

## Pengaruh Formulasi dan Jenis Pemanis Terhadap Karakteristik Minuman Isotonik Air Kelapa-Nanas

*Effect of Formulations and Sweetener Type to Characteristic of Coconut-Pineapple Isotonic Drink*

**Ayu Aprilia, Maherawati\*, Yohana S. K. Dewi**

Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Tanjungpura, Jl. Prof. Hadari Nawawi Pontianak, 78124 Indonesia

\*Penulis korespondensi: Maherawati, e-mail: maherawati@faperta.untan.ac.id

Tanggal submisi: 17 September 2022; Tanggal penerimaan: 2 Desember 2022; Tanggal publikasi: 3 Februari 2023

### ABSTRACT

*Isotonic drinks can replace body fluids quickly because they contain electrolytes needed by the body. This study uses young coconut water as the primary raw material with the addition of pineapple juice to improve the taste and nutritional value of isotonic drinks. This study aimed to determine the characteristics of coconut water isotonic drinks by adding pineapple juice with different formulations and sweeteners. This study used a factorial block randomized experimental design consisting of two factors; the concentration of fruit juice and variations in the type of sweetener. The total of coconut water and pineapple juice was 20 mL with the ratio of coconut water: pineapple juice (14:6); (10:10); and (6:14). The sweeteners used were sucrose (6 g), honey (0.4 g), and stevia (0.03 g). The results showed that the different formulations of coconut-pineapple water affected the antioxidant activity, total dissolved solids, and potassium content of the coconut-pineapple water isotonic drink. Different sweeteners affected the antioxidant activity and total soluble solids of pineapple coconut water isotonic drink. The interaction of formulation and type of sweetener affected antioxidant activity and potassium content. The coconut-pineapple water isotonic drink in this study has met the SNI for isotonic drinks in pH values, sodium content, and total soluble solids for sucrose and stevia sweeteners, but the potassium content still exceeds the standards set by the SNI.*

**Keywords:** Coconut water; honey; isotonic drink; pineapple; stevia; sucrose

© The Author(s). Publisher Universitas Pattimura. Open access under CC-BY-SA license.

### ABSTRAK

Minuman isotonik merupakan minuman yang dapat menggantikan cairan tubuh dengan cepat karena mengandung elektrolit yang dibutuhkan oleh tubuh. Penelitian ini menggunakan air kelapa muda sebagai bahan baku utama dengan penambahan sari buah nanas guna meningkatkan cita rasa dan nilai gizi minuman isotonik. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui karakteristik minuman isotonik air kelapa dengan penambahan sari buah nanas dengan perbedaan formulasi dan jenis pemanis. Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok faktorial yang terdiri dari dua faktor, yaitu konsentrasi sari buah dan variasi jenis pemanis. Total air kelapa dan sari nanas sebanyak 20mL dengan perbandingan air kelapa:sari nanas adalah (14:6); (10:10); dan (6:14). Pemanis yang digunakan adalah sukrosa (6 g), madu (0,4 g) dan stevia (0,03 g). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan formulasi air kelapa:nanas mempengaruhi aktivitas antioksidan, total padatan terlarut dan kandungan kalium minuman isotonik air kelapa-nanas. Perbedaan jenis pemanis mempengaruhi aktivitas antioksidan dan total padatan terlarut minuman isotonik air kelapa nanas. Interaksi formulasi dan jenis pemanis berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan dan kandungan kalium. Minuman isotonik air kelapa-nanas dalam penelitian ini telah memenuhi SNI minuman isotonik dalam nilai pH, kandungan natrium, dan total padatan terlarut untuk pemanis sukrosa dan stevia, namun kandungan kalium masih melebihi standar yang telah ditetapkan oleh SNI.

**Kata kunci:** Air kelapa; minuman isotonik; nanas; stevia; sukrosa

© Penulis. Penerbit Universitas Pattimura. Akses terbuka dengan lisensi CC-BY-SA.

## PENDAHULUAN

Minuman isotonik merupakan salah satu produk minuman ringan karbonasi atau non karbonasi yang mengandung gula, asam sitrat dan mineral (Nurzak *et al.*, 2021). Komponen yang terkandung dalam minuman isotonik adalah air sebagai pengganti cairan tubuh yang hilang, mineral yang digunakan sebagai pengganti elektrolit, gula sebagai sumber energi bagi tubuh, dan tambahan asam organik alami yang berfungsi menambah kebugaran tubuh (Langkong *et al.*, 2018). Salah satu bahan pangan lokal yang berpotensi untuk dikembangkan sebagai minuman isotonik alami adalah air kelapa.

Air kelapa dapat dikembangkan sebagai bahan dasar pembuatan minuman isotonik berdasarkan dari komposisi mineralnya, terutama air kelapa muda. Air kelapa muda mendekati komposisi cairan isotonik, yaitu cairan yang sesuai dengan cairan tubuh, sehingga mampu menggantikan mineral tubuh yang hilang melalui keringat (Rahayuningsih *et al.*, 2016). Minuman isotonik dari air kelapa muda dapat dikombinasikan dengan buah-buahan lain, seperti sari buah nanas untuk meningkatkan cita rasa dan nilai gizinya. Pemilihan buah nanas didasari oleh kelimpahan buah nanas yang ada di Provinsi Kalimantan Barat. Menurut data BPS (2021), produksi nanas di Provinsi Kalimantan Barat menempati urutan ke-6 di Indonesia dengan total produksi mencapai 2.447.243 juta ton. Buah nanas memiliki rasa yang manis, asam dan segar, serta kandungan vitamin C dan kadar air yang cukup tinggi, sehingga dapat digunakan untuk mengurangi dehidrasi tubuh (Hossain & Anwar, 2015). Beberapa penelitian tentang pembuatan minuman isotonik yang memformulasikan air kelapa dan buah-buahan juga telah dilakukan, diantaranya adalah penelitian oleh Langkong *et al.* (2018) yang membuat minuman isotonik berbahan baku air kelapa dan sari belimbing wuluh, serta penelitian oleh Lempoy *et al.* (2020) tentang pembuatan minuman isotonik air kelapa dan sari buah sirsak.

