



Penambahan bagian buah jeruk siam dan sukrosa pada pembuatan minuman isotonik air kelapa

Nisrina Hasna Nabila*, Maherawati, Suko Priyono

Ilmu dan Teknologi Pangan, Universitas Tanjungpura, Pontianak, Indonesia

Article history

Diterima:

6 Februari 2023

Diperbaiki:

17 April 2023

Disetujui:

20 September 2023

Keyword

Coconut water;

Isotonic drink;

Orange fruit;

Sucrose;

ABSTRACT

Isotonic drinks are one of the carbonated or non-carbonated soft drink products to improve fitness. Isotonic drinks can be made from natural ingredients such as coconut water. Isotonic drinks can also be added with fruit parts, namely orange pulp juice and orange peel juice. Additional ingredients added in isotonic drinks are sucrose, citric acid, NaCl, and sodium benzoate. Sucrose is added to meet the standards for sucrose content and to enhance the sweet taste. Citrus slices are added for flavor and nutrition. The purpose of this study was to determine the best formulation of isotonic coconut water drink with variations of citrus and sucrose parts. This study used a single factor Randomized Block Design (RBD), namely the addition of sucrose and slices of citrus fruits, with 3 replications. Parameters observed were pH, sodium, potassium, total dissolved solids, antioxidant activity, organoleptic and microbial counts. The data obtained were analyzed using ANOVA (5%), followed by DMRT (5%). The best treatment was tested using the effectiveness index test. The results showed that the addition of sucrose and citrus fruit parts had an effect on total soluble solids, antioxidant activity, taste and overall preference in organoleptic tests. The isotonic drink of coconut water meets SNI for pH, sodium and total dissolved solids. The results of the effectiveness index test showed that the isotonic drink of orange coconut water with the addition of 6% sucrose and fruit peel was the best isotonic drink.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

* Penulis korespondensi

Email : aniskim8828@gmail.com

DOI 10.21107/agrointek.v18i4.18928

PENDAHULUAN

Olahraga mempunyai efek baik untuk kesehatan, seperti mencegah penyakit degeneratif yaitu aterosklerosis, jantung koroner, dan diabetes melitus. Berolahraga menjadi populer dan dilakukan oleh berbagai lapisan masyarakat, besar-kecil, tua-muda, orang sehat maupun orang sakit. Aktivitas olahraga akan banyak mengeluarkan cairan. Kondisi ini apabila tidak cepat teratasi dapat mengakibatkan dehidrasi yaitu kehilangan cairan tubuh dan mineral. Pemulihan cairan tubuh dan mineral yang dibutuhkan dapat dilakukan dengan mengonsumsi minuman. Berbagai produk minuman yang telah ada di Indonesia, dapat berupa minuman isotonik, sirup, maupun dalam bentuk jus. Minuman isotonik merupakan salah satu produk minuman yang dapat meningkatkan kebugaran dan memiliki kemampuan rehidrasi yang baik (BSN 1998). Minuman isotonik memiliki fungsi yang sama dengan air minum, namun memiliki kecepatan rehidrasi mencapai 73%, sedangkan air putih kecepatan rehidrasinya adalah 65% (Rusanti, 2019).

Minuman isotonik biasanya dibuat menggunakan bahan sintetis namun lebih baik jika menggunakan bahan alami. Minuman isotonik dapat dibuat dari bahan-bahan alami seperti air kelapa. Air kelapa banyak terdapat di Kalimantan Barat sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku alami pembuatan minuman isotonik. Air kelapa merupakan cairan yang terdapat secara alami pada bagian dalam buah kelapa (Prades et al., 2011). Air kelapa mempunyai kandungan gula dan mineral yang lengkap, sehingga mempunyai potensi yang besar untuk dikembangkan sebagai minuman isotonik.

Minuman isotonik juga dapat ditambahkan dengan sari buah sebagai penambah rasa dan nutrisi. Salah satu sari buah yang dapat ditambahkan adalah sari jeruk. Kalimantan Barat merupakan salah satu daerah penghasil jeruk siam yang bisa dimanfaatkan sebagai produk olahan pangan. Selain daging buahnya bagian kulit buah jeruk mempunyai kandungan senyawa yang berbeda-beda terutama senyawa bioaktif. Bagian buah yang berpengaruh pada karakteristik minuman isotonik yaitu daging buah yang mengandung vitamin C, glukosa, fruktosa, sukrosa, serta asam malat, dan asam sitrat (Wariyah, 2010), dan kulit buah yang mengandung tanin, saponin dan flavonoid

(Khafidah et al., 2015). Kulit jeruk dimanfaatkan dalam pembuatan minuman isotonik sebagai sumber antioksidan. Minuman isotonik yang dibuat dari bagian-bagian buah akan menghasilkan karakteristik yang berbeda-beda. Kandungan kulit dan daging buah jeruk siam tidak sama, sehingga akan berpengaruh terhadap sifat fisikokimia, bioaktif, dan organoleptik pada minuman isotonik.

