

## KARAKTERISTIK MINUMAN ISOTONIK AIR KELAPA MUDA DENGAN PENAMBAHAN SARI BUAH KELUBI

### *CHARACTERISTICS OF YOUNG COCONUT WATER ISOTONIC DRINK WITH ADDITION OF KELUBI FRUIT JUICE*

Rossy Nurmitha<sup>\*</sup>, Usman Pato, Emma Riftyan

Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Universitas Riau

#### ABSTRAK

Pengolahan kelapa muda menjadi minuman isotonik merupakan salah satu bentuk pengolahan terhadap air kelapa muda. Buah kelubi diharapkan dapat meningkatkan kandungan gizi serta penilaian sensori minuman isotonik air kelapa muda. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan perlakuan terpilih minuman isotonik air kelapa muda yang ditambahkan sari buah kelubi dengan konsentrasi yang berbeda. Penelitian ini dilakukan secara eksperimen menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan yaitu perbandingan air kelapa muda dan sari buah kelubi K1 (90:3), K2 (85:8), K3 (80:13), dan K4(75:18). Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan menggunakan Analysis of variance (ANOVA) menggunakan IBM SPSS statistic 23. Hasil penelitian menunjukkan penambahan sari buah kelubi berpengaruh nyata ( $P>0,05$ ) terhadap kadar natrium, kadar kalium, derajat keasaman, total asam, gula dan penilaian sensori. Hasil perlakuan terpilih adalah perlakuan K2 dengan kadar natrium 412,40 mg/kg, kadar kalium 315,40 mg/kg, pH 3,90, total asam 0,58%, total gula 12,29%. Karakteristik sensori pada perlakuan K2 secara deskriptif menunjukkan minuman isotonik berwarna jingga, beraroma kelubi dan berasa agak manis.

**Kata kunci:** air kelapa muda, minuman isotonik, sari buah kelubi

#### ABSTRACT

*Isotonic drinks are carbonated or non-carbonated soft drinks that contain sugar, citric acid, and minerals to support physical fitness. Isotonic drinks can be made from young coconut water by adding fruit juice to enhance the nutritional content of drinks. One of the fruits that can be added is kelubi fruit. Kelubi is a fruit of the Araceae family that offer complete nutritional profile and is rich in organic acids. The purpose of this study was to determine the effect of adding different concentration of kelubi fruit juice to an isotonic drink made from coconut water. The research was conducted experimentally using a complete randomized design with four treatments and four replications. The treatments in this study were K1 (3%), K2 (8%), K3 (13%), and K4 (18%). Data were analyzed statistically using analysis of variance, and differences between treatments were analyzed using Duncan's Multiple Range Test (DMRT) at the 5% level. The result showed that the concentration of kelubi fruit juice significantly affected ( $P<0.05$ ) sodium content, potassium content, acidity, total acid, total sugar, and sensory assessment of isotonic drinks. The best treatment in this study was K2 (8%) with a sodium content of 412.40 mg/kg, potassium content of 315.40 mg/kg, pH 3.90, total acid 0.58%, total sugar 12.29%, and descriptive sensory assessment of orange color, kelubi scent, and sweet taste and hedonic assessment including color, aroma, and taste, and overall was preferred by the panelists.*

**Keywords:** coconut water, isotonic drink, kelubi

---

<sup>\*</sup>Penulis Korespondensi:

[rosy.nurmitha5959@student.unri.ac.id](mailto:rosy.nurmitha5959@student.unri.ac.id)

## PENDAHULUAN

Minuman merupakan salah satu kebutuhan primer bagi manusia yang berfungsi sebagai pemenuhan cairan tubuh untuk menjaga kestabilan metabolisme tubuh. Ada banyak jenis minuman dipasaran salah satunya adalah minuman fungsional. Suriarti *et al.* (2022) menyatakan minuman fungsional adalah minuman yang dikonsumsi selain untuk menghilangkan rasa haus, juga memberikan efek yang menguntungkan bagi kesehatan seperti menjaga kesehatan dan mencegah beberapa penyakit, salah satu contohnya adalah minuman isotonik. Badan Standardisasi Nasional (1998) menyatakan minuman isotonik merupakan produk minuman ringan berkarbonasi atau no karbonasi yang mampu meningkatkan kebugaran dan memiliki kandungan gula, asam sitrat serta mineral. Minuman isotonik umumnya terbuat dari air kelapa.

Air kelapa kaya akan kandungan elektrolit, vitamin, mineral, sitokinin, dan protein. Air kelapa memiliki kandungan elektrolit yang sangat mirip dengan yang dimiliki oleh tubuh manusia, sehingga air kelapa sering dikonsumsi sebagai minuman isotonik alami untuk menggantikan cairan tubuh. Air kelapa muda memiliki kandungan kalium yang sangat tinggi yaitu 207,70 mg/100 g (Amanda *et al.*, 2019), tetapi air kelapa memiliki sifat yang mudah rusak yang diakibatkan oleh aktivitas mikroba, oleh karena itu perlu dilakukan pengolahan yang tepat untuk menjadi mutu air kelapa dan dilakukan penambahan sari buah untuk meningkatkan nilai gizi dari produk olahan air kelapa.

Penelitian yang dilakukan (Lempoy *et al.*, 2020) tentang pembuatan minuman isotonik air kelapa dengan penambahan sari buah sirsak memiliki kandungan mineral natrium sebanyak 469,36 mg/kg, mineral kalium sebanyak 2014,45 mg/kg, pH 4,65, total asam 0,54%, dan total gula 6,33% serta penilaian sensori secara deskriptif menghasilkan rasa asam dan aroma khas buah sirsak. Berdasarkan hasil penelitian tersebut disimpulkan bahwa penambahan sari buah pada minuman isotonik memengaruhi karakteristik fisikokimia serta meningkatkan penerimaan sensori produk. Salah satu buah dengan kandungan gizi yang cukup tinggi

dan masih belum banyak dimanfaatkan dan diteliti adalah buah kelubi.