Salah satu syarat SNI minuman isotonik adalah mempunyai kandungan gula minimal 5% (BSN, 1998). Kandungan gula yang terdapat dalam minuman isotonik dapat diperoleh dari bahan pemanis yang digunakan. Pemanis yang paling umum digunakan dalam pembuatan minuman isotonik adalah sukrosa atau lebih dikenal dengan gula pasir. Alternatif pemanis lain yang dapat digunakan pada pembuatan minuman isotonik adalah gula stevia. Gula stevia memiliki beberapa keunggulan, salah satunya adalah memiliki tingkat

kemanisan 200-300 kali lebih manis dibandingkan dengan sukrosa dan memiliki nilai kalori yang rendah (Tristanto *et al.*, 2017). Selain itu, pemanis lain yang dapat menjadi pilihan untuk dikombinasikan dengan minuman isotonik adalah madu. Madu adalah pemanis alami yang biasa dikonsumsi sebagai pengganti gula. Madu mempunyai tingkat kemanisan lebih manis daripada sukrosa sehingga dapat digunakan dalam jumlah yang lebih sedikit (Nasution *et al.*, 2019). Pada penelitian ini, konsentrasi pemanis yang digunakan disetarakan berdasarkan tingkat kemanisan sukrosa, sehingga pemanis madu dan gula stevia yang memiliki tingkat kemanisan lebih tinggi dari pada sukrosa digunakan dalam jumlah yang lebih sedikit.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik dari minuman isotonik yang dibuat menggunakan bahan dasar air kelapa dengan tambahan sari buah nanas dengan variasi formulasi dan jenis pemanis yang berbeda, sehingga mendapatkan formulasi minuman isotonik yang memenuhi SNI. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi terkait potensi penggunaan bahan lokal sebagai bahan dasar minuman isotonik dan karakteristiknya.

## METODE PENELITIAN

### Bahan

Bahan penelitian utama yang digunakan dalam penelitian, yakni air kelapa muda usia 8-9 bulan dengan pH berkisar 4,8-5,0 yang diperoleh dari pedagang kelapa, buah nanas dengan tingkat kematangan sedang ditandai dengan kulit berwarna kuning kehijauan dan mata buah sudah timbul, yang diperoleh dari pasar Flamboyan Pontianak. Bahan untuk pembuatan minuman isotonik diperoleh dari toko bahan kue di Pontianak. Bahan kimia yang digunakan untuk analisis diperoleh dari PT. Dwicentra Cahaya Wiguna Pontianak.

### Prosedur Penelitian

#### Preparasi air kelapa (Az-zahra *et al.*, 2019) dan sari buah nanas (Widyasanti *et al.*, 2018)

Buah kelapa muda dipotong kemudian dilakukan penyaringan air kelapa. Setelah disaring, dilakukan pengecekan pH (AMTAST AMT20) dan TPT (ATAGO) awal dari air kelapa. Hasil pengecekan menunjukkan nilai pH air kelapa berkisar antara pH 4,8-5,0 dan total padatan terlarut berkisar antara 4,9-5,2 °Brix. Air kelapa dipasteurisasi selama 15 menit dengan suhu 80°C.

Buah nanas disortasi, dibersihkan dan dikupas kulitnya. Daging buah nanas diambil sebanyak 200 g dan lakukan pengecilan ukuran buah, dilanjutkan dengan *blanching* uap selama 7 menit dengan suhu 70°C. Setelah itu, daging buah dihancurkan dengan *blender*, kemudian disaring menggunakan kain penyaring untuk memperoleh sari buah nanas. Kemudian dilakukan pengecekan pH dan TPT awal dari sari buah nanas. Hasil pengecekan menunjukkan nilai pH sari buah nanas berkisar antara 4,3-4,5 dan total padatan terlarut berkisar antara 18,9-19,1 °Brix.

### Pembuatan Minuman Isotonik (Lempoy *et al.*, 2020)

Air kelapa dan sari buah nanas dengan total volume 20 mL ditambah dengan asam sitrat (0,1 g), NaCl (0,25 g), natrium benzoat (0,05 g) (merek Onta), dan air hingga volume 100 mL. Campuran minuman isotonik tersebut diaduk dengan baik menggunakan batang pengaduk. Perbandingan air kelapa dan sari nanas yang digunakan dalam penelitian ini adalah 14 mL air kelapa : 6 sari nanas, 10 mL air kelapa : 10 mL sari nanas, 6 mL air kelapa : 14 sari nanas. Selanjutnya dilakukan penyaringan menggunakan *vacuum filter*. Setelah disaring, larutan kemudian ditambahkan pemanis sukrosa 6 g (Gulaku); madu 4 g (Madurasa); gula stevia cair 0,03 g. Pemberian pemanis disetarakan dengan sukrosa (6%), dengan melakukan konversi sesuai tingkat kemanisan terhadap sukrosa. Selanjutnya sampel minuman isotonic dimasukkan ke dalam botol dan dilakukan penutupan (*sealing*).

### Pengukuran pH

Nilai pH minuman isotonik diukur menggunakan pH meter digital (AMTAST AMT20). Sebelum digunakan untuk mengukur pH, dilakukan kalibrasi pH meter menggunakan larutan *buffer* pH 6,9 dan pH 4,0. Setelah itu dilakukan pengukuran pH sampel dengan cara mencelupkan elektroda ke dalam sampel (20 mL). Elektroda dibiarkan tercelup beberapa saat. Nilai yang terbaca adalah nilai pH yang telah stabil.

### Pengukuran Total Padatan Terlarut (TPT)

Kandungan gula yang direpresentasikan dalam total padatan terlarut diuji menggunakan *hand refractometer* (ATAGO). Sampel diambil menggunakan pipet tetes kemudian diteteskan dalam *hand refractometer*. Arahkan *hand refractometer* ke cahaya dan lakukan pembacaan.

