

PEMANFAATAN BUAH LEUNCA (*Solanum nigrum* L.) DALAM PEMBUATAN MINUMAN SARI BUAH

[UTILIZATION OF BLACK NIGHTSHADE (*Solanum nigrum* L.) IN THE MAKING OF FRUIT JUICE]

Yuniwaty Halim^{1*}, Diana Effendi¹, dan C.C. Nurwitri²

¹Jurusan Teknologi Pangan, Universitas Pelita Harapan,
Jl. M.H. Thamrin Boulevard, Tangerang 15811, Banten

²Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan, Institut Pertanian Bogor.
Kampus IPB, Jl. Raya Darmaga Bogor

*Korespondensi penulis : yuniwaty.halim@uph.edu

ABSTRACT

Black nightshade (Solanum nigrum L.) fruit contains many antioxidant compounds, however, utilization of black nightshade as food or beverage product has not been much studied. The research was aimed to determine sugar concentration and acid source used in black nightshade juice making to obtain a product that is acceptable for the panelists and to observe the black nightshade juice quality changes during storage. Sugar concentration used were 10%, 12.5%, and 15%. Acids used were from citric acid, belimbing wuluh (Averrhoa bilimbi) and lime (Citrus aurantifolia). It was found that the selected formulation was black nightshade juice added with 15% of sugar concentration and acid added from belimbing wuluh (Averrhoa bilimbi). This formula has acceptance value of 4.41 ± 1.357 and the IC_{50} value of 2118.0582 ± 96.3983 mg/L. Storage was done for 6 weeks in refrigerated temperature. During storage, quality of black nightshade juice decreased after 2 weeks, observed from decrease in its antioxidant activity, total phenolic and flavonoid compound.

Keywords : acid, antioxidant activity, black nightshade fruit juices, storage

ABSTRAK

Buah leunca (*Solanum nigrum* L.) mengandung banyak komponen antioksidan, tetapi pemanfaatan buah leunca sebagai produk makanan maupun minuman belum banyak dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan konsentrasi gula dan asam yang digunakan pada pembuatan minuman sari buah leunca untuk menghasilkan produk yang dapat diterima oleh panelis, serta mengamati perubahan kualitas sari buah leunca selama penyimpanan. Konsentrasi gula yang digunakan adalah 10%, 12,5%, dan 15%. Asam yang digunakan bersumber dari asam sitrat, Acids used were from citric acid, belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*), dan jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*). Formulasi terpilih pada penelitian ini adalah sari buah leunca yang ditambahkan dengan konsenstrasi gula sebesar 15% dan asam dari belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*). Formulasi ini memiliki nilai penerimaan sebesar $4,41 \pm 1,357$ dan nilai IC_{50} sebesar $2118,0582 \pm 96,3983$ mg/L. Penyimpanan dilakukan selama 6 minggu pada suhu dingin. Selama penyimpanan, kualitas sari buah leunca menurun setelah 2 minggu, dilihat dari penurunan aktivitas antioksidan, total fenolik, dan total flavonoid.

Kata kunci : asam, aktivitas antioksidan, sari buah leunca, penyimpanan

PENDAHULUAN

Leunca (*Solanum nigrum* L.) merupakan salah satu buah yang sering digunakan sebagai lalapan bagi masyarakat Indonesia. Daun tanaman leunca banyak dimanfaatkan untuk obat-obatan herbal dengan khasiat sebagai antidiuretik, antidisentri, antiinflamasi, dan anti kanker sedangkan pemanfaatan buahnya sebatas sebagai lalapan di Indonesia. Buah dari tanaman ini mengandung banyak komponen nutrisi seperti mineral, vitamin, dan protein. Buah leunca juga mengandung banyak senyawa-senyawa *free radical scavengers* seperti flavonoid, asam fenolik, alkaloid, kuinon, tanin yang berperan sebagai antioksidan sehingga leunca dapat dikatakan sebagai salah satu sumber antioksidan yang baik (USDA, 2015; Arulmozhi *et al.*, 2010). Kurangnya konsumsi buah leunca dapat disebabkan oleh rasa pahit yang dimilikinya. Rasa pahit yang terdapat pada buah leunca sebenarnya berasal dari kandungan alkaloid yang dimilikinya, sehingga untuk memaksimalkan manfaat antioksidan dalam buah leunca, dapat dilakukan pengolahan seperti pembuatan minuman sari buah leunca. Pemanfaatan buah leunca dalam pembuatan minuman buah sari leunca diharapkan dapat meningkatkan konsumsi buah leunca dan menjadi salah satu bentuk diversifikasi leunca.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi asam dan gula yang ditambahkan untuk menutupi rasa pahit pada minuman sari buah leunca, sehingga dapat dihasilkan minuman sari buah leunca yang dapat diterima oleh panelis. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengetahui perubahan mutu minuman sari buah leunca selama penyimpanan.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah leunca (*Solanum nigrum* L.) yang diperoleh dari Pasar Anyar, Tangerang. Bahan lain yang digunakan adalah air, asam sitrat, belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) yang diperoleh dari Pasar Anyar, Tangerang, jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) yang diperoleh dari Pasar Anyar, Tangerang, dan gula pasir (sukrosa).

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat-alat gelas, *waterbath* "Mommert", kain saring, kulkas (intercool), UV-Vis spektrofotometer "Barnstead Turner", *steam distillation unit* "Buchi", peralatan Soxhlet, *rotary evaporator*, *hand refractometer* "ATAGO", pH meter, kromameter "Minolta CR-400", tabung Durham, *laminar air flow*, dan *colony counter*.

