

Pengaruh Penyaringan Nira Terhadap Senyawa Volatil Gula Aren

Effect of Filtering Palm Sap to Volatile Compounds of Palm Sugar

RINDENGAN BARLINA

Balai Penelitian Tanaman Palma
Jalan Raya Mapanget, Kotak Pos 1004 Manado 95001
E-mail: barlina_rindengan@yahoo.com

Diterima 9 Desember 2014 / Direvisi 16 Maret 2015 / Disetujui 27 April 2015

ABSTRAK

Nira aren merupakan bahan baku utama pengolahan gula merah. Pemanfaatan gula aren sangat beraneka ragam, terutama pada jenis-jenis makanan yang menghendaki rasa dan aroma khas dari gula aren, namun untuk produk tertentu tidak menghendaki adanya aroma dari gula aren. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan mempelajari cara penyaringan nira aren dan melakukan identifikasi komponen volatil produk akhir gula aren. Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei 2013 sampai Oktober 2013 di Tinoor Satu, Kecamatan Tomohon Utara, Laboratorium Balai Penelitian Tanaman Palma, Laboratorium Kimia dan Biokimia Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, UGM-Yogyakarta, dan Laboratorium Flavor-Balai Besar Penelitian Tanaman Padi di Sukamandi. Nira yang sudah disiapkan disaring menggunakan tiga cara, yaitu: (a) penyaringan menggunakan kain saring, (b) penyaringan menggunakan kertas saring ditambah batu zeolit, dan (c) penyaringan menggunakan kertas saring ditambah batu zeolit dan hasil penyaringan ditambahkan kapur makan 0,25%. Selanjutnya nira diproses menjadi gula aren, dikemas menggunakan aluminium foil berlapis plastik kemudian di analisis kadar air, abu, lemak, protein, gula reduksi, sakarosa dan kalsium, sedangkan identifikasi senyawa volatil, menggunakan alat ekstraksi *Likens-Nickerson* dan *Gas Chromatography Mass Spectrometry* (GCMS). Hasil penelitian menunjukkan bahwa, pada umumnya nira yang mengalami penyaringan menyebabkan penurunan komponen makronutrien pada gula aren dan senyawa volatil. Penyaringan menggunakan kain saring menghasilkan gula aren dengan 24 jenis senyawa volatil konsentrasi 40,1314 ppm. Penyaringan dengan kertas saring tambah batu zeolit menghasilkan gula aren dengan 33 jenis senyawa volatil konsentrasi 0,1139 ppm. Penyaringan kertas saring tambah batu zeolit dan kapur makan jumlah senyawa volatil 28 jenis dengan konsentrasi 0,1292 ppm. Senyawa volatil yang dominan adalah pirazin, berturut-turut penyaringan menggunakan kain saring 31,5930 ppm. Penyaringan kertas saring tambah batu zeolit 0,0826 ppm dan penyaringan kertas saring tambah batu zeolit dan kapur makan 0,1075 ppm. Nira yang disaring menggunakan kertas saring dan ditambah batu zeolit yang menghasilkan senyawa volatil hanya 0,1139 ppm adalah yang baik karena senyawa non volatil seperti sakarosa meningkat sedangkan gula reduksi menurun dan warna gula masih khas gula aren.

Kata kunci: Nira aren, penyaringan, gula aren, volatil.

ABSTRACT

Toddy of sugar palm is the main raw material for processing palm sugar. Utilization of palm sugar is various, especially in the types of foods that require a distinctive flavor and aroma of palm sugar, on the other hand some of products did not require any scent of palm sugar. This research had been done with the aim to study the palm sap method and to identify volatile compounds of palm sugar products. The experiment was conducted in May 2013 to October 2013 in Tinoor, Subdistrict North-Tomohon, Laboratory of Indonesian Palms Research Institute, Laboratory of Chemistry and Biochemistry Department of Agricultural Technology, Gadjah Mada University, Yogyakarta, and Laboratory Flavor of Rice Research in Sukamandi. Toddy that has been prepared is filtered using three methods which are : A) filtration using filter cloth, B) filtration using filter paper plus zeolite stone , and C) filtering using filter paper plus zeolite stone and added 0.25 % limestone. Filtered toddy were processed to be palm sugar and then packed using plastic coated aluminium foil. Palm sugar then analyzed to contents of water, ash, fat, protein, reduction sugar, saccharose and calsiium while identification of the volatile compounds, using a *Likens-Nickerson* extraction and *Gas Chromatography Mass Spectrometry* (GCMS). The results showed generally filtered toddy caused decreasing of macronutrients and volatile, compounds of palm sugar. Filtering using filter cloth produced palm sugar with 24 kinds of volatile compounds, concentration of 40.1314 ppm. Filtering paper added zeolite stone produced palm sugar with 33 kinds of volatile compounds concentration of 0.1139 ppm. Filtering paper added zeolite stone and limestone produced palm sugar with 28 kinds of volatile compounds concentration of 0.1292 ppm. The dominant volatile compound is pyrazine with concentrations respectively are filtration using filter cloth 31,5930 ppm, filter paper added zeolite stone 0.0826 ppm and filter paper added zeolite and limestone 0,1075 ppm. Toddy filtered using filter paper added zeolite store that produced volatile compounds only 0.1139 ppm was good. It means increasing non-volatile compounds such as sucrose and decreasing reduction sugar while the colour of sugar still typical of palm sugar.

