

STABILITAS MUTU NIRA AREN KEMASAN DENGAN PERLAKUAN FISIK DAN PENGAWET ALAMI AKAR KAWAO SELAMA PENYIMPANAN DINGIN

(Quality Stability of Pack Palm Juice With Physical Treatment and Natural Preservatives Kawao Root During Cold Storage)

Boy Aditiano^{1,2)}, Sentosa Ginting¹⁾, Linda Masniari Lubis¹⁾

¹⁾Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian USU
Jl. Prof A. Sofyan No. 3 Medan Kampus USU Medan

²⁾e-mail : boyaditiano@gmail.com

Diterima tanggal : 12 Juni 2016 / Disetujui tanggal 29 Juni 2016

ABSTRACT

Palm juice that has been tapped can not be stored for more than a day due to then physiochemical properties. This study are one way to maintain the quality of palm juice by providing physical and natural preservative treatment with the addition of Kawao root 6% extract and heating 90 °C 10 minutes, as well as combinations of heating at 90 °C 10 minutes and Kawao 6% root extract, and control for period 0, 5, 10, and 15 days. The study was conducted in using a completely randomized factorial design. The parameters analysed were pH, total acid, total dissolved solids, total microbes, and organoleptic value aroma, colour and flavour. The results showed that the physical treatment and natural preservative during storage had highly significant effect on all parameters. The interaction of these two factors gives highly significant effect on organoleptic colours and significant effect on pH except total dissolved solids, total microbial, organoleptic aromas and flavourss. Palm juice with 10 minutes heating at 90 °C and 6% Kawao root extract has the best physiochemical quality during shelf life 5 days.

Key Words : Palm juice, preservation, sugar palm

ABSTRAK

Nira aren yang telah disadap tidak bisa disimpan lebih dari sehari disebabkan sifat fisikokimianya mudah rusak dalam waktu yang sangat singkat. Penelitian ini merupakan salah satu langkah untuk mempertahankan mutu nira aren dengan memberikan perlakuan fisik dan pengawet alami (akar Kawao) yaitu dengan penambahan ekstrak akar Kawao 6%, pemanasan 90 °C 10 menit, serta kombinasi pemanasan 90 °C 10 menit dan ekstrak akar Kawao 6%, dan kontrol dengan masa simpan selama 0, 5, 10, dan 15 hari. Penelitian dilakukan dengan menggunakan rancangan acak lengkap faktorial. Parameter yang dianalisis adalah pH, total asam, total padatan terlarut, total mikroba, dan nilai organoleptik aroma, warna, dan rasa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan fisik dan pengawet alami selama penyimpanan memberikan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap semua parameter. Interaksi kedua faktor itu memberikan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap organoleptik warna dan berbeda nyata terhadap pH kecuali total padatan terlarut, total mikroba, organoleptik aroma dan rasa. Nira aren yang diberikan pemanasan 90 °C 10 menit dan ekstrak akar Kawao 6 % memiliki ketahanan mutu fisikokimia terbaik selama masa simpan 5 hari.

Kata kunci : Aren, nira aren, pengawetan.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan wilayah yang memiliki kekayaan alam melimpah. Berbagai jenis tumbuhan di Indonesia mempunyai banyak manfaat bagi kelangsungan hidup manusia. Salah satunya adalah tanaman aren (*Arenga pinnata*) yang termasuk dalam kelompok *palmae*. Sekarang ini, tanaman aren telah banyak

dibudidayakan karena pemanfaatan tanaman aren tidak hanya terletak pada buah, batang, dan daun, tetapi tanaman aren juga dapat menghasilkan nira.

Di Kecamatan Sibolangit, nira aren yang disadap dari pohon aren diolah menjadi beberapa jenis produk seperti tuak, gula merah, dan gula tualah. Pemanfaatan menjadi minuman ringan sangatlah rendah dikarenakan nira yang

telah disadap mudah sekali mengalami fermentasi sehingga merusak mutu dari nira aren yang umumnya berasa manis. Dengan keadaan seperti inilah yang mengakibatkan para petani nira aren mengolahnya menjadi tuak ataupun gula merah.

Proses pengolahan nira aren segar menjadi nira aren kemasan yang lebih tahan lama dari nira biasanya merupakan suatu solusi bagi para petani aren agar dapat mengolahnya menjadi minuman ringan yang alami dan segar, sehingga pemanfaatan nira aren yang biasanya menjadi tuak (minuman beralkohol) dapat beralih menjadi minuman ringan yang alami, segar dan harganya yang terjangkau bagi masyarakat.

