Jurnal Littri 24(2), Desember 2018. Hlm. 87 - 92
ISSN 0853-8212
e-ISSN 2528-6870
DOI: http://dx.doi.org/10.21082/littri. v24n2.2018.87 - 92

POTENSI PRODUKSI NIRA DAN GULA TIGA AKSESI KELAPA GENJAH

Potential Sap and Coconut Sugar Production of Three Accession Dwarf Coconut

MEITY TULALO DAN SUKMAWATI MAWARDI

Balai Penelitian Tanaman Palma
Jln. Raya Mapanget, Kotak Pos 1004 Manado 95001

email: m.tulalo@yahoo.com

Diterima: 11-07-2017 ; Direvisi: 27-08-2018 ; Disetujui: 12-11-2018

ABSTRAK

Penelitian dilakukan untuk mengetahui potensi tiga aksesi koleksi kelapa Genjah dalam produksi nira dan gula kelapa. Penelitian ini dilakukan di kebun koleksi plasma nutfah Balai Penelitian Tanaman Palma di Manado pada bulan Agustus sampai dengan November 2015 menggunakan tiga aksesi kelapa Genjah yaitu Genjah Merah Waingapu (GMW), Genjah Hijau Manis (GHM) dan Genjah Raja (GRA). Masing-masing aksesi diamati enam pohon dan setiap pohon diamati tiga tandan yang disadap. Parameter yang diamati yaitu produksi nira/tandan/hari, lama penyadapan/tandan, panjang tandan dan lingkar tandan yang disadap, pH nira, kadar gula (brix) dan rendemen gula. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Kelapa GHM, GMW dan GRA dapat memproduksi nira. Potensi produksi nira beragam antar aksesi. Rata-rata produksi nira/tandan/hari GMW (1006,57 ml) lebih tinggi dari pada GRA (627,81 ml) dan GHM (740,79 ml). Rata-rata lama penyadapan nira/tandan 22-23 hari, pH nira 5,5-5,6 dan kadar gula (brix) 14,47-16,63%. Nira yang dihasilkan tiga aksesi kelapa Genjah tersebut dapat diolah menjadi gula. Nilai rendemen gula kelapa dalam bentuk kristal/semut 14,25-16,58%.

Kata kunci: potensi, kelapa, Genjah, nira, gula

ABSTRACT

The study was conducted to determine the potential of three Dwarf Coconut accessions in the production of sap and coconut sugar. The research was carried out in the Coconut germplasm collections of Indonesian Palm Crop Research Institute in Manado on August to November 2015 using the three Dwarf Coconut accession ie Waingapu Red Dwarf (WRD), Sweet Green Dwarf (SGD) and Raja Brown Dwarf (RBD). Each accession consisting of six palms, and the three tapped bunches from each palm were observed. Parameters observed were production of sap/bunches/day, length of tapping/bunches, length of bunches and bunches circumference, pH of sap, brix, and sugar yield. The results showed that coconut WRD, SGD and RBD can produce sap. Potential production of sap varied between accessions. The average production of sap /bunches /day of WRD (1006.57 ml) was higher than that in RBD (627.81 ml) and SGD (740.79 ml). The average length of taping/bunches was 22-23 days, pH 5.5-5,6 and sugar content (brix) 14,47-16,63%. The sap produced by the three coconut accessions can be processed into sugar. The yield of coconut sugar in the form of crystal sugar was 14.25-16.58%.

Keywords: potential, dwarf, coconut, sap, sugar

PENDAHULUAN

Tanaman kelapa merupakan salah satu jenis tanaman tropik yang sangat berguna. Seluruh bagian tanamannya dapat dijadikan berbagai jenis produk pangan maupun non pangan yang memiliki prospek pasar yang baik. Usaha-usaha konservasi kelapa di Indonesia telah dilakukan berupa eksplorasi dan koleksi serta pembangunan kebun plasma nutfah. Koleksi plasma nutfah kelapa yang ada perlu dikarakterisasi dan dievaluasi keragaman genetik serta karakter-karakter khusus untuk mengetahui potensi dan peluang pemanfaatannya dalam menunjang sektor pangan maupun non pangan.