Buah kelubi lebih sering dimanfaatkan dan diolah menjadi sirup atau dijadikan sebagai pemberi cita rasa asam pada beberapa olahan seperti minuman dan permen *jelly*. Lim (2012) menyatakan dalam 100 g buah kelubi mengandung air 82,8%, energi 78%, protein 0,8%, lemak 3,1%, karbohidrat 11,8%, abu 0,7 %, fosfor 10 mg, kalium 227 mg, kalsium 26 mg, magnesium 22 mg, besi 5,5 mg, mangan 5 ppm, tembaga 2,9 ppm, *zink* 8,9 ppm, dan vitamin C 0,6 mg. Mokhtar dan Aziz (2015) menyatakan juga bahwa buah kelubi muda mengandung asam oksalat yang cukup tinggi 1,33 g/m. Asam organik yang terdandung di dalam buah kelubi berperan dalam menghambat aktivitas pertumbuhan bakteri patogen.

Berdasarkan uraian tersebut, dapat diidentifikasi belum adanya informasi ilmiah yang komprehensif mengenai pengaruh penambahan sari buah kelubi dengan konsentrasi yang berbeda terhadap karakteristik minuman isotonik berbasis air kelapa muda, khususnya dari aspek karakteristik fisikokimia dan sensori. Selain itu, konsentrasi optimum sari buah kelubi yang mampu menghasilkan minuman isotonik dengan mutu terbaik dan tingkat penerimaan yang tinggi belum diketahui secara ilmiah.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dilakukan penelitian ini. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan perlakuan terpilih minuman isotonik air kelapa muda dengan penambahan sari buah kelubi dengan konsentrasi yang berbeda berdasarkan karakteristik fisikokimia dan sensori.

## BAHAN DAN METODE PENELITIAN

### Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah air kelapa muda yang berasal dari kelapa varietas kelapa puyuh yang diperoleh dari penjual kelapa muda Jl. Taman Karya dan buah kelubi yang diperoleh dari Bagan Siapiapi, Kecamatan Bangko, Kabupaten Rokan Hilir, suksorsa (gulaku), larutan *Luff Schoorl*, *buffer*, akuades, indikator *phenolphthalein* 1%, NaOH 0,1 N, HNO<sub>3</sub>, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 0,1 N, KI 20%, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 25%, HCl, amilum.

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah timbangan analitik, atomic absorption spectrophotometer, alat destruksi, pH meter, labu ukur 100 ml, pipet volume, erlenmeyer 250 ml, gelas piala, stopwatch dan buret. Alat lain yang digunakan adalah blender, kain saring, timbangan digital, baskom, kompor gas, panci dan botol, booth pencicip, cup plastik, nampan, alat tulis, lembar kuisioner dan kamera.

### Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan secara eksperimen dengan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari empat perlakuan empat ulangan sehingga diperoleh 16 unit percobaan. Perlakuan pada penelitian ini mengacu pada Pakaya *et al.* (2021) yang telah dimodifikasi, yaitu sebagai berikut :

K1 = Air kelapa dan sari buah kelubi (90%:3%)

K2 = Air kelapa dan sari buah kelubi (85%:8%)

K3 = Air kelapa dan sari buah kelubi (80%:13%)

K4 = Air kelapa dan sari buah kelubi (75%:18%).

Parameter yang diamati pada penelitian ini adalah kadar natrium, kadar kalium, derajat keasaman, total asam, total gula dan evaluasi sensori yang terdiri dari parameter warna, aroma, dan rasa.

Model matematis yang digunakan pada penelitian ini adalah :

$$Y_{ij} = \mu + \tau_j + \varepsilon_{ij}$$

Keterangan:

$Y_{ij}$  = Nilai pengamatan pada perlakuan

$\mu$  = Rataan umum

$\tau_j$  = Pengaruh sari buah kelubi pada taraf ke- i

$\varepsilon_{ij}$  = Pengaruh galat percobaan pada perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

### Formulasi Penelitian

Formulasi bahan yang digunakan dalam pembuatan minuman isotonik mengacu pada Pakaya *et al.* (2021) yang telah dimodifikasi. Formulasi penelitian dijelaskan pada Tabel 1.

### Pelaksanaan Penelitian

#### Persiapan air kelapa

Persiapan air kelapa mengacu pada Aprilia *et al.* (2023) yang dimodifikasi. Buah kelapa muda dibelah lalu diambil airnya dan disaring menggunakan kain saring untuk memisahkan kotoran yang ada pada air kelapa muda.

#### Pembuatan sari buah kelubi

Pembuatan sari buah kelubi mengacu pada Sari *et al.* (2022). Buah kelubi dipilih berdasarkan kondisi segar, tidak busuk, dan diameter sekitar 3–4 cm, dan warnanya merah muda hingga cokelat. Buah kelubi dibuka kulitnya, lalu diambil sayatan kecil di bagian dagingnya, kemudian dipisahkan antara daging dan bijinya lalu dicuci dengan air mengalir. Daging buah kelubi dihaluskan dengan blender selama sekitar 5 menit dengan tambahan air dalam perbandingan 1:1 (b/v). Bubur buah kelubi kemudian disaring dengan kain saring agar ampas dan sari buah terpisah, sehingga bisa didapatkan sari buah kelubi.

#### Pembuatan minuman isotonik

Pembuatan minuman isotonik air kelapa mengacu pada Lempoy *et al.*, (2020) yang dimodifikasi. Air kelapa dan sari buah kelubi diukur sesuai perlakuan yaitu air kelapa secara berturut-turut sebanyak 1350 ml, 1275 ml, 1200 ml, 1125 ml dan sari buah kelubi secara berturut-turut sebanyak 45 ml, 120 ml, 195 ml, 270 ml serta masing-masing perlakuan ditambahkan gula

Tabel 1. Formulasi pembuatan minuman isotonik per 100 g bahan

Bahan	K1	K2	K3	K4
Air kelapa muda (%)	90	85	80	75
Sari kelubi (%)	3	8	13	18
Sukrosa (%)	7	7	7	7
Total Bahan	100,0	100,0	100,0	100,0

sebanyak 105 g lalu diaduk sampai homogen kemudian dimasukkan kedalam botol yang telah disterilisasi sebelumnya lalu pasteurisasi menggunakan suhu  $\pm 63^{\circ}\text{C}$  selama 30 menit. Minuman isotonik yang telah dipasteurisasi selanjutnya didinginkan mencapai suhu ruang sekitar  $\pm 37^{\circ}\text{C}$  lalu disimpan di dalam refrigerator.

### Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis secara statistik menggunakan *software* IBM SPSS *statistic* versi 23 dengan uji *Analysis of variance* (ANOVA). Jika  $F_{\text{hitung}} \geq F_{\text{tabel}}$  maka dilakukan uji lanjut dengan uji *Duncan's multiple range test* (DMRT) pada taraf 5% untuk mengetahui perbedaan pada setiap perlakuan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kadar Natrium

Kadar natrium merupakan analisis yang dilakukan pada suatu bahan pangan ataupun produk pangan untuk mengetahui kandungan mineral natrium dalam pangan. Pengukuran kadar natrium minuman isotonik diperlukan karena kadar natrium pada minuman isotonik berpengaruh terhadap efektivitas rehidrasi dan manfaat fisiologis minuman isotonik. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan sari buah kelubi berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap kadar mineral natrium pada minuman isotonik air kelapa. Rata-rata kadar natrium pada minuman isotonik dapat dilihat pada Tabel 2.

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa kadar natrium pada minuman isotonik antara 376,20–435,80 mg/kg. Kadar natrium pada perlakuan K1 berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) dengan perlakuan lainnya. Perlakuan K1 menjadi perlakuan dengan kadar natrium paling tinggi

yaitu 435,80 mg/kg. Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat jika kadar natrium pada minuman isotonik mengalami penurunan seiring dengan bertambahnya konsentrasi sari buah kelubi yang ditambahkan.

Penurunan kadar natrium disebabkan sumber natrium pada minuman isotonik air kelapa ini hanya berasal dari kelapa yang mengandung natrium sebesar 105 mg/100 g (Lim, 2012). Kadar natrium pada penelitian ini jauh lebih rendah dibandingkan dengan kadar natrium pada penelitian Aprilia *et al.* (2023) pada pembuatan minuman isotonik air kelapa dengan penambahan sari buah nanas yang berkisar antara 947,78–979,41 mg/kg.

Natrium yang terkandung pada minuman isotonik berfungsi untuk mempercepat penyerapan karbohidrat pada usus halus sehingga dapat menyediakan energi dalam waktu yang cepat (Koswara, 2009). Dwita *et al.* (2015) menyebutkan bahwa pemberian air kelapa dan suplemen elektrolit efektif dalam memulihkan kondisi atlet ke keadaan normal.

Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2019) menyebutkan bahwa kebutuhan harian natrium untuk laki-laki dan perempuan dewasa sebesar 1500 mg per harinya. World Health Organization (2012a) menyebutkan konsumsi harian natrium minimal 500 mg dan maksimal 2000 mg per hari atau setara dengan 1 sendok teh. Kadar natrium pada penelitian ini telah memenuhi 25,08–29,05% dari kebutuhan harian orang dewasa. Sumber utama natrium adalah garam dapur (NaCl), namun dapat ditemukan juga pada buah, sayur, susu, daging, dan makanan laut. Konsumsi natrium secara berlebihan dapat meningkatkan resiko penyakit kardiovaskular. Kadar natrium pada penelitian ini telah

Tabel 2. Rata-rata kadar natrium minuman isotonik kelapa muda

Perlakuan	Kadar Natrium (mg/kg)
K1 = Air kelapa muda : sari buah kelubi (90% : 3%)	435,80 <sup>d</sup>
K2 = Air kelapa muda : sari buah kelubi (85% : 8%)	412,40 <sup>c</sup>
K3 = Air kelapa muda : sari buah kelubi (80% : 13%)	392,50 <sup>b</sup>
K4 = Air kelapa muda : sari buah kelubi (75% : 18%)	376,20 <sup>a</sup>

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata ( $P < 0,05$ )

memenuhi syarat mutu kadar natrium pada minuman isotonik yaitu maksimal 1000 mg/kg (Badan Standardisasi Nasional, 1998).

### Kadar Kalium

Kadar kalium ialah pengujian yang dilakukan pada suatu bahan pangan ataupun produk pangan untuk mengetahui kandungan mineral kalium dalam pangan. Pengukuran kadar kalium pada minuman isotonik diperlukan karena kadar kalium pada minuman isotonik berpengaruh terhadap efektivitas rehidrasi dan manfaat fungsional minuman isotonik. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan sari buah kelubi berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap kadar kalium pada minuman isotonik air kelapa. Rata-rata kadar kalium pada minuman isotonik dapat dilihat pada Tabel 3.

Berdasarkan Tabel 3 dapat dilihat bahwa kadar kalium berkisar antara 235,40–637,60 mg/kg. Kadar kalium pada perlakuan K1 berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) dengan perlakuan lainnya dan perlakuan K4 dengan kadar kalium paling tinggi yaitu 637,60 mg/kg. Berdasarkan Tabel 2 terjadi peningkatan kadar kalium seiring dengan bertambahnya konsentrasi sari buah kelubi yang ditambahkan.

Peningkatan kadar kalium pada minuman isotonik disebabkan kandungannya kalium pada air kelapa dan buah kelubi yang masing-masing sebesar 250 mg/100 g dan 227 mg/100 g bahan (Lim, 2012). Rata-rata kadar kalium pada penelitian ini jauh lebih tinggi dibandingkan dengan hasil Satria *et al.* (2024) pada pembuatan minuman isotonik air kelapa dengan penambahan buah-buahan lokal (14 ml : 6 ml) yaitu sebesar 323,91–398,49 mg/kg.

Kalium pada penelitian ini jauh lebih tinggi dibandingkan dengan syarat mutu minuman isotonik nomor 01-4452-1998 yaitu maksimal 175 mg/kg (Badan Standardisasi Nasional, 1998). Kebutuhan kalium per hari untuk orang dewasa usia 19–29 tahun adalah 4700 mg per hari (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2019). Asupan minimum kalium harian untuk orang dewasa adalah 3500 mg/hari. Jumlah ini dapat mengurangi resiko penyakit kardiovaskular akibat dari tingginya konsumsi natrium harian (World Health Organization, 2012b). Jumlah kadar kalium pada penelitian ini baru memenuhi 5,00–13,56% dari kebutuhan harian kalium untuk orang dewasa sehingga perlu asupan kalium dari bahan pangan sebagai sumber kalium utama bagi tubuh. Kalium banyak ditemukan pada berbagai bahan pangan seperti kacang-kacangan, daging, sayur dan buah (Kim *et al.*, 2023).

### Derajat Keasaman

Derajat keasaman (pH) ialah atribut yang ditujukan untuk mengetahui keasaman atau kebasaaan suatu produk yang diukur menggunakan pH meter. Pengukuran pH dilakukan karena nilai pH berkaitan dengan kualitas produk, keamanan terhadap mikroba, dan berpengaruh kepada rasa produk yang dihasilkan. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan sari buah kelubi berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap pH minuman isotonik air kelapa muda. Rata-rata nilai derajat keasaman (pH) minuman isotonik air kelapa dapat dilihat pada Tabel 4.