### Pengujian Kadar Natrium dan Kalium (BWB, 2006)

Pengujian kadar natrium dan kalium dilakukan menggunakan alat *flame photometer* (Jenway PFP7). Panaskan alat selama 15 menit, siapkan larutan standar dengan konsentrasi pengenceran 0 ppm, 5 ppm, 10 ppm, 15 ppm, 20 ppm dan 25 ppm. Ukur blanko dan standar dengan berbagai konsentrasi pengenceran sehingga memperoleh kurva standar sebagai pembanding. Kemudian masukkan 3 mL sampel dan ukur konsentrasinya. Jika konsentrasi Na dan K dalam minuman isotonik berada di luar kisaran standar, maka sampel harus diencerkan kembali. Penghitungan kadar natrium dan kalium menggunakan Persamaan 1.

$$\text{ppm atau mg/L} = \frac{\text{konsentrasi Na dan K} \times \text{faktor pengenceran}}{\text{faktor pengenceran} \times 100} \quad (1)$$

### Penentuan Total Asam (Ardwiansyah, 2018)

Penentuan total asam dilakukan dengan metode titrasi. Sebanyak 10 mL sampel minuman isotonik dimasukkan ke dalam *erlenmeyer*. Kemudian ditambahkan *phenolphthalein* 2-3 tetes lalu dititrasi dengan menggunakan NaOH 0,1 N (Merck). Titrasi dihentikan setelah timbul warna merah muda yang stabil yang merupakan titik akhir titrasi. Penghitungan total asam menggunakan Persamaan 2.

$$\text{Total Asam (\%)} = \frac{(\text{ml NaOH} \times \text{N NaOH} \times \text{BM asam dominan} \times \text{FP} \times 100\%)}{\text{berat sampel (g)} \times 1000 \times \text{valensi asam}} \quad (2)$$

Keterangan: FP = faktor pengenceran; BM = berat molekul; Asam dominan = asam sitrat (192); Valensi asam = asam sitrat (3); N NaOH = 0,1 N

### Penentuan Aktivitas Antioksidan (Yen & Chen, 1995)

Larutan sampel minuman isotonik diambil sebanyak 1 mL dan dimasukkan dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan 1 mL larutan DPPH 0,2 mM dan ditambahkan dengan 2 mL etanol (Merck). Homogenkan menggunakan *vortex* dan diinkubasi pada suhu ruang selama 30 menit. Selanjutnya ukur absorbansi pada panjang gelombang 517 nm (spektrofotometer UV-1201V). Persentase inhibisi diasumsikan sebagai aktivitas antioksidan sampel, dihitung menggunakan Persamaan 3.

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{absorbansi kontrol} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi kontrol}} \times 100\% \quad (3)$$

## Analisis Statistik

Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan rancangan acak kelompok pola faktorial. Faktor pertama adalah perbandingan konsentrasi sari buah yang terdiri atas tiga perlakuan yaitu 14 mL air kelapa : 6 mL sari nanas (f1); 10 mL air kelapa : 10 mL sari nanas (f2); dan 6 mL air kelapa : 14 mL sari nanas (f3). Faktor kedua adalah variasi jenis pemanis yakni sukrosa 6 g (p1); madu 4 g (p2); dan gula stevia 0,03 g (p3). Setiap perlakuan diulang sebanyak tiga kali, sehingga terdapat 27 unit percobaan. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji analisis keragaman ( $\alpha = 0,05$ ) dan uji lanjut beda nyata jujur (BNJ) ( $\alpha = 0,05$ ) untuk mengetahui beda nyata antar perlakuan. Pengolahan data dilakukan dengan bantuan program *Minitab 17* pada taraf kepercayaan 95%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Nilai pH

*Potential hydrogen* atau pH adalah ukuran keasaman atau kebasaan dari suatu larutan dan merupakan salah satu indikator penting dalam bahan pangan, karena pH berkaitan dengan aktivitas mikroba dan umur simpan bahan pangan (Berutu, 2019). Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa antar perlakuan formulasi, jenis pemanis dan interaksi dari kedua perlakuan tersebut berpengaruh tidak nyata terhadap nilai pH minuman isotonik air kelapa-nanas (Tabel 1 dan Tabel 2).

Table 1. Nilai pH formulasi minuman isotonik air kelapa-nanas

Formulasi (Air Kelapa : Nanas), mL	Nilai pH
14 : 6	3,82±0,06
10 : 10	3,79±0,03
6 : 14	3,77±0,07

Tabel 1 menunjukkan perlakuan formulasi memiliki rentang nilai pH berkisar antara 3,77-3,82, hasil ini telah sesuai dengan standar yang ditetapkan oleh SNI untuk minuman isotonik yaitu maksimum 4 (BSN, 1998). Nilai pH makanan dan minuman dipengaruhi oleh kandungan asam organik yang terdapat pada bahan pangan secara alami (Fa'idah, 2018). Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin banyak proporsi sari buah nanas yang ditambahkan, cenderung menurunkan nilai pH

minuman isotonik air kelapa-nanas. Hal ini dapat disebabkan sari buah nanas banyak mengandung asam-asam organik. Salah satu jenis asam yang paling dominan dalam buah nanas adalah asam sitrat yaitu sebanyak 78% dari total asam (Nasution, 2018).

Tingginya kandungan asam sitrat pada buah nanas dapat menyebabkan nilai pH cenderung menurun. Zat asam yang terlarut pada larutan akan melepaskan proton yang menyebabkan penurunan nilai pH, hal ini dikarenakan asam sitrat bertindak sebagai bahan pengasam dan berfungsi untuk menurunkan nilai pH (Simanjuntak *et al.*, 2016). Pernyataan ini didukung oleh penelitian Caludia *et al.* (2016) yang menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi sari buah nanas yang digunakan pada produk sorbet air kelapa, maka pH yang dihasilkan akan semakin menurun.