Kelapa, selain menghasilkan buah yang dapat diolah menjadi berbagai produk bernilai ekonomi, juga dapat menghasilkan nira yang diperoleh dengan cara menyadap tandan bunga. Nira merupakan cairan bening yang terdapat dalam tandan kelapa yang belum terbuka (Mashud and Matana 2014). Hasil penelitian Kuspratomo et al. (2012) terhadap kualitas nira tebu menunjukkan bahwa baik atau buruk nira yang dihasilkan dipengaruhi oleh beberapa faktor. Faktor yang pertama adalah jenis atau varietas tebu sebagai bahan baku pembuatan gula. Hal ini menunjukkan bahwa jenis/kultivar/varietas tanaman yang digunakan sebagai sumber nira harus dievaluasi untuk mendapatkan nira dengan kualitas yang baik.

Nira segar memiliki pH mendekati pH netral dengan kandungan gizi yang cukup tinggi yaitu mengandung 16 jenis asam amino dan beberapa jenis vitamin yaitu vitamin C, vitamin B kompleks, terutama asam nikotianik (Aalbersberg et al. 1997 *dalam* (Xia et al. 2011). Selain itu nira juga kaya dengan karbohidrat yang sebagian besar merupakan sukrosa (Konan et al. 2014). Nira kelapa bisa dikonsumsi sebagai minuman segar maupun diolah menjadi berbagai produk pangan. Menurut Samsudeen et al. (2013) nira kelapa yang tidak difermentasi kaya akan nutrisi dan terkenal sebagai minuman sehat. Indeks glikemik gula kelapa yang rendah yaitu berkisar 35-42 membuat gula kelapa semakin banyak dilirik oleh konsumen sebagai pengganti gula tebu (Trinidad et al. 2010). Dengan terungkapnya manfaat kesehatan dari gula kelapa dibandingkan dengan gula tebu akhir-akhir ini menyebabkan permintaan gula kelapa melonjak di pasar internasional (Hebbar et al. 2015).

Selain untuk konsumsi sehari-hari, gula kelapa dijadikan bahan baku pembuatan kecap oleh beberapa produsen kecap. Namun ditemukan kendala dalam memproduksi gula kelapa yang disebabkan oleh beberapa faktor di antaranya kelapa yang disadap umumnya adalah kelapa Dalam yang sudah tinggi, kurangnya minat tenaga penyadap untuk menyadap kelapa tinggi, dan besarnya resiko terjatuh dari pohon yang tinggi. Salah satu alternatif yang dapat dijadikan solusi dalam masalah tersebut adalah menggunakan bahan tanaman kelapa yang memiliki batang yang pendek atau pertumbuhan batangnya lambat menjadi tinggi. hal ini akan menarik minat para penyadap, termasuk kaum wanita. Kelapa yang memiliki batang pendek atau pertumbuhan batang yang lambat adalah kelapa Genjah. Selain memiliki batang yang pendek, kelapa Genjah lebih cepat mengeluarkan seludang/tandan buah (2-4 tahun) dibandingkan dengan kelapa Dalam (6-7 tahun).

Balai Penelitian Tanaman Palma memiliki plasma nutfah kelapa Genjah yang dikoleksi di Kebun Percobaan (KP) Mapanget, KP Paniki, KP Kima Atas dan KP Pandu. Koleksi kelapa Genjah tersebut di antaranya adalah Genjah Merah Waingapu (GMW), Genjah Hijau Manis (GHM) dan Genjah Raja (GRA). Koleksi kelapa tersebut diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai sumber nira kelapa untuk bahan baku gula. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui potensi tiga aksesi koleksi kelapa Genjah dalam produksi nira dan produksi gula kelapa.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di kebun koleksi plasma nutfah Balai Penelitian Tanaman Palma di Manado pada bulan Agustus sampai dengan November 2015. Bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah tiga aksesi kelapa Genjah yaitu Genjah Merah Waingapu (GMW), Genjah Hijau Manis (GHM) dan Genjah Raja (GRA), serta sabut kelapa segar. Alat ukur seperti meter kain, timbangan, gelas ukur, wadah penampungan nira, tali rafia, tangga, pisau, wajan, pengaduk, kompor, hand refraktometer dan pH meter.

