

Pembuatan Gula Aren Cair dengan Pengaturan Kapur dan Suhu Evaporasi

(Development of Liquid Palm Sugar with Lime and Evaporation Temperature Settings)

Didik Nursafuan¹⁾, Ersan²⁾, dan Dedi Supriyatdi²⁾

¹⁾ Mahasiswa Jurusan Budidaya Tanaman Perkebunan dan ²⁾ Staf Pengajar Jurusan Budidaya Tanaman Perkebunan, Politeknik Negeri Lampung Jl. Soekarno-Hatta No.10 Rajabasa, Bandar Lampung, Telp (0721) 703995, Fax : (0721) 787309

ABSTRACT

National sugar requirement for direct consumption of households and industry will increase in line with population growth. The national sugar demand in 2014 reached 5,700 million tons, while national production only 3,500 million tons. The aim of research to get a way to make palm sugar liquid. With a temperature of lime and evaporation. The research was arranged in a randomized complete block design with a factorial treatment without the provision of lime and lime 0,05% combined with evaporation temperature of 70 °C, 80 °C, evaporation temperature and 90 °C, evaporation temperature. The result showed that the best result of tained in the treatment of lime with evaporation temperature of 70 C °content % feces 0,49,043% ash content, reduction sugar 3,75% All treatment SNI of lime meet the quality standards.

Keywords: evaporation temperature, lime, liquid palm sugar

PENDAHULUAN

Kebutuhan gula nasional baik untuk konsumsi langsung rumah tangga maupun industri terus meningkat dengan meningkatnya jumlah penduduk. Pada tahun 2014 kebutuhan gula nasional mencapai 5,700 juta ton. Untuk memenuhi kebutuhan gula tersebut diupayakan melalui Program Swasembada Gula Nasional. Secara kuantitatif sasaran yang ingin diraih adalah tercapainya Swasembada Gula Nasional pada tahun 2014 dengan target produksi sebesar 3,571 juta ton (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2011).

Hasil evaluasi akhir tahun 2009 dan sementara tahun 2010 menunjukkan bahwa pencapaian sasaran produksi secara nasional memang belum sepenuhnya tercapai yaitu produksi pada tahun 2009 sebesar 2,6 juta ton masih 96% dari target sebesar 2,8 juta ton sedangkan produksi tahun 2010 sesuai retaksasi September 2010 sebesar 2,29 juta ton atau 76,59% dari target sebesar 2,99 juta ton (Direktorat Jendral Perkebunan, 2011).

Alternatif untuk memenuhi kebutuhan gula nasional adalah dengan melakukan pemanfaatan tumbuhan yang memiliki potensi untuk dikembangkan dan diolah hasilnya menjadi gula, salah satunya adalah aren. Aren memiliki kelebihan dibandingkan dengan tebu, pohon aren

lebih produktif dengan menghasilkan nira 4-8 kali dibandingkan tebu dan rendemen gulanya 12%, sedangkan rendemen tebu rata-rata hanya 7%. Usia panen yang paling produktif tanaman aren enam hingga delapan tahun. Rata-rata produksi nira aren ialah sebesar $10 \text{ l nira}^{-1} \cdot \text{hari}^{-1} \cdot \text{pohon}^{-1}$ bahkan pada masa suburnya untuk beberapa jenis pohon aren (aren genjah) satu pohon⁻¹.hari⁻¹ dapat menghasilkan nira aren sebesar 40 l, dengan kalkulasi sederhana jika dalam satu hektar dapat tumbuh 200 pohon aren dan tiap harinya disadap 100 pohon maka dalam satu hari dapat menghasilkan nira aren sebesar $1000 \text{ l}^{-1} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{hari}^{-1}$ (Parlina, 2012).

Sampai saat ini peran gula sebagai pemanis masih didominasi oleh gula pasir (sukrosa). Berdasarkan kenyataan tersebut, harus diusahakan alternatif bahan pemanis selain gula pasir. Dewasa ini telah digunakan berbagai macam bahan pemanis alami dan sintesis baik itu yang berkalori, rendah kalori, dan nonkalori yang dijadikan alternatif pengganti gula pasir seperti siklamat, aspartam, stevia, dan gula hasil hidrolisis pati (Said, 1987).