Berdasarkan Tabel 4 pH minuman isotonik pada perlakuan K1 berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) dengan semua perlakuan. Derajat keasaman pada

Tabel 3. Rata-rata kadar kalium pada minuman isotonik air kelapa

Perlakuan	Kadar Kalium (mg/kg)
K1 = Air kelapa muda : sari buah kelubi (90% : 3%)	235,40 <sup>a</sup>
K2 = Air kelapa muda : sari buah kelubi (85% : 8%)	315,40 <sup>b</sup>
K3 = Air kelapa muda : sari buah kelubi (80% : 13%)	409,00 <sup>c</sup>
K4 = Air kelapa muda : sari buah kelubi (75% : 18%)	637,60 <sup>d</sup>

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata ( $P < 0,05$ )



Tabel 4. Rata-rata nilai derajat keasaman (pH) minuman isotonik air kelapa muda

Perlakuan	pH
K1 = Air kelapa muda : sari buah kelubi (90% : 3%)	4,34 <sup>d</sup>
K2 = Air kelapa muda : sari buah kelubi (85% : 8%)	3,90 <sup>c</sup>
K3 = Air kelapa muda : sari buah kelubi (80% : 13%)	3,55 <sup>b</sup>
K4 = Air kelapa muda : sari buah kelubi (75% : 18%)	3,37 <sup>a</sup>

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata ( $P < 0,05$ )

penelitian ini berkisar antara 3,37–4,34. Nilai pH mengalami penurunan seiring dengan meningkatnya penambahan sari buah kelubi. Penurunan nilai pH pada minuman isotonik disebabkan rendahnya nilai pH dari buah kelubi yang digunakan yaitu 2,30 dan air kelapa 4,78–5,71 (Tan *et al.*, 2014).

Nilai pH pada penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Pakaya *et al.* (2021) tentang pembuatan minuman isotonik air kelapa dengan penambahan ekstrak jeruk, nilai pH pada minuman isotonik yang dihasilkan mengalami penurunan seiring dengan penambahan ekstrak jeruk lemon yang berkisar 3,5–4,1. Penurunan nilai pH ini disebabkan tingginya pH ekstrak jeruk lemon yang berkisar 2–3 (Dev dan Nidhi, 2016).

Buah kelubi mengandung asam-asam organik yang berpengaruh pada pH dan rasa asam minuman isotonik yang dihasilkan. Asam organik yang terkandung pada buah kelubi salah satunya adalah asam askorbat atau vitamin C. Asam askorbat pada buah kelubi merupakan antioksidan yang larut dalam air. Asam askorbat memberikan proteksi terhadap radikal bebas dan berperan untuk meningkatkan kekebalan tubuh (Nurkhasanah *et al.*, 2023). Nilai pH yang dimiliki minuman isotonik berkisar antara 3,37–4,34, hasil ini sudah sesuai dengan syarat mutu

minuman isotonik yaitu memiliki pH maksimal 4 (Badan Standardisasi Nasional, 1998).

### Total Asam

Total asam merupakan pengukuran konsentrasi asam yang dimiliki suatu produk dengan cara menitrasi kandungan asam suatu produk dengan larutan basa kuat. Pengukuran total asam dilakukan karena asam yang terkandung pada suatu produk pangan memengaruhi kualitas sensori, selain itu juga total asam juga berpengaruh dalam menjaga stabilitas kimiawi dari produk pangan yang dihasilkan. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan sari buah kelubi berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap total asam minuman isotonik air kelapa muda. Rata-rata nilai total asam minuman isotonik air kelapa dapat dilihat pada Tabel 5.

Berdasarkan Tabel 5 dapat dilihat total asam pada perlakuan K1 berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap semua perlakuan dengan kisaran nilai 0,41–0,98%. Total asam pada minuman isotonik mengalami peningkatan seiring meningkatnya penambahan sari buah kelubi. Peningkatan total asam pada minuman isotonik disebabkan asam-asam organik yang terkandung pada buah kelubi seperti asam oksalat 1,23 g/ml, asam malat 1,07 g/ml, dan asam askorbat 0,16 g/ml (Mokhtar dan Aziz, 2015).

Tabel 5. Rata-rata nilai total asam minuman isotonik air kelapa muda

Perlakuan	Total Asam (%)
K1 = Air kelapa muda : sari buah kelubi (90% : 3%)	0,41 <sup>a</sup>
K2 = Air kelapa muda : sari buah kelubi (85% : 8%)	0,58 <sup>b</sup>
K3 = Air kelapa muda : sari buah kelubi (80% : 13%)	0,76 <sup>c</sup>
K4 = Air kelapa muda : sari buah kelubi (75% : 18%)	0,98 <sup>d</sup>

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata ( $P < 0,05$ )

Peningkatan total asam pada penelitian ini sejalan dengan penelitian Aprilia *et al.*, (2023) mengenai pembuatan minuman isotonik air kelapa dengan penambahan sari buah nanas, total asam pada minuman isotonik mengalami peningkatan seiring dengan penambahan sari buah nanas yaitu berkisar 0,12–0,13%.

### Total Gula

Total gula adalah jumlah gula yang terkandung secara keseluruhan dalam suatu bahan pangan yang terdiri dari gula pereduksi dan non pereduksi yang merupakan hasil dari hidrolisa pati (Rohman dan Soemantri, 2007). Pengukuran total gula dilakukan bertujuan untuk mengetahui kandungan gula pada suatu produk yang berpengaruh terhadap sensori suatu produk dan konsumsi gula untuk suatu produk. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan sari buah kelubi berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap total gula minuman isotonik air kelapa muda. Rata-rata nilai total gula minuman isotonik air kelapa dapat dilihat pada Tabel 6.

Berdasarkan Tabel 6 total gula pada perlakuan K1 berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) dengan total gula perlakuan lainnya yang berkisar antara 7,33–14,56%. Total gula mengalami penurunan seiring dengan peningkatan penambahan sari buah kelubi pada minuman isotonik air kelapa. Penurunan ini disebabkan oleh kandungan asam organik yang dominan pada sari buah kelubi menyebabkan gula alami pada air kelapa muda terencerkan sehingga total gula pada minuman isotonik menurun. Total gula pada penelitian ini dipengaruhi oleh jumlah sukrosa yang ditambahkan pada setiap perlakuan.