Penyadapan nira kelapa dilakukan melalui tahapan sebagai berikut :

1. Seleksi tandan bunga kelapa yang belum terbuka dan bebas hama dan penyakit.
2. Tandan kelapa diikat menggunakan tali raffia.
3. Tandan yang telah diikat dimemarkan dengan cara dipukul-pukul sambil menarik tandan ke arah bawah secara perlahan (dilakukan pada pagi dan sore hari).
4. Untuk mengeluarkan nira, ujung tandan yang sudah merunduk dipotong tipis-tipis beberapa kali.
5. Kegiatan tersebut dilakukan terus menerus sampai tandan mengeluarkan nira.
6. Pada saat ujung tandan yang dipotong sudah mengeluarkan nira, dilakukan penampungan nira pada botol plastik yang digantung pada tandan tersebut.
7. Pengambilan nira dilakukan pada pagi dan sore hari.

Masing-masing aksesi diamati enam pohon dan masing-masing pohon diamati tiga tandan yang disadap. Parameter yang diamati adalah:

- Panjang tandan (cm): sebelum tandan yang terseleksi diikat dan diproses untuk disadap, panjang tandan diukur dari bagian pangkal sampai ujung tandan menggunakan meter kain.
- Lingkar tandan yang disadap: sebelum tandan yang terseleksi diikat dan diproses untuk disadap, lingkar tandan diukur pada bagian tengah menggunakan meter kain.
- Produksi nira/tandan/hari (ml): diukur volume nira yang disadap pagi dan sore hari pada setiap tandan yang disadap. Pengukuran menggunakan gelas ukur.
- pH nira diukur menggunakan pH meter. Pengukuran dilakukan segera pada saat nira baru diturunkan dari pohon kelapa.
- Kadar gula diukur menggunakan Refraktometer. Pengukuran dilakukan segera pada saat nira baru diturunkan dari pohon kelapa.
- Rendemen gula : dihitung berdasarkan berat gula semut yang dihasilkan dari sejumlah volume nira yang diolah menjadi gula semut dikali 100%.
- Lama penyadapan setiap tandan (hari): dihitung sejak tandan mengeluarkan nira sampai tandan berhenti menghasilkan nira.

Semua data yang diperoleh dihitung nilai rata-rata (X), dan untuk mengetahui keragaman volume nira yang diproduksi masing masing aksesi dianalisis simpangan baku (S) serta koefisien keragamannya (KK).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Morfologi Tandan Kelapa dan Lama Penyadapan Nira

Hasil evaluasi produksi nira tiga aksesi kelapa Genjah di Kebun koleksi plasma nutfah. Percobaan Balai Penelitian Tanaman Palma menunjukkan bahwa ketiga aksesi kelapa Genjah yang dievaluasi dapat memproduksi nira dengan waktu penyadapan/tandan yang bervariasi. Rata-rata waktu penyadapan/tandan dari tiga aksesi kelapa Genjah yang dievaluasi serta karakter morfologi tandan yang disadap disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata panjang tandan, lingkar tandan dan lama penyadapan/tandan tiga aksesi kelapa Genjah yang disadap
Table 1. Average length of bunches, bunches circumference and length tapping / bunches of three accession Dwarf Coconut

Aksesi *Accession*		Panjang tandan (cm) *Length of bunches (cm)*	Lingkar tandan (cm) *Bunches circumference (cm)*	Lama penyadapan/tandan (hari) *Length tapping / bunches (day)*
GHM/	X/X	54,25	16,50	23,83
SGD	S/SD	1.5	00,57	06,09
	KK/CV (%)	02,76	03,49	25,59
GMW/	X/X	57,20	17,80	23,77
WRD	S/SD	00,83	00,83	05,26
	KK/CV (%)	01,46	04,70	22,13
GRA/	X/X	58,00	17,60	22,50
RBD	S/SD	01,00	00,54	08,58
	KK/CV (%)	01,72	03,11	38,14

Keterangan: GHM = Genjah Hijau Manis; GMW = Genjah Merah Waingapu; GRA = Genjah Raja; X= rata-rata; S = simpangan baku; KK = koefisien keragaman

Note: SGD = Sweet Green Dwarf; WRD = Waingapu Red Dwarf; RBD = Raja Brown Dwarf; X = average; SD = standart deviation; CV = Coefficient of variant