Substitusi gula kristal baik gula putih maupun gula merah oleh gula cair dapat dijadikan langkah penghematan biaya operasi produksi gula. Pada umumnya, gula digunakan oleh masyarakat dengan cara diencerkan terlebih dahulu. Memproduksi gula cair berarti meringkas penggunaan gula sekaligus mengeliminasi kebutuhan energi untuk kristalisasi atau pemadatan. Kemudian, berbagai modifikasi terhadap proses pengolahan gula yang dilakukan dengan tujuan peningkatan efisiensi adalah langkah strategis dalam rangka memproduksi gula yang berkualitas lebih baik.

Menurut Erwinda dan Hadi (2014), CaO atau kapur yang dilarutkan dalam nira akan menghasilkan gula yang berkualitas lebih baik, hal ini ditunjukkan dengan uji fisik dan uji kimia yang telah dilakukan. Suhu sangat mempengaruhi kualitas gula cair yang dihasilkan, semakin rendah suhu pemasakan akan menghasilkan kualitas yang semakin tinggi, hal ini ditunjukkan dengan kadar kotoran, kadar gula reduksi dan kadar air yang semakin rendah dengan perlakuan suhu yang rendah (Suryanti, 2014).

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh pemberian kapur dan suhu evaporasi pada kualitas gula aren cair untuk mengetahui kualitas gula aren cair setelah dilakukan pemberian kapur dan evaporasi pada suhu tertentu.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Tanaman II, Jurusan Budidaya Tanaman Perkebunan, Politeknik Negeri Lampung pada September 2014 sampai Desember 2015. Untuk pengujian mutu gula cair dilaksanakan di Laboratorium Tanaman II dan Laboratorium Analisis, Politeknik Negeri Lampung.

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah: beaker glass, timbangan, erlenmeyer, hot plate, stirer, pipet, buret, pH meter, brix hand refraktometer, termometer, neraca analitik, botol

timbang, spatula, kertas saring, oven, desikator, tanur, penangas air, cawan porselen, saringan, botol semprot, dan labu ukur. Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah: nira aren, aquadest, KI 20%, H₂SO₄, Na₂S₂O₃ 0,1 M, HCl, Amilum 1%, dan kapur. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok dilakukan dengan pola faktorial dua faktor. Faktor pertama adalah perlakuan pemberian kapur, yaitu tanpa pemberian kapur dan pemberian kapur 0,05%. Faktor kedua adalah perlakuan suhu, yaitu evaporasi dengan menggunakan suhu 70 °C sampai 64 °Brix, evaporasi dengan menggunakan suhu 80 °C sampai 64 °Brix, dan evaporasi dengan menggunakan suhu 90 °C sampai 64 °Brix. Dengan demikian terdapat 6 kombinasi perlakuan yang diulang sebanyak 4 kali sehingga penelitian ini memiliki 24 satuan percobaan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Kapur dan Suhu Evaporasi pada Rendemen Gula Aren Cair

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan pemberian kapur berbeda nyata pada rendemen, sementara perlakuan suhu evaporasi tidak berbeda nyata pada rendemen. Uji lanjut dengan BNT (Tabel 1) menunjukkan bahwa perlakuan tanpa pemberian kapur memiliki rendemen yang lebih tinggi yaitu 11,05% dibandingkan dengan perlakuan pemberian kapur yang hanya 8,06%.

Tabel 1. Pengaruh pemberian kapur pada rendemen gula cair

Perlakuan kapur	Suhu evaporasi			Rata-rata
	70 °C	80 °C	90 °C	
Tanpa kapur	11,00 ab	13,00 b	9,15 bc	11,05 l
Kapur	9,24 c	7,80 c	8,60 c	8,55 m
Rata-rata	10,21 x	10,41 x	8,87 x	