Keywords: Toddy, filtering, palm sugar, volatile.

PENDAHULUAN

Tanaman aren adalah salah satu jenis tanaman palma yang memiliki berbagai manfaat, baik sebagai sumber bahan pangan maupun non pangan. Luas areal tanaman aren mencapai 62.009 ha yang tersebar pada 25 provinsi (Ditjenbun, 2009), merupakan sumber bahan pangan potensial, seperti halnya tanaman kelapa, semua bagian tanaman aren dapat dimanfaatkan. Oleh karena itu, tanaman aren dapat disebut sebagai pohon kehidupan. Saat ini, produk utama yang diperhatikan dari tanaman aren adalah nira.

Nira aren merupakan bahan baku utama pengolahan gula aren. Pemanfaatan gula aren sangat beraneka ragam, terutama pada jenis-jenis makanan yang menghendaki rasa dan aroma khas dari gula aren, seperti pada pengolahan kecap. Di samping itu, gula aren memiliki beberapa keunggulan dibanding dengan gula tebu atau pemanis lain. Beberapa keunggulannya sebagai berikut: (a) rasanya manis dan memiliki aroma khas (aroma nira), (b) mengandung mineral, (c) kandungan gula (sukrosa) lebih kecil, (d) mengandung protein, vitamin B1, vitamin C, riboflavin dan asam nicotinat, (e) untuk terapi asma, kurang darah/anemia, lepra/kusta, mempercepat tumbuh kembang anak, (f) meringankan batuk yang disertai demam, dan (g) berkhasiat seperti madu (Anonim, 2012).

Komposisi makronutrien nira aren dan nira kelapa tidak jauh berbeda, tetapi aroma kedua jenis nira tersebut berbeda. Perbedaan ini menyebabkan beberapa industri kecap tidak menggunakan gula aren sebagai bahan campuran pembuatan kecap, tetapi menggunakan gula kelapa. Apabila nira aren dijadikan bahan baku pengolahan alkohol, alkohol yang dihasilkan tidak digunakan untuk keperluan medis, demikian pula dengan gula yang berasal dari nira aren yang ditambahkan pada pengolahan produk pangan, seperti kecap ternyata rasa dan aroma khas dari gula aren tidak disukai. Oleh karena itu, diperlukan upaya untuk mengurangi aroma khas dalam nira aren, sehingga nira aren lebih sesuai untuk pengolahan alkohol ataupun diolah menjadi gula yang sesuai untuk digunakan pada pengolahan kecap.

Apriyantono *et al.* (1996), melaporkan bahwa beberapa senyawa volatil khas produksi dari reaksi Mailard, ditemukan dalam kecap manis yang kemungkinan berasal dari gula kelapa. Selain itu, diduga bahwa senyawa volatil berasal dari nira kelapa selama pengolahan menjadi gula. Purnomo (2007), menyatakan bahwa senyawa volatil yang paling banyak pada nira kelapa, gula cair nira kelapa dan gula kelapa adalah 2-butanol

dan asam asetat. Senyawa kimia yang berkontribusi pada flavor secara garis besar dipengaruhi oleh dua senyawa, yaitu volatil dan non volatil. Senyawa volatil adalah yang memberikan sensasi aroma, memberikan kesan awal (*top notes*), dan menguap dengan cepat. Senyawa non volatil yang memberikan sensasi pada rasa, yaitu asam, asin, manis dan pahit, tidak memberikan sensasi aroma, tetapi menjadi media untuk senyawa volatil dalam membantu menahan penguapan senyawa volatil (Winarno, 2002; Fitriana *et al.*, 2014).

Dalam perkembangan terakhir, industri kecap memilih gula berbahan baku nira kelapa dari pada nira aren. Hal ini disebabkan flavor dari kecap yang menggunakan nira kelapa lebih disukai dari pada flavor kecap berbahan baku nira aren. Lumingkewas *et al.* (1999) telah melakukan penghilangan bau khas pada alkohol teknis (kadar alkohol 70%) dari nira aren menggunakan ekstrak kopi, garam 0,25 persen, kapur dan garam 0,25 persen serta esens. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa, bau khas yang tidak disukai, hilang dengan penambahan ekstrak-ekstrak tersebut.

Dikaitkan dengan pengolahan VCO yang menggunakan minyak pancing untuk memperoleh minyak bebas dari bau asam, selain menggunakan kain saring juga digunakan batu zeolit. Kertas saring berfungsi untuk memisahkan partikel suspensi dengan cairan atau untuk memisahkan antara zat terlarut dengan zat padat. Batu zeolit yang disebut *molecular sieve/molecular mesh* (saringan molekuler) memiliki pori-pori berukuran molekuler sehingga mampu menyerap molekul-molekul dengan ukuran tertentu. Zeolit mempunyai beberapa sifat antara lain mudah melepas air akibat pemanasan, tetapi juga mudah mengikat kembali molekul air dalam udara lembab, sehingga digunakan sebagai bahan pengering (Anonim, 2014a; Anonim, 2014b dan Putra, 2007). Berdasarkan pertimbangan tersebut, maka penelitian ini dilakukan dengan tujuan mempelajari metode penyaringan nira aren dan melakukan identifikasi senyawa volatil produk akhir gula aren.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Tinoor, Kecamatan Tomohon Utara, Laboratorium Balai Penelitian Tanaman Palma, Manado, Provinsi Sulawesi Utara, Laboratorium Kimia dan Biokimia Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, UGM-Yogyakarta, dan Laboratorium Flavor-Balai Besar Penelitian Tanaman Padi (BB Padi) di Sukamandi,

Jawa Barat. Penelitian dilaksanakan bulan Mei 2013 sampai Oktober 2013.