Hasil pengamatan pada Tabel 1 menunjukkan bahwa ketiga aksesi yang dievaluasi memiliki rata-rata panjang tandan dan lingkar tandan yang hampir sama dalam aksesi yang ditunjukkan dengan nilai koefisien keragaman (KK) < 20%. Hasil penelitian Effendi et al. (2014) pada tanaman nipah menunjukkan bahwa panjang tandan dan keterampilan penyadap merupakan faktor yang mempengaruhi lama penyadapan. Dalam penelitian ini, tandan kelapa mengeluarkan nira antara 1 - 2 minggu setelah proses penyadapan dimulai yaitu pengikatan, pememaran tandan serta pemotongan ujung tandan pertama. Proses penyadapan dilakukan dua kali sehari yaitu pada pagi dan sore hari. Secara umum produksi nira pada minggu pertama penyadapan masih sedikit kemudian meningkat pada minggu kedua, stabil sampai dengan minggu ketiga selanjutnya mulai turun pada minggu keempat. Lama penyadapan/ tandan antar pohon pada masing-masing aksesi beragam dengan nilai KK berturut turut GMW 22,13%, GHM 25,59% dan GRA 38,14%. GRA memiliki nilai KK tertinggi dari GMW dan GHM. Nilai KK suatu karakter menggambarkan seberapa besar perbedaan sifat variabel yang diamati. Untuk kebutuhan pemuliaan tanaman, maka nilai KK di atas 20% suatu karakter dianggap sudah cukup besar untuk kebutuhan seleksi dalam populasi atau antar populasi, jika diarahkan pada perbaikan suatu sifat dari karakter (Novarianto et al. 1998). Menurut Natarajan et al. (2010) variasi genetik yang besar memungkinkan untuk dilakukan seleksi berdasarkan karakter yang keragamannya tinggi.

Secara rata-rata, lama penyadapan/tandan berkisar antara 22 - 23 hari. Hasil penelitian Mashud and Matana (2014) menunjukkan bahwa lama penyadapan berbeda, dipengaruhi oleh kultivar/varietas kelapa

Produksi Nira Kelapa

Hasil pengamatan volume nira/tandan dan rata-rata nira/tandan/hari yang disajikan pada Tabel 2 menunjukkan bahwa rata-rata produksi nira/tandan/hari kelapa GMW (1006,57 ml) lebih tinggi dari pada GRA (627,81) dan GHM (740,79). Hal ini juga terlihat pada produksi nira GMW pada tandan 1, tandan 2 dan tandan 3 lebih tinggi dari GHM dan GRA. Hasil penelitian terdahulu diperoleh produksi nira/tandan/hari tertinggi pada kelapa Genjah Tebing Tinggi (GTT) sebanyak 1086,19 ml dengan lama penyadapan terpanjang 19 hari (Mashud and Matana 2014).

Tabel 2. Produksi nira tiga aksesi kelapa Genjah
Table 2. Sap production of three accession Dwarf coconut

Aksesi *Accession*		Produksi nira/tandan/hari (ml) *Sap production/bunche/day (ml)*			Rata-rata nira/tandan/hari *Average of sap/bunche/day*
		Tandan 1	Tandan 2	Tandan 3	
GHM/SGD	X/X (ml)	1055,92	0655,43	511,01	0740,79
	S/SD	0323,39	0309,86	287,16	0373,56
	KK/CV (%)	0030,64	0047,27	056,10	0050,42
GMW/WRD	X/X (ml)	1225,26	1169,29	737,16	1006,57
	S/SD	0393,35	0340,32	455,46	0489,47
	KK/CV (%)	0032,10	0029,10	061,78	0048,62
GRA/RBD	X/X (ml)	0520,73	0661,65	683,92	0627,81
	S/SD	0400,82	0359,05	597,64	0434,68
	KK/CV (%)	0076,97	0054,26	087,38	0069,23

Keterangan: GHM = Genjah Hijau Manis; GMW = Genjah Merah Waingapu; GRA = Genjah Raja; X= rata-rata; S = simpangan baku; KK = koefisien keragaman