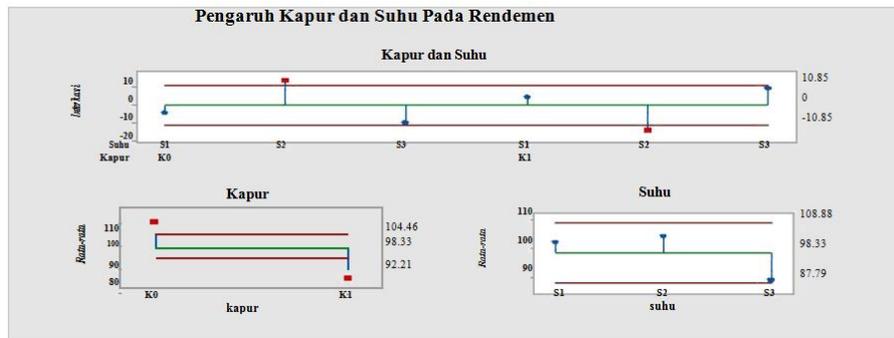
Keterangan: angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan akibat perlakuan dengan uji BNT tingkat kepercayaan 95%

Sidik ragam juga menunjukkan adanya interaksi antara perlakuan pemberian kapur dengan suhu evaporasi. Uji lanjut dengan BNT menunjukkan bahwa perlakuan tanpa pemberian kapur pada suhu 80 °C menghasilkan rendemen tertinggi dengan nilai 13%, sementara pemberian kapur pada suhu 80 °C dan suhu evaporasi 90 °C menghasilkan rendemen terendah yaitu 7,8% dan 8,6%.

Hasil rendemen yang lebih rendah (Gambar 1) diduga karena perlakuan kapur menghasilkan kadar kotoran yang rendah, hasil penelitian ini mendukung penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Erwinda dan Hadi (2014), yang menyatakan bahwa penambahan konsentrasi kapur yaitu 0.025%, 0.05%, 0.075% tidak menambah rendemen gula. Semakin tinggi suhu pemasakan nira menyebabkan rendemen semakin rendah. Hal ini diduga pemanasannya lebih

tinggi sehingga lebih banyak volume air yang menguap.

Hasil penelitian ini mendukung pernyataan Erwinda dan Hadi (2014), bahwa rendemen gula adalah semua total kandungan yang teradapat pada gula. dan padatan yang ada di dalam gula, sehingga tidak hanya kadar sukrosa yang mempengaruhi rendemen gula tetapi juga kadar gula reduksi seperti fruktosa dan glukosa yang dihitung sebagai rendemen gula.



Gambar 1. Uji nilai tengah pengaruh kapur dan suhu pada rendemen gula aren cair

Terjadinya penguapan karena air akan berubah menjadi uap air yang panas, dan uap air yang panas akan naik ke atas karena memiliki massa jenis yang sangat ringan. Hasil penelitian ini mendukung hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Maharani dkk (2014), yang menyatakan bahwa semakin tinggi suhu evaporasi akan menyebabkan semakin banyak volume air yang diupkan.

Pengaruh Kapur dan Suhu Evaporasi pada Kadar Kotoran Gula Aren Cair

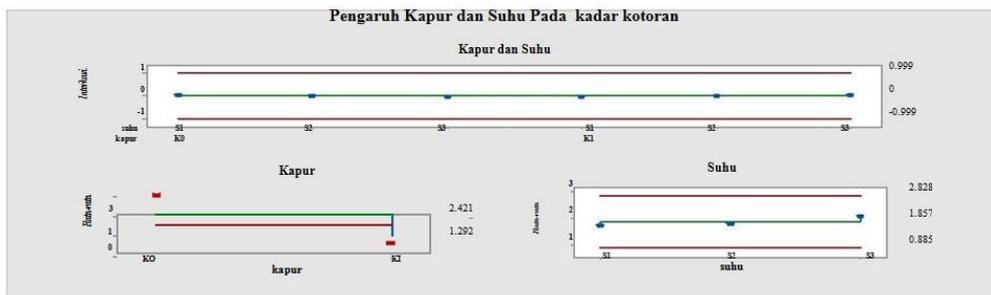
Hasil analisis ragam (Tabel 2) menunjukkan perlakuan pemberian kapur berbeda nyata pada kadar kotoran, sementara perlakuan suhu evaporasi tidak memberikan pengaruh pada kadar kotoran. Uji lanjut dengan BNT menunjukkan bahwa perlakuan tanpa pemberian kapur memiliki kadar kotoran yang lebih tinggi yaitu 4,72 % dibandingkan dengan perlakuan pemberian kapur yang hanya 0,61%.