Table 2. Nilai pH Jenis Pemanis Minuman Isotonik Air Kelapa-Nanas

Jenis Pemanis (g)	Nilai pH
Sukrosa (6)	3,79±0,05
Madu (4)	3,80±0,09
Stevia (0,03)	3,79±0,02

Tabel 2 menunjukkan perlakuan dengan menggunakan pemanis madu memiliki nilai rerata tertinggi (3,80±0,09) dan tidak berbeda jauh jika dibandingkan perlakuan dengan penambahan pemanis sukrosa dan stevia, sehingga nilai pH yang dihasilkan berpengaruh tidak nyata. Menurut standar, pH untuk madu berkisar antara 3,4-4,8 (Lismayeni *et al.*, 2018). Pemanis stevia memiliki pH berkisar antara 5,5-6,6 (Marlina *et al.*, 2018) dan sukrosa memiliki pH berkisar antara 4,5-5,5 (Erwinda dan Susanto, 2014). Hal ini pula yang mengakibatkan nilai pH dari minuman isotonik air kelapa-nanas yang dihasilkan tidak berbeda nyata.

### Total Padatan Terlarut

Total padatan terlarut (TPT) merupakan total unsur yang terlarut didalam suatu larutan dan biasanya diasumsikan dengan kadar gula total. Total padatan terlarut dapat digunakan untuk menginterpretasikan jumlah gula yang terkandung pada bahan dalam satuan °Brix (Bayu *et al.*, 2017). °Brix didefinisikan sebagai konsentrasi massa sukrosa yang terkandung didalam 100 mL larutan (Fa'idah, 2018). Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan formulasi dan jenis pemanis memberikan

pengaruh nyata terhadap total padatan terlarut minuman isotonik air kelapa-nanas, namun interaksi dari kedua perlakuan tersebut tidak berpengaruh nyata terhadap total padatan terlarut minuman isotonik air kelapa-nanas (Tabel 3 dan Tabel 4).

Table 3. Total padatan terlarut formulasi minuman isotonik air kelapa-nanas

Formulasi (Air Kelapa : Nanas), mL	TPT (°Brix)
14 : 6	4,34±0,12 <sup>c</sup>
10 : 10	4,78±0,09 <sup>b</sup>
6 : 14	5,39±0,22 <sup>a</sup>

BNJ<sub>0,05</sub> = 0,31

Keterangan: angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf kepercayaan 95%.

Tabel 3 menunjukkan total padatan terlarut tertinggi terdapat pada perbandingan 6 mL air kelapa : 14 mL nanas (5,39±0,22 °Brix) dan yang terendah terdapat pada perbandingan 14 mL air kelapa : 6 mL nanas (4,34±0,12 °Brix). Semakin tinggi konsentrasi sari buah nanas yang ditambahkan, maka semakin meningkatkan total padatan terlarut minuman isotonik air kelapa-nanas. Hal ini karena buah nanas memiliki total padatan terlarut yang lebih besar jika dibandingkan dengan air kelapa. Berdasarkan hasil analisis bahan baku awal pada penelitian ini, nilai total padatan terlarut pada sari buah nanas berkisar antara 18,9-19,1 °Brix, sedangkan air kelapa memiliki nilai total padatan terlarut berkisar antara 4,9-5,2 °Brix.

Semakin tinggi sari buah nanas yang ditambahkan, dapat mempengaruhi nilai total padatan terlarut pada minuman isotonik air kelapa-nanas. Total padatan terlarut sendiri dapat berupa gula yang termasuk karbohidrat. Karbohidrat pada buah-buahan dapat berupa gula yaitu, glukosa dan fruktosa yang merupakan sumber padatan terlarut (Aini, 2016). Kandungan gula yang tinggi dari sari buah nanas atau bahan lainnya yang ditambahkan kedalam minuman isotonik air kelapa-nanas juga berkontribusi terhadap peningkatan komponen terlarut yang lebih (Fa'idah, 2018).

Tabel 4 menunjukkan total padatan terlarut tertinggi terdapat pada penambahan sukrosa (7,23 ± 0,15 °Brix) dan yang terendah terdapat pada penambahan gula stevia (2,21 ± 0,04 °Brix). Kondisi ini dapat disebabkan oleh besarnya konsentrasi gula (sukrosa) yang masuk kedalam bahan. Semakin besar konsentrasi gula yang ditambahkan dalam larutan, menyebabkan semakin

tinggi pula nilai total padatan terlarut yang terukur dalam minuman isotonik air kelapa-nanas (Gusmalawati & Mayasari, 2017). Nilai minimum kadar gula total dalam minuman isotonik adalah 5% (BSN, 1998).

Table 4. Total padatan terlarut jenis pemanis terhadap minuman isotonik air kelapa-nanas

Jenis Pemanis (g)	TPT (°Brix)
Sukrosa (6)	7,23±0,15 <sup>a</sup>
Madu (4)	5,07±0,25 <sup>b</sup>
Stevia (0,03)	2,21±0,04 <sup>c</sup>

BNJ 5% = 0,31

Keterangan: angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf kepercayaan 95%.

### Kadar Natrium

Natrium adalah salah satu mineral utama dalam pembuatan minuman isotonik yang berfungsi sebagai pengganti elektrolit yang hilang dalam tubuh (Langkong *et al.*, 2018). Natrium merupakan kation utama dalam cairan ekstraseluler yang menimbulkan tekanan osmotik untuk menjaga agar air tidak keluar dari darah dan masuk ke dalam sel. Tekanan osmotik ini menyeimbangkan tekanan yang sama dengan yang ditimbulkan oleh kalium di dalam sel dan menjaga agar air tetap berada di dalam sel (Azrimaidaliza *et al.*, 2020). Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan formulasi, jenis pemanis dan interaksi dari kedua perlakuan tersebut berpengaruh tidak nyata terhadap kandungan natrium minuman isotonik air kelapa-nanas (Tabel 5 dan Tabel 6).