Note: SGD = Sweet Green Dwarf; WRD = Waingapu Red Dwarf; RBD = Raja Brown Dwarf; X = average; SD = standartdeviation; CV = Coefficient of variant

Hasil penelitian ini juga menunjukkan keragaman yang tinggi pada produksi nira antar pohon dengan nilai koefisien keragaman (KK)>20% yaitu berturut turut GMW 48,62 %, GHM 52,42 % dan GRA 69,23 %. GRA menunjukkan nilai KK tertinggi pada tiga tandan yang diamati. Perbedaan produksi nira dalam penelitian ini diduga disebabkan oleh perbedaan aksesi kelapa. Hasil ini menunjukkan adanya perbedaan potensi produksi nira pada masing-masing aksesi yang dievaluasi serta perbedaan potensi masing-masing individu tanaman dalam aksesi. Legaspi (2006) menyatakan bahwa terdapat variasi produksi nira untuk tiap varietas dan tiap mayang yang terbentuk. Hasil penelitian Samsudeen et (al. 2013) menunjukkan ada perbedaan produksi nira antara varietas yang diuji. Konan et al. (2014) menunjukkan bahwa kelapa hibrida PB 113 lebih tinggi dibandingkan hibrida PB 121, Weast African Tall (WAT), dan Malayan Yellow Dwarf (MYD), dan terdapat pula variasi antara mayang yang berasal dari varietas yang sama. Dengan demikian kegiatan seleksi dibutuhkan untuk mendapatkan materi yang sesuai untuk kebutuhan produksi nira kelapa.

Hasil penelitian Samsudeen et al. (2013) menunjukan bahwa produksi nira dipengaruhi oleh musim dan pengairan. Suhu berdampak pada produksi nira yang terlihat dari produksi nira terendah pada musim panas. Penelitian ini dilakukan saat kondisi kemarau yang panjang pada tahun 2015. Pada kondisi kemarau panjang, tiga aksesi kelapa Genjah yang dievaluasi dapat memproduksi nira dengan potensi seperti yang diperoleh pada penelitian ini. Hal ini menunjukkan bahwa pada kondisi kemaraupun, tiga aksesi kelapa Genjah tersebut berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai sumber nira.

pH Nira, Brix dan Rendemen Gula

Nilai pH, brix dan rendemen gula kelapa disajikan pada Tabel 3. Hasil pengamatan pH nira dari tiga aksesi kelapa Genjah yang dievaluasi berkisar antara 5,5 - 5,6. Secara umum nampak bahwa variasi pH nira tiga aksesi kelapa Genjah yang dievaluasi sangat kecil. Dari hasil pengamatan di lapangan, pH nira pada saat cuaca sangat panas cenderung lebih rendah dibanding cuaca yang tidak terlalu terik. Selain itu pada kondisi yang sangat terik, nira yang dihasilkan lebih cepat berubah seperti warna nira menjadi lebih keruh, kadang berlendir atau berbusa. Hal ini menunjukkan terjadinya proses fermentasi pada nira tersebut. Menurut Xia et al. (2011), komponen nutrisi yang kaya pada nira menyebabkan mudahnya terjadi fermentasi selama proses penyadapan terutama pada saat cuaca cerah. Hasil penelitian Singaravadivel et al. (2015) menunjukkan pH nira segar yaitu 5,5 dan mengalami penurunan menjadi 4,21 setelah disimpan pada suhu 28 ^{o}C selam 24 jam. Penurunan pH terjadi karena adanya aktifitas mikroba yang merombak sukrosa sebagai komposisi utama nira menjadi alkohol. Menurut Hariharan et al. (2014) aktivitas mikroba tersebut dapat dinetralisir dengan penambahan bahan preservative yaitu sodium metabisulfit, sodium benzoate dan calcium hydroxid.

Menurut Rindengan et al. (2006) untuk pengawetan nira aren supaya mutunya tidak berubah, harus diberi pengawet kimia atau alami. Bahan pengawet alami yang dapat digunakan adalah kulit buah dan batang manggis (*Garcinia mangostana*) serta buah same (*Macaranga speciosa*). Pada penelitian ini digunakan sabut kelapa pada wadah penampungan sebagai pengawet alami untuk menjaga mutu nira yang disadap. Menurut (Rindengan et al. 2006) Sabut kelapa segar mengandung tannin 3,12%, senyawa tanin dapat mengikat enzim yang dihasilkan oleh mikroba sehingga mikroba menjadi tidak aktif.