Tabel 2. Pengaruh pemberian kapur pada kadar kotoran gula aren cair

Perlakuan kapur	Suhu evaporasi			Rata-rata
	70 °C	80 °C	90 °C	
Tanpa kapur	2,96 a	2,98 a	3,21 a	4,72 l
Kapur	0,49 a	0,58 a	0,89 a	0,61 m
Rata-rata	1,72 x	1,78 x	2,05 x	

Keterangan: angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan akibat perlakuan dengan uji BNT tingkat kepercayaan 95%

Uji nilai tengah (Gambar 2) perlakuan kapur pada kadar kotoran menunjukkan bahwa pemasakan gula cair dengan cara pemberian kapur menyebabkan kadar kotoran rendah.



Gambar 2. Uji nilai tengah pengaruh kapur dan suhu pada kadar kotoran gula aren cair

Hal ini diduga CaO atau kapur yang dilarutkan di dalam air akan membentuk $\text{Ca}(\text{OH})_2$. Kalsium hidroksida $\text{Ca}(\text{OH})_2$ yang ditambahkan ke dalam nira dapat terionisasi menjadi Ca^{++} dan OH^- . Ion yang umumnya terbentuk dalam nira aren adalah Ca^{++} dan OH^- . Reaksi kimia yang pertama terjadi pada saat proses penjernihan nira dengan kapur adalah reaksi kapur dengan fosfat membentuk endapan kalsium fosfat. Endapan kalsium fosfat tersebut dapat berupa tri-kalsium fosfat $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ atau kalsium hidrogen fosfat (CaHPO_4), tergantung ion kalsium yang terdapat dalam nira. Selanjutnya ion OH^- bebas yang dihasilkan membuat larutan nira menjadi alkalis. Pada prinsipnya, penambahan kapur dalam nira akan menyebabkan kenaikan pH nira akibat ion OH^- . Perubahan ini akan berpengaruh pada derajat ionisasi asam dan pengendapan biokoloid. Sehingga nilai pH dari gula aren cair dapat meningkat karena adanya konsentrasi penambahan kapur yang dilakukan pada proses penjernihan nira.

Penelitian ini mendukung teori Soerjdi (1983), nira yang telah diberi kapur maka akan terjadi penetralan nira dari pH 5,5-7,0 sebagai akibat penetralan nira akan terbentuk ikatan-ikatan yang mengendap sehingga dapat menarik partikel-partikel kecil yang berada didalam nira yang menyebabkan kadar kotoran menjadi rendah.

Pengaruh Kapur dan Suhu Evaporasi pada Kadar Abu Gula Aren Cair

Hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan pemberian kapur tidak berpengaruh pada kadar abu, sementara perlakuan suhu evaporasi juga tidak memberikan pengaruh pada rendemen. Uji lanjut dengan BNT menunjukkan bahwa perlakuan tanpa pemberian kapur memiliki kadar abu yang tidak berpengaruh, begitu juga dengan perlakuan suhu evaporasi 70°C , suhu evaporasi 80°C dan suhu 90°C tidak berpengaruh pada kadar abu. Penambahan kapur tidak berpengaruh pada kadar abu diduga karena penambahan kapur dalam jumlah yang sedikit. Kadar abu berhubungan dengan besi (Fe) yang berasal dari kerak wajan Erwinda dan Hadi (2014). Pada penelitian ini tidak ada Fe yang berasal dari kerak wajan pemasakan, karena pemasakan menggunakan *beaker glass* yang selalu

dibersihkan sebelum penggunaan.

Hasil penelitian ini mendukung penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Erwinda dan Hadi (2014) dengan konsentrasi penambahan kapur dibawah 0,075% kadar abu memenuhi standar SNI.