Bahan utama yang digunakan adalah nira aren yang ditampung selama semalam, dari pohon aren milik petani di Desa Tinoor Satu, Kecamatan Tomohon Utara, Kotamadya Tomohon, Provinsi Sulawesi Utara, batu zeolit kasar diameter sekitar 0,2-0,5 mm, kapur makan, kertas saring 400 mesh dan kain saring. Alat-alat yang digunakan yaitu pH-meter, handrefractometer, oven, desikator, timbangan analitik, timbangan kasar, refrigerator, beaker, gelas ukur, termos, botol plastik volume 250 ml dan seperangkat alat pengolahan gula semut. Alat ekstraksi *Likens-Nickerson* dan *Gas Chromatography Mass Spectrometry (GCMS)*.

Metode

Persiapan bahan baku

Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode deskriptif. Diawali dengan penentuan pohon aren dan mayang serta persiapan mayang untuk penyadapan nira, yang berlangsung sekitar dua minggu. Mayang aren dimemarkan dengan cara melakukan pemukulan secara perlahan pada mayang menggunakan sepotong kayu untuk memperlancar menetesnya nira. Setelah 2 minggu, ujung mayang diiris tipis dan nira yang menetes ditampung dalam wadah bambu panjang sekitar 75 cm. Wadah penampung dibersihkan dan disterilkan dengan cara pembilasan menggunakan air panas (suhu 100°C). Penyadapan tidak menggunakan bahan pengawet, karena bahan pengawet akan berpengaruh terhadap senyawa volatil. Nira aren segar disaring dengan saringan kawat stainless steel, lalu diamati pH dan kadar gula. Selanjutnya dipanaskan pada suhu 100°C, selama 15-30 menit, kemudian didinginkan.

Cara Penyaringan Nira

Nira yang sudah disiapkan disaring menggunakan 3 cara penyaringan, sebagai berikut: (a) kain saring, (b) kertas saring ditambah batu zeolit, dan (c) kertas saring ditambah batu zeolit dan hasil penyaringan ditambahkan kapur makan 0,25%. Nira yang sudah disaring, diproses menjadi gula aren dengan metode *open pan*, kemudian dikemas menggunakan aluminium foil berlapis plastik untuk dianalisa.

Pengamatan

Pengamatan terdiri atas komponen makronutrien gula aren dan senyawa volatil. Komponen makronutrien gula aren yang diamati meliputi kadar air, abu, lemak, protein, gula reduksi, sakarosa, dan kalsium (AOAC, 1995). Identifikasi

senyawa volatil terhadap gula aren, menggunakan alat ekstraksi *Likens-Nickerson* dan *Gas Chromatography Mass Spectrometry (GCMS)*. Identifikasi senyawa volatil adalah sebagai berikut (Apriyantono *et al.*, 1996 dan Ho *et al.*, 2006):

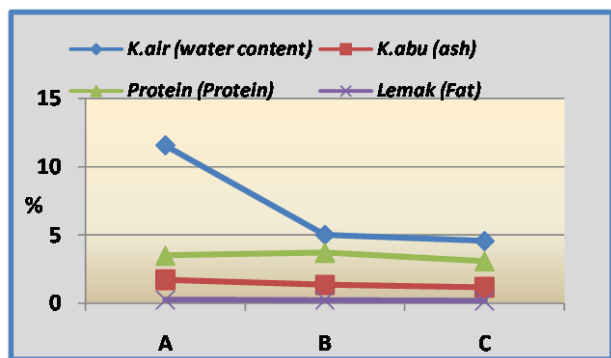
- a. Ekstraksi senyawa volatil menggunakan alat *Likens-Nickerson*; Alat ini dilengkapi dengan kondensor air dan kondensor natrium anhidrat untuk mengikat air yang terlarut. Sampel dilarutkan dalam air dengan perbandingan (500:350), dimasukkan kedalam labu destilasi. Hasil yang diperoleh berupa ekstrak yang ditampung dalam labu solven dan ditambahkan natrium anhidrat untuk mengikat air yang terlarut. Larutan kemudian didestilasi dan secara bersamaan diekstrak dengan pelarut dietil eter 40-50 ml selama 60 menit pada suhu 100°C. Ekstrak kemudian dipekatkan dengan *Rotary Evaporator* sampai 1-2 ml dan dipekatkan lagi dengan gas nitrogen sampai volumenya menjadi 0,5 ml.
- b. Pemisahan dan identifikasi senyawa volatil; Senyawa volatil dari ekstrak solven dipisahkan dan diidentifikasi menggunakan *Gas Chromatograph Spectrometer Mass (GC-MS)*. Alat ini terdiri atas: Kolom Carbowax BP 20 (polar, panjang kolom 50M, diameter kolom 0,22 mm, tebal lapisan 0,25µm); Suhu detector 220°C dan injektor 200°C; Teknik injeksi Grob split-splitless; Split ratio 12:1; Program suhu: awal 50°C (ditahan 5 menit); laju kenaikan suhu 3°C/menit, suhu akhir 200°C (selama 10 menit); Gas pembawa helium (8,0 psi); Mass-Spektrometer: solven delay 3,00 menit dengan 70eV energi ionisasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Komponen makronutrien gula aren