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental yang terdiri

dari dua tahap. Penelitian tahap pertama bertujuan untuk menentukan konsentrasi penambahan gula (10%, 12,5%, dan 15%) dan jenis asam (asam sitrat, belimbing wuluh, dan jeruk nipis) untuk dapat menghasilkan minuman sari buah leunca yang dapat diterima oleh panelis.

Penelitian tahap kedua bertujuan untuk mengetahui perubahan mutu dari minuman sari buah leunca yang dihasilkan selama penyimpanan. Minuman sari buah leunca yang terpilih pada penelitian tahap pertama disimpan pada suhu *refrigerator* selama 6 minggu dengan pengamatan per minggu. Parameter utama yang diamati adalah aktivitas antioksidan, total fenolik (Jung *et al.*, 2011; Maurya dan Singh, 2010) dan total flavonoid (Huang *et al.*, 2004), serta uji mikrobiologi yang meliputi Angka Lempeng Total (Bell *et al.*, 2005 dengan modifikasi), *Escherichia coli* (BSN, 2006), dan *Staphylococcus aureus* (BSN, 2011).

Pembuatan Sari Buah Leunca

Buah leunca yang telah disortir dicuci dengan air bersih yang mengalir. Buah leunca kemudian diberi perlakuan blansir menggunakan metode blansir dengan air panas pada suhu 80°C selama 3.3 menit berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Hartinah (2012). Blansir dilakukan untuk menginaktivasi enzim dan meminimalisasi kontaminasi. Setelah melalui tahapan blansir, buah leunca

kemudian dihancurkan menggunakan *blender* dengan perbandingan penambahan air 1:1. Hasil campuran kemudian disaring menggunakan kain saring dan dihasilkan filtrat sari buah leunca.

Filtrat sari buah leunca diberi penambahan asam hingga mencapai nilai pH 4, hal ini dilakukan untuk menghambat pertumbuhan mikrobiologi dalam produk. Jenis asam yang ditambahkan berasal dari tiga jenis yaitu asam sitrat, belimbing wuluh, dan jeruk nipis. Proses pembuatan sari buah belimbing wuluh dilakukan dengan menyortir dan mencuci buah, lalu diberi penambahan air dengan perbandingan 1:1 dan kemudian menghancurkannya menggunakan alat *blender*. Hasil campuran disaring menggunakan kain saring dan dihasilkan sari buah belimbing wuluh. Untuk jeruk nipis, filtrat dihasilkan dari pemerasan langsung.

Filtrat sari buah leunca yang telah diberi penambahan asam sesuai masing-masing perlakuan juga diberikan penambahan gula (sukrosa) dengan konsentrasi yang divariasikan dari konsentrasi 10%, 12.5% dan 15% dari volume akhir minuman sari buah leunca (Koswara, 2006). Minuman sari buah leunca kemudian dilanjutkan ke tahap Pasteurisasi yang dilakukan pada suhu 65°C selama 15 menit. Proses Pasteurisasi dilakukan dengan tujuan untuk membunuh mikroba patogen. (Saadah dan Estiasih, 2015).

Produk minuman sari buah leunca yang dihasilkan terlebih dahulu diuji aktivitas antioksidannya (Amin dan Lee, 2005 dengan modifikasi). Sebanyak 5 formulasi yang memiliki aktivitas antioksidan tertinggi dilanjutkan untuk analisis dengan uji organoleptik. Uji organoleptik yang dilakukan adalah uji hedonik (Ajenifujah-Solebo dan Aina, 2011 dengan modifikasi) yang meliputi warna, rasa manis, rasa asam, aroma asam, *aftertaste* pahit, dan penerimaan keseluruhan.

Dari hasil analisis tersebut dipilih 1 formulasi terpilih minuman sari buah leunca berdasarkan tingkat penerimaan panelis yang kemudian dianalisis proksimat (AOAC, 2005) dan dilakukan uji penyimpanan.

Uji Aktivitas Antioksidan (Amin dan Lee, 2005 dengan modifikasi)

Uji aktivitas antioksidan dilakukan dengan metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil). Larutan DPPH dibuat dengan menggunakan 10 mg bubuk DPPH ke dalam 126,8 ml metanol. Pengujian diawali dengan pencampuran 1 ml sampel ke dalam 1,5 ml 0,2 mM DPPH yang kemudian didiamkan selama 30 menit dalam ruang gelap. Pengujian dilanjutkan dengan pengukuran absorbansi sampel menggunakan UV-Vis Spektrofotometer dengan panjang gelombang 517 nm. Metanol digunakan

sebagai kontrol, dengan mengganti 1 ml sampel dengan 1 ml metanol. *Radical scavenging activity* dapat dihitung dengan rumus % *radical scavenger activity* = $1 - \frac{\text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi kontrol}} \times 100\%$

Persentase *radical scavenger activity* kemudian digunakan untuk membentuk persamaan regresi linear yang akan digunakan untuk menentukan nilai IC₅₀. Persamaan regresi linear $y = ax + b$ dengan nilai $y = 50$ yang memiliki arti inhibisi 50% dan nilai x sebagai nilai IC₅₀ sampel.

