

PHP-15

## Gula Cair Batang Sorgum: Kajian dari Metode Ekstraksi

### *Liquid Sugar Sorghum Stem: A Study of Extraction Method*

Endang Noerhartati\* dan Tri Rahayuningsih

Program Studi Teknologi Industri Pertanian-Fakultas Teknik-Universitas Wijaya  
Kusuma Surabaya-Jalan Dukuh Kupang XXV/54 Surabaya  
Agroindustrial Technology Department-Faculty of Engineering-University Wijaya  
Kusuma Surabaya-Jalan Dukuh Kupang XXV/54 Surabaya

\*Penulis Korespondensi, Email: endang.noerhartati@gmail.com

#### ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk mendapatkan cara ekstraksi I nira batang sorgum; dan mendapatkan cara ekstraksi II gula cair batang sorgum. Penelitian dilakukan 2 tahap, yaitu Ekstraksi I: ekstraksi nira, menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) 1 faktor, 3 ulangan: perlakuan bahan baku (P), P<sub>1</sub>: batang sorgum merah (*Sorghum bicolor*), P<sub>2</sub>: batang sorgum putih (KD 4); dan Ekstraksi II: ekstraksi gula cair, menggunakan RAK 2 faktor dan 3 ulangan, faktor I : konsentrasi kapur (K), K<sub>1</sub> : 1000 ppm, K<sub>2</sub> : 2000 ppm dan faktor II: konsentrasi flokulan (F), F<sub>1</sub>: 1000 ppm, F<sub>2</sub>: 2000 ppm. Pengamatan yang dilakukan adalah rendemen hasil, warna secara visual dan menggunakan alat Tintometer Model E, kekentalan, pH, kekeruhan secara visual, gula reduksi, dan uji organoleptik parameter rasa, warna, kekentalan dan aroma. Analisis data yang dilakukan adalah analisis pengamatan warna, kekeruhan menggunakan analisis deskriptif, rendemen, kekentalan, pH, dan gula reduksi menggunakan analisis varian dilanjutkan uji duncan 5%; uji organoleptik menggunakan uji Friedman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa batang sorgum sebagai alternatif bahan pemanis alami. Hasil karakteristik nira P<sub>1</sub> (batang merah) : rendemen nira= 40.67%, rendemen baggase=59.63%, brix=14.33<sup>0</sup>, gula reduksi=10.43, pH nira=5.07 dan nira P<sub>2</sub> (batang putih): rendemen nira=40.03%, rendemen baggase=59.53%, brix=11.33<sup>0</sup>, gula reduksi=9.49, pH=4.73. Metode ekstraksi terbaik P<sub>1</sub> dan P<sub>2</sub> adalah K1 F1 (konsentrasi kapur (K): K1=1000 ppm; dan konsentrasi flokulan (F): F1=1000 ppm). Hasil uji organoleptik gula cair P<sub>1</sub>: parameter rasa 60% skor 5 (sangat menyukai), warna 58.8% skor 4 (menyukai), kekentalan 40% skor 4 (menyukai), aroma 60% skor 5 (sangat menyukai) dan P<sub>2</sub>: rasa 60% skor 5 (sangat menyukai), warna 40% skor 4 (menyukai), kekentalan 45% skor 4 (menyukai), aroma 60% skor 5 (sangat menyukai). Karakteristik gula cair P<sub>1</sub>: rendemen gula cair = 41.00-44.67%, rendemen blotong =10.67-11.75%, kekentalan (brix) =65.67-67.67<sup>0</sup>, gula reduksi =10.68-11.32, pH =6.83-6.9 dan P<sub>2</sub>: rata-rata rendemen gula cair = 42.50-43.42%, rendemen blotong=10.50-11.50%, brix=67.00-68.33<sup>0</sup>, gula reduksi =10.88-11.07, pH =6.83-7.00.

Kata Kunci: batang sorgum, ekstraksi, nira, dan gula cair.