Kadar total gula yang diperoleh pada

penelitian ini lebih tinggi dibanding dengan hasil penelitian yang dilakukan Pakaya *et al.* (2021) tentang pembuatan minuman isotonik air kelapa dengan penambahan ekstrak jeruk lemon yaitu 11–12%. Tingginya total gula pada penelitian ini dipengaruhi oleh kadar gula bahan air kelapa. (Lim, 2012) menyebutkan air kelapa muda mengandung total gula sekitar 2,61 g/100g bahan yang terdiri dari sukrosa, glukosa, fruktosa dan sorbitol. Total gula yang dimiliki minuman isotonik pada penelitian ini telah memenuhi syarat mutu total gula minuman isotonik yaitu minimal 5% (Badan Standardisasi Nasional, 1998).

### Penilaian Sensori

Penilaian sensori pada minuman isotonik air kelapa terdiri dari dua jenis penilaian yaitu deskriptif dan hedonik. Penilaian sensori secara deskriptif bertujuan untuk mengidentifikasi karakteristik minuman isotonik, sedangkan penilaian sensori secara hedonic bertujuan untuk mengetahui kesukaan panelis terhadap minuman isotonik air kelapa yang dihasilkan. Penilaian sensori meliputi warna, aroma, rasa, dan keseluruhan. Hasil rata-rata penilaian sensori minuman isotonik secara deskriptif dapat dilihat pada Tabel 7 dan hasil rata-rata penilaian sensori minuman isotonik secara hedonic dapat dilihat pada Tabel 8.

Berdasarkan Tabel 7 rata-rata skor penilaian warna minuman isotonik air kelapa muda secara deskriptif yang diperoleh berkisar antara 1,26–3,43 (berwarna jingga hingga jingga kecokelatan). Skor penilaian warna pada perlakuan K1 berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) dengan warna pada perlakuan lainnya. Skor penilaian

Tabel 6. Rata-rata total gula minuman isotonik kelapa muda

Perlakuan	Total Gula (%)
K1 = Air kelapa muda : sari buah kelubi (90% : 3%)	14,56 <sup>d</sup>
K2 = Air kelapa muda : sari buah kelubi (85% : 8%)	12,29 <sup>c</sup>
K3 = Air kelapa muda : sari buah kelubi (80% : 13%)	10,63 <sup>b</sup>
K4 = Air kelapa muda : sari buah kelubi (75% : 18%)	7,33 <sup>a</sup>

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata ( $P < 0,05$ )

Tabel 7. Rata-rata penilaian sensori minuman isotonik secara deskriptif

Perlakuan	Warna	Aroma	Rasa
K1 = Air kelapa muda : sari buah kelubi (90% : 3%)	1,26 <sup>a</sup>	3,96 <sup>c</sup>	4,25 <sup>c</sup>
K2 = Air kelapa muda : sari buah kelubi (85% : 8%)	2,30 <sup>b</sup>	3,66 <sup>bc</sup>	4,05 <sup>c</sup>
K3 = Air kelapa muda : sari buah kelubi (80% : 13%)	2,66 <sup>c</sup>	3,43 <sup>b</sup>	3,67 <sup>b</sup>
K4 = Air kelapa muda : sari buah kelubi (75% : 18%)	3,43 <sup>d</sup>	1,86 <sup>a</sup>	3,08 <sup>a</sup>

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata ( $P < 0,05$ ).

**Skor deskriptif:** Warna : 1. Jingga muda, 2. Jingga, 3. Jingga kecokelatan, 4. Agak kecokelatan, 5. coklat.

Aroma : 1. Sangat beraroma kelubi, 2. Beraroma kelubi, 3. Agak beraroma kelubi, 4. Sedikit beraroma kelapa, 5.

Beraroma air kelapa. Rasa : 1. Sangat asam, 2. Berasa asam, 3. Berasa sedikit asam, 4. Berasa agak manis, 5. Berasa manis

warna secara deskriptif semakin meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi sari buah kelubi yang ditambahkan. Perubahan warna pada minuman isotonik ini dipengaruhi oleh kandungan flavonoid dan antosianin pada sari buah kelubi. Kandungan flavonoid pada tumbuhan berperan dalam menghasilkan pigmen kuning, merah, dan oranye pada daun, bunga, dan buah (Ningsih *et al.*, 2023).

Antosianin merupakan pigmen bagian dari flavonoid yang larut dalam air. Antosianin terdapat pada batang, akar, daun, dan bunga yang menghasilkan warna merah, oranye, ungu, dan biru (Yong dan Liu, 2020). Jaafar *et al.* (2018) menyebutkan bahwa pada buah kelubi yang diekstrak dengan etanol ditemukan kandungan antosianin yang efektif digunakan sebagai *dye-sensitized solar cell* (DSSCs), sedangkan menurut Afriani *et al.* (2014) pada buah kelubi yang diekstrak dengan metanol mengandung flavonoid, fenolik, dan saponin yang bersifat sangat kuat sebagai antioksidan. Warna minuman isotonik air kelapa dapat dilihat pada Gambar 1.

Berdasarkan Tabel 8 dapat dilihat penilaian

sensori warna secara hedonik menunjukkan tingkat kesukaan panelis berkisar antara 3,01–4,17 (agak suka hingga suka). Skor penilaian warna perlakuan K1 berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) dengan skor penilaian perlakuan lainnya. Skor penilaian warna secara hedonik semakin menurun seiring dengan peningkatan konsentrasi sari buah kelubi yang ditambahkan pada minuman isotonik air kelapa. Hal ini disebabkan semakin tinggi konsentrasi sari buah kelubi yang ditambahkan, warna minuman isotonik berubah menjadi kecokelatan. Hasil ini sejalan dengan Lee *et al.* (2014) yang menyatakan bahwa panelis memiliki kecenderungan menyukai produk pangan yang memiliki warna cerah. Penilaian warna minuman isotonik telah memenuhi standar SNI 01-4452-1998 yaitu berwarna normal.