Nira adalah cairan yang diperoleh dari tandan bunga jantan yang disadap. Cairan ini berasa manis warnanya kekuningan. Proses pengambilan nira dapat dilakukan dengan cara digiling, diperas, dan disadap. Banyak jenis tanaman yang dapat menghasilkan nira diantaranya aren, kelapa, tebu, bit, sagu, kurma, nipah, siwalan, lontar dan sorgum. Pemanfaatan nira umumnya digunakan sebagai bahan utama pembuatan gula.

Masyarakat pada umumnya sudah mengenal nira aren sebagai salah satu pemanis makanan dan minuman yang dapat mensubstitusi gula pasir (gula tebu). Nira aren diperoleh dengan cara penyadapan pada tandan bunga jantan yang kemudian dikurangi kadar airnya hingga menjadi padat. Produk olahan dari nira aren adalah gula cetak dan gula semut. Gula cetak diperoleh dengan cara memanaskan nira aren sampai kental dan kemudian dicetak dengan cetakan setengah lingkaran yang terbuat dari bambu. Proses pengolahan gula semut lebih panjang karena harus dimasak sampai benar-benar kering dan terbentuk kristal gula, kemudian dikeringkan hingga kadar airnya di bawah 3 %. Gula semut lebih tahan lama dan praktis (Bank Indonesia, 2008).

Nira mempunyai sifat yang mudah asam karena terjadi fermentasi oleh *Saccharomyces cereviceae*. Setelah disadap dari pohon harus segera ditangani atau diolah paling lambat 90 menit setelah keluar dari bumbung. Nira aren memiliki aw di atas 0,9 sehingga khamir dan bakteri dapat tumbuh dengan baik, disamping itu kandungan nutrisi seperti sukrosa, merupakan media yang baik bagi pertumbuhan mikroba. Aktivitas mikroorganisme tersebut menyebabkan perubahan-perubahan fisik seperti kemanisan,

kejernihan, aroma, dan rasa begitu juga perubahan kimia seperti pH dan komposisi kimia, proses terjadinya peningkatan jumlah mikroba di dalam bahan pangan (Winarno, 1993).

Ada beberapa bahan pengawet alami yang biasa ditambahkan oleh para penyadap untuk menghambat fermentasi pada nira yaitu kulit manggis, kulit buah langsung, kulit pohon langsung, kayu/getah nangka, getah pepaya. Petani aren di desa Sibolangit Kecamatan Sibolangit Kabupaten Deli Serdang Sumatera Utara biasanya menggunakan bahan pengawet alami yakni akar kawao untuk menghambat proses fermentasi pada nira aren. Akar kawao terlebih dahulu dibersihkan dan dipipihkan. Pada pelaksanaannya penambahan akar kawao tidak mempunyai konsentrasi yang konkrit sehingga setiap penyadap menghasilkan nira aren yang berbeda-beda daya tahannya.

Perlakuan fisik dengan cara pemanasan adalah upaya penghambatan kerusakan yang terjadi terhadap air nira. Dengan perlakuan pemanasan maka akan membunuh mikroorganisme yang terdapat di dalam nira aren, mikroorganisme tersebut tidak dapat berkembang biak dan merombak gula menjadi alkohol sehingga nira aren tidak mengalami proses fermentasi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui stabilitas mutu nira aren kemasan dengan perlakuan fisik dan pengawet alami (akar kawao) terhadap lama penyimpanan minuman nira aren. Sebagai sumber informasi untuk petani aren agar mengetahui stabilitas mutu nira aren kemasan dengan perlakuan fisik dan penambahan pengawet alami (akar kawao) selama penyimpanan.

BAHAN DAN METODE

Bahan yang digunakan adalah nira aren dan akar kawao yang diperoleh dari petani aren di Sibolangit, Kecamatan Sibolangit, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara. Bahan kimia yang digunakan dalam penelitian ini adalah akuades, phenolptalein 1 %, NaOH 0,1 N, larutan buffer. Alat penelitian yang digunakan adalah jerigen, bak termos, ember, panci, kompor, *beaker glass*, *erlenmeyer*, gelas ukur, pipet tetes, *hand refractometer*, *colony counter*, cawan *petridish*, autoklaf, kertas tisu, pH meter, timbangan analitik, stirer, labu ukur, penangas air, spatula.