Bahan baku nira aren yang digunakan memiliki kadar gula sekitar 12-13% dan tingkat kemasaman (pH) 6-7. Setelah mengalami penyaringan dan diproses menjadi gula aren, maka komposisi makronutrien, yaitu kadar air, kadar abu, protein dan lemak umumnya mengalami penurunan. Kadar air, abu dan lemak pada gula yang bahan baku nira hanya disaring menggunakan kain saring, masing-masing 11,58%, 1,73% dan 0,27% turun menjadi 5,08, 1,36% dan 0,24% setelah disaring menggunakan kertas saring ditambah batu zeolit. Selanjutnya menurun lagi setelah ditambah kapur makan, masing-masing 4,58%, 1,17% dan 0,18%. Kadar protein mengalami peningkatan 3,5% menjadi 3,71% dan turun menjadi 3,09% (Gambar 1). Hasil

yang diperoleh menunjukkan, bahwa sebagian komponen makronutrien nira aren tertahan dan diserap oleh bahan penyaring baik menggunakan kertas saring, batu zeolit maupun kapur makan. Kertas saring berfungsi untuk memisahkan partikel suspensi dengan cairan atau untuk memisahkan antara zat terlarut dengan zat padat. Batu zeolit sering disebut sebagai *molecular sieve/molecular mesh* (saringan molekuler) karena zeolit memiliki pori-pori berukuran molekuler sehingga mampu menyaring molekul dengan ukuran tertentu. Zeolit memiliki sifat, antara lain mudah melepas air akibat pemanasan, tetapi juga mudah mengikat kembali molekul air dalam udara lembab. Oleh sebab itu, zeolit banyak digunakan sebagai bahan pengering (Anonim, 2014a; Anonim, 2014b dan Putra, 2007).



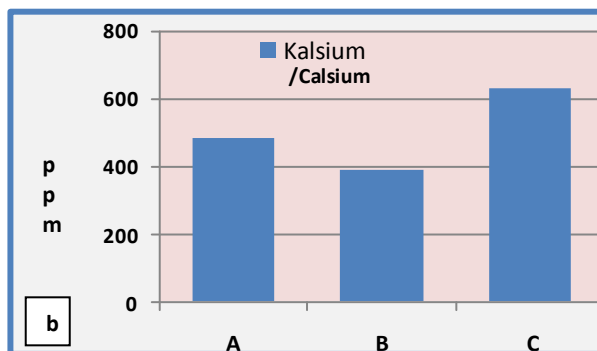
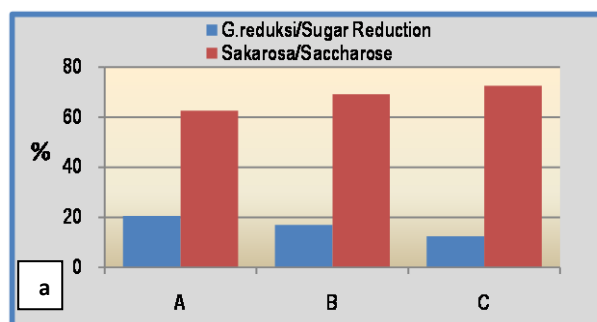
Gambar 1. Kadar air, abu, protein dan lemak dari gula aren: A = Penyaringan dengan kain saring, B = Penyaringan dengan kertas saring (+ zeolit), C = Penyaringan dengan kertas saring (+zeolit) dan kapur makan.

Figure 1. Water content, ash, protein and fat of palm sugar: A= Filtering with cloth, B = Filtering with paper filter (+zeolite), C = Filtering with paper filter (+zeolite) and limestone.

Kadar makronutrien dalam hal ini kadar gula reduksi dan sakarosa dapat dilihat pada Gambar 2a. Kadar gula reduksi gula aren menurun, sebaliknya kadar sakarosa meningkat setelah bahan baku nira mengalami penyaringan baik dengan kertas saring ditambah batu zeolit maupun dengan penambahan kapur makan. Gula reduksi menurun dari 20,56% menjadi 16,92% kemudian 12,45%. Sebaliknya sakarosa dari 62,51% meningkat menjadi 69,12% dan naik lagi menjadi 72,59%. Sedangkan kadar kalsium yang terkandung pada gula merah dapat dilihat pada Gambar 2b. Kadar kalsium gula merah dari 483,11 ppm turun menjadi 388,10 ppm setelah bahan baku nira disaring menggunakan kertas saring dan

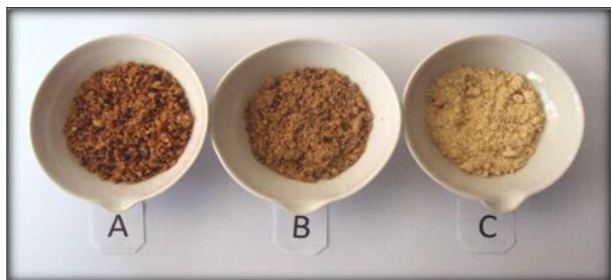
batu zeolit. Tetapi kadar kalsium meningkat menjadi 627,90 ppm setelah penyaringan dilanjutkan menggunakan kapur makan, sehingga sebagian mineral kalsium melewati kertas saring pada proses penyaringan. Kapur merupakan senyawa $Ca(OH)_2$, sehingga merupakan sumber kalsium.

