

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh kesimpulan bahwa perlakuan penambahan air kelapa dan daging kelapa yang dipanaskan selama $\pm 2,5$ jam dengan suhu 100°C berpengaruh terhadap total padatan terlarut ($^{\circ}\text{Brix}$) dan pH sirup nira aren, tetapi tidak berpengaruh terhadap intensitas warna, viskositas dan hasil uji organoleptik sirup nira aren. Ini menunjukkan bahwa sirup nira aren dengan perlakuan penambahan air kelapa dan daging kelapa dapat mensubstitusikan sirup nira aren tanpa penambahan apapun (kontrol).

Pada penelitian ini didapatkan perlakuan terbaik yaitu penambahan air kelapa 20% tanpa penambahan daging kelapa dengan karakteristik kadar gula 75°Brix ; pH 6,6; viskositas 1,26 (10^3 cPs); tingkat kecerahan (L^*) 30,5; tingkat kemerahan (a^*) 23,5; tingkat kekuningan (b^*) 22,0; tingkat kesukaan panelis terhadap: rasa 4,67 (agak suka); warna 5,27 (agak suka); aroma 4,77 (agak suka) dan kekentalan 5,11 (agak suka).

Hasil identifikasi dengan HPLC menunjukkan bahwa sirup nira aren mengandung kadar gula sukrosa 69,84%, fruktosa 30,76% dan glukosa 29,45%, sedangkan senyawa *flavor* yang teridentifikasi dengan menggunakan GC-MS yaitu dari kelompok pirazin (4), furan (3), pirol (1), aldehida (3), alkohol (4), asam karboksilat (1), keton (4), ester (1) dan lain-lain (2).

5.2 Saran

1. Penentuan titik akhir dalam pembuatan sirup nira aren sebaiknya diseragamkan (75°Brix).
2. Bahan baku (air kelapa dan daging kelapa) yang berasal dari limbah sebaiknya dipertahankan kualitasnya agar tidak menurunkan kualitas sirup nira aren.
3. Identifikasi komponen gula dengan HPLC sebaiknya menggunakan kolom Aminex HPX-87C dan sistem elusi yang dipilih sistem *gradient* agar pemisahan berlangsung secara maksimal, sehingga tidak terjadi pelebaran *peak*.
4. Jika dilakukan penelitian yang sejenis, sebaiknya level penambahan daging kelapa ditingkatkan agar lebih diketahui pengaruhnya terhadap kualitas sirup nira aren.
5. Perlu dilakukan pengamatan terhadap kandungan kimia air kelapa dan daging kelapa serta penelitian lebih lanjut mengenai kandungan asam lemak, protein (asam amino) dan uji mikrobiologi (daya simpan) sirup nira aren.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, Weka G.; Rianse, Usman; Iswandi, Raden M.; Taridala, Sitti A.A.; Widayati, Weka; Rianse, Ilma S; Zulfikar; Baka, La R.; Abdi; Baka, Wa K. and Muhidin, 2014. Potency of Natural Sweetener: Brown Sugar, *Advances in Environmental Biology*.8(21):374-385.
- Akochi, K.E.; Alli, I. and Kermasha, S., 1997. Characterization of The Pyrazines Formed during the Processing of Maple Syrup, *J. Agric. Food Chem*.45:3368-3373.
- Alli, I.; Bourque, J.; Metussin, R.; Liang, R. and Yaylayan, V., 1990. Identification of Pyrazines in Maple Syrup, *J. Agric. Food Chem*.38:1242-1244.
- Amin, Nur A. M.; Mustapha, Wan A.W.; Maskat, M.Y. and Wai, H.C., 2010. Antioxidative Activities of Palm Sugar-Like Flavoring, *The Open Food Science Journal*.4:23-29.
- Anonymous. 1994. Perbaikan Teknis Pembuatan Gula Kelapa. Dinas Perkebunan Daerah Jawa Timur. Surabaya.
- _____. 1995. SNI 01-3743-1995: Standar Nasional Indonesia Gula Palma. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- _____. 1998. SNI 01-3544-1994: Sirup. Dewan Standarisasi Nasional Departemen Perindustrian. Jakarta.
- _____. 2000^a. *Arenga pinnata* (Wurmb) Merr. <http://plants.usda.gov> (diakses tanggal 14 November 2015).
- _____. 2000^b. *Cocos nucifera* L. <http://plants.usda.gov> (diakses tanggal 21 November 2015).
- _____. 2008. Pola Pembiayaan Usaha Pembuatan Gula Aren (Gula Semut dan Gula Cetak). Direktorat Kredit, BPR dan UMKM. Jakarta.
- _____. 2014. Pembuatan Gula Kelapa Cetak, Kumpulan Tulisan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Tepatguna. http://www.warintek.ristek.go.id/pangan_kesehatan/pangan/ipb/Pembuatan%20gula%20kelapa%20cetak.pdf (diakses tanggal 22 Maret 2016).
- _____. 2015. Pembuatan Gula Kelapa. Badan Pelaksana Penyuluhan Pertanian, Perikanan dan Kehutanan. Blitar.