Minuman isotonik juga membutuhkan bahan tambahan pangan seperti sukrosa, asam sitrat, dan NaCl. Pentingnya penambahan sukrosa pada pembuatan minuman isotonik antara lain membuat rasa manis dan juga sebagai sumber energi pada minuman isotonik. Sifat ini dipengaruhi oleh kadar dan jenis karbohidrat atau gula yang digunakan dalam minuman. Sukrosa merupakan salah satu jenis gula yang digunakan dalam minuman isotonik yang memiliki sifat cepat mengosongkan perut dan penyerapan yang tinggi di usus. Oleh karena itu penelitian ini akan mengkaji pembuatan minuman isotonik dari air kelapa dengan penambahan daging dan kulit buah jeruk siam dan variasi konsentrasi sukrosa.

METODE

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan untuk pembuatan minuman isotonik antara lain jeruk siam dengan warna kulit hijau kekuningan (hijau 75% dan kuning 25%) yang diperoleh dari toko buah di Pontianak Tenggara dan kelapa muda dengan umur sekitar 8-9 bulan yang diperoleh dari toko kelapa di Pontianak Selatan. Bahan tambahan yang digunakan antara lain Sukrosa "Gulaku", asam sitrat "Cap Onta", NaCl "Cap Kapal", benzoat "Cap Onta", dan air mineral yang diperoleh dari toko bahan kue di Pontianak. Bahan yang digunakan untuk analisis antara lain akuades, *Nutrient Agar* merk Himedia, DPPH, alkohol.

Alat yang digunakan untuk pembuatan minuman isotonik antara lain pengaduk, termometer, wadah, alat tulis, timbangan, baskom, panci, *hotplate*, pisau, blender, gelas, saringan, stirer, botol kaca, *chopper*. Alat yang digunakan untuk analisis antara lain timbangan analitik (mettler ae 200), aluminium foil, gelas ukur, pipet tetes, erlenmeyer, spektrofotometer (UVmini-1240), pH meter (mediatech), Flame Photometer (jenway), wadah uji organoleptik, cawan petri (torson), alat tulis, dan refraktometer (atago).

Rancangan Penelitian

Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan satu faktor yaitu formulasi variasi konsentrasi sukrosa dan bagian buah jeruk yang terdiri dari 9 perlakuan dengan 3 kali ulangan. Hasil penelitian dianalisis secara statistik menggunakan *Analysis of Varians* (ANOVA) dengan taraf uji 5%, jika berpengaruh dilanjutkan dengan Uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) dengan taraf 5% untuk mengetahui beda nyata perlakuan. Perlakuan terbaik ditentukan menggunakan metode indeks efektivitas (De Garmo, 1984) dengan bobot masing-masing Total padatan terlarut 1, Natrium 1, Kalium 1, pH 1, TPC 0,9, Antioksidan 0,8. Sembilan perlakuan adalah sebagai berikut:

Daging buah; sukrosa 5%

Kulit buah; sukrosa 5

Daging buah; kulit buah; sukrosa 5

Daging buah; sukrosa 6

Kulit buah; sukrosa 6

Daging buah; kulit buah; sukrosa 6

Daging buah; sukrosa 7

Kulit buah; sukrosa 7

Daging buah; kulit buah; sukrosa 7%

variasi konsentrasi sukrosa presentase terhadap total minuman yaitu 100 ml

Pelaksanaan Penelitian

Preparasi Air Kelapa

Preparasi air kelapa menggunakan metode Khusna (2018) yang dimodifikasi. Preparasi air kelapa dimulai dengan sortasi buah kelapa untuk mendapatkan buah kelapa muda. Selanjutnya air kelapa disaring menggunakan penyaring. Kemudian dilakukan pasteurisasi air kelapa menggunakan *hotplate* pada suhu 80°C selama 15 menit.

Preparasi Daging Buah Jeruk

Preparasi daging buah menggunakan metode Widyasanti et al. (2018) yang telah dimodifikasi. Daging buah yang sudah dikupas dari kulitnya kemudian dilakukan *blanching* uap selama 5 menit pada suhu 70°C. Daging buah yang sudah dilakukan proses *blanching* dimasukkan ke dalam *chopper* untuk dihancurkan. Daging buah yang sudah hancur kemudian disaring menggunakan penyaring untuk memperoleh sari buah.

Preparasi Kulit Buah Jeruk

Preparasi kulit buah menggunakan metode dari Ulfa (2019) yang dimodifikasi. Kulit jeruk dicuci terlebih dahulu kemudian dihaluskan lalu timbang 18 g. Selanjutnya 500 ml air dipanaskan hingga suhu 90°C kemudian masukan kulit jeruk kedalam air rebusan selama ± 10 menit. Setelah direbus kemudian disaring lalu didapatkan sari kulit jeruk.

