,5	

Test				
Hipotesis Nol	H0 : semua median equal/sama			
Hipotesis Alternatif	H1 : setidaknya salah satu median berbeda			
Method	DF	H-Value	p-Value	
Not adjusted for ties	3	24,13	0,000	
Adjusted for ties	3	25,57	0,000	

Tabel 10. Hasil uji Kruskal-Wallis konsentrasi starter dan jenis gula terhadap keseluruhan water kefir mesokarp melon

Statistik Deskriptif	N	Median	Mean Rank	Z-Value
S1G1	50	5	120,7	2,85
S2G1	50	5	82,0	-2,61
S1G2	50	5	105,3	0,68
S2G2	50	5	93,9	-0,93
Total	200		100,5	

Test				
Hipotesis Nol	H0 : semua median equal/sama			
Hipotesis Alternatif	H1 : setidaknya salah satu median berbeda			
Method	DF	H-Value	p-Value	
Not adjusted for ties	3	12,20	0,007	
Adjusted for ties	3	13,04	0,005	

Tabel 11. Hasil analisis sensori water kefir mesokarp melon pada konsentrasi starter dan jenis gula berbeda

Perlakuan	Rasa Asam	Warna	Sensasi Soda	Keseluruhan
S1G1	4,12±1,023 ^a	4,42±0,950 ^a	3,90±0,974 ^a	4,66±1,061 ^a
S2G1	5,48±1,160 ^{bc}	5,12±1,319 ^b	4,76±1,451 ^{bc}	5,10±1,249 ^{ab}
S1G2	4,04±1,175 ^a	4,46±0,838 ^a	4,02±1,040 ^a	4,88±1,062 ^a
S2G2	5,50±1,313 ^c	5,70±0,909 ^c	4,98±1,421 ^c	5,44±1,013 ^b

Keterangan:

- ^{a)} Data ditampilkan sebagai rata-rata ± standar deviasi.
- ^{b)} Superskrip huruf kecil yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata (P<0,05)
- ^{c)} S1G1 = konsentrasi starter 1% (b/v), penambahan sukrosa 9% (b/v)
- ^{d)} S2G1 = konsentrasi starter 5% (b/v), penambahan sukrosa 9% (b/v)
- ^{e)} S1G2 = konsentrasi starter 1% (b/v), penambahan xilitol 9% (b/v)
- ^{f)} S2G2 = konsentrasi starter 5% (b/v), penambahan xilitol 9% (b/v)

Rasa Asam

Berdasarkan Tabel 11, skor rata-rata terendah organoleptik rasa asam terdapat pada perlakuan S1G1 (starter 1% + sukrosa) dengan rata-rata skor yaitu 4,12 (netral). Sedangkan skor tertinggi yaitu pada perlakuan S2G2 (starter 5% + xilitol) dengan rata-rata skor yaitu 5,50 (suka). Menurut Utomo dan Kurniawidi (2021), konsentrasi starter sangat memengaruhi laju dan intensitas fermentasi. Starter yang lebih tinggi akan meningkatkan aktivitas mikroorganisme fermentasi (bakteri asam laktat dan khamir), sehingga produksi asam organik seperti asam laktat dan asam asetat meningkat dan proses fermentasi akan berlangsung dengan cepat, menyebabkan produk menjadi lebih asam secara sensoris. Sukrosa mudah difermentasi oleh mikroorganisme starter water kefir melalui proses hidrolisis oleh enzim invertase menjadi berbagai produk seperti asam laktat, asam asetat, dan karbondioksida (Anjliany et al., 2022). Xilitol, sebagai gula alkohol memiliki jalur metabolisme yang berbeda. Khamir dapat mengoksidasi xilitol menjadi xilulosa-5-fosfat yang kemudian masuk ke jalur pentosa fosfat dan menghasilkan metabolit asam yang berbeda dari fermentasi sukrosa (Ayu et al., 2021).