- _____. 2016^a. Cara Kerja *Rotational Viscometer*. Laboratorium Pengujian Mutu dan Keamanan Pangan. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.
- _____. 2016^b. Petunjuk Analisa Karbohidrat. Laboratorium Pusat Penelitian Perkebunan Gula Indonesia. Pasuruan.
- AOAC. 1995. Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemist. Washington.
- _____. 1999. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemist. 16th Edition. Volume II. Published by AOAC International. Maryland.
- Ardianingsih, Retno, 2009. Penggunaan *High Performance Liquid Chromatography* (HPLC) dalam Proses Analisa Deteksi Ion, Berita Dirgantara.10(4):101-104.
- Apriyantono, A.; Wiratna, E.; Husarin, H.; Nurhayati Lie, L.; Judoamidjojo, M.; Puspitasari-Neenaber, N.L.; Budiyanto, S. and Sumaryanto, H., 1996. Analysis of Volatiles of Kecap Manis (A Typical Indonesian Soya Sauce) in Taylor, A.J. and Mattram, D.S. (Eds). Flavour Science Recent Developments, The Royal Society of Chemistry, Cambridge.p.62-65.
- Astawa, Ketut; Sucipta, Made. dan Negara, I Putu G.A, 2011. Analisa Performansi Destilasi Air Laut Tenaga Surya Menggunakan Penyerap Radiasi Surya Tipe Bergelombang Berbahan Dasar Beton, Jurnal Ilmiah Teknik.5(1);7-13.
- Azaria, Gabriella C. 2015. Tanaman Aren. <http://dokumen.tips/documents/tanaman-aren.html> (diakses tanggal 14 November 2015).
- Belitz, H.D. and Grosch, W. 1987. Food Chemistry. Translation from The Second German Edition by D. Hadziyev, Springer Verlag, Berlin.
- Borse, B.B.; Rao, L.J.M.; Ramalakshmi K. and Raghavan, B., 2007. Chemical Composition of Volatiles from Coconut Sap (*neera*) and Effect of Processing, Food Chemistry.101:877-880.
- Bozkurt, H.; Gogus, F. and Eren, S., 1999. Non-enzymatic Browning Reaction in Boiled Grape Juice and Its Models During Storage, Food Chemistry.64:89-93.
- Buera, M.D.P.; Chirife, J.; Resnik, S.L. and Wetzler, G., 1987. Nonenzymatic Browning in Liquid Model System of High Water Activity: Kinetics of

Colour Changes due to Maillard Reaction between Different Single Sugars and Glycine and Comparison with Caramelisation Browning, *Journal of Food Science*.52:1063-1067.

Catrien; Surya, Yusi S. dan Ertanto, Tomi. 2008. Reaksi Mailard pada Produk Pangan. <http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/32771> (diakses tanggal 26 April 2016).