Berdasarkan Tabel 7 rata-rata skor penilaian aroma secara deskriptif berkisar antara 1,86–3,96 (sangat beraroma kelubi hingga agak beraroma kelubi). Skor penilaian aroma pada perlakuan K1 berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) dengan perlakuan K3 dan K4, namun berbeda tidak nyata ( $P > 0,05$ ) dengan perlakuan K2. Skor penilaian aroma menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan

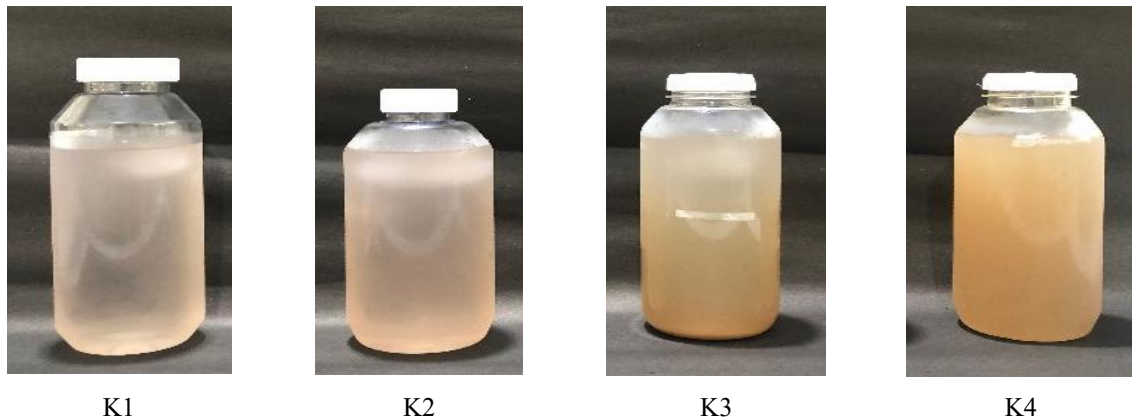
Tabel 8. Rata-rata penilaian sensori minuman isotonik secara hedonik

Perlakuan	Warna	Aroma	Rasa	Keseluruhan
K1 = Air kelapa muda : sari buah kelubi (90% : 3%)	4,17 <sup>d</sup>	4,08 <sup>d</sup>	4,56 <sup>d</sup>	4,15 <sup>c</sup>
K2 = Air kelapa muda : sari buah kelubi (85% : 8%)	3,95 <sup>c</sup>	3,93 <sup>d</sup>	3,73 <sup>c</sup>	4,22 <sup>c</sup>
K3 = Air kelapa muda : sari buah kelubi (80% : 13%)	3,67 <sup>b</sup>	3,55 <sup>b</sup>	2,83 <sup>b</sup>	3,83 <sup>b</sup>
K4 = Air kelapa muda : sari buah kelubi (75% : 18%)	3,01 <sup>a</sup>	3,13 <sup>a</sup>	1,86 <sup>a</sup>	3,23 <sup>a</sup>

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata ( $P < 0,05$ ).

**Skor hedonik:** 1. Sangat tidak suka, 2. Tidak suka, 3. Agak suka, 4. Suka, 5. Sangat suka





Gambar 1. Warna minuman isotonik seluruh perlakuan

konsentrasi sari buah kelubi maka aroma kelubi pada minuman isotonik semakin tercium oleh panelis. Hal ini disebabkan buah kelubi mengandung senyawa pembentuk aroma seperti senyawa fenolik. Aroma khas buah kelubi yang tercium oleh panelis berasal kandungan fenolik pada buah kelubi yang terdiri dari epigaloketekingalat, asam tanat, kuersetin, dan epikatekin (Sasmito *et al.*, 2020).

Berdasarkan Tabel 8 penilaian sensori aroma secara hedonik menunjukkan tingkat kesukaan panelis pada minuman isotonik air kelapa berkisar antara 3,13–4,08 (agak suka hingga suka). Skor penilaian sensori aroma pada perlakuan K1 berbeda tidak nyata dengan perlakuan K2, namun berbeda nyata dengan perlakuan K3 dan K4. Skor penilaian sensori aroma menunjukkan jika panelis cenderung lebih menyukai minuman isotonik yang memiliki aroma sari buah kelubi yang tidak terlalu kuat. Hal ini sejalan dengan penelitian Langkong *et al.* (2018) mengenai pembuatan minuman isotonik air kelapa tua dan belimbing wuluh menggunakan metode sterilisasi non termal menunjukkan bahwa panelis lebih menyukai minuman isotonik dengan aroma air kelapa yang lebih kuat. Penilaian aroma minuman isotonik secara alami sudah memenuhi standar SNI 01-4452-1998 dengan aroma normal.

Berdasarkan Tabel 7 rata-rata skor penilaian rasa minuman isotonik air kelapa secara deskriptif berkisar antara 3,08–4,25 (berasa agak manis hingga berasa manis). Skor penilaian rasa

pada perlakuan K1 berbeda tidak nyata dengan perlakuan K2, namun berbeda nyata dengan perlakuan K3 dan K4. Perbedaan yang tidak nyata pada perlakuan K1 dan K2 diduga karena konsentrasi sari buah kelubi yang ditambahkan memiliki jumlah yang tidak terlalu signifikan. Hal ini didukung oleh Bhagya *et al.* (2014) bahwa rasa manis yang mendominasi perlakuan K1 dan K2 diduga karena kandungan gula yang terdapat pada air kelapa muda yang berkisar 4,8% yang terdiri dari sukrosa, glukosa, fruktosa dan sorbitol.

Berdasarkan Tabel 8 Penilaian sensori rasa secara hedonik menunjukkan tingkat kesukaan panelis pada minuman isotonik air kelapa berkisar antara 1,86–4,56 (sangat tidak suka hingga suka). Skor penilaian sensori rasa perlakuan K1 berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) dengan rasa pada perlakuan lainnya. Skor penilaian sensori rasa secara hedonik semakin menurun seiring dengan meningkatnya konsentrasi sari buah kelubi yang ditambahkan. Penurunan tingkat kesukaan panelis terhadap minuman isotonik pada penelitian ini disebabkan oleh sari kelubi yang memiliki rasa asam yang cukup kuat dan meninggalkan kesan asam di lidah panelis selama beberapa saat. Rasa asam yang kuat pada buah kelubi disebabkan oleh kandungan asam organik pada buah kelubi. Skor penilaian sensori rasa secara hedonik menunjukkan bahwa panelis lebih menyukai minuman dengan cita rasa manis sedikit asam. Penilaian rasa minuman isotonik secara alami sudah memenuhi standar SNI 01-

4452-1998 dengan rasa normal.