Total Fenolik (Jung *et al.*, 2011; Maurya dan Singh, 2010)

Total fenolik ditentukan dengan metode Folin-ciocalteau. Sampel sebanyak 0,5 ml ditambahkan dengan 2,5 ml reagen Folin-Ciocalteau (diencerkan 10 kali) lalu ditambahkan juga dengan larutan natrium karbonat 7,5% sebanyak 2 ml. Sampel yang telah dicampur tersebut kemudian didiamkan selama 30 menit pada ruang gelap. Blanko dibuat dengan mengganti akuades sebagai pengganti sampel. Standar yang digunakan adalah asam galat. Absorbansi diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 760 nm.

Total Flavonoid (Huang *et al.*, 2004)

Total kandungan flavonoid diuji menggunakan metode kolorimetri AlCl₃. Sampel sejumlah 1 ml ditambahkan dengan larutan AlCl₃ 2% sebanyak 1 ml dan

didiamkan selama 5 hingga 10 menit. Setelah itu, sampel diukur absorbansinya pada panjang gelombang 415 nm. Standar yang digunakan *quercertin*. Blanko dibuat dengan mengganti sampel dengan akuades.

Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian tahap pertama menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan dua faktor dan tiga kali ulangan, yaitu konsentrasi penambahan gula yang terdiri dari 3 level (10%, 12,5%, 15%) dan jenis asam yang terdiri dari 3 level (asam sitrat, belimbing wuluh, jeruk nipis).

Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian tahap kedua adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan satu faktor dan tiga kali ulangan. Faktor yang digunakan adalah lama penyimpanan (minggu ke-0, ke-1, ke-2, ke-3, ke-4, ke-5, dan ke-6).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Analisis Proksimat Buah Leunca

Hasil analisis proksimat buah leunca dapat dilihat pada Tabel 1. Berdasarkan hasil yang diperoleh didapatkan hasil yang sedikit berbeda dengan kandungan gizi buah leunca yang dinyatakan oleh Edmonds dan Chweya (1997), yaitu pada kadar protein dan karbohidratnya. Perbedaan tersebut dikarenakan perbedaan sumber buah leunca yang digunakan sehingga dari cara

penanaman, kondisi pertumbuhan hingga penanganan tanamannya pun berbeda.

Tabel 1. Hasil uji proksimat buah leunca

Parameter	Jumlah
Kadar Air (%)	89,53
Kadar Abu (%)	7,7
Lemak (%)	0,66
Protein (%)	1,72
Karbohidrat <i>by difference</i> (%)	0,39
Energi (kal/100g)	13,03

Aktivitas Antioksidan, Total Fenolik, dan Total Flavonoid Sari Buah Leunca

Uji aktivitas antioksidan yang dilakukan pada buah sari buah leunca menghasilkan nilai IC₅₀ sebesar 206,5542 ± 9,3771 mg/L. Menurut Qusti *et al.*, (2010), bahan pangan dengan aktivitas antioksidan tinggi memiliki nilai IC₅₀ yang berada dalam kisaran 10 – 1000 mg/L. Oleh karena itu, sari buah leunca dapat dikatakan memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi.

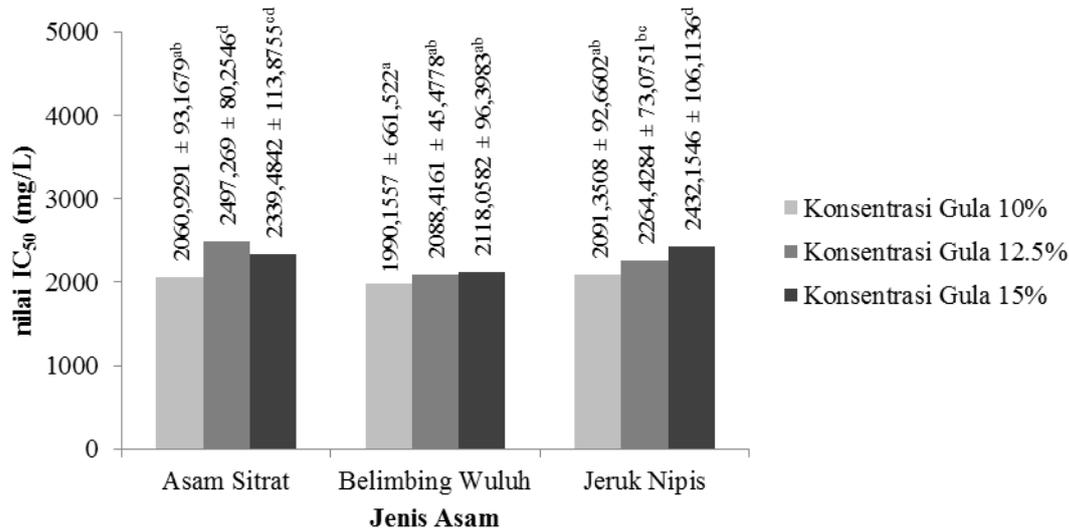
Jumlah total fenolik yang terkandung adalah sebesar 14,3267 ± 0,6344 mg GAE/mL sari buah leunca. Jumlah total flavonoid yang terkandung dalam sari buah leunca adalah sebesar 9,1944 ± 0,1055 mg QE/ml sari buah leunca.

Aktivitas Antioksidan Minuman Sari Buah Leunca

Sebanyak 9 formulasi minuman sari buah leunca dianalisis aktivitas antioksidannya terlebih dahulu. Secara keseluruhan, nilai IC₅₀ yang dimiliki oleh formulasi-formulasi tersebut lebih tinggi jika dibandingkan dengan nilai IC₅₀ yang dimiliki oleh buah leunca sebagai sumber

bahan baku utama. Peningkatan nilai IC_{50} dikarenakan oleh suhu dan lama Pasteurisasi yang digunakan. Febrianti, *et al.* (2014) menyatakan bahwa semakin tinggi suhu dan semakin lama waktu Pasteurisasi yang

digunakan dapat menyebabkan penurunan aktivitas antioksidan dari produk minuman sari buah, yang dalam hal ini ditandai dengan peningkatan nilai IC_{50} .



