PENAMBAHAN KULIT BATANG POHON BAWANG HUTAN (*SCORODOCARPUS BORNEENSIS* BECC) TERHADAP KUALITAS GULA KELAPA

*(Addition Wood Garlic Stem Bark (*Scorodocarpus borneensis* Becc)
On Quality Of Palm Sugar)*

Sari Wahyuni Fitri¹, Yohana Sutiknyawati Kusuma Dewi¹, Dwi Raharjo¹
Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian
Universitas Tanjungpura
email: sariwahyunifitri@gmail.com

ABSTRACT

*Traditionally, palm sugar was processed by evaporation of sap coconut which was added to stem bark of resak (*Vatica leucocarpa*). However, now it is rarely found, so that the alternative substitute for resak (*Vatica leucocarpa*) with stem bark of wood garlic (*Scorodocarpus borneensis* Becc.). The goal of this research was to determine the quality palm sugar that was processed by addition of wood garlic stem bark. The research design was used a randomized block design. The treatment was concentration of stem bark of garlic wood that has 6 levels which were 1-6 g/L and the control was 3g/L of resak, each treatment has 4 replications. The sap that used has a pH of 5.15 and the total dissolved solid (TDS) was 16.28°Brix. The characteristics of palm sugar include water content (7.42%), ash (1.05%), total acidity (0.07%), TDS (81.25°Brix) and the sensory properties include color 3,48 (brown), texture 3.72 (hard) and taste 3.72 (sweet). The result showed that the best quality of palm sugar was produced by addition of 2 g/L bark of wood garlic.*

Keyword: *palm sugar, *Scorodocarpus borneensis*, stem bark, wood garlic*

ABSTRAK

Secara tradisional gula kelapa diproses dengan cara penguapan nira kelapa yang ditambahkan kulit kayu resak (*Vatica leucocarpa*). Namun, sekarang resak jarang didapatkan sehingga ditemukan alternatif pengganti kulit resak dengan kulit batang pohon bawang hutan (*Scorodocarpus borneensis* Becc.). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas gula kelapa yang diolah dengan penambahan kulit batang pohon bawang hutan. Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok. Perlakuan penelitian adalah konsentrasi kulit batang pohon bawang hutan sebanyak 6 taraf (1-6g/L) dan kontrol menggunakan kulit kayu resak 3g/L, dan tiap perlakuan diulang sebanyak 4 kali. Nira yang digunakan memiliki pH 5,15 dan total padatan terlarut (TPT) 16,28°Brix. Karakteristik gula meliputi kadar air (7,42%), abu (1,05%), total asam (0,07%), TPT (81,25°Brix) dan karakteristik sensori meliputi warna 3,48 (coklat), tekstur 3,72 (keras) dan rasa 3,72 (manis). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kualitas gula kelapa terbaik dihasilkan oleh penambahan 2 g/L kulit kayu bawang hutan.

Kata kunci: gula kelapa, kulit batang, pohon bawang hutan, *Scorodocarpus borneensis*

PENDAHULUAN

Saat ini terdapat 127 jenis tanaman (komoditas) potensial untuk dikembangkan dalam usaha perkebunan salah satunya adalah tanaman kelapa (Rukmana dan Yudirachman, 2016). Salah satu pengolahan dari nira kelapa adalah produk gula kelapa. Secara tradisional produsen gula kelapa di Desa Sungai Kupah Kecamatan Sungai Kakap Kabupaten Kubu Raya biasanya menggunakan kulit kayu resak (*Vatica leucocarpa*) atau menggunakan natrium metabisulfit ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$) sebagai bahan tambahan dalam mempertahankan kualitas nira. Kulit kayu resak mengandung senyawa golongan flavonoid yang bersifat lipofilik yang merusak membran sel mikroba (Raharjo, 2009) sedangkan penggunaan natrium metabisulfit ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$) akan mencegah pertumbuhan mikroba dan mencegah oksidasi karena adanya senyawa sulfit (Hasanah, 2017).