Pembuatan Minuman Isotonik

Pembuatan minuman isotonik air kelapa jeruk menggunakan metode dari Lempoy et al. (2020) yang sudah dimodifikasi yaitu dengan cara mencampurkan air kelapa, bagian buah (daging buah + air kelapa, kulit buah + air kelapa, daging dan kulit buah + air kelapa), dan bahan tambahan yaitu asam sitrat 0,1%, NaCl 0,02%, natrium benzoat 0,05% dan air hingga memperoleh volume 100 ml larutan, kemudian diaduk. Larutan yang telah disaring kemudian ditambahkan sukrosa sesuai formulasi (5%, 6%, 7%). Selanjutnya campuran minuman isotonik dimasukan secara aseptis ke dalam kemasan botol kaca, kemudian dilakukan penutupan.

Parameter Penelitian

1. Derajat Keasaman (pH), pengukuran menggunakan pH Meter (BSN 1992)
2. Total Padatan Terlarut (TPT), pengukuran menggunakan refraktometer (AOAC 1999).
3. Kadar Natrium dan Kalium, pengukuran menggunakan Flame Photometer (BWB 2006)
4. Aktivitas Antioksidan, metode DPPH (Irnawati et al. 2017)
5. Sensori Diuji menggunakan uji hedonik dengan skala 1-5 (Ainnurkhalis 2016)
6. Jumlah mikroba diuji menggunakan metode *Total Plate Count* (TPC) (Safrida et al. 2021)

HASIL DAN PEMBAHASAN

pH

Nilai pH diperoleh dari pengukuran konsentrasi ion hidrogen yang ada di dalam larutan, yaitu dalam bentuk asam terdisosiasi. Nilai pH menunjukkan derajat keasaman atau kebasahan suatu sampel. Semakin rendah nilai pH sampel maka derajat keasaman sampel tersebut semakin tinggi. Minuman isotonik dari air kelapa dan bagian buah jeruk ini menghasilkan rasa yang manis, asam dan sedikit pahit. Rasa manis disebabkan karena adanya air kelapa dengan penambahan gula, rasa asam disebabkan karena

adanya penambahan daging buah jeruk dan asam sitrat, sedangkan rasa pahit disebabkan adanya penambahan kulit jeruk karena komponen utama senyawa flavonoid yang terdapat pada jeruk adalah naringin yang menjadi pencetus munculnya rasa getir dan pahit, senyawa ini banyak terdapat pada kulit ari (Devy et al., 2010).

Uji anova dengan taraf 5% menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi bagian buah dan variasi sukrosa tidak berpengaruh nyata terhadap nilai pH minuman isotonik air kelapa jeruk. Hal ini karena penyumbang asam terbesar terdapat pada asam sitrat dimana konsentrasinya sama dan tidak divariasikan. (Tabel 1).

Minuman isotonik air kelapa jeruk dengan penambahan daging buah jeruk memiliki nilai pH yang lebih tinggi dibandingkan yang ditambah kulit jeruk. Nilai pH pada kulit buah lebih asam dibandingkan dengan daging buah karena kulit jeruk mengandung pektin dalam konsentrasi tinggi berkisar antara 15-25 % dari berat kering, senyawa ini disebut sebagai asam pektinat atau pektin (Nuraini 2011). Perlakuan sukrosa tidak memengaruhi nilai pH pada minuman isotonik air kelapa jeruk. Kandungan nutrisi, vitamin dan mineral seperti vitamin C, protein, amino

nitrogen, kalsium, magnesium, kalium, belerang paling tinggi justru di bagian kulit jeruk dibandingkan pada dagingnya atau sari buah jeruk. Kulit jeruk mengandung vitamin C yang lebih banyak dibandingkan didalam buahnya yaitu sebesar 136 mg dan pada daging buah hanya sebesar 53 mg (Puspaningtyas 2013). Hasil penelitian ini tidak berbeda jauh dengan penelitian (Silalahi et al. 2022) yang menyatakan bahwa Penambahan serbuk kulit jeruk lemon sebesar 2% mengalami peningkatan kandungan vitamin C.

Nilai pH minuman isotonik air kelapa jeruk yang dengan variasi penambahan bagian buah jeruk dan sukrosa pada penelitian ini berkisar 3,33-3,70. Nilai pH tersebut masih memenuhi syarat mutu SNI untuk minuman isotonik yaitu maksimal 4.

Total Padatan Terlarut

Minuman isotonik merupakan minuman sumber energi dengan kandungan karbohidrat antara 6-9 % (Murray, 2003). Salah satu syarat minuman isotonik minimum total gula sebagai sukrosa adalah 5 % dalam hal ini setara dengan 5 °brix (BSN 1998).