Berdasarkan Tabel 8 dapat dilihat penilaian keseluruhan secara hedonik berkisar antara 3,23–4,22 (agak suka hingga suka). Skor penilaian kesukaan panelis secara keseluruhan menunjukkan bahwa panelis lebih menyukai minuman isotonik pada perlakuan K1 dan K2 dengan konsentrasi sari buah kelubi 3% dan 8%. Penilaian secara keseluruhan ini menunjukkan bahwa semakin sedikit konsentrasi sari buah kelubi yang ditambahkan maka semakin disukai oleh panelis. Fakta ini berkaitan dengan penilaian sensori warna, aroma dan rasa secara deskriptif. Hal ini sejalan dengan Ariviani *et al.* (2018) yang menunjukkan bahwa semakin sedikit konsentrasi ekstrak rosella yang ditambahkan maka tingkat kesukaan panelis terhadap minuman isotonik rosella semakin disukai.

#### Penilaian Keseluruhan

Minuman isotonik air kelapa dengan penambahan sari buah kelubi diharapkan

memenuhi syarat mutu minuman isotonik SNI 01-4452-1998 dengan kandungan gizi yang baik serta penilaian sensori yang dapat diterima oleh panelis. Penentuan minuman isotonik terpilih dapat dilihat berdasarkan rekapitulasi hasil analisis minuman isotonik secara kimia dan sensori. Tabel rekapitulasi hasil analisis minuman isotonik perlakuan terpilih dapat dilihat pada Tabel 9. Berdasarkan Tabel 9 menunjukkan bahwa penambahan sari buah kelubi berpengaruh terhadap karakteristik minuman isotonik air kelapa muda. Minuman isotonik perlakuan K2 (85% air kelapa : 8% sari buah kelubi) dapat dipilih sebagai perlakuan terbaik dengan kadar mineral natrium 412,20 mg/kg, kadar mineral kalium 315,40 mg/kg, derajat keasaman (pH) 3,90, total asam 0,58%, total gula 12,29%. Perlakuan K2 secara deskriptif memiliki warna jingga, beraroma kelubi dan berasa agak manis serta secara keseluruhan disukai oleh panelis.

#### KESIMPULAN

Penambahan sari buah kelubi berpengaruh

Tabel 9. Rekapitulasi hasil analisis minuman isotonik

Parameter	SNI	Perlakuan			
		K1	K2	K3	K4
Analisis kimia					
Kadar mineral natrium	Maks. 1000 mg/kg	435,80 <sup>d</sup>	412,40 <sup>c</sup>	392,50 <sup>b</sup>	376,20 <sup>a</sup>
Kadar mineral kalium	Maks. 175 mg/kg	235,40 <sup>a</sup>	315,40 <sup>b</sup>	405,00 <sup>c</sup>	637,60 <sup>d</sup>
Derajat keasaman (pH)	Maks. 4,0	4,34 <sup>d</sup>	3,90 <sup>c</sup>	3,55 <sup>b</sup>	3,37 <sup>a</sup>
Total asam	-	0,41 <sup>a</sup>	0,58 <sup>b</sup>	0,76 <sup>c</sup>	0,98 <sup>d</sup>
Total gula	Min. 5%	14,56 <sup>d</sup>	12,29 <sup>c</sup>	10,63 <sup>b</sup>	7,33 <sup>a</sup>
Uji deskriptif					
Warna	Normal	1,26 <sup>a</sup>	1,26 <sup>a</sup>	1,26 <sup>a</sup>	1,26 <sup>a</sup>
Aroma	Normal	3,96 <sup>c</sup>	3,66 <sup>bc</sup>	3,43 <sup>b</sup>	1,86 <sup>a</sup>
Rasa	Normal	4,25 <sup>c</sup>	4,05 <sup>c</sup>	3,67 <sup>b</sup>	3,08 <sup>a</sup>
Uji hedonik					
Warna	-	4,17 <sup>d</sup>	3,95 <sup>c</sup>	3,67 <sup>b</sup>	3,01 <sup>a</sup>
Aroma	-	4,08 <sup>d</sup>	3,93 <sup>d</sup>	3,55 <sup>c</sup>	3,12 <sup>a</sup>
Rasa	-	4,56 <sup>d</sup>	3,73 <sup>c</sup>	2,81 <sup>b</sup>	1,86 <sup>a</sup>
Keseluruhan	-	4,15 <sup>c</sup>	4,22 <sup>c</sup>	3,38 <sup>b</sup>	3,23 <sup>a</sup>

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata ( $P < 0,05$ ). **Skor deskriptif warna:** 1. Jingga muda, 2. Jingga, 3. Jingga kecokelatan, 4. Agak kecokelatan, 5. Cokelat. **Skor deskriptif aroma:** 1. Sangat beraroma kelubi, 2. Beraroma kelubi, 3. Agak beraroma kelubi, 4. Sedikit beraroma kelapa, 5. Beraroma air kelapa. **Skor deskriptif rasa:** 1. Sangat asam, 2. Berasa asam, 3. Berasa sedikit asam, 4. Berasa agak manis, 5. Berasa manis. **Skor hedonik:** 1. Sangat tidak suka, 2. Tidak suka, 3. Agak suka, 4. Suka, 5. Sangat suka