Keterangan: Notasi huruf yang berbeda menunjukkan adanya beda signifikan ($p < 0,05$)

Gambar 1. Pengaruh interaksi antara jenis asam dan konsentrasi gula terhadap nilai IC_{50} minuman sari buah leunca

Hasil uji statistik nilai IC_{50} menunjukkan adanya perbedaan signifikan ($p < 0,05$) yang disebabkan oleh jenis asam maupun konsentrasi gula, dan terdapat interaksi ($p < 0,05$) yang signifikan di antara kedua faktor tersebut. Uji lanjut interaksi jenis asam dan konsentrasi gula terhadap nilai IC_{50} minuman sari buah leunca dilakukan menggunakan uji lanjut Duncan. Hasil uji lanjut dapat dilihat pada Gambar 1.

Nilai IC_{50} menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan dari minuman sari buah leunca yang menggunakan jenis asam belimbing wuluh lebih rendah daripada jenis asam lainnya, yang berarti aktivitas

antioksidannya lebih baik. Sari buah belimbing wuluh memiliki nilai IC_{50} sebesar 544,4021 mg/L, sedangkan jeruk nipis sebesar 987,6494 mg/L dan asam sitrat sebesar 3188,7903 mg/L.

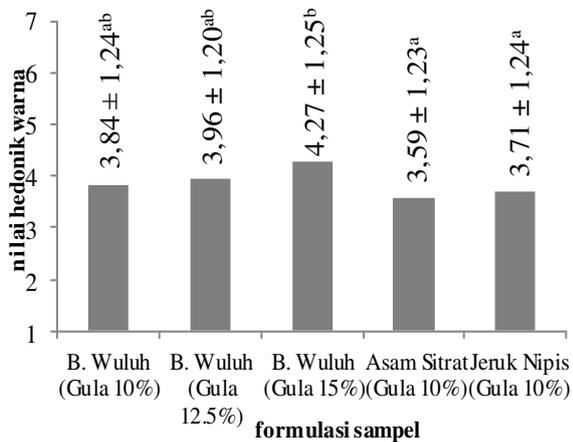
Dari hasil tersebut kemudian dipilih lima formulasi minuman yang memiliki aktivitas antioksidan tertinggi. Lima formulasi tersebut kemudian dilanjutkan ke tahap uji organoleptik (uji hedonik) untuk didapatkan formulasi minuman sari buah leunca terpilih berdasarkan tingkat penerimaan panelis.

Organoleptik Minuman Sari Buah Leunca

Uji organoleptik yang dilakukan merupakan uji hedonik. Uji organoleptik dilakukan pada 70 orang panelis yang tidak terlatih. Parameter yang diuji pada uji hedonik adalah warna, rasa manis, rasa asam, aroma asam, *aftertaste* pahit, dan penerimaan keseluruhan.

Warna

Hasil uji hedonik pada parameter warna menunjukkan adanya perbedaan signifikan ($p < 0,05$) di antara sampel yang diuji. Berdasarkan hasil tersebut, formulasi minuman sari buah leunca yang menggunakan jenis asam belimbing wuluh dan konsentrasi gula 15% paling disukai oleh panelis dari segi parameter warna. Hasil uji lanjutnya dapat dilihat pada Gambar 2.



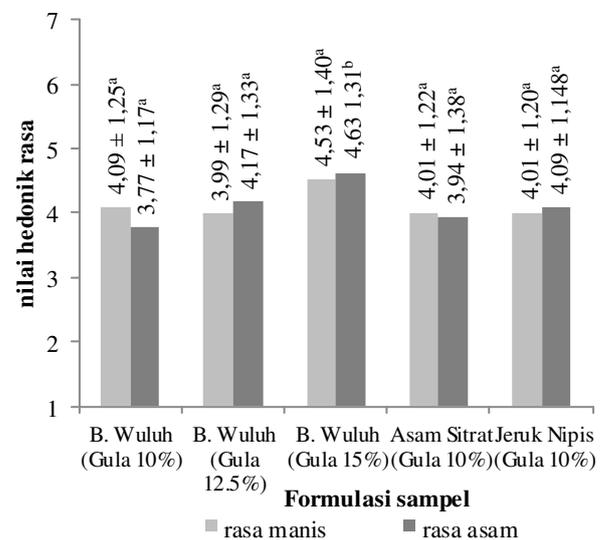
Keterangan: Notasi huruf menunjukkan beda nyata ($p < 0,05$); 1=sangat tidak suka, 7=sangat suka

Gambar 2. Pengaruh formulasi sampel terhadap nilai hedonik pada parameter warna

Rasa

Pada uji hedonik, terdapat dua parameter yang berkaitan dengan rasa, yaitu rasa manis dan rasa asam. Kedua parameter ini muncul karena terdapat dua rasa dominan pada produk minuman sari buah yang dihasilkan.

Tingkat kesukaan panelis terhadap parameter rasa manis dan rasa asam paling tinggi dimiliki oleh minuman sari buah leunca dengan jenis asam belimbing wuluh dan konsentrasi gula 15%. Pada parameter rasa manis tidak ditunjukkan adanya perbedaan yang signifikan ($p > 0,05$) namun untuk rasa asam terdapat perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$). Gambar 3 menunjukkan hasil uji lanjut analisis hedonik parameter rasa manis dan rasa asam.