Tabel 5 menunjukkan bahwa kadar natrium minuman isotonik air kelapa-nanas berkisar antara 947,78-979,41 mg/kg. Berdasarkan data tersebut, dapat diketahui bahwa kandungan natrium pada minuman isotonik air kelapa-nanas telah memenuhi syarat mutu SNI. Nilai maksimal natrium dalam minuman isotonik adalah 800-1000 mg/kg (BSN, 1998), tetapi hasil ini menunjukkan kandungan natrium minuman isotonik air kelapa-nanas lebih tinggi dari standar yang telah ditetapkan oleh SNI. Hal ini karena kandungan natrium tidak hanya diperoleh dari air kelapa dan sari buah nanas, tetapi juga dari penambahan bahan tambahan lain seperti NaCl dan natrium benzoat. Penambahan 0,25 g (250 mg) NaCl dan 0,05 g (50 mg) natrium benzoat menyumbang sekitar 300 mg/kg natrium dari luar. Penambahan bahan tambahan tersebut otomatis

akan menaikkan kandungan natrium didalam minuman isotonik air kelapa-nanas.

Tabel 5. Kandungan natrium formulasi minuman isotonik air kelapa-nanas

Formulasi (Air Kelapa : Nanas), mL	Natrium (mg/kg)
14 : 6	947,78±26,13
10 : 10	958,84±29,91
6 : 14	979,41±30,90

Table 6. Kandungan natrium jenis pemanis minuman isotonik air kelapa-nanas

Jenis Pemanis (g)	Natrium (mg/kg)
Sukrosa (6)	951,78±16,84
Madu (4)	966,90±38,10
Stevia (0,03)	967,34±32,00

Tabel 6 menunjukkan perlakuan dengan menggunakan pemanis stevia memiliki nilai rerata tertinggi (967,34±32,00 mg/kg). Nilai yang didapatkan tidak berbeda jauh jika dibandingkan perlakuan dengan penambahan pemanis sukrosa dan madu. Kondisi ini dapat disebabkan karena pemanis yang digunakan dalam penelitian ini adalah pemanis alami. Pemanis alami mengandung kalori, tetapi tidak mengandung vitamin, serat kasar dan hanya mengandung sejumlah kecil mineral. Gula alami atau pemanis alami merupakan sumber kalori, komponen-komponen seperti vitamin dan mineral akan hilang selama proses pengolahan dan pemurnian (Cahyadi, 2008).

### Kadar kalium

Kalium merupakan salah satu mineral utama dalam minuman isotonik. Kalium berperan sebagai

kation utama di dalam sel (cairan intraseluler), mempertahankan tekanan osmotik dan memelihara keseimbangan asam basa dalam tubuh (Azrimaidaliza *et al.*, 2020). Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan formulasi dan jenis pemanis mempunyai interaksi dan berpengaruh nyata terhadap kandungan kalium minuman isotonik air kelapa-nanas (Tabel 7).

Kandungan kalium pada minuman isotonik air kelapa-nanas memiliki kadar yang sangat tinggi bila dibandingkan dengan standar yang telah ditetapkan oleh SNI (1998), yaitu maksimal 125-175 mg/kg. Hasil penelitian menunjukkan kandungan kalium mengalami kenaikan seiring dengan bertambahnya konsentrasi air kelapa muda. Penelitian serupa oleh Lempoy *et al.* (2020) tentang minuman isotonik air kelapa dengan penambahan sari buah sirsak menunjukkan kandungan kalium yang dihasilkan mencapai 2014,45 mg/kg serta mampu untuk menggantikan mineral kalium yang keluar dari tubuh.

Air kelapa muda dikenal sebagai minuman yang kaya sumber vitamin dan mineral, termasuk kalium. Kandungan kalium yang terdapat dalam air kelapa muda dapat mencapai 1840,54 mg/kg (Kailaku *et al.*, 2016), lebih besar jika dibandingkan dengan kandungan kalium pada buah nanas yaitu 113,00 mg/kg (Silaban *et al.*, 2016). Hal ini membuktikan bahwa penyumbang kalium terbesar pada minuman isotonik air kelapa-nanas adalah air kelapa. Jumlah kalium yang tinggi di dalam air kelapa muda sangat menguntungkan bagi kesehatan, karena kalium memiliki peranan penting dalam metabolisme sel, fungsi sel saraf dan otot, akan tetapi mengonsumsi kalium yang berlebihan dapat mengakibatkan hiperkalemia dan menimbulkan henti jantung atau fibrilasi jantung (Rahmelia *et al.*, 2015). Oleh karenanya, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk membuat formulasi larutan yang memenuhi standar kalium minuman isotonik.

Tabel 7. Interaksi formulasi dan jenis pemanis kandungan kalium minuman isotonik air kelapa-nanas

Jenis Pemanis (g)	Kalium (mg/kg)		
	Formulasi Air Kelapa : Sari Buah Nanas (mL)		
	(14: 6)	(10:10)	(6:10)
Sukrosa (6)	392,76±24,59 <sup>a</sup>	323,04±28,46 <sup>bcd</sup>	320,97±23,28 <sup>cd</sup>
Madu (4)	393,69±18,56 <sup>a</sup>	369,84±27,25 <sup>abc</sup>	336,40±32,67 <sup>abcd</sup>
Stevia (0,03)	373,38±28,29 <sup>abc</sup>	301,63±25,25 <sup>d</sup>	389,85±38,99 <sup>ab</sup>

BNJ 5 % = 53,9

Keterangan: angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf kepercayaan 95%.

## Total Asam

Total asam berhubungan erat dengan nilai pH yang sering dijadikan parameter untuk melihat daya awet suatu produk pangan (Berutu, 2019). Pengujian total asam diukur dengan metode titrasi menggunakan larutan NaOH yang dinyatakan sebagai persentasi asam sitrat (Ardwiansyah, 2018). Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan formulasi, jenis pemanis dan interaksi dari kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap nilai total asam minuman isotonik air kelapa-nanas (Tabel 8 dan Tabel 9).