Pembuatan Ekstrak Akar Kawao

Diambil akar kawao yang telah dibersihkan, diblansing uap selama 10 menit, dipipihkan kemudian dicacah dan dikeringkan dengan oven pengering selama 48 jam dengan suhu 50 °C. Akar kawao diblender menjadi bentuk lebih halus, ditambahkan dengan akuades mendidih dengan perbandingan 300 ml akuades : 1 gram bahan, diaduk hingga homogen dan disimpan selama 2 hari sambil diaduk setiap harinya. Disaring dengan kain sarin maka didapatkan ekstraknya.

Pengawetan Air Nira

Nira aren segar yang telah disadap dituangkan ke dalam kantung plastik, diikat dengan kuat dimasukkan ke dalam termos yang berisi es batu dan ditutup rapat. Termos tersebut dibawa dari tempat penyadapan untuk dilakukan prosedur berikutnya. Air nira aren disaring dengan kain saring yang telah diblansing, kemudian dilakukan perlakuan P₁ : Tanpa pemanasan ; P₂ : Tanpa pemanasan tambah ekstrak akar kawao 6% ; P₃ : dipanaskan 90 °C; P₄ : dipanaskan 90 °C tambah ekstrak akar kawao 6%. Nira yang sudah diberi perlakuan selanjutnya dikemas dalam bentuk cup ukuran 200 ml kemudian disimpan pada suhu dingin (10 °C) dengan penyimpanan selama 0, 5, 10, dan 15 hari. Parameter yang dianalisis adalah pH, total asam, total padatan terlarut, total mikroba, dan nilai organoleptik aroma, warna, dan rasa.

Analisis data

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL), yang terdiri dari dua faktor yaitu: Faktor I: Perlakuan fisik dan pengawet alami (ekstrak akar kawao) (P) yang terdiri dari 4 taraf :P₁= Tanpa pemanasan, P₂= Tanpa pemanasan tambah ekstrak akar kawao 6%, P₃= Pemanasan 90 °C, P₄= Pemanasan 90 °C + ekstrak akar kawao 6%. Faktor II: Lama penyimpanan (L) yang terdiri dari 4 taraf : L₁= 0 hari, L₂= 5 hari, L₃ = 10 hari, L₄ = 15 hari. Banyaknya kombinasi perlakuan adalah 16 dengan jumlah ulangan sebanyak 2 kali. Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis sidik ragam (ANOVA) dan perlakuan yang memberikan pengaruh berbeda nyata atau sangat nyata dilanjutkan dengan uji LSR (*Least Significant Range*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh perlakuan fisik dan pengawet alami serta lama penyimpanan terhadap pH, total asam, total gula, total padatan terlarut, total mikroba, uji organoleptik (warna, aroma, dan rasa) nira aren dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

pH Nira Aren

Pada Tabel 1 dan Tabel 2 dapat dilihat bahwa perlakuan fisik dan pengawet alami selama penyimpanan memberikan pengaruh berbeda sangat nyata (P<0,01) terhadap pH nira aren. Hasil sidik menunjukkan bahwa interaksi perlakuan fisik dan pengawet alami selama penyimpanan memberikan pengaruh berbeda nyata (P<0,05). Hubungan interaksi perlakuan fisik dan pengawet alami selama penyimpanan dengan pH dapat dilihat pada Gambar 1.

Tabel 1. Pengaruh perlakuan fisik dan pengawet alami terhadap mutu nira aren.

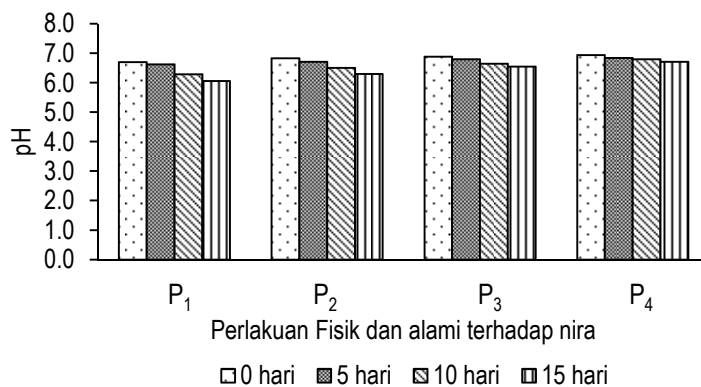
Parameter	Perlakuan fisik dan pengawet alami (P)			
	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄
pH	6,424 ^c	6,591 ^b	6,727 ^b	6,830 ^a
Total asam (%)	0,243 ^a	0,218 ^{ab}	0,201 ^{bc}	0,184 ^c
Total padatan terlarut (°Brix)	11,350 ^b	11,950 ^{ab}	12,300 ^a	12,650 ^a
Total mikroba (log CFU/ml)	6,287 ^a	6,258 ^b	6,225 ^c	6,202 ^d
Skor warna	3,100 ^a	3,358 ^b	3,558 ^c	3,800 ^d
Nilai hedonik aroma	3,975 ^b	4,058 ^{ab}	4,092 ^{ab}	4,150 ^a
Nilai hedonik rasa	4,042 ^c	4,167 ^b	4,242 ^{ab}	4,308 ^a