nyata terhadap kadar mineral natrium, kadar mineral kalium, derajat keasaman (pH), total asam, total gula serta penilaian sensori meliputi warna, aroma, rasa dan penilaian keseluruhan minuman isotonik air kelapa. Perlakuan terbaik dari minuman isotonik air kelapa yaitu perlakuan K2 (kombinasi air kelapa dan sari buah kelubi 85:8) dapat dipilih sebagai perlakuan terbaik karena karakteristik yang dimiliki sudah sesuai SNI 01-4452-1998 tentang minuman isotonik.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Afriani, S., N. Idiawati, L. Destiarti, dan L. Arianie. 2014. Uji aktivitas antioksidan daging buah asam paya (*Eleiodoxa conferta* Burret) dengan metode DPPH dan tiosinat. *Jurnal Kimia Khatulistiwa*. 3(1): 49–56.
- Amanda, I. P., Tamrin, dan Hermanto. 2019. Pengaruh suhu dan lama pemanasan terhadap karakteristik fisik, kimia dan penilaian organoleptik air kelapa kemasan. *Sains dan Teknologi Pangan*. 4(2): 2030–2040.
- Aprilia, A., Maherawati, dan Y. S. K. Dewi. 2023. Pengaruh formulasi dan jenis pemanis terhadap karakteristik minuman isotonik air kelapa-nanas. *AGRITEKNO*. 12(1): 40–49.
- Ariviani, S., G. Fauza, dan C. Pawestri. 2018. Pengembangan rosella ungu (*Hibiscus sabdariffa*) sebagai minuman isotonik berpotensi antioksidan dan mampu meningkatkan kebugaran tubuh. *Agritech*. 37(4): 386.
- Badan Standardisasi Nasional. 1998. SNI 01-4452-1998. Minuman Isotonik. *Standar Nasional Indonesia*. Jakarta.
- Bhagya, D., L. Prema, dan T. Rajamohan. 2014. Therapeutic effects of tender coconut water on oxidative stress in fructose fed insulin resistant hypertensive rats. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*. 5: 270–276.
- Choiron, M., dan S. S. Yuwono. 2018. Pengaruh suhu pasteurisasi dan durasi kejut litrik terhadap karakteristik sari buah mangga (*Mangifera indica* L.). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 5(1): 43–52.
- Dev, C., dan S. R. R. S. Nidhi. 2016. Basketful benefit of Citrus Limon. *International Reseach Journal of Pharmacy*. 7(6): 1–4.
- Dwita, P. L., L. Amalia, I. Iwo, dan S. Bahri. 2015. Pengaruh rehidrasi menggunakan air kelapa (*Cocos nucifera* L.) terhadap stamina atlet dayung. *Jurnal Farmasains*. 2(5).
- Jaafar, H., M. F. Ain, dan Z. A. Ahmad. 2018. Performance of *E. conferta* and *G. atroviridis* fruit extracts as sensitizers in dye-sensitized solar cells (DSSCs). *Ionics*. 24(3): 891–899.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2019. *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2019 Tentang Angka Kecukupan Gizi yang Dianjurkan untuk Masyarakat Indonesia*. Jakarta.
- Kim, M., C. Valerio, dan G. Knobloch. 2023. Potassium disorder: hypokalemia and hyperkalemia. *American Family Physician*. 107(1): 59–70.
- Langkong, J., N. K. Sukendar, dan Z. Ihsan. 2018. Studi pembuatan minuman isotonik berbahan baku air kelapa tua (*Cocos nucifera* L.) dan ekstrak belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) menggunakan metode sterilisasi non-thermal selama penyimpanan. *Canrea Journal: Food Technology, Nutritions, and Culinary Journal*. 53–62.
- Lee, S. M., K. T. Lee, L. S. Hyun, dan J. K. Song. 2014. Origin of human colour preference for food. *Journal Of Food Engineering*. 119(3): 508–515.
- Lempoy, W. K., L. C. Mandey, dan J. E. A. Kandou. 2020. Pengaruh penambahan sari buah sirsak terhadap minuman isotonik air kelapa (*Cocos nucifera* L.). *Jurnal Teknologi Pertanian*. 11(1): 1–11.
- Lim, T. K. 2012. *Edible Medicinal and Non-Medicinal Plants. Volume 1 : Fruit. Edible Medicinal and Non-Medicinal Plants*. Springer: New York.
- Mokhtar, S. I., dan N. A. Abd Aziz. 2015. Organic acid content and antimicrobial properties of *Eleiodoxa conferta* extracts at

- different maturity stages. *Journal of Tropical Resources and Sustainable Science*. 3(1): 72–76.
- Ningsih, I. S., M. Chatri, L. Advinda, dan Violita. 2023. Flavonoid active compounds found in plants senyawa aktif flavonoid yang terdapat pada tumbuhan. *Serambi Biologi*. 8(2): 126–132.
- Nurkhasanah, M. S. Bachri, dan S. Yuliani. 2023. *Antioksidan dan Stres Oksidatif*. UAD Press: Yogyakarta.
- Pakaya, S., S. Une, dan Z. Antuli. 2021. Karakteristik kimia minuman isotonik berbahan baku air kelapa (*Cocos nucifera*) dan ekstrak jeruk lemon (*Citrus limon*). *Jambura Journal of Food Technology*. 3(2): 102–111.
- Rohman, A., dan Soemantri. 2007. *Analisis Makanan*. UGM Press: Yogyakarta.
- Sari, E. M., S. Fitriani, dan D. F. Ayu. 2022. Penggunaan sari buah kelubi dan gelatin dalam pembuatan permen jelly. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*. 14(2): 63–71.
- Sasmito, S. P. T., Wulandari, dan E. D. Wulansari. 2020. Senyawa fenolik dalam fraksi aktif kulit buah kelubi yang berpotensi antibakteri terhadap bakteri *Streptococcus mutans*. *Pharmacy Medical Journal*. 70(3): 360–374.
- Satria, N. I., Maherawati, dan D. Fadly. 2024. Karakteristik minuman isotonik berbahan baku air kelapa (*Cocos nucifera* L.) dengan penambahan buah-buahan lokal. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*. 16(1): 78–85.
- Suriarti, L., H. A. Hidalgo, P. G. I. Mangku, K. L. Datrini, dan J. Red. 2022. *Produk Inovatif Minuman Fungsional Aloe-Buni*. Scopindo Media Pustaka: Surabaya.
- Syam, I., R. Fadillah, dan A. Sukinah. 2023. Penerapan metode pasteurisasi untuk meningkatkan daya simpan dan mutu minuman khas Sinjai (Minas). *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*. 9(1): 21–30.
- Tan, T. C., L. H. Cheng, R. Bhat, G. Rusul, dan A. M. Easa. 2014. Composition, physicochemical properties and thermal inactivation kinetics of polyphenol oxidase and peroxidase from coconut (*Cocos nucifera*) water obtained from immature, mature and overly-mature coconut. *Food Chemistry*. 142: 121–128.
- World Health Organization. 2012a. *Guideline : Potassium Intake for Adults and Children*. WHO Press: Switzerland.
- World Health Organization. 2012b. *Guideline : Sodium Intake for Adults and Children*. WHO Press: Switzerland.
- Yong, H., dan J. Liu. 2020. Recent advances in the preparation, physical and functional properties, and applications of anthocyanins-based active and intelligent packaging films. *Food Packaging and Shelf Life*. 26: 1–17.