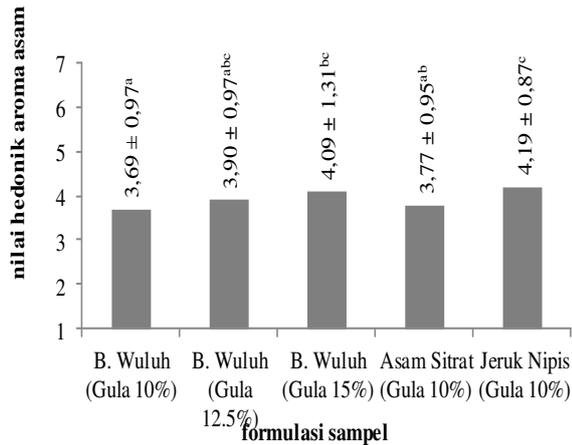


Keterangan: Notasi huruf menunjukkan beda nyata ($p < 0,05$); 1=sangat tidak suka, 7=sangat suka

Gambar 3. Pengaruh formulasi sampel terhadap nilai hedonik pada parameter rasa manis dan rasa asam

Aroma Asam

Uji hedonik yang dilakukan untuk parameter aroma asam menunjukkan adanya perbedaan signifikan ($p < 0,05$) di antara formulasi yang diuji. Hasil uji lanjut ditampilkan pada Gambar 4.



Keterangan: Notasi huruf menunjukkan beda nyata ($p < 0,05$); 1=sangat tidak suka, 7=sangat suka

Gambar 4. Pengaruh formulasi sampel terhadap nilai hedonik pada parameter aroma asam

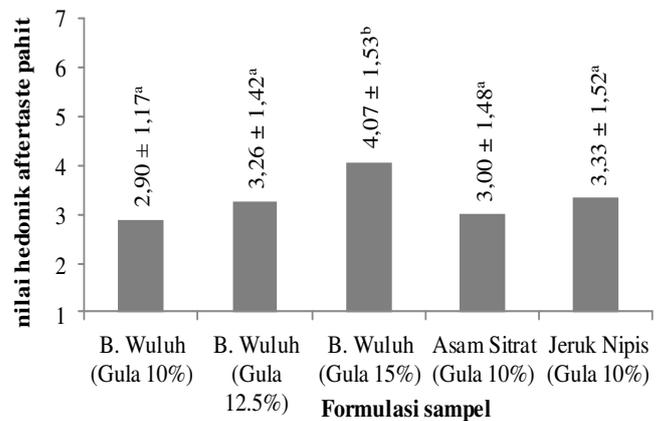
Minuman sari buah leunca yang paling disukai dalam hal aroma asam adalah minuman sari buah leunca dengan penambahan asam dari jeruk nipis dan konsentrasi gula 10%. Formulasi tersebut disukai karena aroma asam yang dimiliki jeruk nipis lebih kuat jika dibandingkan dengan jenis asam lainnya. Selain itu, jeruk nipis memiliki aroma khas asam yang mudah dikenal oleh panelis.

Aftertaste Pahit

Parameter *aftertaste* pahit diuji untuk mengetahui penilaian dan tingkat kesukaan panelis terhadap rasa pahit yang tertinggal saat mencicipi minuman sari buah leunca.

Rasa pahit yang dimiliki oleh leunca disamarkan menggunakan rasa manis yang berasal dari gula (sukrosa) dan rasa asam dari berbagai jenis asam yang divariasikan.

Pengujian hedonik untuk parameter *aftertaste* pahit menunjukkan hasil yang berbeda signifikan ($p < 0,05$) di antara formulasi yang diuji. Minuman sari buah leunca dengan jenis asam belimbing wuluh dan konsentrasi gula 15% merupakan minuman dengan *aftertaste* pahit yang paling disukai oleh panelis. Hasil uji lanjut disajikan dalam Gambar 5.

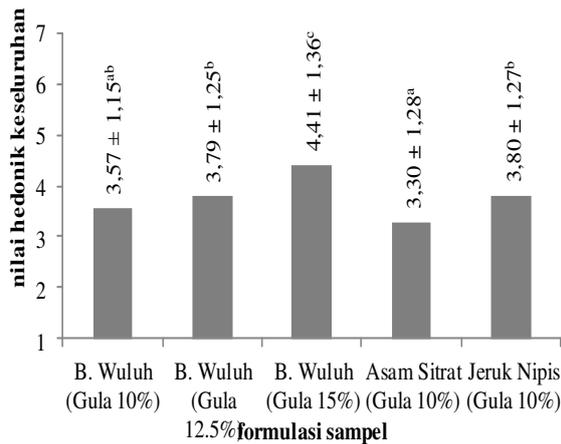


Keterangan: Notasi huruf menunjukkan beda nyata ($p < 0,05$); 1=sangat tidak suka, 7=sangat suka

Gambar 5. Pengaruh formulasi sampel terhadap nilai hedonik pada parameter *aftertaste* pahit

Penerimaan Keseluruhan

Hasil uji hedonik menunjukkan adanya perbedaan signifikan ($p < 0,05$) di antara sampel pada penilaian penerimaan secara keseluruhan. Hasil uji lanjut dapat dilihat pada Gambar 6.