Chan, Edward and Elevitch, C.R., 2006. *Cocos nucifera* (coconut), Species Profiles for Pacific island Agroforestry.2(1):1-27.

Charalambous, G. and G.E. Inglett. 1978. Flavor of Food and Beverages: Chemistry and Technology. Academic Press Inc. New York.

Childs, Stephen, 2007. Chemistry of Maple Syrup, *Cornell Maple Bulletin* 202.n.p.

Cooper, Anne; Poirier, Sandra; Murphy, Mildred; Oswald, Mary Jo. and Procise, Chris, 1998. South Florida Tropicals: Coconut¹. *Fact Sheet* FCS 8525. Departement of Family, Youth and Community Sciences, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida.

Da Fonseca, A.M.; Bizerra, A.M.C.; da Souza, J.S.N.; Monte, F.J.Q, de Oliveira, M. de C.F.; de Mattos, M.C.; Cordell, G.A.; Braz-Filho, R. and Lemos, T.L.G., 2009. Constituents and Antioxidant Activity of Two Varieties of Coconut Water (*Cocos nucifera* L.), *Rev. Bras. Farmacogn*.19:193-198.

Dachlan, M.A. 1984. Processing of the Sugar-Palm. Industry and Agricultural Development, R&D Department. Jakarta.

DeGarmo, E.P.; Sullivan, W.G. and Canada, C.R. 1984. *Engineering Economy*. 7th Edition. MacMillan Publishing. New York.

Del Rosario, J.E.; Bergonia, H.A.; Flavier, M.E.; Samonte, J.L. and Mendoza, E.M.T., 1984. Chromatographic Analysis of Carbohydrates in Coconut Water, *Trans. The Natl. Acad. Sci. Technol*.6:127-151.

Desrosier, N.W. 1988. *Teknologi Pengawetan Pangan*. UI. Press. Jakarta.

Diniyah, Nurud. 2008. Studi Pengolahan Sirup Gula Coklat Cair dari Nira Siwalan (*Borassus flabellifer* L.). *Tesis*. Program Pascasarjana Fakultas Teknologi Hasil Pertanian Universitas Brawijaya, Malang.

- Effendi, D.S, 2010. Prospek Pengembangan Tanaman Aren (*Arenga pinnata* Merr) Mendukung Kebutuhan Bioetanol di Indonesia, Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan.9(1):36-46.
- Faridatul Ain, M.R.; Yusof, Y.A.; Chin, N.L. and Mohd Dom, Z., 2014. Storage Study of *Arenga pinnata* Juice, Agriculture and Agricultural Science Procedia.2:218-223.
- Ferita, Istino; Tawarati. dan Syarif, Zulfadly, 2015. Identifikasi dan Karakterisasi Tanaman Enau (*Arenga pinnata*) di Kabupaten Gayo Lues, Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon.1(1):31-37.
- Febrianto, N.A. 2009. Identifikasi dan Analisa Komponen Aroma pada Lemak Kakao Hasil Refermentasi dengan Metode SPME-GC (*Solid Phase Microextraction-Gas Chromatography*). Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Gomes, Fabio P. and Prado, Carlos H.B.A., 2007. Ecophysiology of Coconut Palm Under Water Stress, Braz. J. Plant Physiol.19(4):377-391.
- Gountara dan Wijandi, S. 1980. Dasar-Dasar Pengolahan Gula. Departemen Teknologi Hasil Pertanian Fatemata IPB, Bogor.
- Hamzah, N dan Hasbullah. 1997. Evaluasi Mutu Gula Semut yang dibuat dengan Menggunakan Beberapa Bahan Pengawet Alami. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pangan, Perhimpunan Ahli Teknologi Pangan, Denpasar.
- Hayati, Rita, 2009. Perbandingan Susunan dan Kandungan Asam Lemak Kelapa Muda dan Kelapa Tua (*Cocos nucifera* L.) dengan Metode Gas Kromatografi, J. Floratek.4:18-28.
- Hebbar, K.B.; A.C., Mathew; M., Arivalagan; K., Samsudeen. and Thomas, George V., 2013. Value Added Products from Neera, Indian Coconut Journal.p.28-33.
- Ho, C.W.; Wan Aida, W.M.; Maskat, M.Y. and Osman, H., 2007. Changes in Volatile Compounds of Palm Sap (*Arenga pinnata*) During the Heating Process for Production of Palm Sugar, Food Chemistry.102:1156-1162.
- Iftitah, E.D. 1998. Identifikasi Senyawa-Senyawa Citarasa Penyusun Ekstrak Biji Coklat (*Theobroma cacao* L.) Hasil Destilasi Uap Ekstraksi Berkesinambungan dengan Pengekstrak Dietil Eter. Laporan Penelitian. Fakultas MIPA Universitas Brawijaya, Malang.