Keterangan : P₁ = Tanpa pemanasan, P₂ = Tanpa pemanasan + Ekstrak akar kawao 6 %, P₃ = Pemanasan 90 °C, P₄ = Pemanasan 90 °C + Ekstrak akar kawao 6 %. Data terdiri dari 2 ulangan.
Notasi huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan pengaruh berbeda nyata pada taraf 5% (huruf kecil) dan berbeda sangat nyata pada taraf 1% (huruf besar) dengan uji LSR

Tabel 2. Pengaruh lama penyimpanan terhadap mutu nira aren

Parameter yang diuji	Lama Penyimpanan (L)			
	L ₁ = 0 hari	L ₂ = 5 hari	L ₃ = 10 hari	L ₄ = 15 hari
pH	6,847 ^a	6,749 ^a	6,565 ^b	6,411 ^c
Total asam (%)	0,142 ^d	0,176 ^c	0,235 ^b	0,293 ^a
Total padatan terlarut (°Brix)	12,850 ^a	12,450 ^a	11,850 ^{ab}	11,100 ^b
Total mikroba (log CFU/ml)	6,205 ^c	6,235 ^b	6,248 ^b	6,283 ^a
Skor warna	3,842 ^a	3,642 ^b	3,233 ^c	3,100 ^d
Nilai hedonik aroma	4,192 ^a	4,075 ^{ab}	4,033 ^b	3,975 ^b
Nilai hedonik rasa	4,325 ^a	4,267 ^{ab}	4,183 ^b	3,983 ^c

Keterangan : Data terdiri dari 2 ulangan. Notasi huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan pengaruh berbeda nyata pada taraf 5% (huruf kecil) dan berbeda sangat nyata pada taraf 1% (huruf besar) dengan uji LSR



Gambar 1. Hubungan interaksi perlakuan fisik dan pengawet alami selama penyimpanan dengan nilai pH nira aren (P₁ = Tanpa pemanasan, P₂ = Tanpa pemanasan + ekstrak akar kawao 6 %, P₃ = Pemanasan 90 °C, P₄ = Pemanasan 90 °C + ekstrak akar kawao 6 %).

Gambar 1 menunjukkan bahwa secara umum pada setiap perlakuan fisik dan pengawet alami mengalami penurunan nilai pH selama penyimpanan. Perlakuan P₄ (pemanasan 90 °C + ekstrak akar kawao 6 %) memiliki nilai pH paling tinggi. Hal ini disebabkan perlakuan fisik dengan pemanasan akan menghambat aktivitas enzim invertase dan mikroorganisme sehingga sukrosa tidak mengalami banyak kerusakan dan penurunan nilai pH akan semakin kecil. Sesuai dengan pernyataan Paustian (2007) yang menyatakan bahwa sel mikroorganisme dapat mengalami lisis pada suhu tinggi akibat meningkatnya likuiditas membran sel hingga akhirnya pecah. Sukrosa yang terdapat dalam nira aren tidak terfermentasi sehingga menghambat penurunan pH selama penyimpanan, semakin lama penyimpanan akan mengalami penurunan pH. Hal ini disebabkan oleh aktivitas mikroba selama penyimpanan. Budiyanto (2004) menyatakan bahwa nira merupakan media pertumbuhan yang baik bagi bakteri *Acetobacter aceti* dan ragi genus *Saccharomyces*. Pada proses fermentasi yang

terjadi secara alami pada nira, sel ragi dari genus *Saccharomyces* akan lebih aktif merombak gula (glukosa) yang menjadikan alkohol dan gas CO₂. Hal ini sesuai dengan Laksamahardja (1993) yang menyatakan bahwa nira memiliki sifat yang tidak tahan lama disimpan, setelah 4 jam akan mengalami penurunan pH akibat terjadinya proses fermentasi oleh khamir, untuk menjaga agar tidak terjadi proses fermentasi selama penyimpanan, maka perlu dicari cara terbaik untuk mempertahankan mutu nira.