Keterangan: Notasi huruf menunjukkan beda nyata ($p < 0,05$); 1=sangat tidak suka, 7=sangat suka

Gambar 6. Pengaruh formulasi sampel terhadap nilai hedonik pada penerimaan keseluruhan

Hasil menunjukkan bahwa minuman sari buah dengan penambahan asam dari belimbing wuluh dan penambahan gula dengan konsentrasi 15% memiliki rata-rata paling tinggi sehingga dapat dikatakan bahwa formulasi ini paling disukai oleh panelis. Formulasi tersebut yang dipilih menjadi formulasi minuman sari buah leunca terpilih. Minuman sari buah leunca inilah yang kemudian dilakukan uji penyimpanan pada penelitian tahap berikutnya.

Proksimat Minuman Sari Buah Leunca Terpilih

Analisis proksimat minuman sari buah leunca terpilih dilakukan untuk mengetahui kandungan nutrisi yang terdapat pada minuman sari buah leunca. Hasil uji proksimat dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji proksimat minuman sari buah leunca terpilih

Parameter	Jumlah
Kadar Air (%)	96,01
Kadar Abu (%)	0,97
Lemak (%)	0,43
Protein (%)	0,43
Karbohidrat <i>by difference</i> (%)	2,16
Energi (kal/100g)	22,88

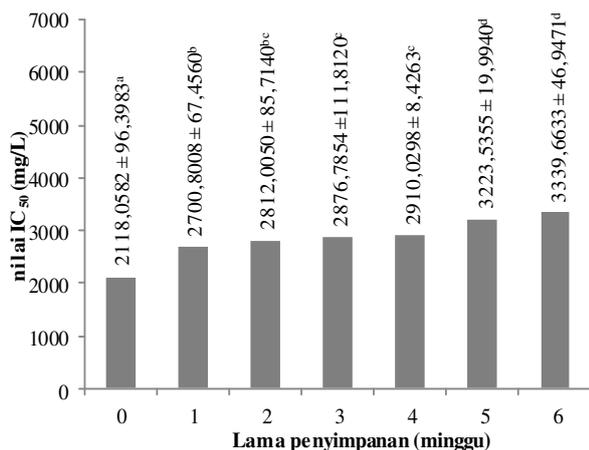
Diperoleh hasil bahwa minuman sari buah leunca dengan formulasi penambahan jenis asam belimbing wuluh dan konsentrasi gula 15% memiliki kadar air sebesar 96,01%, kadar abu sebesar 0,97%, kadar lemak dan kadar protein masing-masing sebesar 0,43%, kadar karbohidrat sebesar 2,16%, dan energi sebesar 22,88 kal/100g.

Selain uji proksimat, dilakukan juga uji penyimpanan terhadap minuman sari buah leunca dengan formulasi terpilih. Penyimpanan dilakukan pada suhu dingin (*refrigerator*) selama 6 minggu dalam wadah botol kaca bening yang steril. Selama penyimpanan, analisis dilakukan setiap minggu. Beberapa parameter utama yang diamati adalah aktivitas antioksidan, total fenolik, dan total flavonoid.

Analisis Aktivitas Antioksidan selama Penyimpanan

Berdasarkan hasil yang ditampilkan pada Gambar 7, didapatkan hasil bahwa nilai IC₅₀ dari minuman selama penyimpanan mengalami kenaikan yang signifikan ($p < 0,05$).

Peningkatan nilai IC₅₀ menunjukkan aktivitas antioksidan yang semakin menurun. Senyawa fenolik menangkal radikal bebas dengan cara memberikan atom hidrogen yang dimilikinya kepada senyawa radikal bebas sehingga menjadi senyawa yang stabil. Seiring berjalannya waktu penyimpanan, senyawa fenolik yang menangkal radikal bebas semakin habis sehingga berpengaruh pada kandungan antioksidan yang menurun (Muls, 2009; Aksoy, *et al.*, 2013).



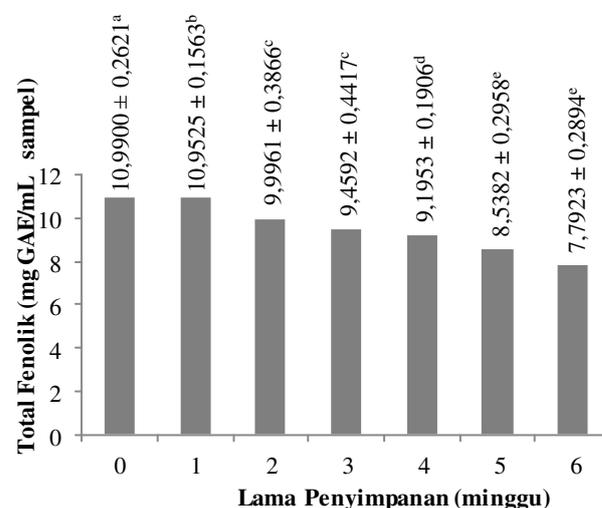
Keterangan: Notasi huruf menunjukkan beda nyata ($p < 0,05$)

Gambar 7. Nilai IC₅₀ produk minuman sari buah leunca terpilih selama penyimpanan

Analisis Kandungan Total Fenolik selama Penyimpanan

Analisis kandungan fenolik menggunakan metode Folin-Ciocalteu. Berdasarkan hasil uji ANOVA didapatkan perbedaan signifikan ($p < 0,05$). Hasil uji lanjut dapat dilihat pada Gambar 8.

Selama penyimpanan terjadi penurunan total fenolik. Penurunan total fenolik terjadi karena senyawa fenolik yang terkena cahaya akan semakin kehilangan kemampuannya untuk menahan aktivitas radikal bebas hingga satu titik tertentu senyawa fenolik tersebut akan ikut teroksidasi. Hal tersebut mengakibatkan semakin menurunnya kandungan total senyawa fenolik dalam minuman sari buah leunca (Muls, 2009).