Penampilan gula aren dari bahan baku nira yang telah mengalami penyaringan dapat dilihat pada Gambar 3. Naknean *et al.* (2010), menyatakan bahwa pada nira lontar yang mengandung gula reduksi tinggi akan berpengaruh juga pada pembentukan warna coklat dari sirup lontar. Dikaitkan dengan Gambar 2a, ternyata dengan penyaringan bertingkat nira aren, menyebabkan penurunan kadar gula reduksi pada gula aren. Hal ini juga berkaitan dengan perubahan warna yang semakin cerah pada produk gula aren. Selain itu, penambahan kapur akan meningkatkan pH menjadi basa ($pH > 8$). Dalam suasana basa, reaksi Maillard akan berkurang. Dengan demikian, warna menjadi kurang coklat (lebih cerah).



Gambar 2. Kadar gula reduksi dan sakarosa gula aren (a) serta kadar kalsium (b) gula aren : A= Penyaringan dengan kain saring, B= Penyaringan dengan kertas saring (+zeolit), C= Penyaringan dengan kertas saring (+zeolit) dan kapur makan

Figure 2. Reduction sugar and saccharose content of palm sugar (a) and calcium content of palm sugar : A= Filtering with cloth, B= Filtering with paper filter (+zeolite), C= Filtering with paper filter (+zeolite) and limestone.



Gambar 3. Gula aren dari bahan baku nira yang mengalami penyaringan: A= Penyaringan dengan kain saring, B = Penyaringan dengan kertas saring (+zeolit), C = Penyaringan dengan kertas saring (+zeolit) dan kapur makan.

Figure 3. Palm sugar from sap through filtering: A= Filtering with cloth, B= Filtering with paper filter (+zeolite), C= Filtering with paper filter (+zeolite) and limestone.

Senyawa volatil pada gula aren

Hasil penyaringan nira setelah diolah menjadi gula aren, menghasilkan senyawa volatil dengan jenis dan jumlah yang beragam antar perlakuan. Perlakuan A (nira disaring menggunakan kain saring setelah diolah menjadi gula aren, mengandung 8 senyawa volatil, yaitu alkohol (1 jenis), keton (3 jenis), senyawa nitrogen/pirazin (9 jenis), asam (1 jenis), furan (6 jenis), aldehid (2 jenis), fenol (1 jenis) dan ester (1 jenis). Secara keseluruhan senyawa volatil yang dihasilkan berjumlah 24 jenis dengan total konsentrasi 40,1314 ppm (Tabel 1). Senyawa volatil yang dominan pada gula aren (perlakuan A) adalah pirazin 31,5930 ppm, asam asetat 5,5587 ppm dan furan 5,3784 ppm. Hasil penelitian Nurhayati (1996), menunjukkan bahwa pada gula aren terdapat senyawa volatil alkohol (5 jenis), keton (10 jenis), senyawa nitrogen/pirazin (12 jenis), asam (13 jenis), senyawa furan (6 jenis), aldehid (3 jenis), fenol (5 jenis) dan ester (7 jenis) serta masih ada senyawa lainnya yang belum diketahui jenis senyawanya. Perbedaan jumlah senyawa volatil kemungkinan dipengaruhi oleh bahan baku gula aren yang digunakan. Pada penelitian yang dilakukan Nurhayati (1996), menggunakan gula merah dari pasar Bogor sehingga diduga terdapat penambahan bahan-bahan pengawet pada proses penyadapan nira. Pada penelitian ini tidak menggunakan bahan pengawet, karena bahan pengawet akan berpengaruh terhadap senyawa volatil. Menurut Purnomo (2007), penambahan bahan pengawet alami maupun kimia selama penyadapan nira akan mempengaruhi kualitas gula, terutama flavor, rasa, tekstur dan warna.

Selanjutnya pada perlakuan B (nira aren yang disaring menggunakan kertas saring dan ditambah batu zeolit), setelah diolah menjadi gula merah mengandung tujuh senyawa volatil, yaitu alkohol (7 jenis), keton (4 jenis), senyawa nitrogen (12 jenis), asam asetat (1 jenis), furan (3 jenis), aldehid (5 jenis) dan ester (1 jenis). Jika dibandingkan dengan perlakuan A, pada perlakuan B senyawa fenol tidak terdeteksi lagi. Total senyawa volatil berjumlah 33 jenis dengan konsentrasi 0,1161 ppm (Tabel 1) atau terjadi penurunan sebesar 99,74% dibanding perlakuan A. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan batu zeolit menyebabkan terjadinya adsorpsi sebagian besar senyawa volatil. Batu zeolit yang disebut *molecular sieve/molecular mesh* (saringan molekuler), memiliki pori-pori berukuran molekuler sehingga mampu memisahkan molekul dengan ukuran tertentu. Selain itu, batu zeolit mudah melepas molekul air akibat pemanasan dan mengikat kembali molekul air dalam udara lembab (Anonim, 2014a; Anonim, 2014b dan Putra, 2007). Batu zeolit juga digunakan sebagai adsorben zat warna brom dan untuk *bleaching* (pemucatan) minyak sawit mentah (Anonim, 2015).