Penggunaan kulit kayu resak sudah dilakukan sejak lama sampai sekarang, namun ketersediaan kulit kayu resak dirasakan oleh para penyadap nira sudah semakin menipis dan terkadang sulit diperoleh sehingga perlu dicari alternative tanaman lainnya untuk mengganti kayu resak salah satu yang akan diteliti untuk menggantikan kayu resak adalah bawang hutan. Hasil penelitian Sudrajat dan

Kartika (2003), menyatakan bahwa senyawa aktif kulit kayu bawang hutan yang dapat diidentifikasi dalam ekstrak heksan, air dan kloroform adalah jenis senyawa flavonoid, steroid dan saponin.

Penggunaan kulit kayu resak yang digantikan dengan kulit batang pohon bawang hutan diduga mempengaruhi kualitas nira dan gula kelapa yang dihasilkan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas nira dan gula kelapa dengan penambahan kulit batang pohon bawang hutan (*Scorodocarpus borneensis* Becc.).

METODE PENELITIAN

A. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah nira kelapa yang diperoleh dari Desa Sungai Kupah Kabupaten Kubu Raya, Kulit batang pohon bawang hutan (*Scorodocarpus borneensis* Becc.) berasal dari Desa Tanjung Merpati Kecamatan Jembatan Kabupaten Sanggau, Kulit kayu resak (*Vatica leucocarpa*) berasal dari Mandor Kabupaten Landak, aquades, indikator *fenolftalein* (pp) 1%, larutan benedict dan NaOH 0,1 N. Alat yang digunakan meliputi penampung nira, pisau, wajan, kompor, saringan, talenan, kantung plastik ukuran 8x15 cm, pH meter, refraktometer (Model PAL- α ,

ATAGO co, Ltd, Tokyo, Jepang), timbangan analitik, oven, tanur, desikator, botol timbang, buret, pipet tetes, erlenmeyer dan gelas *beaker*.

B. Metode Penelitian

Persiapan Bahan Tambahan pada Nira

Kulit batang pohon bawang hutan dan kulit kayu resak dikeringkan dengan sinar matahari sampai kadar air 18% kemudian dilakukan pengecilan ukuran.

Pemberian Bahan Tambahan pada Nira

Sebelum dilakukan penyadapan, terlebih dahulu menentukan malai yang akan disadap dan diukur volume nira yang dihasilkan. Waktu penyadapan dimulai dari pukul 16.00 sampai pukul 6.00.

Pembuatan Gula Kelapa

Nira yang telah disaring dimasukkan ke dalam wajan sebanyak 1 L kemudian dipanaskan pada suhu pemasakan 110-120 °C selama $\pm$ 20 menit. Selama pemasakan nira diaduk untuk meratakan panas dan mengurangi buih. Kulit kayu maupun kotoran yang terikut disaring pada saat pemasakan. Setelah nira kelapa mengental dan berwarna kecoklatan maka pemasakan segera dihentikan. Pencetakan dilakukan jika panas adonan gula kelapa sudah berkurang. Gula kelapa yang telah dimasukkan dalam cetakan disimpan pada suhu ruang supaya adonan dingin dan mengeras.

C. Rancangan Percobaan

Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari satu faktor yaitu konsentrasi kulit batang pohon bawang hutan dengan 6 taraf perlakuan (1g/L; 2 g/L; 3g/L; 4g/L; 5g/L; 6g/L) dan 1 perlakuan kontrol (pembanding) konsentrasi 3g/L kulit kayu resak, masing-masing perlakuan diulang 4x.

Parameter yang diukur: analisis nira meliputi: pH (AOAC 1995), TPT (Sudarmadji dkk., 1997); analisis gula kelapa meliputi: kadar air (AOAC, 1995), kadar abu (AOAC, 2006), total asam (Apriyantono dkk., 1989), TPT (modifikasi dari Pomeranz dan Meloan, 1980) dan uji sensori metode *Hedonic Scale Scoring*.

D. Analisis Data

Data hasil penelitian dianalisis secara statistik dengan uji sidik ragam (ANOVA) dengan taraf uji 5%, jika berpengaruh nyata maka akan dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) dengan taraf 5%.