Tabel 1 Nilai pH minuman isotonik air kelapa jeruk

Perlakuan	Nilai pH
Daging buah ; sukrosa 5%	3,70±0,10
Kulit Buah ; sukrosa 5%	3,53±0,21
Daging buah ; kulit buah ; sukrosa 5%	3,57±0,21
Daging buah ; sukrosa 6%	3,60±0,10
Kulit buah ; sukrosa 6%	3,33±0,12
Daging buah ; kulit buah; sukrosa 6%	3,57±0,25
Daging buah ; sukrosa 7%	3,70±0,17
Kulit buah ; sukrosa 7%	3,40±0,00
Daging buah ; kulit buah ; sukrosa 7%	3,50±0,10

Tabel 2 Total padatan terlarut minuman isotonik air kelapa jeruk

Perlakuan	Nilai Total Padatan Terlarut (°Brix)
Daging buah ; sukrosa 5%	5,73±0,12 ^{bc}
Kulit buah ; sukrosa 5%	5,13±0,23 ^a
Daging buah ; kulit buah ; sukrosa 5%	5,30±0,10 ^{ab}
Daging buah ; sukrosa 6%	6,13±0,50 ^{cd}
Kulit buah ; sukrosa 6%	6,07±0,12 ^{cd}
Daging buah ; kulit buah ; sukrosa 6%	6,47±0,12 ^{de}
Daging buah ; sukrosa 7%	6,93±0,64 ^{ef}
Kulit buah ; sukrosa 7%	7,00±0,00 ^{ef}
Daging buah ; kulit buah ; sukrosa 7%	7,27±0,31 ^f

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama menyatakan berbeda tidak nyata berdasarkan uji Duncan taraf 5%

Tabel 3 Kadar natrium dan kadar kalium minuman isotonik air kelapa jeruk

Perlakuan	Natrium (mg/kg)	Kalium (mg/kg)
Daging buah ; sukrosa 5%	270,36±42,57	352,30±70,95
Kulit buah ; sukrosa 5%	213,02±14,19	278,56±14,19
Daging buah ; kulit buah ; sukrosa 5%	229,40±37,55	303,14±37,54
Daging buah ; sukrosa 6%	253,98±14,19	311,33±14,19
Kulit buah ; sukrosa 6%	188,44±14,19	253,98±14,19
Daging buah ; kulit buah ; sukrosa 6%	213,02±37,55	270,37±24,58
Daging buah ; sukrosa 7%	237,60±14,19	303,14±37,54
Kulit buah ; sukrosa 7%	204,82±51,17	253,98±14,19
Daging buah ; kulit buah ; sukrosa 7%	213,02±37,55	303,14±37,54

Tabel 4 Aktivitas antioksidan minuman isotonik air kelapa jeruk

Perlakuan	Antioksidan (%)
Daging buah ; sukrosa 5%	23,57±4,85 ^b
Kulit buah ; sukrosa 5%	53,33±8,91 ^c
Daging buah ; kulit buah ; sukrosa 5%	34,79±12,18 ^b
Daging buah ; sukrosa 6%	29,05±4,30 ^b
Kulit buah ; sukrosa 6%	55,78±7,26 ^c
Daging buah ; kulit buah ; sukrosa 6%	32,43±9,96 ^b
Daging buah ; sukrosa 7%	8,47±5,54 ^a
Kulit buah ; sukrosa 7%	55,37±7,91 ^c
Daging buah ; kulit buah ; sukrosa 7%	31,42±10,26 ^b

Keterangan: angka yang diikuti huruf yang sama menyatakan berbeda tidak nyata berdasarkan uji Duncan taraf 5%

Uji anova dengan taraf 5% menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi bagian buah dan variasi sukrosa berpengaruh nyata terhadap total padatan terlarut minuman isotonik air kelapa jeruk. Hal ini karena penyumbang gula terbesar terdapat pada sukrosa yang divariasikan. Data diuji lanjut untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan dengan uji Duncan dengan taraf 5%.

Nilai TPT pada perlakuan daging buah lebih tinggi daripada kulit buah karena pada daging buah juga terdapat gula seperti glukosa, fruktosa, dan sukrosa (Wariyah 2010) sedangkan kandungan gula lebih rendah pada kulit jeruk (Pracaya, 2010). Berdasarkan Tabel 2. Sukrosa yang larut dalam suatu larutan memiliki jumlah padatan terlarut yang lebih tinggi, semakin tinggi nilai TPT karena semakin banyak sukrosa yang ditambahkan pada minuman isotonik semakin tinggi juga nilai TPT yang dihasilkan (Setyowati 2004). Hasil penelitian ini tidak jauh dengan hasil penelitian (Harto et al. 2016) yang menyatakan semakin tinggi penambahan penambahan sukrosa maka semakin tinggi kadar total padatan

Nilai TPT minuman isotonik air kelapa jeruk yang dengan variasi penambahan bagian buah jeruk dan sukrosa pada penelitian ini berkisar 5,13-7,27°Brix. Nilai TPT tersebut masih

memenuhi syarat mutu SNI untuk minuman isotonik yaitu minimal 5%.

Kadar Natrium dan Kadar Kalium

Natrium dan kalium merupakan mineral yang berguna untuk kesehatan tubuh. Penentuan kadar natrium dan kalium ini bertujuan untuk mengetahui jumlah kandungan natrium dan kalium pada minuman isotonik sehingga bisa diketahui kesesuaian kandungan minuman isotonik dengan standar yang telah ditentukan. Kadar natrium dan kalium pada minuman isotonik dipengaruhi oleh jenis dan umur dari buah kelapa, air, konsentrasi sukrosa, natrium benzoat, asam sitrat, dan garam NaCl yang ditambahkan pada pembuatan minuman Isotonik.