Brix adalah jumlah zat padat semu yang larut (dalam gr) dalam setiap 100 gram larutan yang dihitung sebagai sukrosa. Semakin besar kadar brix, potensi kandungan sukrosa yang terkandung semakin besar pula (Wibowo 2015; Santoso 2011 *dalam* Harsanti *et. al*. 2015). Nilai Brix pada ketiga aksesi bervariasi meskipun tidak jauh berbeda. Hasil penelitian ini diduga disebabkan oleh perbedaan aksesi. Hasil penelitian Konan et al. (2014) pada empat varietas kelapa menunjukkan bahwa indeks kemanisan kelapa Genjah (Malayan Yellow Dwarf) paling tinggi (16.00) dibandingkan kelapa hibrida PB 121 (13.68), PB 113 (13.68), dan kelapa Dalam West African Tall (13.03).

Pada penelitian ini, nira kelapa yang disadap dari tiga aksesi kelapa yang diamati diolah menjadi gula kelapa dalam bentuk kristal yang dikenal dengan gula semut (Gambar 1). Gula kelapa merupakan hasil olahan dari nira dengan cara menguapkan airnya (Pratama et al. 2015). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa rata-rata rendemen gula semut dari aksesi GHM, GMW dan GRA berturut-turut 14,38%, 14,25% dan 16,58%. Meskipun gula semut berbeda bentuk dengan gula kelapa pada umumnya (dicetak), nilai rendemen gula yang diperoleh tersebut hampir sama dengan hasil penelitian Haloho and Susanto (2015) terhadap kualitas gula kelapa yang mendapatkan nilai rendemen gula kelapa pada kisaran 10.69-16.29%.

Tabel 3. Nilai rata-rata pH, Brix dan rendemen gula semut tiga aksesi kelapa Genjah
Table 3. The average value of pH, Brix and coconut crytal sugar yield of three Dwarf Coconut accession

Aksesi *Accession*	pH *pH*	Brix *Brix*	Rendemen (%) (gula semut) *Rendement (%) (coconut crystal sugar)*	Rata-rata nira/tandan/hari *Average of sap/bounche/day*
GHM/SGD	5,5	14,47	14,38	740
GMW/WRD	5,6	16,05	14,25	1006,57
GRA/RBD	5,6	16,63	16,58	0627,81

Keterangan: GHM = Genjah Hijau Manis; GMW = Genjah Merah Waingapu; GRA = Genjah Raja
Note: SGD = Sweet Green Dwarf; WRD = Waingapu Red Dwarf; RBD = Raja Brown Dwarf

Gambar 1. Gula semut yang diolah dari nira kelapa
Figure 1. Crytal sugar from coconut sap

Dilihat dari rendemen gula, GMW memiliki rendemen yang hampir sama dengan GHM, lebih rendah dibanding GRA, tetapi rata-rata volume nira yang dihasilkan (Tabel 2), GMW lebih tinggi dari GRA dan GHM. Jika dihitung rata-rata lama penyadapan/tandan yang hampir sama pada ketiga aksesi yang diuji yaitu 22-23 hari/tandan, maka produksi gula yang dihasilkan GMW lebih tinggi dibandingkan dua aksesi lainnya.

KESIMPULAN

Kelapa Genjah dapat dimanfaatkan sebagai sumber nira untuk bahan baku gula kelapa. Potensi produksi nira beragam antar aksesi dan antar individu tanaman yang diamati. Rata-rata produksi nira/tandan/hari tertinggi adalah kelapa GMW (1006,57 ml) diikuti oleh GRA (627,81 ml) dan GHM (740,79 ml) dengan rata-rata lama penyadapan nira/tandan 22-23 hari, pH nira 5,5-5,6 dan kadar gula (brix) 14,47-16,63% serta nilai rendemen gula dalam bentuk kristal/semut 14,25-16,50%.