Data organoleptik dianalisis menggunakan analisis non parametrik dengan uji Kruskal-Wallis. Untuk menentukan perlakuan yang terbaik dilakukan uji efektivitas berdasarkan

metode indeks efektivitas (De Garmo dkk., 1984).

HASIL DAN PEMBAHASAN pH Nira Kelapa

Analisis pH digunakan untuk mengetahui tingkat keasaman nira kelapa. Analisis Anova ($\alpha = 5\%$) menunjukkan bahwa pemberian kulit pohon bawang hutan berpengaruh nyata, sehingga dilanjutkan dengan uji BNJ. Rerata nilai pH yang dihasilkan berkisar antara 5,03-5,66 (Tabel 1). Peningkatan dosis kulit batang pohon bawang hutan belum dapat mempertahankan pH nira yang baik untuk pengolahan gula kelapa, namun sudah mendekati pH nira yang diberikan kulit kayu resak. Hal ini diduga penambahan kulit batang pohon bawang hutan dapat menghambat oksidasi pada nira.

Hasil penelitian Sudrajat dan Kartika (2003), menyatakan bahwa senyawa aktif kulit kayu bawang hutan yang dapat diidentifikasi dalam ekstrak heksan, air dan kloroform adalah jenis senyawa flavonoid, steroid dan saponin. Menurut Redha (2010), senyawa flavonoid sebagai salah satu kelompok senyawa fenolik banyak terdapat dalam jaringan tanaman yang dapat berperan sebagai antioksidan. Disisi lain bahwa pH nira kulit batang pohon bawang hutan yakni 4,88 sehingga diduga menjadi salah satu faktor tidak dapatnya kulit batang pohon bawang hutan

untuk menaikkan pH nira. Menurut Estiasih (2009), nira yang baik mempunyai pH 5-7. Muchtadi dkk. (2010) menyatakan bahwa nira yang memiliki pH 5,5 masih memungkinkan untuk diolah menjadi gula.

TPT Nira Kelapa

Analisis Anova ($\alpha = 5\%$) menunjukkan bahwa pemberian kulit batang pohon bawang hutan berpengaruh tidak nyata pada TPT nira, sehingga tidak dilanjutkan dengan uji BNJ.

Nilai TPT yang dihasilkan berkisar antara 16,28-17,50 °Brix (Tabel 1). Diduga kulit batang pohon bawang hutan dapat menghambat aktivitas enzim invertase yang memecah sukrosa menjadi gula reduksi sehingga degradasi sukrosa menurun.

Menurut Rakhmadiono (1995), Standar Brix nira yang baik untuk diolah menjadi gula adalah >16 °Brix, nira yang berada dibawah 16% menunjukkan bahwa nira mengalami kerusakan. Menurut Susila (2009), kontaminasi nira kelapa dari ragi liar yang menghasilkan enzim sukrase atau invertase akan menyebabkan sukrosa terpecah menjadi glukosa dan fruktosa. Sukardi (2010), menyatakan bahwa senyawa fenolik dan flavonoid dapat menghambat kerja enzim invertase dengan cara membentuk kompleks dengan protein (komponen penyusun enzim).

Tabel 1 Pengaruh konsentrasi bahan tambahan alami terhadap paramete yang diamati

Bawang Hutan (g/L)	Resak (g/L)	Parameter					
		pH* nira	TPT nira (°Brix)	Kadar air gula (%)	Kadar abu gula (%)	Total asam gula (%)	TPT gula (°Brix)
1	-	5,26 ^{ab}	17,38	7,03	1,05	0,25	82,25
2	-	5,15 ^{ab}	16,28	7,42	1,05	0,29	81,25
3	-	5,03 ^a	17,05	7,09	1,24	0,25	80,00
4	-	5,26 ^{ab}	15,65	6,76	1,08	0,29	80,15
5	-	5,12 ^{ab}	16,55	7,14	1,21	0,28	80,40
6	-	5,30 ^b	17,50	7,22	1,12	0,22	81,93
-	3	5,66 ^c	17,48	7,39	1,10	0,22	80,83
BNJ 5%		0,26	-	-	-	-	-