Table 8. Nilai total asam formulasi minuman isotonik air kelapa-nanas

Formulasi (Air Kelapa : Nanas), mL	Total Asam (%)
14 : 6	0,12±0,01
10 : 10	0,12±0,01
6 : 14	0,13±0,00

Nilai total asam minuman isotonik air kelapa-nanas berkisar antara 0,12-0,13%. Semakin banyak proporsi sari buah nanas yang ditambahkan, cenderung meningkatkan nilai total asam minuman isotonik air kelapa-nanas. Kondisi ini dapat disebabkan karena buah nanas mengandung banyak asam organik. Salah satu asam yang paling dominan didalam buah nanas adalah asam sitrat 78 % dari total asam (Nasution, 2018), sehingga dengan penambahan sari buah nanas yang semakin banyak maka dapat meningkatkan total asam dalam minuman isotonik air kelapa-nanas. Kandungan asam sitrat yang tinggi pada buah nanas juga menyebabkan nilai pH cenderung menurun, hal ini karena asam sitrat bertindak sebagai bahan pengasam dan berfungsi untuk menurunkan nilai pH (Simanjuntak *et al.*, 2016). Semakin besar kandungan asam dalam bahan pangan, maka semakin rendah nilai pH dari bahan pangan tersebut ataupun sebaliknya. Hal ini pula yang mengakibatkan pH dari minuman isotonik air kelapa-nanas berpengaruh tidak nyata.

Perlakuan jenis pemanis pada minuman isotonik air kelapa-nanas memiliki nilai total asam yang sama (0,13%), sehingga nilai total asam yang dihasilkan tidak berbeda nyata. Pemanis minuman isotonik air kelapa-nanas bukan sumber asam, meskipun beberapa pemanis mengandung asam organik. Sebagai contoh, kandungan asam organik yang terkandung di dalam madu meliputi asam glukonat, asam format, asam asetat, asam butirat,

asam laktat, asam oksalat, asam suksinat, asam tartarat dan asam malat (Anggraeni *et al.*, 2016).

Table 9. Nilai total asam jenis pemanis minuman isotonik air kelapa-nanas

Jenis Pemanis (g)	Total Asam (%)
Sukrosa (6)	0,13±0,00
Madu (4)	0,13±0,01
Stevia (0,03)	0,13±0,01

## Aktivitas Antioksidan

Antioksidan merupakan suatu senyawa yang berfungsi menunda atau mencegah oksidasi dengan cara menghambat terjadinya reaksi rantai oksidatif. Pengujian aktivitas antioksidan yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan metode DPPH. Prinsip kerja metode DPPH adalah adanya atom hidrogen dari senyawa antioksidan yang berikatan dengan elektron bebas pada senyawa radikal, sehingga menyebabkan perubahan dari radikal bebas (*diphenylpicrylhydrazyl*) menjadi senyawa non-radikal (*diphenylpicrylhydrazine*). Hal ini ditandai dengan perubahan warna dari ungu menjadi kuning (senyawa radikal bebas tereduksi oleh adanya antioksidan) dan disertai penurunan nilai absorbansinya (Setiawan *et al.*, 2018). Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan formulasi dan jenis pemanis berpengaruh nyata terhadap aktivitas antioksidan minuman isotonik air kelapa-nanas (Tabel 10).

Hasil menunjukkan bahwa variasi formulasi dan jenis pemanis mempengaruhi kandungan aktivitas antioksidan minuman isotonik air kelapa-nanas. Nilai aktivitas antioksidan tertinggi yaitu dengan penambahan 14 mL air kelapa: 6 mL sari buah nanas (72,39±1,05) dan yang terendah yaitu dengan penambahan 6 mL air kelapa; 14 sari buah nanas (15,28±1,32). Semakin banyak proporsi air kelapa yang digunakan, maka aktivitas antioksidan minuman isotonik air kelapa-nanas semakin tinggi. Hal ini karena air kelapa adalah cairan alami yang banyak mengandung senyawa aktif, salah satunya adalah tanin. Tanin merupakan senyawa polifenol yang memiliki fungsi sebagai antioksidan alami yang dapat menangkal terjadinya penumpukan *Reactive Oxygen Species* (ROS) yang dapat merusak jaringan tubuh (Ridho *et al.*, 2020). ROS adalah ungkapan yang digunakan untuk menggambarkan sejumlah molekul reaktif dan radikal bebas yang berasal dari metabolisme oksigen (Held, 2010).

Tabel 10. Interaksi formulasi dan jenis pemanis terhadap aktivitas antioksidan minuman isotonik air kelapa-nanas

Jenis Pemanis (g)	Aktivitas Antioksidan (%)		
	Formulasi Air Kelapa : Sari Buah Nanas (mL)		
	(14: 6)	(10:10)	(6:10)
Sukrosa (6)	71,98±0,30 <sup>a</sup>	63,44±1,10 <sup>b</sup>	48,65±1,40 <sup>d</sup>
Madu (4)	35,50±0,89 <sup>c</sup>	28,35±1,43 <sup>f</sup>	15,28±1,32 <sup>g</sup>
Stevia (0,03)	72,39±1,05 <sup>a</sup>	65,57±1,03 <sup>b</sup>	56,45±1,02 <sup>c</sup>

BNJ 5% = 2,44

Keterangan: angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf kepercayaan 95%.

Peran utama tanin dalam ROS yaitu menghambat enzim-enzim prooksidatif, sehingga proses pembentukan ROS menjadi terhambat. Terhambatnya enzim-enzim yang memproduksi radikal bebas, maka keseimbangan antioksidan dan radikal bebas dalam tubuh akan tetap terjaga, sehingga dapat meminimalisir terjadinya kerusakan akibat stress oksidatif (Ridho *et al.*, 2020). Air kelapa juga mengandung banyak mikronutrien seperti ion anorganik dan vitamin yang dapat meningkatkan antioksidan alami dalam tubuh (Agbafor *et al.*, 2014). Menurut penelitian Santos *et al.* (2013) tentang potensi kandungan antioksidan air kelapa dari empat varietas kelapa (kelapa hijau, kelapa kuning, kelapa merah dan kelapa kuning Malaysia), membuktikan bahwa air kelapa mampu menghambat radikal bebas.