Total Asam Nira Aren

Tabel 1 dan Tabel 2 menunjukkan perlakuan fisik dan pengawet alami selama penyimpanan memberikan pengaruh berbeda sangat nyata (P<0,01) terhadap total asam nira aren. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi perlakuan fisik dan pengawet alami selama penyimpanan memberikan pengaruh berbeda tidak nyata (P>0,05)

Tabel 1 menunjukkan bahwa adanya perlakuan fisik dan penambahan pengawet alami maka total asam nira semakin rendah. Perlakuan fisik dengan cara pemanasan mengakibatkan

jumlah mikroba pada nira akan berkurang dan dapat menginaktivkan enzim invertasi sehingga aktivitas mikroorganisme perombak sukrosa menjadi asam laktat tidak dapat bekerja dengan baik yang mengakibatkan nilai total asam pada nira aren akan semakin kecil. Hal ini sesuai dengan Paustian (2007) penggunaan suhu tinggi akan mengakibatkan mikroorganisme pada nira mengalami lisis akibat perubahan membran penyusun mikroorganisme menjadi lebih liquid. Hal ini sesuai dengan Cowan (1999) yang menyatakan bahwa akar kawao dan kulit batang manggis mengandung alkaloid, flavonoid dan triterpenoid yang bersifat sebagai antimikroba sehingga aktivitas mikroorganisme kontaminan menjadi tidak aktif dan menghambat aktivitas enzim invertase sehingga proses fermentasi pada nira dapat dicegah.

Tabel 2 menunjukkan semakin lama penyimpanan nira aren maka total asam nira aren tersebut akan semakin meningkat. Meningkatnya total asam nira diakibatkan oleh aktivitas mikroorganisme pada nira aren yang mengubah sukrosa menjadi alkohol, selanjutnya alkohol menjadi asam asetat oleh bakteri dan hasilnya berupa cuka berasa asam, sehingga meningkatkan nilai total asam nira sampai penyimpanan 15 hari. Salminen, dkk. (2004) menerangkan bahwa bakteri asam laktat homofermentatif memetabolisme gula melalui jalur Embden-Meyerhoff-Parnass menghasilkan produk utama berupa asam laktat, sedangkan bakteri asam laktat heterofermentatif memetabolisme gula melalui jalur fosfoketolase menjadi asam laktat dan produk organik lainnya seperti alkohol, asam asetat, asam lemak bebas, asam format, ammonia, diasetil, asetonin, dan CO₂.

Fermentasi nira terutama disebabkan oleh khamir menurut Sanni dan Lonner (1993) salah satu khamir yang dominan adalah *Saccharomyces cerevisiae*. Peningkatan kadar asam dalam larutan menunjukkan adanya aktivitas degradasi lanjut sukrosa baik yang disebabkan oleh aktivitas mikroorganisme maupun enzim karena jumlah komponen fitokimia akan berkurang selama penyimpanan (Filanty, dkk. 2007).

Total Padatan Terlarut Nira Aren

Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan fisik memberikan pengaruh berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap total padatan terlarut nira. Tabel 2 menunjukkan bahwa lama penyimpanan memberikan pengaruh berbeda sangat nyata

($P < 0,01$). Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi perlakuan fisik dan pengawet alami selama penyimpanan memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($P > 0,05$).

Tabel 1 menunjukkan bahwa setiap perlakuan fisik dan penambahan pengawet alami dapat menghambat penurunan total padatan terlarut pada nira aren karena perlakuan fisik dengan pemanasan dapat menginaktivkan enzim yang terdapat pada nira aren sehingga perombakan sukrosa pada nira aren dapat dicegah dan kandungan senyawa antibakteri yang terdapat pada akar kawao dapat menghambat proses fermentasi pada nira. Hal ini sesuai dengan Paustian (2007) penggunaan suhu tinggi akan mengakibatkan mikroorganisme pada nira mengalami lisis akibat perubahan-perubahan membran penyusun mikroorganisme menjadi lebih likuid. Kandungan senyawa fitokimia yang terkandung di dalam akar kawao seperti flavonoid dan alkaloid dapat menahan laju pertumbuhan mikroba pada nira aren. Hal ini sesuai dengan Ardananurdin, dkk. (2004) yang menyatakan bahwa senyawa flavonoid memiliki daya antimikroba dengan membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler dan protein yang dapat larut dengan dinding sel bakteri. Senyawa kompleks menyebabkan terjadi kerusakan pada permeabilitas dinding sel. Akar kawao juga mengandung komponen fenolik yang dapat menghambat kerja enzim invertase dengan cara membentuk kompleks dengan protein (komponen penyusun enzim) sehingga senyawa tersebut dapat menghambat kerja enzim (Harborne, 1987).