- Jirovetz L.; Buchbauer G. and Ngassoum M.B., 2003. Solid-phase-microextraction-headspace aroma compounds of coconut (*Cocos nucifera* L.) milk and meat from Cameroon, *Emahr*.27:300-303.
- Kallio, H.; Teerinen, T.; Ahtonen, S.; Suihko, M. and Linko, R., 1989. Composition and properties of Birch syrup (*Betula pubescens*), *Journal of Agricultural and Food Chemistry*.37:51-58.
- Ketaren, S. 1975. Gum Sumber dan Peranannya. Departemen Teknologi Hasil Pertanian, Fatemeta, IPB. Bogor.
- Kismurtono, Muhammad, 2012. Fed-batch Alcoholic Fermentation of Palm Juice (*Arenga pinnata* Merr): Influence of the Feeding Rate on Yeast, Yield and Productivity, *Engineering and Technology*.2(5):795-799.
- Kristianingrum, Susila. 2009. Analisis Nutrisi dalam Gula Semut. *PPM*. Jurusan Pendidikan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri, Yogyakarta.
- Kusmayadi, A.; T. Suparman; N. Rohanan. dan Rahmati, 2006. Tradisi Masyarakat Banjar-Ciamis dalam Pembuatan Gula Kelapa secara Sederhana yang Memberikan Tambahan Pendapatan bagi Petani (Banjar, Jawa Barat), *Food and Agriculture Organization of The United Nation – Indonesia*.
- Kusumawaty, Yeni; Maharani, Evy. and Edwina, Susy, 2012. Perceived Quality of Coconut Sugar by Producers, Traders, and Downstream Industries in Indragiri Hilir District, Riau Province, Indonesia, *Journal of Agribusiness Marketing*.5:1-13.
- Lawless, H.T. and Heyman. 1998. *Sensory Evaluation of Food Principles and Practices*. Thompson Publishing. New York.
- Lapitan, O.B. and Mabesa, R.C., 1983. Chemical and Sensory Characteristics of Laguna and Golden Coconuts (*Cocos nucifera* L.), *Philipp. Agric*.66:144-150.
- Lin, Fang M. and Wilkens, Walter F, 1970. Volatile Flavor Components of Coconut Meat, *Journal of Food Science*.35(5):538-539.
- Muralidharan, K. and S., Deepthi Nair, 2013. Coconut Neera – The Hidden Unexplored Treasure, *Indian Coconut Journal*.p.4-8.
- Naknean, Phisut. 2010. Factors Affecting Browning and Crystallisation of Palm Sugar Syrup and Palm Sugar Cake. *Thesis*. Doctor of Philosophy in Food Technology, Prince of Songkla university, Thailand.