Perlakuan dengan pemanis stevia menghasilkan nilai aktivitas antioksidan tertinggi pada minuman isotonik air kelapa-nanas. Hal ini karena ekstrak daun stevia mengandung komponen antioksidan seperti polifenol dan flavonoid pada daunnya. *Aftertaste* berupa rasa pahit yang terdapat pada daun stevia disebabkan oleh kandungan senyawa polifenol, sedangkan senyawa flavonoid yang terkandung dalam daun stevia dapat berfungsi sebagai antibiotik dan menghambat pendarahan pada manusia (Zain *et al.*, 2020).

### KESIMPULAN

Karakteristik minuman isotonik air kelapa-nanas dengan perbedaan formulasi mempengaruhi aktivitas antioksidan, total padatan terlarut dan kandungan kalium minuman isotonik air kelapa-nanas. Perbedaan jenis pemanis mempengaruhi aktivitas antioksidan dan total padatan terlarut minuman isotonik air kelapa nanas. Interaksi perlakuan formulasi dan jenis pemanis berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan dan kandungan kalium minuman isotonik air kelapa-nanas.

Minuman isotonik air kelapa-nanas telah memenuhi SNI minuman isotonik untuk parameter pH, kandungan natrium, dan total padatan terlarut untuk pemanis sukrosa dan stevia, namun kandungan kalium masih melebihi standar yang telah ditetapkan oleh SNI.

### DAFTAR PUSTAKA

- Agbafor, K.N., Elom, S.O., Ogbanshi, M.E., Oko, A.O., Uraku, A.J., Nwankwo, V.U.O., Ale, B.A., & Obiudu, K.I. (2014). Antioxidant property and cardiovascular effects of coconut (*Cocos nucifera*) water. *International Journal of Biochemistry Research & Review*, 5(4), 259-263. <https://doi.org/10.9734/IJBCRR/2015/9805>.
- Aini, N. (2016). Karakteristik Minuman Sari Buah Bligo (*Benincasa hispida*) dengan Penambahan Sukrosa pada Suhu Pasteurisasi yang Berbeda. *Skripsi*. Bandung: Universitas Pasundan, Fakultas Teknik.
- Anggraeni, O.C., Widyawati, P, S., & Budianta, T.D.W. (2016). Pengaruh konsentrasi madu terhadap sifat fisikokimia dan sifat organoleptik minuman beluntas-teh hitam dengan perbandingan 25:75% (B/B). *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi*, 15(1), 30-35.
- AOAC. (1999). *In: Official Methods of Analysis*. Helrich, K. (ed), Arlington: Association of Official Analytical Chemists International Official Method of Analysis Associated of Official Agricultural Chemists. Patricia., Ed. 19. USA: Maryland.
- AOAC. (2005). *Method of Analysis*. Washington: Assosiation of Official Analytical Chemistry. USA: AOAC International.
- Ardwiansyah, Y. (2018). Pengaruh Perbandingan Sari Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus* L.) dengan Sari Buah Sirsak (*Annona muricata* L.) dan Lama Inkubasi

- Terhadap Mutu Yoghurt. *Skripsi*. Medan: Universitas Sumatera Utara, Fakultas Pertanian.
- Az-zahra, N.I., Giyarto., & Maryanto, G. (2019). Karakteristik minuman isotonik berbahan baku air kelapa dan madu pada penyimpanan dingin. *Berkala Ilmiah Pertanian*, 2(1), 1-5. <https://doi.org/10.19184/bip.v2i1.15773>.
- Bayu, K.M., Rizqiaty, H., & 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. <https://doi.org/10.14710/jtp.v1i2.17468>.
- Berutu, B.M. (2019). Pengaruh Perbandingan Sari Buah Nanas dengan Sari Wortel Selama Penyimpanan Terhadap Mutu Fruit Tea. *Skripsi*. Medan: Universitas Sumatra Utara, Fakultas Pertanian.
- BSN. (1998). Standar Nasional Indonesia 01-4452. *Syarat Mutu Minuman Isotonik*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- BWB. (2006). *A Guide to Flame Photometer Analysis*. UK: BWB UK Ltd
- Cahyadi, W. (2008). *Analisis dan Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Pangan*. Jakarta: Penerbit Bumi Aksara.
- Claudia, N.B., Rusmarilin, H., & Limbong, L.N. (2016). Pengaruh perbandingan sari labu kuning dengan sari nenas dan penambahan gelatin terhadap mutu sorbet air kelapa. *Jurnal Rekayasa Pertanian*, 4(4), 500-507.
- Erwinda, M. D., & Susanto, W.H. (2014). Pengaruh pH nira tebu (*Saccharum officinarum*) dan konsentrasi penambahan kapur terhadap kualitas gula merah. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 2(3), 54-64.
- Fa'idah, N.S. (2018). Aplikasi Membran Nilon untuk Filtrasi Jus Jeruk: Uji Permeabilitas, Total Padatan Terlarut Sukrosa dan Struktur Morfologi. *Skripsi*. Jember: Universitas Jember, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.
- Gusmalawati, D., & Mayasari, E. (2017). Karakteristik fisikokimiawi sari buah tapus (*Curculigo latifolia* Dryand.) dengan metode ekstraksi osmosis. *Jurnal Ilmiah Teknosains*, 3(2), 77-81. <https://doi.org/10.26877/jitek.v3i2.1883>.
- Held, P. (2010). *An Introduction to Reactive Oxygen Species Measurement of ROS in Cells*. USA: BioTek Instruments, Inc.
- Hossain, F., Akhtar, S., & Anwar, M. (2015). Nutritional value and medicinal benefits of pineapple. *International Journal of Nutrition and Food Sciences*, 4(1), 84-88. <https://doi.org/10.11648/j.ijnfs.20150401.22>.
- Kailaku, S.I., Setiawan, B., & Sulaeman, A. (2016). Pengaruh proses membran ultrafiltrasi dan ultraviolet terhadap komposisi gizi, sifat fisikokimia dan organoleptik minuman air kelapa. *Jurnal Littri*, 22(1), 43-51.
- Langkong, J., Sukendar, N.K. & Ihsan, Z. (2018). Studi Pembuatan Minuman Isotonik Berbahan Baku Air Kelapa Tua (*Cocos Nucifera* L) dan Ekstrak Belimbing Wuluh (*Avverhoa Bilimbi* L) menggunakan metode sterilisasi Non-Thermal Selama Penyimpanan. *Skripsi*. Makassar: Universitas Hasanudin Makassar, Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan Departemen Teknologi Pertanian.
- Lempoy, W.K., Mandey, L.C., & Kandou, J.E.A. (2020). Pengaruh penambahan sari buah sirsak terhadap sifat sensoris minuman isotonik air kelapa (*Cocos nucifera* L.). *Jurnal Teknologi Pertanian*, 11(1), 1-11. <https://doi.org/10.35791/jteta.11.1.2020.29972>.
- Marlina, A., & Widiastuti, E. (2018). Pembuatan gula cair rendah kalori dari daun Stevia *Rebaudiana Bertoni* secara ekstraksi padat-cair. *Prosiding Industrial Research Workshop and National Seminar* (hlm. 149-154).
- Nasution, A.R. (2018). Pengaruh Penambahan Natrium Bikarbonat ( $\text{NaHCO}_3$ ) dan Asam Sitrat Terhadap Mutu Minuman Sari Buah Kedondong Berkarbonasi. *Skripsi*. Medan: Universitas Sumatra Utara, Fakultas Pertanian.
- Nurzak, A.N., Auliah, S.M., Khaerani, & Yunus, A. (2021). Review article: Formulasi pembuatan minuman isotonik berbahan baku air nira pohon aren (*Arenga pennata* Merr.) dan sari buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.). *Jurnal Medika Hutama*, 2(3).
- Rahayuningsih, C.K & Krihariyani, D. (2016). Pengaruh pemberian air kelapa muda untuk meningkatkan kadar kalium darah pada mencit. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kesehatan*, 3(2), 108-115.
- Rahmelia, D., Diah, A.W.M., & Said, I. (2015). Analisis kadar kalium (K) dan kalsium (Ca) dalam kulit dan daging buah terung kopek ungu (*Solanum Melongena*) asal Desa Nupa Bomba Kecamatan Tanantovea Kabupaten