Tabel 2 menunjukkan bahwa semakin lama penyimpanan akan menyebabkan turunnya total padatan terlarut pada nira karena pada saat penyimpanan terjadi fermentasi pada nira aren akibat adanya mikroorganisme yang masih hidup di dalam air nira. Menurut Marsigit (2005) menjelaskan bahwa pada proses fermentasi nira, kandungan total padatan terlarut menurun sangat cepat, sementara kandungan asam seperti asam asetat, laktat dan tartarat semakin meningkat. Begitu juga dengan menurunnya kandungan fitokimia akar kawao seperti alkaloid, flavonoid yang semakin berkurang seiring lamanya penyimpanan yang mengakibatkan menurunnya

antimikroba pada nira dan peningkatan proses fermentasi pada nira aren.

Total mikroba

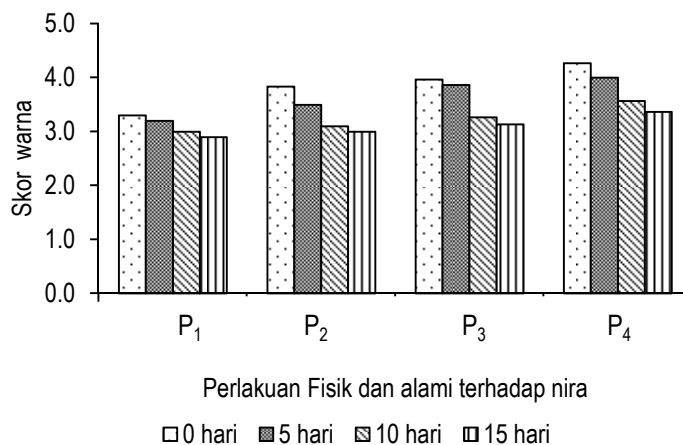
Tabel 1 dan tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan fisik dan pengawet alami selama penyimpanan memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap total mikroba nira aren. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi perlakuan fisik dan pengawet alami selama penyimpanan memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($P > 0,05$).

Tabel 1 menunjukkan dengan adanya perlakuan fisik dan penambahan pengawet alami maka total mikroba semakin sedikit, hal ini disebabkan adanya perlakuan fisik (pemanasan) yang membunuh mikroorganisme dan menginaktifkan enzim invertase dan senyawa antimikroba pada akar kawao menghambat pertumbuhan mikroba. Hal ini sesuai dengan Paustian (2007) penggunaan suhu tinggi akan mengakibatkan mikroorganisme pada nira mengalami lisis akibat perubahan perubahan membran penyusun mikroorganisme menjadi lebih liquid. Kandungan senyawa fitokimia yang terkandung di dalam akar kawao seperti flavonoid dan alkaloid dapat menahan laju pertumbuhan mikroba pada nira aren. Hal ini sesuai dengan Ardananurdin (2004) yang menyatakan bahwa senyawa flavonoid memiliki daya antimikroba dengan membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler dan protein yang dapat larut dengan dinding sel bakteri.

Tabel 2 menunjukkan bahwa semakin lama penyimpanan menunjukkan total mikroba semakin tinggi karena masih adanya substrat pada nira yang dapat menjadi sumber makanan bagi mikroorganisme sehingga mikroorganisme dapat bertambah. Hal ini sesuai dengan Paustian (2007) bahwa pada saat laju pertumbuhan sel mikroorganisme mencapai titik maksimal, maka terjadi pertumbuhan secara eksponensial. Pada fase ini keadaan pertumbuhan mikroorganisme sangat baik. Penurunan laju pertumbuhan atau fase perlambatan terjadi pada saat substrat yang diperlukan mikroorganisme untuk pertumbuhan mendekati habis dan terjadi penumpukan produk penghambat pertumbuhan. Budiyanto (2004) menyatakan bahwa nira merupakan media pertumbuhan yang subur bagi mikroorganisme seperti bakteri *Acetobacter aceti* dan ragi dari genus *Saccharomyces*

Skor Warna

Tabel 1 dan tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan fisik dan pengawet alami selama penyimpanan memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0,01$). Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi perlakuan fisik dan pengawet alami selama penyimpanan memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0,01$). Hubungan interaksi perlakuan fisik dan pengawet alami selama penyimpanan dengan uji skor warna dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Hubungan interaksi perlakuan fisik dan pengawet alami selama penyimpanan dengan skor warna nira aren (P₁ = Tanpa pemanasan, P₂ = Tanpa + ekstrak akar kawao 6 %, P₃ = Pemanasan 90 °C, P₄ = Pemanasan 90 °C + ekstrak akar kawao 6 %).