Keterangan: *berpengaruh nyata

Angka yang diikuti huruf berbeda menunjukkan tidak nyata pada taraf 5%

Kadar Air Gula Kelapa

Air merupakan komponen penting dalam bahan makanan karena air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur, serta cita rasa makanan. Kandungan air dalam bahan makanan menentukan *acceptability*, kesegaran dan daya tahan bahan tersebut (Winarno, 2002). Analisis Anova ($\alpha=5\%$) menunjukkan bahwa pemberian kulit batang pohon bawang hutan berpengaruh tidak nyata pada kadar air gula, sehingga tidak dilanjutkan dengan uji BNJ.

Rerata nilai kadar air yang dihasilkan berkisar antara 6,76-7,42% (Tabel 1). Semua perlakuan memenuhi standar mutu SNI Gula Kelapa yakni kadar air maksimal adalah 10%. Penggunaan kedua bahan tambahan ini memiliki efektifitas yang sama dalam menghambat kerusakan nira,

hal ini diduga penambahan kulit kayu bawang hutan dapat menghambat hidrolisis sukrosa menjadi fruktosa dan glukosa sehingga menurunkan kandungan air pada bahan.

Menurut Dachlan (1984), nira mudah mengalami kerusakan saat proses penyadapan, proses kerusakan nira diawali dengan proses hidrolisis sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa. Setelah itu, terjadi proses fermentasi yang menghasilkan etanol dan diakhiri dengan proses oksidasi menghasilkan asam asetat dan air. Hal ini sesuai dengan Putri (2017), bahwa penambahan pengawet alami pada nira mampu menghambat aktivitas mikroba sehingga proses kerusakan nira dapat dihindari dan menjadi penyebab rendahnya kadar air gula merah.

Kadar Abu Gula Kelapa

Kadar abu menunjukkan besarnya kandungan mineral dalam produk gula Kelapa. Analisis Anova ($\alpha= 5\%$) menunjukkan bahwa pemberian kulit batang pohon bawang hutan berpengaruh tidak nyata pada kadar abu gula, sehingga tidak dilanjutkan dengan uji BNJ.

Rerata nilai kadar abu yang dihasilkan berkisar antara 1,05-1,24% (Tabel 1). SNI 01-3743-1995 menyatakan bahwa batas maksimum kadar abu gula kelapa 2% b/b. Kadar abu masing-masing perlakuan berbeda tidak nyata hal ini diduga karena zat anorganik kulit batang pohon bawang hutan tidak berbeda jumlahnya pada setiap konsentrasi perlakuan sehingga tidak mempengaruhi kadar abu dalam gula kelapa.

Gula kelapa yang dihasilkan memiliki nilai rata-rata kadar abu yang memenuhi SNI, hal ini menunjukkan bahwa semua perlakuan memiliki efektivitas yang baik dalam menghasilkan gula kelapa dengan kadar abu sesuai standar. Hal ini didukung oleh Putri (2017), bahwa jenis bahan pengawet alami tidak berpengaruh terhadap kadar abu gula merah.

Kadar abu dalam gula sangat dipengaruhi oleh kandungan mineral

dalam nira serta pada proses pembuatannya (Baharudin dkk., 2007). Komposisi nira dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain akses tanaman, umur tanaman, keadaan tanah, iklim, pemupukan dan pengairan (Goutara dan Wijandi, 1985). Nilai kadar abu menunjukkan jumlah kandungan mineral pada produk yang dihasilkan. Mineral yang terkandung dalam gula kelapa antara lain Ca, P dan Fe (Kusumanto, 2012).

Total Asam Gula Kelapa

Total Asam adalah kandungan asam yang ada di dalam gula kelapa dan dinyatakan dalam persen. Data hasil pengujian titrasi dihitung dengan menggunakan salah satu asam standar yaitu asam laktat. Menurut Itoh dkk. (1985), asam yang tertinggi pada nira adalah asam laktat. Analisis Anova ($\alpha= 5\%$) menunjukkan bahwa pemberian kulit batang pohon bawang hutan berpengaruh tidak nyata pada total asam gula kelapa, sehingga tidak dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ). Rerata nilai total asam yang dihasilkan berkisar antara 0,06-0,07% (Tabel 1). Total asam berguna untuk mengukur kandungan asam organik dalam gula yang berperan sebagai pemberi rasa khas dalam makanan. Gula

merah yang dihasilkan mempunyai rasa dan aroma yang khas. Hal ini disebabkan kandungan asam organik dalam nira berbeda-beda. Nira kelapa banyak mengandung asam suksinat, piroglutamat dan asam sitrat (Sardjono, 1989).