- Donggala. *Jurnal Akademika Kimia*, 4(3), 143-148.
- Ridho, M.R., Prasetyo, A., & Hairrudin. (2020). Efek hepatoprotektor air kelapa (*Cocos nucifera* L.) dan asam folat terhadap gambaran histopatologi hati tikus wistar betina hamil (*Rattus norvegicus*) yang diinduksi karbamat. *Journal of Agromedicine and Medical Sciences*, 6(1), 63-61.
- Santos, J.L.A., Bispo, V.S., Filho, A.B.C., Pinto, I.F.D., Dantas, L., Vasconcelos, D.F., Abreu, F., Melo, D.A., Matos, I.A., Freitas, F.P., Gomes, O.F., Medeiros, M.H.G., & Matos, H.R. (2013). Evaluation of chemical constituents and antioxidant activity of coconut water (*Cocos Nucifera* L.) and caffeic acid in cell culture. *Journal of Annals of the Brazilian Academy of Sciences*, 85(4), 1235-1246. <https://doi.org/10.1590/0001-37652013105312>.
- Setiawan, F., Yunita, O., & Kurniawan, A. (2018). Uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol kayu secang (*Caesalpinia sappan*) menggunakan metode DPPH, ABTS, dan FRAP. *Journal Media Pharmaceutica Indonesiana*, 2(2), 82-89. <https://doi.org/10.24123/mpi.v2i2>.
- Silaban, I., & Rahmanisa, S. (2016). Pengaruh enzim bromelin buah nanas (*Ananas comosus* L.) terhadap awal kehamilan. *Jurnal Majority*, 5(4).
- Simanjuntak, D.H., Herpandi., & Lestari, S.D. (2016). Karakteristik kimia dan aktivitas antioksidan kombucha dari tumbuhan apu-apu (*Pistia stratiotes*) selama fermentasi. *Jurnal Teknologi Hasil Perikanan*, 5(2), 123-133. <https://doi.org/10.36706/fishtech.v5i2.3940>.
- Tristanto, N.A., Budianta, T.D.W., & Utomo, A.R. (2017). Pengaruh suhu penyimpanan dan proporsi teh hijau: Bubuk daun kering stevia (*Stevia rebaudiana*) terhadap aktivitas antioksidan minuman teh hijau stevia dalam kemasan botol plastik. *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi*, 16(1), 21-28. <https://doi.org/10.33508/jtpg.v16i1.1387>.
- Vilaplana, A.G., Villano, D., Moreno, D.A., & Viguera, C.G. (2013). New isotonic drinks with antioxidant and biological capacities from berries (Maqui, Acai' and Blackthorn). *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 64(7), 897-906. <https://doi.org/10.3109/09637486.2013.809406>.
- Widyasanti, A., Pratiwi, R.A.N., & Nurjanah, S. (2018). Pengaruh proses blansing dan suhu pengeringan terhadap karakteristik leder buah (*Fruit leather*) terong belanda (*Chyphomandra betaceae* Sendt.). *Jurnal Pangan dan Gizi*, 8(2), 105-118. <https://doi.org/10.26714/jpg.8.2.2018.105-118>.
- Yen, G.C. & Chen, H.Y. (1995). Antioxidant activity of various tea extracts in relation to their antimutagenicity. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 43(1), 27-32. <https://doi.org/10.1021/jf00049a007>.
- Zain, A.N.A. (2020). Pengaruh penambahan rasio bahan pengikat terhadap aktivitas antioksidan bubuk stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni). *Prosiding Seminar Nasional Agribisnis* (hlm. 32-37). 7 November 2020. Ternate: Fakultas Pertanian Universitas Khairun.

Copyright © The Author(s)



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)