Pengaruh Kapur dan Suhu Evaporasi pada Kadar Gula Reduksi Gula Aren Cair

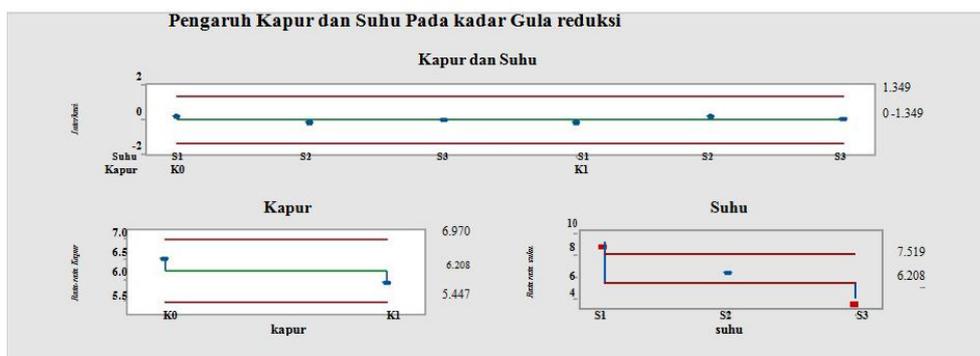
Hasil analisis ragam (Tabel 3) menunjukkan perlakuan pemberian kapur tidak berbeda nyata pada kadar gula reduksi, sementara perlakuan suhu evaporasi menghasilkan perbedaan yang sangat nyata pada kadar gula reduksi. Uji lanjut dengan BNT (Tabel 8) menunjukkan bahwa perlakuan suhu evaporasi 70 °C menghasilkan kadar gula reduksi lebih rendah yaitu 3,57%, sedangkan suhu evaporasi 80 °C menghasilkan nilai kadar gula reduksi 6,38%, dan untuk suhu evaporasi 90 °C menghasilkan nilai kadar gula reduksi tertinggi yaitu 8,75%.

Tabel 3. Pengaruh suhu evaporasi pada kadar gula reduksi gula aren cair

Perlakuan kapur	Suhu evaporasi			Rata-rata
	70 °C	80 °C	90 °C	
Tanpa kapur	3,25 a	6,25 a	8,25 a	5,92 l
Kapur	3,75 a	6,50 a	9,25 a	6,50 l
Rata-rata	3,50 x	6,38 y	8,75 z	

Keterangan: angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan akibat perlakuan dengan uji BNT tingkat kepercayaan 95%

Pemberian kapur tidak berpengaruh pada kadar gula reduksi gula aren cair (Gambar 3), hal ini diduga keasaman nira dikendalikan dengan penambahan kapur yang dilakukan setelah penyaringan, proses inversi sukrosa yang terjadi pada suasana asam dimana semakin tinggi suhu maka semakin banyak persentasi gula invert atau gula reduksi yang terbentuk. Konsentrasi penambahan kapur yang dilakukan sedikit, pH nira tebu masih bersifat asam Erwinda dan Hadi (2014).



Gambar 3. Pengaruh kapur dan suhu pada kadar gula reduksi

Peningkatan suhu evaporasi diikuti dengan meningkatnya kadar gula reduksi (Gambar 3). Hal ini disebabkan karena terjadi penurunan kadar air sehingga persentase gula reduksi meningkat. Kandungan sukrosa pada gula aren cair akan terinversi akibat pemanasan. Sukrosa bersifat non pereduksi karena tidak mempunyai gugus OH bebas yang reaktif, tetapi selama pemasakan dengan adanya asam, sukrosa akan terhidrolisis menjadi gula invert yaitu fruktosa dan glukosa yang merupakan gula reduksi. Penelitian ini mendukung Meyer (1973), yang menyatakan bahwa suhu mempengaruhi kecepatan reduksi. Suhu pemanasan yang semakin tinggi akan meningkatkan proses reduksi gula. Pada suhu pemanasan 70 °C kadar gula reduksinya lebih rendah karena ada ikatan glikosidik yang belum terputus.