Gambar 2 menunjukkan bahwa secara umum setiap perlakuan fisik dan pengawet alami akan menyebabkan terjadinya penurunan nilai uji skor warna selama penyimpanan. Semakin lama penyimpanan nira aren menunjukkan semakin tidak disukai oleh panelis, karena nira aren mengalami fermentasi oleh mikroorganisme yang masih hidup dalam nira aren dan aren merupakan media yang baik bagi pertumbuhan mikroorganisme sehingga menyebabkan perubahan fisikokimia pada nira. Rahman dkk (2004) menyatakan bahwa kerusakan nira yang diaktifkan oleh aktivitas mikroorganisme ditandai rasa asam pada nira, buih yang berwarna putih, dan juga berlendir.

Nilai Hedonik Aroma

Tabel 1 dan Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan fisik dan pengawet alami selama penyimpanan memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap nilai hedonik aroma nira aren. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi perlakuan fisik dan pengawet alami selama penyimpanan memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($P > 0,05$).

Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan fisik dan pengawet alami akan menyebabkan peningkatan nilai hedonik aroma. Hal ini disebabkan karena perlakuan fisik dan pengawet alami yang diberikan pada nira aren yang menghambat aktivitas mikroorganisme sehingga tidak terjadi fermentasi yang menghasilkan alkohol yang tidak disukai oleh panelis. Hal ini sesuai dengan Cowan (1999) yang menyatakan bahwa akar kawao dan kulit batang manggis mengandung alkaloid, flavonoid dan triterpenoid yang bersifat sebagai antimikroba sehingga aktivitas mikroorganisme kontaminan dapat dihambat. Paustian (2007) menyatakan bahwa sel mikroorganisme dapat mengalami lisis pada suhu tinggi akibat meningkatnya likuiditas membran sel hingga akhirnya pecah.

Tabel 2 menunjukkan bahwa semakin lama penyimpanan maka nilai hedonik aroma nira semakin menurun, diakibatkan oleh perubahan komponen kimia penyusun aroma khas dari nira aren yang awalnya beraroma segar menjadi aroma yang khas proses fermentasi akibat dari proses fermentasi selama penyimpanan dan nira merupakan media yang baik bagi pertumbuhan mikroorganisme sehingga terjadi fermentasi, fermentasi tersebut menimbulkan bau asam dan alkohol dan panelis tidak menyukai aroma tersebut. Borse, dkk. (2007) menyatakan bahwa secara alami nira aren mengandung mikroba, diantaranya mikroba pemecah gula yaitu

Saccharomyces cereviceae. Aktivitas *Saccharomyces cereviceae* yang memproduksi enzim amilase memanfaatkan gula sebagai substrat untuk pertumbuhannya dan mengkonversikan menjadi alkohol. Pernyataan ini juga didukung oleh Winarno (1993) yang menyatakan bahwa penurunan mutu fisikokimia dan mikrobiologis nira terutama disebabkan oleh kandungan mikroba

Nilai Hedonik Rasa

Tabel 1 dan Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan fisik dan pengawet alami selama penyimpanan memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap nilai hedonik rasa nira aren. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi perlakuan fisik dan pengawet alami selama penyimpanan memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($P > 0,05$)

Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan fisik dan pengawet alami menyebabkan nilai hedonik rasa nira aren semakin tinggi, karena telah menghambat aktivitas mikroorganisme yang ada di dalam nira aren sehingga fermentasi yang menjadikan alkohol semakin kecil. Hal ini sesuai dengan Cowan (1999) yang menyatakan bahwa akar kawao dan kulit batang manggis mengandung alkaloid, flavonoid dan triterpenoid yang bersifat sebagai antimikroba sehingga aktivitas mikroorganisme kontaminan dapat dihambat. Sedangkan pada nira Tanpa pemanasan tidak dapat mempertahankan rasanya karena adanya aktivitas mikroorganisme yang tinggi di dalam nira aren tersebut sehingga rasa dari nira aren berubah menjadi asam yang tidak disukai panelis.