Uji anova dengan taraf 5% menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi bagian buah dan variasi sukrosa tidak berpengaruh nyata terhadap kadar natrium dan kadar kalium minuman isotonik air kelapa jeruk. Hal ini karena penyumbang natrium dan kalium terbesar berasal dari air kelapa, natrium benzoat, dan NaCl yang tidak divariasikan (Tabel 3).

Minuman isotonik dengan penambahan daging buah memiliki nilai kadar natrium lebih tinggi karena daging mengandung lebih banyak

natrium sebesar 13 mg/100 g buah jeruk (Fit 2022) dan juga adanya natrium dari air kelapa. Kandungan natrium minuman dipengaruhi oleh kandungan natrium yang terdapat pada air kelapa. Kandungan natrium pada air kelapa yaitu 42 mg/100 ml (Tuyekar 2021). Kandungan natrium dipengaruhi oleh kandungan daging buah, natrium benzoat, NaCl dan mineral yang ada pada air yang ditambahkan (Ainnurkhalis 2016).

Minuman isotonik dengan penambahan daging buah memiliki nilai kadar kalium lebih tinggi karena daging mengandung lebih banyak kalium sebesar 232 mg/ 100 g buah jeruk (Fit 2022) dan juga adanya kalium dari air kelapa. Kandungan kalium minuman isotonik air kelapa jeruk dipengaruhi oleh kandungan kalium yang terdapat pada air kelapa yaitu 290 mg/100ml (Tuyekar 2021). Kandungan kalium pada minuman isotonik juga dipengaruhi oleh jenis dan umur dari buah kelapa, air, konsentrasi sukrosa, natrium benzoat, asam sitrat, dan garam NaCl yang ditambahkan pada pembuatan minuman Isotonik. Sementara itu konsentrasi garam NaCl dan natrium benzoat yang ditambahkan dapat sedikit memengaruhi kandungan kalium pada minuman isotonik (Ainnurkhalis 2016).

Kadar natrium minuman isotonik air kelapa jeruk yang dengan variasi penambahan bagian buah jeruk dan sukrosa pada penelitian ini berkisar 188,44-270,36 mg/kg. Kadar natrium tersebut masih memenuhi syarat mutu SNI untuk minuman isotonik yaitu maksimal 800-1000 mg/kg. Hasil penelitian ini sama dengan penelitian (Lempoy et al. 2020) menggunakan 1000 ml air kelapa menghasilkan nilai natrium sebesar 496,36 24 mg/kg yaitu sudah memenuhi syarat mutu SNI. Kadar kalium minuman isotonik air kelapa jeruk yang dengan variasi penambahan bagian buah jeruk dan sukrosa pada penelitian ini berkisar 253,98-352,30 mg/kg. Kadar kalium tersebut belum memenuhi syarat mutu SNI untuk minuman isotonik yaitu maksimal 125-175 mg/kg. Hasil penelitian ini sama dengan penelitian (Lempoy et al. 2020) menggunakan 1000 ml air kelapa menghasilkan nilai kalium sebesar 2014,45 mg/kg yaitu lebih dari syarat mutu SNI. Kelebihan kalium dapat mengakibatkan hiperkalemia yang menyebabkan aritmia jantung dan menimbulkan fibrilasi jantung atau henti jantung (Yaswir 2012).

Aktivitas Antioksidan

Mekanisme aktivitas antioksidan adalah menghambat reaksi oksidasi dengan bertindak sebagai donor hidrogen atau penangkap radikal bebas yang menghasilkan senyawa yang lebih stabil (Sing 2007). Minuman isotonik air kelapa jeruk memiliki kandungan antioksidan yang tinggi, karena adanya senyawa senyawa yang terkandung seperti tanin, saponin dan flavonoid (Khafidah et al. 2015).

Uji anova dengan taraf 5% menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi bagian buah dan variasi sukrosa berpengaruh nyata terhadap aktivitas antioksidan minuman isotonik air kelapa. Hal ini karena penyumbang antioksidan terbanyak yaitu dari daging buah dan kulit buah yang divariasikan. Data diuji lanjut untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan dengan uji Duncan dengan taraf 5%.

Kulit buah memiliki kadar antioksidan lebih tinggi daripada daging buah. Aktivitas antioksidan pada kulit buah karena kulit buah mengandung vitamin C yang tinggi dari daging buah dan juga terdapat senyawa bioaktif berupa tanin, saponin, dan flavonoid (Khafidah et al. 2015) sehingga penambahan kulit jeruk dapat menjadi inovasi minuman isotonik yang kaya akan antioksidan. Perlakuan sukrosa tidak memengaruhi aktivitas antioksidan pada minuman isotonik air kelapa jeruk. Penambahan bagian buah jeruk memberikan nilai tambah minuman isotonik air kelapa jeruk yaitu mempunyai kandungan antioksidan.