- Naknean, P.; Meenune, M. and Roudaut, G. 2013. Changes in Properties of Palm Sugar Syrup Produced by an Open Pan and a Vacuum Evaporator during Storage, *International Food Research Journal*.20(5):2323-2334.
- Nair, R.V.; J.O., Odewale. dan C.E. Ikuenobe. 2003. Coconut Nursery Manual Published by Nigerian Institute for Oil Palm Research.p.3-22.
- Ogundiya, M.O., 1991. Glucose Content of Nut Water in Four Varieties of Coconut Palm (*Cocos nucifera*), *J. Sci. Food Agric*.56:399-402.
- Pangaribuan, Melki. 2013. Produksi Gula Nasional Terus Turun, Mustahil 2014 Swasembada. <http://www.satuharapan.com/read-detail/read/produksi-gula-nasional-terus-turun-mustahil-2014-swasembada> (diakses tanggal 03 November 2015).
- Pato, Usman dan Fitriani, Shanti, 2009. Pemanfaatan Gula Aren dan Gula Kelapa dalam Pembuatan Kecap Manis Air Kelapa, *SAGU*.8(2):44-50.
- Perkins, T.D. and Van den Berg, A.H. 2009. Maple Syrup – Production, Composition, Chemistry, and Sensory Characteristics in *Advances in Food and Nutrition research* p.101-143 in Taylor, S (ed). Academic Press. USA.
- Permentan. 2014. Pedoman Budidaya Aren (*Arenga pinnata* MERR) yang Baik. Lampiran Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 133/Permentan/OT.140/12/2013 Tentang Pedoman Budidaya Aren (*Arenga pinnata* MERR) yang Baik.
- Phaichamnan M.; W. Posri. and M. Meenune, 2010. Quality Profile of Palm Sugar Concentrate Produced in Songkhla Province, Thailand, *International Food Research Journal*.17:425-432.
- Phillips, Richard L. 1994. The Coconut¹. *Fact Sheet* HS-40, a series of the Horticultural Sciences Department, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida.
- Pontoh, Julius. 2012. Metode Analisa dan Komponen Kimia dalam Nira dan Gula Aren. Anonymous (ed). *Pros. Aren untuk Pangan dan Alternatif Energi Terbarukan*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. Balikpapan.p.66-71.
- Prades, Alexia; Dornier, Manuel; Diop, Nafissatou. and Pain, Jean-Pierre, 2012. Coconut Water Uses, Composition and Properties: a review, *Fruits*.67(2):87-107.

- Praditya, Maninggar. 2010. Analisis Usaha Industri Gula Jawa Skala Rumah Tangga di Kabupaten Wonogiri. *Skripsi*. Program Studi Sosial Ekonomi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Pue, A.G.; Rivu, W.; Sundarrao, C. and Singh, K., 1992. Preliminary Studies on Changes in Coconut Water during Maturation of the Fruit, *Sci. New Guin.*18:81-84.
- Purnomo, Hari, 1992. Sugar Components of Coconut Sugar in Indonesia, *ASEAN Food Journal.*7(4):200-201.
- Purnomo, Hari, 2007. Volatile Components of Coconut Fresh Sap, Sap Syrup and Coconut Sugar, *ASEAN Food Journal.*14(1):45-49.
- Raharjo, Dwi. 2008. Karakterisasi Nira dan Gula Kelapa Akibat Penambahan Kulit Kayu Resak (*Vatica leucocarpa*) dan Susu Kapur Selama Penyadapan Nira serta Studi Penyimpanan Gula Kelapa (*Cocos nucifera* Linn.). *Tesis*. Program Pascasarjana Fakultas Teknologi Hasil Pertanian Universitas Brawijaya, Malang.
- Runtuwu, S.D.; Assa, J.; Rawung, D. dan Kumolontong, W., 2011. Kandungan Kimia Daging dan Air Buah Sepuluh Tetua Kelapa dalam Komposit, *Buletin Palma.*12(1):57-65.
- Safari, Ahmad. 1995. Teknik Membuat Gula Aren. Karya Anda. Surabaya.
- Sardjono, A.; Enie, Basrah. dan Sukardi, Oyok, 1987. Penelitian Pengemasan Gula Merah Cetak, *J. of Agro-based Industry.*4(1):13-16.
- Sari, Ni Ketut. 2010. Analisa Instrumentasi. Yayasan Humaniora. Klaten.
- Satuhu, S. 2003. Penanganan dan Pengolahan Buah. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Setiawan, Nugraha. 2005. Statistika Nonparametrik untuk Penelitian Sosial Ekonomi Peternakan. *Kumpulan Bahan Kuliah*. Fakultas Peternakan Universitas padjajaran, Jatinangor.
- Soetedjo, Jenny N.M. dan Suharto, Ign. 2009. Perancangan dan Uji Coba Alat Evaporator Nira Aren. *Laporan Penelitian LPPM*. Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri Universitas Katolik Parahyangan, Bandung.
- Sudarmawan, L. 2002. Optimalisasi Proses Pembuatan Gula Merah Cair dari Nira kelapa. *Skripsi*. IPB. Bogor.