Warna

Skor rata-rata terendah organoleptik warna terdapat pada perlakuan S1G1 (starter 1% + sukrosa) dengan rata-rata skor yaitu 4,42 (netral). Sedangkan skor tertinggi yaitu pada perlakuan S2G2 (starter 5%

+ xilitol) dengan rata-rata skor yaitu 5,70 (suka). Berdasarkan Gambar 1 warna dari setiap perlakuan menunjukkan perbedaan yang signifikan, dimana perlakuan S2G2 dan S2G1 memiliki warna yang lebih cerah dibandingkan S1G1 dan S1G2. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan S2G2 dan S2G1 memberikan populasi mikroba fermentasi yang lebih besar, sehingga aktivitas metabolik seperti fermentasi gula menjadi asam laktat, alkohol, dan karbon dioksida berlangsung lebih intensif, menyebabkan perubahan kimiawi dan fisik pada sari mesokarp melon, termasuk degradasi pigmen warna alami yang dapat memengaruhi kejernihan dan warna water kefir.



Gambar 1. Perbandingan warna water kefir mesokarp melon pada setiap perlakuan

Sebaliknya perlakuan S1G1 dan S2G2 memiliki populasi mikroba yang lebih rendah sehingga perubahan warna kurang signifikan, cenderung lebih pekat dan agak keruh. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Purba et al. (2018), menyatakan bahwa konsentrasi starter 5% menghasilkan warna cerah pada water kefir anggur merah. Warna anggur yang terbawa selama proses fermentasi menyebabkan tanin mengalami sedikit kerusakan akibat pengaruh asam. Hal

ini sejalan dengan pendapat Setiawan et al. (2013), yang menyatakan bahwa fermentasi dapat meningkatkan total bakteri asam laktat dan kadar asam, sehingga warna produk menjadi lebih pucat.

Sensasi Soda

Menurut Burton et al. (2014), sensasi soda dapat memberikan kesegaran saat dikonsumsi karena terbentuknya asam karbonat yang memberikan efek *sparkle*, sehingga memberikan sensasi tajam saat diminum. Berdasarkan Tabel 11, skor rata-rata terendah organoleptik sensasi soda terdapat pada perlakuan S1G1 (starter 1% + sukrosa) dengan rata-rata skor yaitu 3,90 (sedikit tidak suka). Sedangkan skor tertinggi yaitu pada perlakuan S2G2 (starter 5% + xilitol) dengan rata-rata skor yaitu 4,98 (netral). Perlakuan S2G2 dengan konsentrasi starter 5% dan xilitol menghasilkan sensasi soda yang lebih kuat dibandingkan konsentrasi starter 1% dan sukrosa karena aktivitas fermentasi yang lebih optimal oleh khamir.

Mikroorganisme seperti *Saccharomyces cerevisiae* menghasilkan karbon dioksida (CO₂) sebagai produk samping dari metabolisme gula, yang berkontribusi pada sensasi soda. Hal ini sesuai pendapat Hawusiwa et al. (2015), selama proses fermentasi, gula dimetabolisme sebagai sumber karbon dan diubah menjadi alkohol dan karbon dioksida (CO₂) melalui aktivitas khamir. Proses ini menghasilkan rasa soda, dan kombinasi alkohol dengan CO₂

sehingga keduanya akan menciptakan buih.

Keseluruhan

Skor rata-rata terendah organoleptik keseluruhan terdapat pada perlakuan S1G1 (starter 1% + sukrosa) dengan rata-rata skor yaitu 4,66 (netral). Sedangkan skor tertinggi yaitu pada perlakuan S2G2 (starter 5% + xilitol) dengan rata-rata skor yaitu 5,44 (suka). Perlakuan S2G2 dengan konsentrasi starter 5% dan xilitol menghasilkan kesukaan keseluruhan yang lebih tinggi dibandingkan konsentrasi starter 1% dan sukrosa. Nilai kesukaan keseluruhan mewakili penerimaan keseluruhan panelis untuk menentukan mana yang sangat disukai maupun kurang disukai terhadap produk (Ginting et al., 2019).

Penentuan Perlakuan Terbaik

Perlakuan terbaik pada penelitian ini dihitung berdasarkan metode Indeks Efektivitas (DeGarmo dkk., 1984). Metode dilakukan dengan memberikan bobot pada masing-masing parameter. Perhitungan nilai efektivitas dihasilkan dari nilai selisih antara nilai perlakuan tertinggi dan terendah pada setiap perlakuan. Berdasarkan metode tersebut pada Tabel 12 didapatkan perlakuan terbaik yaitu S2G2 (starter 5% dan xilitol) dengan total skor sebesar 1. Hasil ini menunjukkan bahwa perlakuan S2G2 menghasilkan nilai produktivitas (NP) yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Nilai produktivitas menggambarkan produk water kefir mesokarp melon yang memiliki nilai total padatan terlarut, total asam, total

bakteri asam laktat, organoleptik meliputi rasa, warna, sensasi soda, dan keseluruhan terbaik menunjukkan

secara kuantitas dan kualitas produk yang lebih tinggi.