Uji Hedonik

Uji hedonik yang dilakukan terhadap 30 panelis tidak terlatih menghasilkan nilai hedonik terhadap rasa, aroma, dan kesukaan keseleruhan. Skor uji hedonik dikumpulkan untuk diolah secara statistik non-parametrik dengan metode friedman (Tabel 5).

Kesukaan rasa minuman isotonik menunjukkan nilai $2,37 \pm 0,72$ sampai dengan $3,60 \pm 0,67$ yaitu kurang suka sampai suka. Analisis Friedman terhadap rasa dengan nilai Assymp. Sig < 0,05 menunjukkan perlakuan kombinasi bagian buah dan variasi sukrosa berpengaruh nyata terhadap hedonik rasa minuman isotonik jeruk. Rasa minuman isotonik air kelapa jeruk dengan penambahan kulit buah lebih disukai dibandingkan dengan penambahan daging buah jeruk. Formulasi minuman isotonik

air kelapa jeruk yang diberi tambahan kulit jeruk mempunyai cita rasa yang unik. Hal ini menunjukkan bahwa inovasi untuk menambahkan kulit jeruk mendapatkan apresiasi kesukaan dari konsumen sehingga berpotensi untuk diproduksi di masa yang akan datang. Rasa juga semakin disukai dengan semakin banyaknya sukrosa yang ditambahkan. Rasa isotonik yang dihasilkan adalah semakin banyaknya persentase sukrosa maka semakin manis. Rasa suatu bahan pangan bisa berasal dari sifat bahan itu sendiri atau karena ada zat lain yang ditambahkan pada proses pengolahan sehingga rasa aslinya menjadi berkurang atau menjadi lebih baik (Polnaya and Breemer 2016).

Kesukaan aroma isotonik yang dihasilkan mempunyai skor $2,97 \pm 0,93$ sampai dengan $3,33 \pm 0,71$ yaitu artinya konsumen menyukai minuman ini. Analisis Friedman terhadap aroma dengan nilai Assymp. Sig $> 0,05$ menunjukkan perlakuan kombinasi bagian buah dan variasi sukrosa berpengaruh tidak nyata terhadap hedonik

aroma minuman isotonik jeruk. Perlakuan daging buah dan kulit buah memiliki nilai yang lebih tinggi daripada perlakuan lainnya karena diduga aroma daging buah bersinergi dengan kulit buah sehingga menghasilkan aroma yang semakin disukai oleh konsumen.

Kesukaan keseluruhan dari $2,73 \pm 0,83$ sampai dengan $3,70 \pm 0,71$ yaitu kurang suka hingga suka. Analisis Friedman terhadap kesukaan keseluruhan dengan nilai Assymp. Sig $< 0,05$ menunjukkan perlakuan kombinasi bagian buah dan variasi sukrosa berpengaruh nyata terhadap hedonik rasa minuman isotonik jeruk. Perlakuan daging buah dan kulit buah memiliki nilai yang lebih tinggi dari perlakuan lainnya karena lebih banyak disukai. Tingkat kesukaan semakin meningkat dengan adanya penambahan sukrosa dikarenakan cita rasa yang semakin manis hal ini didukung secara keseluruhan atribut sensoris yang meningkat dengan semakin meningkatkan sukrosa dan penambahan kulit jeruk.

Tabel 5 Uji hedonik minuman isotonik air kelapa jeruk

Perlakuan	Rasa	Aroma	Kesukaan Keseluruhan
Daging buah ; sukrosa 5%	$2,37 \pm 0,72$	$3,10 \pm 0,69$	$2,73 \pm 0,83$
Kulit buah ; sukrosa 5%	$3,23 \pm 0,73$	$2,97 \pm 0,93$	$3,13 \pm 0,86$
Daging buah ; kulit buah ; sukrosa 5%	$2,93 \pm 0,78$	$3,33 \pm 0,71$	$3,13 \pm 0,82$
Daging buah ; sukrosa 6%	$2,77 \pm 0,90$	$3,10 \pm 0,78$	$2,97 \pm 0,72$
Kulit buah ; 6%	$3,33 \pm 0,76$	$3,23 \pm 0,77$	$3,43 \pm 0,68$
Daging buah ; kulit buah ; sukrosa 6%	$3,17 \pm 0,91$	$3,27 \pm 0,91$	$3,47 \pm 0,90$
Daging buah ; sukrosa 7%	$2,70 \pm 0,92$	$3,20 \pm 0,81$	$3,10 \pm 0,76$
Kulit buah ; sukrosa 7%	$3,60 \pm 0,67$	$3,23 \pm 0,82$	$3,70 \pm 0,71$
Daging buah ; kulit buah ; sukrosa 7%	$3,13 \pm 0,94$	$3,00 \pm 0,87$	$3,27 \pm 0,94$
Friedman	Assymp. Sig= 0,00	Assymp. Sig= 0,26	Assymp. Sig= 0,00

Keterangan: Jika Assymp. Sig $< 0,05$ maka berpengaruh nyata; Jika Assymp. Sig $> 0,05$ maka tidak berpengaruh nyata