- Sukoyo, Agung; Dwi A., Bambang. Dan Yulianingsih, Rini., 2014. Analisis Suhu Pengolahan dan Derajat Brix Terhadap Karakteristik Fisikokimia dan Sensoris Gula Kelapa Cair dengan Metode Pengolahan Vakum, *Jurnal Bioproses Komoditas Tropis*.2(2):170-179.
- Sulisetijono. 2010. Hand Out Matakuliah: Statistika untuk Biologi dan Ilmu-Ilmu yang Bertautan. FMIPA Universitas Negeri, Malang.
- Susanto, T. dan B. Saneto. 1994. Teknologi Pengolahan Hasil Pertanian. Bina Ilmu. Surabaya.
- Tarwiyah, Kemal. 2001. Gula Aren. Dewan Ilmu Pengetahuan, Teknologi dan Industri. Sumatera Barat.
- Tenda, E.T. 1992. Studi Mikrobiologi Minuman Ringan Air Kelapa Karbonat dan Non-karbonat. *Tesis*. Pascasarjana IPB. Bogor.
- Teranishi, R. 1978. *Agricultural and Food Chemistry: Chemical and Physical Methods to Isolate and Identify Food Flavors*. Avi Publishing Company Inc. Connecticut.
- Thampan, P.K. and Rethinam, P., 2004. Coconut Products for Health and Medicine, *Indian Coconut J*.35:6-15.
- Uwubanmwen, I.O.; Nwawe, C.N.; Okere, R.A.; Dada, M. and Esegbe, E., 2011. Harnessing the Potentials of the Coconut Palm in the Nigerian Economy, *World Journal of Agricultural Sciences*.7(6):684-691.
- Van den Berg, A.K.; Perkins, T.D.; Isselhardt, M.L.; Godshall, M.A. and Lloyd, S.W., 2009. Effects of Air Injection during Sap Processing on Maple Syrup Color, Chemical Composition and Flavor Volatiles, *International Sugar Journal*.111(1321):37-42.
- Vernin, G.; Chakib, S.; Rogacheva, S.; Obretenov, T. and Parkanyi, C., 1998. Thermal Decomposition of Ascorbic Acid, *Carbohydrate Research*. 305:1-15.
- Vigliar, Renata; Sdepanian, Vera L. and Fagundes-Neto, Ulysses, 2006. Biochemical Profile of Coconut Water from Coconut Palms Planted in an Inland Region, *Jornal de Pediatria*.82(4):308-312.
- Wai, H.C.; Mustapha, W.A.W.; Maskat, M.Y. and Hassan, Osman, 2005. Optimization of Headspace Temperature and Time Sampling for Identification of Palm Sugar Volatile Components Using Response Surface Methodology, *Sains Malaysiana*.34(2):7-15.

Wright, J. 2002. Creating and Formulating Citarasas in Food Citarasas Technology. A. J. Taylor (ed). Sheffield Academic Press, CRC Press, U.S.A and Canada.p.1-26.

Yong, J.W.H.; Ge, Liya; Ng, Yan Fei and Tan, Swee Ngin, 2009. The Chemical Composition and Biological Properties of Coconut (*Cocos nucifera* L.) Water, *Molecules*.14:5144-5164.

Yuwono, S.S. dan Susanto, T. 1998. Pengujian Fisik Pangan. Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.