Pada perlakuan C (nira aren yang disaring menggunakan kertas saring dan ditambah batu zeolit, ditambah kapur makan), setelah diolah menjadi gula merah mengandung enam senyawa volatil, yaitu alkohol (4 jenis), keton (4 jenis), senyawa nitrogen (12 jenis), asam karboksilat (1 jenis), senyawa furan (2 jenis) dan aldehid (5 jenis), sedangkan senyawa fenol dan ester tidak terdeteksi lagi. Secara keseluruhan, senyawa volatil yang dihasilkan berjumlah 28 jenis dengan total konsentrasi 0,1292 ppm (Tabel 1) atau terjadi penurunan 99,72% dibanding dengan perlakuan A. Hal ini menunjukkan bahwa kapur makan dapat mengadsorpsi sebagian dari senyawa volatil pada bahan baku nira aren. Dalam bidang kosmetika, kapur makan digunakan sebagai bahan penghilang bau badan. Hal ini disebabkan kapur makan dapat mengadsorpsi molekul gas dan molekul air dalam rentang waktu 12 jam (Anonim, 2015).

Umumnya teridentifikasi senyawa alkohol, keton, senyawa nitrogen/pirazin, asam, furan, aldehid, fenol dan ester, walaupun dalam jenis dan konsentrasi yang berbeda. Penyaringan nira yang bertingkat, ternyata berpengaruh terhadap jumlah dan konsentrasi komponen volatil pada gula aren yang dihasilkan. Tetapi secara umum pirazin adalah komponen volatil yang dominan pada gula aren, yakni 31,5930 ppm (perlakuan A), 0,0826 ppm (perlakuan B) dan 0,1075 ppm (perlakuan C).

Tabel 1. Senyawa volatil pada gula aren.

Table 1. Volatile compounds of palm sugar.

| No. | Senyawa <i>Compound</i> | Jenis volatil <i>Kinds of volatile</i> | Perlakuan <i>Treatment</i> | | |
|--------|---|---|-------------------------------|---------------|---------------|
| | | | A (ppm) | B (ppm) | C (ppm) |
| 1. | <i>Alkohol</i> <i>Alcohol</i> | 1-Pentanol, 3-methyl | 0.0944 | 0.0012 | - |
| | | 2-Heptanol | - | 0.0040 | - |
| | | 1,6-Octadien-3-ol, 3,7-dimethyl- | - | 0.0056 | 0,0090 |
| | | 2,4-Hexadien-1-ol | - | 0.0003 | 0,0001 |
| | | 1-Pentanol | - | 0.0005 | - |
| | | 1-Pentanol, 3-methyl- | - | - | - |
| | | Benzyl Alcohol | - | 0.0005 | 0,0003 |
| | | Linalool oxide | - | 0.0105 | 0,0010 |
| | Jumlah | <i>0,0944</i> | <i>0,0226</i> | <i>0,0104</i> | |
| 2. | <i>Keton</i> | 3(2H)-Furanone, dihydro-2-methyl- | 0.3882 | - | 0.0002 |
| | | 2-Butanone, 3-hydroxy- | 0.0176 | - | - |
| | | Cyclohexanone, 4-methyl- | 1.3154 | 0.0006 | 0,0007 |
| | | 2,3-Butanedione | - | 0.0001 | - |
| | | 2-Cyclopenten-1-one, 3,4,4-trimethyl- | - | 0.0004 | 0,0001 |
| | | 2-Heptanone | - | 0.0016 | 0,0002 |
| | | Jumlah | <i>1,7212</i> | <i>0,0027</i> | <i>0,0012</i> |
| 3. | <i>Senyawa nitrogen</i> <i>Nitrogen compound</i> | Pyrazine, methyl- | 6.8020 | 0.0134 | 0.0026 |
| | | Pyrazine, ethyl- | 1.6476 | 0.0001 | 0.0004 |
| | | Pyrazine, 2,6-dimethyl- | 18.7033 | 0.0032 | 0.0008 |
| | | Pyrazine, 2,3-dimethyl- | 1.8722 | 0.0027 | 0.0015 |
| | | Pyrazine, 2-ethyl-5-methyl- | 0.7902 | 0.0051 | 0.0155 |
| | | Pyrazine, trimethyl- | 1.0423 | 0.0084 | 0.0179 |
| | | Pyrazine, 2-ethyl-3-methyl- | 0.2488 | 0.0063 | 0.0006 |
| | | 2,3-Dimethyl-5-ethylpyrazine | 0.4243 | 0.0073 | 0.0019 |
| | | Pyrazine, 3-ethyl-2,5-dimethyl- | 0.0623 | 0.0034 | 0.0139 |
| | | Pyrazine, 2,5-dimethyl- | - | 0.0297 | 0.0488 |
| | | Pyrazine, 2-ethyl-6-methyl- | - | 0.0024 | 0.0013 |
| | | Pyrazine, 2-ethyl-3,5-dimethyl- | - | 0.0006 | 0.0018 |
| | | 2,3,5-Trimethyl-6-ethylpyrazine | - | - | 0.0005 |
| | | Jumlah | <i>31,5930</i> | <i>0,0826</i> | <i>0,1075</i> |
| 4. | <i>Asam</i> <i>Acid</i> | Acetic acid | 5.5587 | 0.0022 | 0.0038 |
| 5. | <i>Senyawa furan</i> <i>Furan compound</i> | Furfural | 1.5642 | - | - |
| | | Maltol | 0.1072 | - | - |
| | | 2-Furancarboxaldehyde, 5-methyl- | 0.2185 | - | - |
| | | 2-Furanmethanol | 3.0040 | 0.0005 | - |
| | | Ethanone, 1-(2-furanyl)- | 0.1995 | 0.0002 | 0.0001 |
| | | 1H-Pyrrole-2-carboxaldehyde | 0.2850 | - | - |
| | | Ethyl benzoylformate | - | 0.0012 | 0.0002 |
| | | Jumlah | <i>5,3784</i> | <i>0,0019</i> | <i>0,0003</i> |
| 6. | <i>Aldehyd</i> <i>Aldehydes</i> | Benzaldehyde | 0.5161 | 0.0013 | 0.0040 |
| | | Benzeneacetaldehyde | 0.7880 | 0.0001 | - |
| | | Propanal, 2-methyl- | - | 0.0005 | 0.0002 |
| | | Heptanal | - | 0.0007 | 0.0006 |
| | | Nonanal | - | 0.0014 | 0.0012 |
| Jumlah | <i>1,3041</i> | <i>0,0040</i> | <i>0,0060</i> | | |
| 7. | <i>Fenol</i> <i>Phenol</i> | Phenol | 0.0181 | - | - |
| 8. | <i>Ester</i> <i>Ester</i> | Octanoic acid, ethyl ester | 0.0222 | - | - |
| | | Benzoic acid, ethyl ester | - | 0.0001 | - |
| | Total | 40,1314 | 0,1139 | 0,1292 | |