Tabel 6 Jumlah Mikrobamikroba minuman isotonik air kelapa jeruk

Perlakuan	Nilai TPC (CFU/ml)
Daging buah ; sukrosa 5%	$1,3 \times 10^3$
Kulit buah ; sukrosa 5%	$7,3 \times 10^4$
Daging buah ; kulit buah ; sukrosa 5%	$1,1 \times 10^5$
Daging buah ; sukrosa 6%	$4,2 \times 10^4$
Kulit buah ; sukrosa 6%	$2,9 \times 10^4$
Daging buah ; kulit buah ; sukrosa 6%	$1,4 \times 10^4$
Daging buah ; sukrosa 7%	$3,3 \times 10^4$
Kulit buah ; sukrosa 7%	$1,2 \times 10^3$
Daging buah ; kulit buah ; sukrosa 7%	$5,6 \times 10^1$

Tabel 7 Uji indeks efektivitas minuman isotonik air kelapa jeruk

Perlakuan	Nilai Produk
Daging buah ; sukrosa 5%	0,25
Kulit buah ; sukrosa 5%	0,51
Daging buah ; kulit buah ; sukrosa 5%	0,40
Daging buah ; sukrosa 6%	0,43
Kulit buah ; sukrosa 6%	0,91*
Daging buah ; kulit buah ; sukrosa 6%	0,19
Daging buah ; sukrosa 7%	0,16
Kulit buah ; sukrosa 7%	0,36
Daging buah ; kulit buah ; sukrosa 7%	0,31

Keterangan () = perlakuan terbaik.

Jumlah Mikroba

Bahan pangan jarang dijumpai dalam keadaan steril, dimana hampir semua bahan pangan tercemar oleh berbagai mikroorganisme dari lingkungan sekitarnya. Selama masa penyimpanan, produk pangan dapat mengalami perubahan mutu karena berbagai sebab, salah satu adalah karena adanya mikroorganisme. Oleh karena itu, analisis kuantitatif mikrobiologi pada bahan pangan sangat penting dilakukan untuk mengetahui mutu bahan pangan. Uji total mikroba yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan metode *Total Plate Counts* (TPC) dan dianalisis menggunakan analisis deskriptif. TPC adalah suatu metode untuk menentukan jumlah mikroorganisme dalam bahan pangan tetapi metode tersebut tidak bisa menentukan jenis mikroorganisme spesifik lebih lanjut. Prinsip metode hitungan cawan (TPC) adalah jika sel jasad renik yang masih hidup ditumbuhkan pada medium agar, maka sel jasad renik tersebut akan berkembangbiak dan membentuk koloni yang dapat dilihat dan dihitung langsung tanpa menggunakan mikroskop (Fardiaz 1988).

Menunjukkan bahwa minuman isotonik air kelapa jeruk memiliki nilai TPC yang tinggi. Menurut SNI 01-4452-1998, total mikroba (TPC) pada minuman ringan maksimum sebesar 2×10^2 koloni/ml karena pada pembuatan minuman isotonik menggunakan air gallon.

Hasil tertinggi jumlah mikroba pada air galon yaitu $2,4 \times 10^5$ Lingkungan yang kurang bersih atau proses pengisian yang kurang aseptis dapat membuat air minum tersebut terkontaminasi. Dari hasil tersebut menunjukkan bahwa air galon menjadi penyumbang terbesar mikroba sehingga nilai TPC belum memenuhi syarat mutu. Nilai

TPC belum memenuhi syarat mutu SNI untuk minuman isotonik (Matondang et al. 2020).

Uji Indeks Efektivitas

Uji indeks efektivitas menggunakan uji De garmo untuk menentukan perlakuan terbaik dalam menghasilkan minuman isotonik air kelapa jeruk. Setiap variabel ditentukan terlebih dahulu bobot variabelnya sesuai kontribusinya, yang dikuantifikasikan dari 1 sd 0,8. Bobot variabel dari hasil kuesioner yang diurutkan menurut prioritas dan kontribusi terhadap hasil produk dari parameter total padatan terlarut (TPT), kadar natrium, kadar kalium, pH, *total plate count* (TPC), aktivitas antioksidan. Hasil uji indeks efektivitas menunjukkan perlakuan terbaik terhadap minuman isotonik air kelapa jeruk terdapat pada formulasi air kelapa, dan kulit jeruk dengan variasi sukrosa sebesar 6% dengan tingkat efektivitas 0,91 dengan nilai karakteristik fisikokimia, bioaktif, mikrobiologi terbaik yakni, TPT 6,07°Brix, Natrium 188,44 mg/kg, Kalium 253,98 mg/kg, antioksidan 55,78%, pH 3,33, TPC $2,9 \times 10^4$.