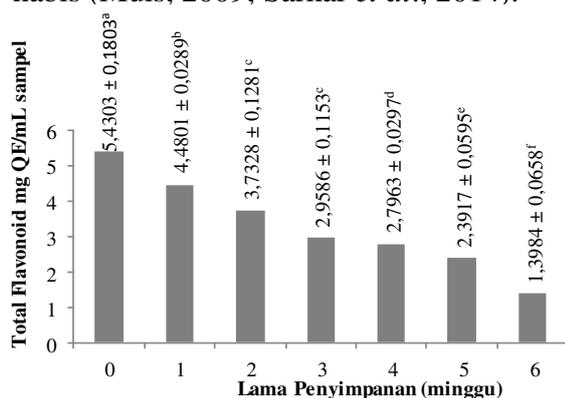
Keterangan: Notasi huruf menunjukkan adanya beda nyata ($p < 0,05$)

Gambar 8. Kandungan total fenolik pada produk minuman sari buah leunca terpilih selama penyimpanan

Kandungan Total Flavonoid selama Penyimpanan

Berdasarkan hasil uji statistik didapatkan bahwa penyimpanan memiliki pengaruh yang nyata ($p < 0,05$) terhadap kandungan total flavonoid minuman sari buah leunca. Hasil uji lanjut disajikan dalam Gambar 9.

Selama penyimpanan, kandungan flavonoid mengalami penurunan yang diakibatkan oleh semakin menurunnya jumlah senyawa flavonoid yang dapat bereaksi dengan senyawa radikal bebas. Penangkalan radikal bebas dilakukan dengan cara pemberian atom hidrogen pada senyawa radikal bebas yang kemudian menjadi stabil. Banyaknya senyawa radikal bebas yang meningkat selama penyimpanan tidak dapat ditahan karena senyawa flavonoid yang telah bereaksi dengan radikal bebas semakin habis (Muls, 2009; Sarkar *et al.*, 2014).



Keterangan: Notasi huruf menunjukkan beda nyata ($p < 0,05$)

Gambar 9. Kandungan total flavonoid pada produk minuman sari buah leunca terpilih selama penyimpanan

Mikrobiologi selama Penyimpanan

Analisis mikrobiologi yang dilakukan meliputi analisis Angka Lempeng Total, *Escherichia coli*, dan *Staphylococcus aureus*. Jumlah angka lempeng total yang terkandung dalam minuman sari buah meningkat seiring lamanya waktu penyimpanan. Pada minggu ke-2, jumlah angka lempeng total yang ada masih masuk ke dalam batas yang ditetapkan oleh SNI yaitu maksimal $2,0 \times 10^2$ koloni/ml. Bakteri yang paling umum tumbuh dalam produk minuman sari buah adalah bakteri *Bacillus cereus*. Selain itu, kapang dan khamir juga memiliki kemungkinan untuk tumbuh pada produk minuman sari buah yang disimpan. (Aneja *et al.*, 2014). Hasil uji mikrobiologis minuman sari buah leunca selama penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Mikrobiologi minuman sari buah leunca selama penyimpanan

Minggu ke-	TPC (CFU/ml)	<i>S. aureus</i> (CFU/ml)	Koliform (APM/ml)
0	$< 2,5 \times 10^2$ ($3,2 \times 10^1$)	$< 2,5 \times 10^2$ (0)	$< 3,0$
1	$< 2,5 \times 10^2$ ($1,1 \times 10^2$)	$< 2,5 \times 10^2$ (0)	$< 3,0$
2	$< 2,5 \times 10^2$ ($1,7 \times 10^2$)	$< 2,5 \times 10^2$ (0)	$< 3,0$
3	$2,6 \times 10^2$	$< 2,5 \times 10^2$ (0)	$< 3,0$
4	$6,1 \times 10^2$	$< 2,5 \times 10^2$ (0)	$< 3,0$
5	$8,7 \times 10^2$	$< 2,5 \times 10^2$ (0)	$< 3,0$
6	$1,3 \times 10^3$	$< 2,5 \times 10^2$ (0)	$< 3,0$

Pengujian *S. aureus* dari awal penyimpanan hingga minggu akhir penyimpanan menunjukkan hasil yang sama, yaitu $<2,5 \times 10^2$ CFU/ml. Jumlah ini tidak melewati batas yang ditentukan oleh SNI sehingga minuman sari buah leunca dapat dikatakan tidak tercemar *S. aureus*. Pengujian *E. coli* juga menunjukkan hasil bahwa minuman sari buah leunca tidak tercemar *E. coli*. Dikatakan demikian karena pada tahap awal uji *E. coli* yaitu tahap pendugaan koliform, sampel menunjukkan hasil yang negatif.

Berdasarkan analisis mikrobiologi yang telah dilakukan, produk minuman sari buah leunca dapat disimpan hingga minggu ke-2. Batas yang digunakan sesuai dengan Standar Nasional Indonesia 01-3719-1995 tentang Minuman Sari Buah.

KESIMPULAN

Formulasi minuman sari buah leunca terpilih adalah minuman sari buah leunca dengan jenis asam dari belimbing wuluh dan penambahan gula 15%. Penerimaan secara keseluruhan memiliki nilai $4,41 \pm 1,36$ (netral hingga agak suka) dan nilai $IC_{50} 2118,058 \pm 96,398$ mg/L.