TPT Gula Kelapa

Total padatan terlarut diukur dengan menggunakan *portable Brix meter* yang memiliki prinsip analisa menghitung besarnya konsentrasi padatan yang terkandung dalam larutan berdasarkan indeks bias cahaya yang ditembakkan melalui larutan sampel. Analisis Anova ($\alpha= 5\%$) menunjukkan bahwa pemberian kulit batang pohon bawang hutan berpengaruh tidak nyata pada TPT gula kelapa, sehingga tidak dilanjutkan dengan uji BNJ Rerata nilai TPT gula kelapa yang dihasilkan berkisar antara 80,00-

82,25°Brix (Tabel 1). SNI gula kelapa menunjukkan batas Brix atau kadar gula sukrosa minimal 77% sehingga kualitas gula kelapa masih baik. Diduga penambahan kulit kayu bawang hutan dapat mempertahankan kadar gula dalam nira sehingga menghasilkan gula kelapa dengan total Brix gula yang tinggi. Menurut Dewi dkk. (2014), semakin tinggi nilai Brix gula, semakin tinggi kandungan sukrosa di dalam gula merah.

Uji Sensori

Karakteristik sensori gula kelapa dilakukan untuk mengetahui pendapat panelis yang mewakili konsumen terhadap produk yang dihasilkan. Uji hedonik pada penelitian ini dilakukan terhadap 25 orang panelis. Gula kelapa yang dihasilkan dianalisis karakteristik sensorinya (warna, rasa dan tekstur).

Tabel 2 Karakteristik Skor Sensori Gula Kelapa

Bawang Hutan (g/L)	Resak (g/L)	Warna	Rasa	Tekstur
1	-	3,04 ± 1,24	4,00 ± 0,82	2,40 ± 0,76
2	-	3,48 ± 1,42	3,72 ± 0,89	3,72 ± 1,02
3	-	1,84 ± 0,75	3,72 ± 0,98	3,36 ± 0,91
4	-	3,40 ± 1,04	3,60 ± 0,91	3,08 ± 0,86
5	-	3,36 ± 1,11	3,76 ± 0,93	2,80 ± 0,76
6	-	2,24 ± 1,05	3,84 ± 1,11	2,44 ± 0,96
-	3	2,64 ± 1,19	2,00 ± 1,08	3,96 ± 0,89
Chi 0,05=	12,592	KW=36,85	KW=37,99	KW=47,24

Keterangan: Nilai skor sensoris 1-5 (warna: coklat kehitaman, coklat tua, coklat-coklat muda, coklat kekuningan; rasa: pahit, manis sedikit pahit, agak manis, manis, sangat manis; tekstur: sangat lembek, lembek, agak keras, keras, sangat keras).

Warna

Rerata nilai hasil uji sensori terhadap warna berkisar antara 1,18 (coklat kehitaman) sampai 3,48 (coklat) (Tabel 2). Hasil analisis Kruskal-Wallis pada Tabel 15 gula kelapa, menunjukkan konsentrasi penambahan kulit kayu bawang hutan berpengaruh nyata terhadap warna, rasa dan tekstur yang dihasilkan. Pengolahan gula kelapa dengan cara pemanasan dapat menyebabkan terjadinya reaksi karamelisasi yaitu reaksi yang terjadi karena adanya interaksi gula-gula pada suhu tinggi (80°C). Reaksi ini merupakan serangkaian reaksi yang kompleks dan menghasilkan warna *intermediate* serta produk yang beberapa diantaranya mirip dengan reaksi *Maillard* (Davies dan Labuza, 2003). Menurut Isoesetiyo dan Sudarto (2001), pencoklatan pada gula kelapa disebabkan karena adanya karamelisasi yang terjadi pada saat pemasakan nira.