KESIMPULAN

Formulasi minuman isotonik air kelapa jeruk terbaik dengan variasi bagian buah dan sukrosa yaitu kulit buah dengan penambahan variasi sukrosa sebesar 6% dengan tingkat efektivitas 0,91 dengan nilai karakteristik fisikokimia, bioaktif, mikrobiologi terbaik yakni, TPT 6,07°Brix, Natrium 188,44 mg/kg, Kalium 253,98 mg/kg, antioksidan 55,78%, pH 3,33, TPC $2,9 \times 10^4$

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dapat dilaksanakan dengan baik berkat dari berbagai pihak, untuk itu penulis

mengucapkan terimakasih kepada keluarga tercinta, dekan Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura, ketua jurusan budidaya pertanian Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura, ketua program studi ilmu dan teknologi pangan, pembimbing pertama dan pembimbing kedua, partner tercinta, sahabat dan rekan kelas mahasiswa ilmu dan teknologi pangan angkatan 2018, serta pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

DAFTAR PUSTAKA

- Ainnurkhalis, Z. 2016. Garam NaCl Terhadap Karakteristik Organoleptik Minuman Isotonik Tomat (*Solanum lycopersicum* Mill). Skripsi. Universitas Pasundan.
- Badan Standarisasi Nasional. 1998. *Minuman Isotonik, Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-4452- 1998*. Badan Standar Nasional.
- Devy, N.F., Yulianti, Andriani. 2010. Kandungan flavonoid dan limonoid pada berbagai fase pertumbuhan tanaman jeruk kalamondin (*Citrus mitis* Blanco) dan purut (*Citrus hystrix* Dc). *J. Hort.* 20(1), 360–367.
- Fardiaz. 1988. Mikrobiologi Pengolahan Pangan Lanjut. IPB Press. Bogor.
- Irmaningtyas, I.N. 2012. Pemanfaatan Kulit Buah Manggis dalam Proses Pembuatan Sirup Kulit Buah Manggis yang Mengandung Antioksidan. Laporan Tugas Akhir. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Khafidah, Z., Sinto, S.D., Iswara, A. 2015. Efektifitas Infusa Kulit Jeruk Purut (*Citrus hystrix* DC.) Terhadap Pertumbuhan *Candida albicans* Penyebab Sariawan Secara in vitro. *University Research Coloquium*, Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah, Semarang
- Khusna, R. 2017. Pengaruh Suhu dan Tegangan pada Proses Pasteurisasi Berbasis Ohmic Heating Terhadap Karakteristik Air Kelapa (*Cocos nucifera* L.). *Skripsi*. Malang: Universitas Brawijaya, Fakultas 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
- Matondang, I., Septiani, G., Yulneriwarni. 2020. Kualitas Mikrobiologi Air Galon Isi Ulang Dan Air Dispenser Pada Salah Satu Kampus Di Jakarta Selatan, Laporan Penelitian. Universitas Nasional.
- Nuraini, D.N. 2011. Aneka Manfaat Kulit Buah dan Sayuran. Yogyakarta: Pt Andi
- Pracaya. 2010. Pengendalian Hama dan Penyakit Tanaman Secara Organik. <http://plants.usda.gov/java/profile?symbol=MEAZ>. [31 juli 2010].
- Prades, A., Dorinier, M., Diop, N., Pain, J-P. 2012. Coconut Water Uses, Composition and Properties. *EDP Sciences Fruits*, Vol. 67.
- Puspaningtyas, Desty, Ervira. 2013. *The Miracle of Fruits*. Jakarta: PT Agro Media Pustaka. hal. 99
- Rusanti, W.D., Siskayanti, R., Kosim, M.E. 2019. Pengaruh Penambahan Ekstrak Lidah Buaya Terhadap Sifat Fitokimia Minuman Isotonik Air Kelapa. *Seminar Nasional Sains dan Teknologi*, 1-4
- Silalahi, K.P., Swasti, Y.R, Pranata, F.S. 2022. Aktivitas Antioksidan dari Produk Samping Olahan Jeruk. *Amerta Nutrition*, 6(1): 100-111
- Tuyekar, S.N., Tawade, B.S., Singh, K.S., Wagh, V.S., Vidhate, P.K., Yevale, R.P., Gaikwad, S., Kale, M. 2021. An Overview on Coconut Water: As A Multipurpose Nutrition. *International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Research*, 68(2), 63-70.
- Ulfa, N., Yusasrini, N.L.A., Ina, P.T. 2019. Pengaruh Penambahan Ekstrak Kulit Buah Manggis (*Garcinia Mangostana* L.) Terhadap Karakteristik Jelly Drink. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 8(3): 285-292
- Fit, V. 2022. Orange Nutrition Facts and Health Benefits. Retrieved from <https://www.verywellfit.com/oranges-nutrition-facts-calories-and-health-benefits-4119322>
- Wariyah, C. 2010. Vitamin C Retention And Acceptability Of Orange (*Citrus Nobilis* Var. *Microcarpa*) Juice During Storage In Refrigerator. *Jurnal AgriSains*, 1(1): 50-55
- 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.
- Yaswir, R., Ferawati, I.T. 2012. Fisiologi Dan Gangguan Keseimbangan Natrium, Kalium Dan Klorida Serta Pemeriksaan Laboratorium. *J. Kesehatan Andalas*. 2012;1(2):80-85.