Pengaruh Kapur dan Suhu Evaporasi pada Kadar Air Gula Aren Cair

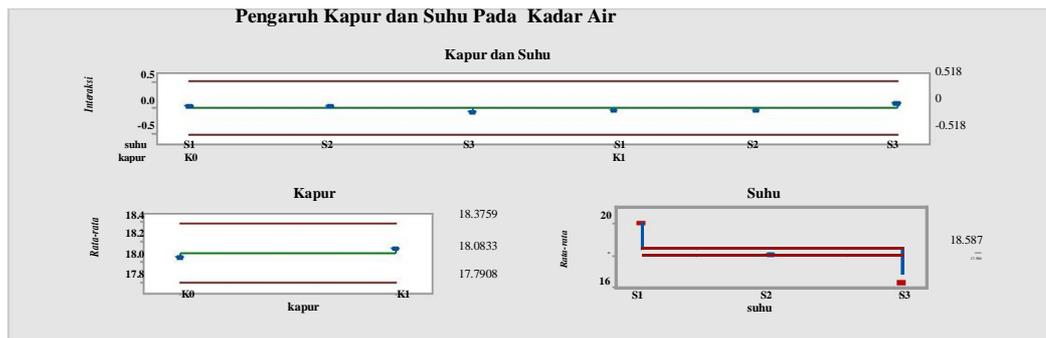
Hasil analisis ragam (Tabel 4) menunjukkan perlakuan pemberian kapur tidak berbeda nyata pada kadar air, sementara perlakuan suhu evaporasi menghasilkan perbedaan yang sangat nyata pada kadar air. Uji lanjut dengan BNT menunjukkan bahwa perlakuan suhu evaporasi 70 °C memiliki kadar air yang lebih tinggi yaitu 20%, sedangkan suhu evaporasi 80 °C menghasilkan nilai 18%, dan untuk suhu evaporasi 90 °C menghasilkan kadar air terendah yaitu 16,38%.

Tabel 4. Pengaruh suhu evaporasi pada kadar air gula aren cair

Perlakuan kapur	Suhu evaporasi			Rata-rata
	70 °C	80 °C	90 °C	
Tanpa Kapur	20 a	18 a	15,5 a	17,81
Kapur	20 a	18 a	16,38 a	18,01
Rata-rata	20 x	18 y	16,25 z	

Keterangan: angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan akibat perlakuan dengan uji BNT tingkat kepercayaan 95%

Tidak ada pengaruh pemberian kapur pada kadar air gula aren cair (Gambar 4), hal ini diduga karena faktor yang mempengaruhi kadar air adalah suhu evaporasi dan lamanya evaporasi, hasil ini mendukung terori yang dikemukakan oleh Soetedjo (2009), bahwa kadar air dipengaruhi oleh proses evaporasi yaitu: konsentrasi zat terlarut dalam larutan, kelarutan, temperatur sensitif dari suatu zat, *foaming*, tekanan dan temperatur.



Gambar 4. Analisis nilai tengah pengaruh kapur dan suhu evaporasi pada kadar air gula aren cair

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Pemberian kapur 0,05% menghasilkan kadar kotoran gula aren cair terendah yakni 0,61%.
2. Suhu evaporasi 70 °C menghasilkan gula reduksi gula aren cair terendah yakni 3,5%.
3. Pemberian kapur 0,05% pada suhu evaporasi 70 °C menghasilkan kualitas gula aren cair terbaik.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai lama penyimpanan gula aren cair.

DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Jendral Perkebunan. 2011. Produksi Gula Nasional <http://ditjenbun.deptan.go.id>. [Diakses 3 Mei 2014].
- Erwinda, M. dan W. Hadi. 2014. Pengaruh pH nira tebu (*Saccharum officinarum*) dan konsentrasi penambahan kapur terhadap kualitas gula merah. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 2(3): 54-64.
- Maharani, M., R. Yulianingsih, R. Dewi, Y. Sugiarto, dan D.W. Indriani. 2014. Pengaruh penambahan natrium metabisulfit dan suhu pemasakan dengan menggunakan teknologi vakum terhadap kualitas gula merah tebu. *Agritech* 34(4): 365-373.
- Meyer, L. 1973. *Food Chemistry*. Reinhold Publishing Corp. New York.
- Parlina, I. 2012. Gula Aren Cair. <http://iinparlina.wordpress.com/2011/10/18/gula-aren-cair/#more-837>. [Diakses 7 Juli 2014].
- Said, E. G. 1987. *Bioindustri Penerapan Teknologi Fermentasi*. PAU Bioteknologi IPB. Bogor.
- Soerjdi. 1980. *Pabrikasi Gula*. LPP Yogyakarta. Yogyakarta.

Soetedjo, J. N. M. dan I. Suharto. 2008. Perancangan dan uji coba alat evaporator nira aren. Research Report-Engineering Science 1: 1-60.

Suryanti. 2014. Pengaruh Metode Pemekatan terhadap Pembuatan Gula Cair. Skripsi Sarjana Sains Terapan. Politeknik Negeri Lampung. Bandar Lampung.