Tabel 12. Hasil perlakuan terbaik water kefir mesokarp melon

Perlakuan	TPT	TA	Total BAL	Rasa	Warna	Sensasi Soda	Keseluruhan	Total
S1G1	0,000	0,000	0,000	0,008	0,000	0,000	0,000	0,008
S2G1	0,029	0,078	0,100	0,141	0,078	0,114	0,081	0,620
S1G2	0,063	0,054	0,003	0,000	0,004	0,016	0,040	0,181
S2G2	0,142	0,142	0,142	0,142	0,142	0,142	0,142	1,000

Harga Pokok Produksi Water Kefir Mesokarp Melon

Perhitungan harga pokok produksi berfungsi sebagai dasar utama untuk menentukan harga jual produk agar perusahaan dapat memperoleh keuntungan yang optimal. Selain itu, harga pokok produksi juga berguna untuk memantau realisasi biaya produksi yang sesungguhnya apakah sudah sesuai dengan anggaran atau masih ada selisih yang perlu dievaluasi. Perhitungan harga pokok produksi pada penelitian ini dilakukan terhadap minuman water kefir mesokarp melon pada perlakuan terbaik yaitu konsentrasi starter 5% dan xilitol (S2G2).

Harga pokok produksi dihitung berdasarkan asumsi perusahaan jus melon yang memiliki kapasitas jus buah melon 15 L dan menghasilkan 6 kg mesokarp melon per hari. Hari kerja diasumsikan 20 hari selama 1 bulan. Bahan baku yang dibutuhkan dalam pembuatan minuman water kefir mesokarp melon adalah 6 kg mesokarp melon dan 9 kg gula xilitol. Minuman water kefir mesokarp melon yang dihasilkan dalam sehari adalah 5 L, dan dikemas dalam botol kaca berukuran 100 ml. Sehingga produksi

minuman water kefir mesokarp melon dalam sehari menghasilkan 50 botol dan dalam sebulan menghasilkan 1000 botol. Perhitungan harga pokok produksi metode *full costing* dapat dilihat pada Tabel 13 berikut.

Tabel 13. Biaya produksi minuman water kefir mesokarp melon

Jenis Biaya	Nilai (Rp)
Biaya bahan baku	9.706.500
Biaya tenaga kerja langsung	1.300.000
Biaya overhead pabrik tetap	33.830
Biaya overhead pabrik variabel	390.000
Total biaya	11.430.330

a. Harga Pokok Produksi (HPP)

$$HPP = (\text{Biaya produksi per bulan}) / (\text{jumlah produksi per bulan})$$

$$HPP = (\text{Rp } 11.430,330) / (1000)$$

$$= \text{Rp } 11.430,33$$

b. Harga Jual

Keuntungan yang diinginkan 25%

$$\text{Harga jual} = HPP + (25\% \text{ keuntungan} \times HPP)$$

$$= \text{Rp } 11.430,330 + (25\% \times \text{Rp } 11.430,33)$$

$$= \text{Rp } 14.287 \text{ dibulatkan menjadi Rp } 14.300$$

c. Penerimaan

$$\text{Penerimaan per bulan} = \text{Jumlah produksi per bulan} \times \text{harga jual}$$

$$= 1000 \text{ pcs} \times \text{Rp } 14.300$$

= 14.300.000

d. Keuntungan

Keuntungan per bulan = Total

penerimaan – total biaya produksi

= Rp 14.300.000 – Rp 11.430.330

= Rp 2.869.670

KESIMPULAN

Konsentrasi starter berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap parameter yang diteliti, meliputi total padatan terlarut, total asam, dan total bakteri asam laktat pada penambahan starter 5%. Jenis gula berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap parameter total padatan terlarut dan total asam dengan penambahan xilitol 9%. Interaksi konsentrasi starter dan jenis gula berpengaruh nyata pada organoleptik meliputi rasa, warna, sensasi soda, dan keseluruhan water kefir mesokarp melon. Perlakuan terbaik berdasarkan semua parameter yang diuji terdapat pada perlakuan S2G2 (starter 5% dan xilitol) dengan nilai skor total yaitu 1. Harga pokok produksi water kefir mesokarp melon senilai Rp 11.430,33 per 100 ml botol.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih terutama ditujukan kepada Universitas Lampung, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian yang menyediakan fasilitas laboratorium untuk penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

[BSN] Badan Standarisasi Nasional, 2018. SNI 7552-2018 Minuman Susu Fermentasi, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.