Keterangan: A = nira aren disaring menggunakan kain saring dan diolah menjadi gula aren.

B = nira aren disaring menggunakan kertas saring dan ditambah batu zeolit kemudian dan diolah menjadi gula aren.

C = nira aren disaring menggunakan kertas saring, ditambah batu zeolit, kemudian ditambah kapur makan lalu diolah menjadi gula aren.

Note: A = palm sap is filtered using a filter cloth and processed into palm sugar.

B = palm sap is filtered using filter paper and plus zeolite stone then processed into palm sugar.

C = palm sap is filtered using filter paper, plus zeolite stone then limestone, and processed into palm sugar.

Akochi *et al.* (1997), melaporkan bahwa methyl-; 2,6 dimethyl-; ethyl-; n2,3 dimethyl- dan 2-ethyl 3-methylpirazin terdeteksi setelah pemanasan sirup *maple* pada suhu 105°C selama 120 menit. Sakarosa, fruktosa dan asam-asam amino merupakan prekursor yang berpartisipasi dalam pembentukan alkylpirazin dalam makanan. Pada Gambar 1 dan Gambar 2a, dapat dilihat kadar protein dan gula reduksi pada gula aren menurun karena penyaringan bertingkat pada bahan baku nira. Penurunan ini menyebabkan konsentrasi senyawa volatil terutama pirazin berkurang (perlakuan B dan perlakuan C). Ho *et al.*, 2007, melaporkan bahwa selama pemanasan nira senyawa pirazin dan furan berkurang.

Berdasarkan hasil yang diperoleh, maka perlakuan B, yaitu menggunakan kertas saring dan ditambah batu zeolit yang menghasilkan senyawa volatil hanya 0,1139 ppm adalah yang baik karena senyawa non volatil seperti sakarosa meningkat sedangkan gula reduksi menurun dan warna gula masih merah kecoklatan (khas gula aren), seperti yang ditampilkan Gambar 3.

KESIMPULAN

Penyaringan nira menyebabkan kadar air, abu, lemak, protein, gula reduksi dan senyawa volatil gula aren menurun. Penyaringan nira menggunakan kain saring diperoleh 24 jenis volatil dengan konsentrasi 40,1314 ppm. Penyaringan nira menggunakan kertas saring tambah batu zeolit, 33 jenis volatil dengan konsentrasi 0,1161 ppm atau penurunan volatil 99,74%. Penyaringan nira aren menggunakan kertas saring tambah batu zeolit dan kapur makan diperoleh 28 jenis volatil dengan konsentrasi 0,1292 ppm atau penurunan volatil 99,72%. Penambahan batu zeolit dan kapur makan menyebabkan terjadi penambahan jenis senyawa volatil terutama alkohol, keton dan aldehid, meskipun dalam konsentrasi yang rendah. Sedangkan fenol dan ester tidak terdeteksi.