Selama penyimpanan, minuman sari buah leunca dengan formulasi terpilih mengalami penurunan aktivitas antioksidan, kandungan fenolik, dan kandungan flavonoid. Berdasarkan hasil uji mikrobiologi Angka Lempeng Total

(ALT) yang dilakukan, minuman sari buah leunca mengalami peningkatan jumlah pertumbuhan mikroorganisme selama penyimpanan. Pada minggu 3, minuman sari buah leunca telah dapat dikatakan rusak karena jumlah ALT yang dimiliki telah melewati batas SNI ($<2,00 \times 10^2$ koloni/ml) yaitu sebesar $2,6 \times 10^2$ CFU/ml. Dalam hal jumlah cemaran *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*, minuman sari buah leunca yang disimpan masih masuk ke dalam batasan SNI.

DAFTAR PUSTAKA

- Ajenifujah-Solebo, S.O. dan Aina, J. O. 2011. Physico-chemical Properties and Sensory Evaluation of Jam Made from Black-Plum Fruit (*Vitex doniana*). Food Technology Journal 11 (3): 4772-4784
- Aksoy, L., Kolay, E., Agilonu, Y., Aslan, Z. dan Kargiöglu, M. 2013. Free radical scavenging activity, total phenolic content, total antioxidant status, and total oxidant status of endemic *Thermopsis turcica*. Saudi Journal of Biological Sciences 20: 235-239.
- Amin, I. dan Lee, W. Y. 2005. Effect of Different Blanching Time on Antioxidant Properties in Selected Cruciferous Vegetable. J. Sci. Food Agric. 31: 913-917.
- Aneja, K. R., Dhiman, R., Aggarwal, N. K., Kumar, V., dan Kaur, M. 2014. Microbes Associated with Freshly Prepared Juices of Citrus and Carrots. Int. Journal of Food Science 2014(2014): 1-7.
- Arulmozhi, V., Krishnaveni, M., Karthishwaran, K., Dhamodharan, G., dan Mirunalini, S. 2010.

- Antioxidant and antihyperlipidemic effect of *Solanum nigrum* fruit extract on the experimental model against chronic ethanol toxicity. *Biochemistry and Biotechnology Journal* 6 (21) :42-50.
- Badan Standardisasi Nasional. 1995. SNI 01-3719-1995: Minuman Sari Buah. BSN, Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional. 2006. SNI 01-2332.1:2006: Cara uji mikrobiologi – Bagian 1: Penentuan *coliform* dan *Escherichia coli* pada produk perikanan. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional. 2011. SNI 2332.9:2011: Cara uji mikrobiologi – Bagian 9: Penentuan *Staphylococcus aureus* pada produk perikanan. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Bell, C., Neaves, P. dan Williams, A. P. 2005. *Food Microbiology and Laboratory Practice*. United Kingdom: Blackwell Publishing.
- Edmonds, J. M. dan Chweya, J. A. 1997. *Black nightshade: Solanum nigrum L. and related species*. Roma: International Plant Genetic Resources Institute,.
- Febrianti, A., Dwiyaniti, A., dan Siswaningsih, W. 2014. Pengaruh Suhu dan Lama Pemanasan Terhadap Aktivitas Antioksidan dan Total Antosianin Minuman Sari Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea Batatas* L.). *J. Sains dan Teknologi Kimia* 5(2): 85-95.
- Jung, E. J., Bae, M. S., Jo, E. K., Jo, Y. H., dan Lee, S. C. 2011. Antioxidant Activity of Different Parts of Eggplant. *Journal of Medicinal Plants Research* 5: 4610-4615.
- Hartinah, B. 2012. Determination Of Optimum Blanching Temperature And Time On The Antioxidant Activity Of Black Nightshade Fruit (*Solanum nigrum* L.) using RSM. *Teknologi Pangan*, Tangerang, Indonesia: Universitas Pelita Harapan, Skripsi.
- Huang, D. J., Lin, C. D., Chen, H. J. dan Lin, Y. H. 2004. Antioxidant and antiproliferative activities of sweet potato constituents. *Botanical Bulletin of Academia Sinica* 45: 179-186.
- Koswara, S. 2006. Minuman Sari Lidah Buaya. *Jurnal Tekno Pangan & Agroindustri* 1(6) :79-81.
- Maurya, S. dan Singh, D. 2010. Quantitative analysis of total phenolic content in adhatoda vasica nees extracts. *International Journal of PhamTech Research* 2(4) : 2403-2406.
- Muls, Anton. 2009. Aktivitas Antioksidan dan Antifotooksidan Komponen Minor dari Virgin Coconut Oil. *Jurnal Riset Industri* 3(2) : 86-93.
- Sa'adah, L. I. N. dan Teti E. 2015. Karakterisasi Minuman Sari Apel Produksi Mikro dan Kecil di Kota Baru. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3(2) : 374-380.
- Sarkar, S., Saha, S., Rai, C. dan Bhattacharyya, S. 2014. Effect of storage and preservatives on antioxidant status of some refrigerated fruit juices. *Int. Curr. Microbiol. App. Sci.* 3(7) :1007-1013.
- Qusti, S. Y., Abo-khatwa, A. N., dan Lahwa, M. A. 2010. Screening Of Antioxidant Activity And Phenolic Content Of Selected Food Items Cited In The Holly Quran. *EJBS* 2(1): 40-51.
- United States Department of Agriculture. 2015. *Solanum nigrum* L. Downloaded from: <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/taxon.pl?31012>