Rasa

Rerata nilai hasil uji sensori terhadap rasa berkisar 2,00 (manis sedikit pahit) sampai 4,00 (manis) (Tabel 2). Gula kelapa umumnya memiliki rasa yang sangat manis dan khas gula kelapa karena nira kelapa umumnya berasa manis

(Soetanto, 2005). Gula kelapa memiliki rasa manis yang khas disebabkan kandungan senyawa karbohidrat seperti sukrosa, fruktosa dan maltose. Gula kelapa juga memiliki rasa sedikit asam karena adanya kandungan asam organik, serta memiliki rasa karamel karena adanya reaksi karamelisasi pada karbohidrat selama pemasakan (Sukardi, 2010).

Tekstur

Rerata nilai tingkat kekerasan hasil uji sensori berkisar 2,40 (lembek) sampai 3,96 (keras) (Tabel 2). Penambahan kulit batang pohon bawang hutan pada nira kelapa dapat mempertahankan kadar gula nira kelapa sehingga gula kelapa yang dihasilkan memiliki tekstur yang keras. Gula merah memiliki tekstur dan struktur yang kompak serta tidak terlalu keras sehingga mudah dipatahkan dan memberi kesan lunak (Sukardi, 2010).

Penentuan Perlakuan Terbaik

Dilakukan analisis perlakuan terbaik dengan uji indeks efektifitas (De Garmo dkk., 1984). Hasil analisis menunjukkan perlakuan terbaik pada pemberian kulit batang pohon bawang hutan 2 g/l nira kelapa. Perhitungan nilai perlakuan (NP) menghasilkan rerata uji kimia gula kelapa

meliputi kadar air (7,42%), TPT (81,25°Brix), kadar abu (1,05%), total asam (0,07%); pada nira kelapa meliputi pH (5,15) dan TPT (16,28°Brix). Hasil uji organoleptik terbaik yaitu warna 3,48 (coklat), tekstur 3,72 (keras) dan rasa 3,72 (manis).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemberian kulit batang pohon bawang hutan 2 g/l nira menghasilkan nira dengan pH (5,15), total padatan terlarut (16,28°Brix), dan mutu gula dengan kadar air (7,42%), kadar abu (1,05%), total asam (0,07%), total padatan terlarut (81,25°Brix). Hasil analisis sensori meliputi: warna 3,48 (coklat), tekstur 3,72 (keras) dan rasa 3,72 (manis).

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. (1995). *Official Methods Of Analysis*. Association of Official of Analytical Chemist, USA.
- _____. (2006). *Official Methods Of Analysis*. Association of Official of Analytical Chemist, USA.
- Apriyantono, A. D., Fardiaz, N. L., Puspitasari., Sudarnawati. dan Budiyanto, S. (1989). *Analisis Pangan*, PAU Pangan dan Gizi, IPB Press.
- Badan Standar Nasional. (1995). Standar Nasional Indonesia. SNI 01-3743-1995 Tentang Gula Merah. Badan Standar Nasional, Jakarta.
- Baharuddin, M., Muin, M. dan Bandaso, H. (2007). Pemanfaatan Nira Aren (*Arenga pinnata Merr*) Sebagai Bahan Pembuatan Gula Putih Kristal. *Jurnal Parennial*, 3(2):40-43.
- Dachlan, M, A. (1984). Proses Pembuatan Gula Merah. Balai Penelitian dan pengembangan Industri. BBIHP, Bogor.
- Davies, C, G, A. dan Labuza, T, P. (2003). *The Milliard Reaction Application to Confectionary Products*. Departement of Food Science and National, Jakarta.
- De Garmo, E, P., Sullevan, W, E. dan Canana, C, R. (1984). *Engineering Economy 7 th*, Macmilan Publishing co. Inc, New York
- Dewi, S, R. N., Izza, D, A., Agustiningrum, D, W., Indriani, Y., Sugiarto, D, M., Maharani. dan Yulianingsih, R. (2014). Pengaruh Suhu Pemasakan Nira dan Kecepatan Pengadukan Terhadap Kualitas Gula Merah Tebu. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 15: 149-158.
- Estiasih, E. (2009). *Teknologi Pengolahan Pangan*. Bumi Aksara, Jakarta
- Goutara. dan Wijandi. (1985). *Dasar-Dasar Pengolahan Gula II*. Departemen Teknologi Hasil Pertanian. IPB, Bogor.
- Hasanah, S, Z. (2017). Pengaruh Perbandingan Gula Merah Cair dan Nira Terhadap Karakteristik Gula Semut (*Palm sugar*). Skripsi. Universitas Pasundan, Bandung.
- Issoesetiyo. dan T. Sudarto. (2001). *Gula Kelapa Produk Industri Hilir Sepanjang Masa*, Arkola, Surabaya.
- Itoh, T., Matsuyama, A., C. H. Widjaja, M. Z. Nasution. dan J.