DAFTAR PUSTAKA

Effendi, D.S., Yuniaty, N. & Luntungan, H.T. (2014) Produksi tanaman nipah di Sungai Tello Sulawesi Selatan. *Buletin Palma*. 15 (1), 82–85.

Haloho, W.F. & Susanto, W.H. (2015) Pengaruh penambahan larutan susu kapur dan STPP (Sodium Tripolyphospat) terhadap kualitas gula kelapa (Cocos nucifera). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3(3), 1160–1170.

Hariharan, B., Singaravadivel, K. & K., A. (2014) Effect of food grade preservatives on the physicochemical and microbiological properties of coconut toddy during fermentation. *J Nutr Food Sci*. 4(299).

Harsanti, R.S., Hartatik, S., Syamsunihar, A., Soeparjono, S. & Avivi, S. (2015) Uji Toleransi beberapa varietas tebu pada berbagai tinggi penggenangan. *Berkala Ilmiah Pertanian* 9(10). hlm i-iv.

Hebbar, K.B., Arivalagan, M., Manikantan, M.R., Mathew, A.C., Thamban, C. & Thomas, G.V. (2015) Coconut Inflorescence sap and its value addition as sugar-collection techniques, yield, properties and market perspective. *Current Science*. 19(8), 1–7.

Konan, Y.N., Rachel, A.R., Jean-Louis, K.K., Muriel, O.D., Prades, A., Kouassi, A. & Marius, B.G.H. (2014) Glucide factor of the inflourenscence sap of four coconut (*Cocos nucifera* L.) cultivars from Côte D'ivoire. *International Journal of Biochemistry Research and Review*. 4(2), 116–127, 2014.

Kuspraptomo, Burhan, A.D. & Fakhry, M. (2012) Pengaruh varietas tebu, potongan dan penundaan giling terhadap kualitas nira tebu. *Agrointek*. 6(2), 123–132.

Legaspi, S.J. (2006) *Yield and quality of toddy from tall and dwarf varieties of coconut* (Cocos nucifera L.) *as influenced by inflorescence morpho-anatomy and season*. Univ. Los Banos, College, Laguna, Philipines.

Mashud, N. & Matana, Y. (2014) Produktivitas Nira beberapa aksesi kelapa genjah. *B. Palma*. 15(2), 110–114.

Natarajan, C., Ganesamurthy, K. & Kavitha, M. (2010) Genetic variability in coconut (*Cocos nucifera*). *Electronic Journal of Plant Breeding*. 1(5), 1367–1370.

Novarianto, H., Tampake, H., Mangindaan, H.F., Lengkey, H.G., Pandin, D.S. & Kumaunang, J. (1998) *Eksplorasi dan Koleksi Plasma Nutfah Kelapa di Nusa Tenggara Timur dan Maluku*. Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian Kelapa dan Palma Lain.

Pratama, F., Susanto, W.H. & Purwantiningrum, I. (2015) Pembuatan gula kelapa dari nira terfermentasi alami (kajian pengaruh konsentrasi anti inversi dan natrium metabisulfit). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3(4), 1272–1282.

Rindengan, B., Karouw, S. & Pasang, P. (2006) Pengaruh sabut kelapa terhadap kualitas nira aren dan palm wine. *Jurnal Littri*. 12(4), 166–171.

Samsudeen, K., Niral, V., Jerard, B.A., Kumar, M., P., Sugatha & Hebbar, K.B. (2013) No Title. *Journal of Plantation Crops*. 41(1), 57–61.

Singaravadivel, K., Alagusundaram, K. & Hariharan, B. (2015) *Physicochemical Properties of fresh and stored coconut palm toddy*. http//dx.doi.org/10.4172/scientificreports.397.2015

Trinidad, T.P., Mallillin, A.C., Sagum, R.S. & Encabo, R.R. (2010) Glycemic index of commonly consumed carbohydrate foods in the Philippines. *Journal of Functional Foods*. [Online] 2 (4), 271–274. Available from: doi:10.1016/j.jff.2010.10.002.

Xia, Q., LI, R., ZHAO, S., CHEN, W., CHEN, H., XIN, B., HUANG, Y. & TANG, M. (2011) Chemical composition changes of post –harvest coconut inflourescence sap during natural fermentation. *African Journal of Biotechnology*. 10(66), 14999–15005.