Konsentrasi volatil yang dominan pada gula aren adalah pirazin. Penyaringan nira menggunakan kain saring konsentrasi volatil 31,5930 ppm, penyaringan nira menggunakan kertas saring tambah batu zeolit konsentrasi komponen volatil 0,0826 ppm dan penyaringan nira menggunakan kertas saring tambah batu zeolit dan kapur makan 0,1075 ppm. Nira yang disaring menggunakan kertas saring dan ditambah batu zeolit yang menghasilkan senyawa volatil hanya 0,1139 ppm adalah yang baik karena senyawa non volatil seperti sakarosa meningkat sedangkan gula reduksi menurun dan warna gula masih khas gula aren.

Diperlukan penelitian lanjutan untuk mempercepat proses penyaringan, sehingga tidak merubah karakteristik nira aren selama penyaringan dan aplikasi produk gula aren yang dihasilkan pada pengolahan produk pangan tertentu yang tidak menghendaki aroma gula aren.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan selesainya penelitian ini, penulis menyampaikan terima kasih kepada pemilik pohon aren Saudara S.A. Rindengan yang membantu dalam menetapkan pohon aren, persiapan mayang dan proses penyadapan nira serta Saudara S. Dotulong membantu dalam pengolahan gula merah.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2012. Manfaat gula jawa untuk kesehatan tubuh. (<http://www.sehat-setiap-hari.com/manfaat-gula-jawa-untuk-kesehatan-tubuh.html>). [Diakses 24 April 2012].
- Anonim. 2014a. Zeolit: Struktur dan fungsi. <http://material-sciences.blogspot.com/2010/03/zeolit-struk-tur-dan-fungsi.html>. [Diakses 11 Pebruari 2014].
- Anonim. 2014b. Apa kegunaan dari mineral zeolit. <http://id.wikipedia.org/wiki/Zeolit>. [Diakses 11 Pebruari 2014].
- Anonim. 2015. Manfaat kapur sirih untuk menghilangkan bau ketiak. <http://perawatan-kulit.com/manfaat-kapur-sirih-untuk-kecantikan-kulit>. [Download 28 Mei 2015].
- AOAC. 1995. Official Methods of Analysis. The Association Analytical Chemistry. The Association Analytical Chemistry Inc. Washington D.C. 1966 hlm.
- Apriyantono, A., Wiratna, E., Husarin, H., Nurhayati Lie, L., Judoamidjojo, M., Puspitasari-Neenaber, N.L., Budiyanto, S. Dan Sumaryanto, H. 1996. Analisis of volatiles of kecap manis (A typical I soya sauce). In Taylor, A. J. and Mattram, D. S. (Eds). Flavour Science Recent Developments, p.62-65. Cambridge: The Royal Society of Chemistry.
- Akochi, E.K., I. Allie dan S. Kernasha. 1997. Characterization of the pyrazines formed during the processing of maple syrup. *Journal of Ariculture Food Chemistry*, 45:3368-3373.
- Direktorat Jendral Perkebunan. 2009. Luas areal dan produksi perkebunan seluruh Indonesia menurut provinsi dan status perusahaan komoditi Aren. Ditjenbun, Jakarta.

- Fitriana, N., Rumayati, N. Sumartini., A. Afghani, Syaiful dan Harliya. 2014. Formulasi serbuk flavor makanan dari minyak atsiri tanaman kesum (*Polygonum minus Huds*) sebagai penyedap makanan. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 3(1):12-15.
- Ho, C.W., W. M.W. Aida., Y.M. Maskat dan H. Osman. 2006. Optimization of headspace solid phase microextraction (HS-SPME) for gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS) analysis of aroma compound in palm sugar (*Arenga pinnata*). *Journal of Food Composition and Analysis*, 19:822-830.
- Ho, C.W., W. M.W. Aida., Y.M. Maskat dan H. Osman. 2007. Change in volatil compounds of palm sap (*A.pinnata*) during the heating process for production of palm sugar. *Food Chemistry*, 102(4): 1156-1162.
- Lumingkewas, M.S.Y. Nasibu, M. Kumolontang, N.P. Adam, P. Sutirtayasa, Yetty, M. I.W. 1999. Increasing of alcohol quality technique from *Caryota urens*. *Balitbang Industri*, 21 p.
- Nurhayati. 1996. Mempelajari kontribusi flavor gula merah pada pembentukan flavor kecap manis. Skripsi Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. 111 halaman.
- Naknean, P., M. Meenune dan G. Roudaut. 2010. Characterization of palm sap harvested in Songkhla province Southern Thailand. *International Food Research Journal*, 17: 977-986.
- Purnomo, H. 2007. Volatile Components of Coconut Fresh Sap, Sap Syrup and Coconut Sugar. *ASEAN Food Journal*, 14 (1): 45-49.
- Putra, S.E. 2007. Zeolit sebagai Mineral Serba Guna. http://www.chem-is-try.org/artikel_kimia/kimia_material/zeolit_sebagai_mineral_serba_guna/. [Diakses tanggal 11 Pebruari 2014].
- Winarno, F.G. 2002. Flavor Bagi Industri Pangan. M-Brio Press Bogor. 107 Hal.