- Kumendong. (1985). Compositonal Of Nira Palm Juice Og High Sugar Content from Palm Tree. Processing Of The IPB-JICA Internatioanl Syimposium On Agriculture Product, Processing and Technology, Bogor, *Institut Pertanian Bogor and Japan Internatioanl Cooperation Agency*: 233-240
- Kusumanto. (2012). Mengolah Nira Menjadi Gula Semut Bermutu Tinggi. <http://www.mengolahniramenjadi.gulasemutbermututinggi.aren.blogspot.com> (diakses pada 15 Agustus 2018).
- Muchtadi, T, R., Sugiyono. dan Ayustaningwarno, F. (2010). *Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan*. CV. Alfabeta, Bandung.
- Putri, W, R. (2017). Pengaruh Jenis Pengawet Alami Pada Nira dan Konsentrasi STPP Terhadap Kualitas Gula Merah Aren (*Arenga pinnata* Merr). Skripsi. Universitas Pasundan, Bandung.
- Pomeranz, Y. dan Meloan, C, E. (1980). *Food Analysis: Theory and Practice*. The AVI Publ. Co. Inc. Wesport, Connecticut.
- Raharjo. 2009. Identifikasi Senyawa Kulit Kayu Resak sebagai Pengawet Alami Nira Kelapa. *Jurnal AGRIPURA*, 5(1):610-619.
- Rakhmadiono, S. (1995). Pengolahan Kelapa (Studi Kasus Pengolahan Gula Kelapa di Desa Sawentar Kecamatan Kanigoro Kabupaten Blitar), Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang.
- Redha, A. (2010). Flavonoid: Struktur, Sifat Antioksidatif dan Perannya dalam Sistem Biologis. *Jurnal Belian*, 9(2): 196-202
- Rukmana, H, R. dan Yudirachman, H, H. (2016). *Untung Berlipat dari Budi Daya Kelapa Tanaman Multi Manfaat*. ANDI, Yogyakarta.
- Sardjono. (1989). Gula Merah dari Nira Siwalan, Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Industri Hasil Pertanian, Bogor.
- Soetanto, E, N. (2005). *Membuat Gula Kelapa Kristal*. Kanisius, Yogyakarta.
- Sudarmadji, S., Haryono. dan Suhardi, 1989. *Analisis Bahan Makanan Hasil Pertanian*, Liberty, Yogyakarta.
- Sudrajat, D, M. dan Kartika, R. (2003). Isolasi Bahan Bioaktif Dari Kulit Pohon Kayu Bawang Hutan (*Scorodocarpus borneensis* Becc) sebagai Larvasida Nyamus *Aedes aegypti*. *Jurnal FRONTIR*, 18(2): 88-93.
- Sukardi. (2010). Gula Merah Tebu: Peluang Meningkatkan Kesejahteraan Masyarakat Melalui Pengembangan Agroindustri Pedesaan. *Jurnal Pangan*, 19(4): 317-330.
- Susila, K. (2009). Potensi Nira dari Buah Kelapa, Disampaikan Pada Kegiatan PPM. IPB, Bogor.
- Winarno, F, G. 2002. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.