Tabel 2 menunjukkan semakin lama penyimpanan mengakibatkan rasa nira semakin tidak disukai oleh panelis. Hal ini disebabkan oleh nira yang merupakan media hidup yang baik bagi mikroba, bakteri, khamir, dan kapang yang mana dapat menyebabkan fermentasi. Fermentasi oleh mikroba menghasilkan asam dan alkohol, hal ini menyebabkan rasa asam yang tidak disukai panelis. Hal ini sesuai dengan pernyataan Marsigit (2005) yang menjelaskan bahwa pada proses fermentasi nira, kandungan total padatan terlarut menurun sangat cepat, sementara kandungan asam seperti asam asetat, laktat dan tartarat semakin meningkat. Begitu juga dengan menurunnya kandungan fitokimia akar kawao seperti alkaloid, flavonoid yang semakin berkurang seiring lamanya penyimpanan yang mengakibatkan menurunnya antimikroba pada nira dan proses fermentasi pada nira aren. Menurut Fardiaz (1992) bakteri asam laktat, khamir, dan mikroorganisme lainnya dapat

mengkontaminasi nira jika wadah penyadapan tidak bersih.

KESIMPULAN

1. Perlakuan fisik dan pengawet alami pada nira aren memberi pengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap pH, total asam, total padatan terlarut, total mikroba nilai organoleptik warna, aroma, dan rasa.
2. Lama penyimpanan pada nira aren memberi pengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap pH, total asam, total padatan terlarut, total mikroba nilai organoleptik warna, aroma, dan rasa.
3. Interaksi perlakuan fisik dan pengawet alami selama penyimpanan memberi pengaruh berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap nilai organoleptik warna, berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap pH nira aren. Dan memberi pengaruh berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap total asam, total padatan terlarut, total mikroba nilai organoleptik aroma, dan rasa.
4. Berdasarkan hasil pengamatan parameter penelitian terhadap pengaruh perlakuan fisik dan pengawet alami selama penyimpanan. Maka perlakuan terbaik yang memiliki ketahanan mutu fisikokimia terbaik selama penyimpanan 15 hari adalah dihasilkan adalah P₄ (Pemanasan 90 °C + Ekstrak akar kawao 6 %) dan lama penyimpanan L₂ (5 hari).

DAFTAR PUSTAKA

- Ardananuridin, A., Winarsih, S, dan Widayat, M.. 2004. Uji efektivitas dekok bunga belimbing wuluh (*Averrhoa balimbi*) sebagai antimikroba terhadap bakteri salmonella typhi secara in vitro. Jurnal Kedokteran Brawijaya. 20 (1).
- Bank Indonesia. 2008. Pola Pembiayaan Usaha Pembuatan Gula Aren, Jakarta.
- Budiyanto, M. A. K. 2004. Mikrobiologi Terapan. Edisi 3. UMM Press. Malang.
- Borse. B. B., Rao, L. J. M., Ramalaksmi, K., dan Raghavan, B. 2007. Food Chemistry. Natural Product Inc., Evanston, IL 60203 USA.
- Cowan, M. M. 1999. Plant Products as Antimicrobial Agents. Clinical Microbiology Reviews. October 1999: 12: 564-582.
- Fardiaz, S. 1992. Mikrobiologi Pangan. PAU Pangan dan Gizi, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Filanty, F., Raharja, S. dan Suryadarmas, P. 2007. Perubahan kualitas nira tebu (*Saccharum officinarum*) selama penyimpanan dengan penambahan akar kawao (*Millettia sericea*) dan kulit batang manggis (*Garcinia mangostana* L.) sebagai bahan pengawet. Jurnal Teknologi Industri Pertanian. 20 (1) 57-64.
- Harborne, J. B. 1987. Phytochemical Methods. 2nd ed. Terjemahan : Metode Fitokimia oleh Padmawinata, K, dan I. Soediro. Intitut Teknologi Bandung, Bandung.
- Laksamahardja, M. P. 1993. Pembuatan Gula Merah. Makalah Temu Tugas, Aplikasi Teknologi Perkebunan B. P, Kalimantan Barat.
- Marsigit, W. 2005. Penggunaan bahan tambahan pada nira dan mutu gula aren yang dihasilkan di beberapa sentra produksi di Bengkulu. Jurnal Penelitian UNIB. XI: 42-48.
- Paustian, T. 2007. Microbiology and Bacteriology. Universitas Indonesia, Jakarta.
- Rahman, M. S. M. M., Kumar Sen, P. dan Hasan, M. F 2004. Purification and characterization of invertase enzyme from sugarcane. Jurnal Bio Science Pakistan. 7(3): 340-345.
- Salminem, S. Wright Av, dan Ouwehand, A. 2004. Lactic Acid Bacteria. Markckel Decker Inc, New York.
- Sanni, A.I., dan Lonner, C., 1993. Identification of yeasts isolated from Nigerian traditional alcoholic beverages. Food Microbiology. 10: 517-523.
- Winarno, F. G. 1993. Pangan Gizi Teknologi dan Konsumen. Gramedia, Jakarta.