Anjliany, M., Pangesti, R. F., dan Mualim, I. A., 2022. Water Kefir Kulit Buah Naga: Pengaruh dari Starter dan Lama Fermentasi. In: Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal ke-10 Tahun 2022. Palembang, pp. 660–673.

Apsari, D.P.N., Damiati, Marsiti, C.I.R., 2019. Pemanfaatan Kulit Melon Menjadi Selai. Jurnal Bosaparis 10, 23–32.

Astuti, A., Rochmayani, M., dan Aulia, R., 2018. Nawake (Nira Water Kefir): Pemanfaatan Nira Aren Sebagai Minuman Fungsional Kaya Probiotik. Agritech 20, 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, 71–77.

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, 33–38.

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, 217–224.

Burton, E., Arief, I.I., dan Taufik, E., 2014. Formulasi Yoghurt Probiotik Karbonasi dan Potensi. Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan 2, 213–218.

- Danilovic, B., Dordevic, N., dan Savic, D., 2019. Microbiological and Chemical Changes During Two-Phase Fermentation of Kefir. *Advanced Technologies* 8, 5–9.
- 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, 1–9.
- DeGarmo E.P., Sullivan W.G., dan Canada J.R., 1984. *Engineering Economy*. Macmillan, New York.
- Dubois, M. Gilles, K.A., Hamilton, J.K., Rebers, P.A., Smith, F., 1956. Colorimetric Method for Determination of Sugar and Related Substances. *Journal of Analytical Chemistry* 28, 350–356.
- Ferawati, 2023. *Water Kefir*. Penerbit Adab, Indramayu.
- 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, 104–109.
- 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, 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, 147–155.
- 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. In: *Proceeding Biology Education Conference*. Malang, pp. 872–879.
- Hidayanto, E., Rofiq, A., dan Sugito, H., 2010. Aplikasi Portable Brix Meter untuk Pengukuran Indeks Bias. *Jurnal Berkala Fisika* 13, 113–118.
- 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, 7–11.
- Kustyawati, M.E., 2018. *Saccharomyces cerevisiae* Metabolit dan Agensia Modifikasi Pangan. *Graha Ilmu*, Yogyakarta.
- 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, 763–772.
- Pratitaningsih, N.A., dan Suryani, T., 2019. Kualitas Kefir Kacang Hijau dengan Variasi Konsentrasi Starter dan Lama Fermentasi. In: *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Saintek*. Surakarta, pp.182–188.
- 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, 8–13.
- Purba, A.P., Dwiloka, B., & Rizqiati, H., 2018. Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Bakteri Asam Laktat (BAL), Viskositas, Aktivitas Antioksidan, dan Organoleptik Water Kefir Anggur Merah (*Vitis vinifera* L.). *Jurnal Teknologi Pangan* 2, 49–51.
- 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, 93–98.
- 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, 162–168.
- Randazzo, W., Corona, O., Guarcello, T., Francesca, N., Germana, M.A., Erten, H., Moschetti, G., dan Settani, L., 2016. Development of New Non-Dairy Beverages from Mediterranean Fruit Juice Fermented with Water Kefir Microorganism. *Food Microbiology* 54, 40–51.
- 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, 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, 195–203.
- Setiawan, Yuliana, N., dan Setyani, S., 2013. Pengaruh Konsentrasi Garam Terhadap Warna, Total Asam dan Total Bakteri Asam Laktat Pikel Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* var *Ayamurasaki*) Selama Fermentasi. *Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian* 18, 42–51.
- Soekarto, S. T., 1985. Penilaian Organoleptik untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian. Bharata Karya Aksara, Jakarta.
- 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, 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, 51–58.
- 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. In: *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Saintek*. Surakarta, pp. 272–279.
- 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, 719–728.

Utomo, D., dan Kurniawidi, T., 2021. Pengaruh Konsentrasi Starter dan Macam Buah Terhadap Karakteristik Kefir Aie. *Jurnal Teknologi Pangan* 12, 296–304.

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.