#### ABSTRACT

The research aims to get way juice extraction (sap) of stem sorghum, and get way liquid sugar extraction from sorghum stem. Two steps of research are Extraction I: juice extraction, using a randomized block design (RBD) 1 factor, 3 replications: treatment of the raw material (P), P1: stem red sorghum (*Sorghum bicolor*), P2: white sorghum stems (KD 4 ), and Extraction II: liquid sugar extraction, using the RAK 2 factors and 3 replications, factor I: concentration of calcium (K), K1: 1000 ppm, K2: 2000 ppm and factor II: the concentration of flocculant (F), F1: 1000 ppm, F2: 2000 ppm. The observations of this research are yield, color visually and using tools Tintometer Model E, viscosity, pH, turbidity visually, sugar reduction, and organoleptic test with parameters of taste, color, consistency and flavor. Analysis of data are observations of color, turbidity using descriptive analysis, yield, viscosity, pH, and sugar reduction using analysis of variance followed duncan 5%; organoleptic using Friedman test. The results showed that stem sorghum as an alternative natural sweetene. The characteristics of sap P1 (red sorghum stem): sap yield = 40.67% = 59.63% baggase yield, brix = 14.330, sugar reduction = 10, 43, pH = 5.07 and sap of white sorghum stem (P2): sap yield = 40.03%, baggase yield = 59.53%, brix = 11.330, sugar reduction = 9.49, pH = 4.73. The best extraction method is K1 P1 and P2 F1. The results of organoleptic test of liquid sugar for P1: taste parameter 60% score of 5 (very fond), color 58.8% score 4 (like), the viscosity of 40% a score of 4 (like), aroma 60% score 5 (very fond) and P2: taste parameter 60% score 5 (very fond), color 40% a score of 4 (like), viscosity 45% score of 4 (like), aroma 60% score 5 (very fond). Characteristics of liquid sugar P1: liquid sugar yield = 41.00 to 44.67%, the yield of 'blotong' = 10.67 to 11.75%, viscosity (brix) = 65.67 to 67.670, sugar reduction = 10.68 to 11.32, pH = 6.83 to 6.9 and P2: the average yield of liquid sugar = 42.50 to 43.42%, yield of 'blotong' = 10.50 to 11.50% , brix = 67.00 to 68.330, sugar reduction = 10.88 to 11.07, pH = 6.83 to 7.00 .

*Keywords: stem sorghum, extraction, juice extraction (sap), and liquid sugar.*

#### PENDAHULUAN

Sorgum menempati peringkat kelima di dunia sebagai bahan pangan, di mana peringkat sumber pangan dunia sesuai urutannya adalah gandum, padi, jagung *barley* dan sorgum, hasil panen biji sorgum rata-rata dapat mencapai 3-4 ton/ha. Selain di Provinsi Jawa Tengah, sentra produksi sorgum yang menonjol juga terdapat di Jawa Timur, terletak di Kabupaten Lamongan. Sesungguhnya masih ada nilai tambah dari budidaya tanaman sorgum itu, yaitu bagian yang masih dianggap limbah, yaitu batang sekitar 15 ton/ha.

Berdasarkan hal tersebut maka salah satu solusi yang harus dilakukan untuk penanganan limbah batang sorgum adalah dengan teknologi yang memungkinkan untuk diterapkan yaitu dengan mengolah menjadi gula cair (sirup/madu) batang sorgum. Penelitian dengan mengkaji lebih lanjut gula cair batang sorgum tersebut dengan cara penentuan metode ekstraksi yang optimal. Sehingga dari hasil penelitian ini diharapkan akan memberikan kontribusi tentang pengembangan teori dasar tentang ekstraksi dengan metode optimal, mendukung pengembangan IPTEKS berbasis batang sorgum, dan mendukung program pemantapan produksi gula nasional.

Penelitian bertujuan untuk mendapatkan cara ekstraksi I batang sorgum yang tepat, mendapatkan karakter (sifat-sifat) nira batang sorgum, mendapatkan cara ekstraksi II batang sorgum; dan mendapatkan gula cair batang sorgum

## **BAHAN DAN METODE**

### **Bahan dan alat**

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian adalah batang sorgum merah (*Sorghum bicolor*), batang sorgum putih (KD4), air kapur, dan flokulan, sedangkan mesin dan peralatan utama yang digunakan dalam proses ekstraksi gula cair batang sorgum, meliputi crusher sebagai alat penggiling batang sorgum. Alat proses pengendapan yang digunakan terdiri dari baskom besar, alat evaporasi yang terdiri dari kompor, panci besar, dan pengaduk; brixmeter untuk mengukur kekentalan; pH meter untuk mengukur pH; autoklaf untuk sterilisasi; siller botol untuk menutup botol; dan timbangan analitik untuk menimbang.

### **Metode Penelitian**

Penelitian dilaksanakan dalam 2 tahap. Penelitian Tahap 1: Ekstraksi I: nira batang sorgum. Penelitian ini menggunakan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) 1 faktor, dengan 3 ulangan yaitu: perlakuan bahan baku (P), P<sub>1</sub> : batang sorgum merah (*Sorghum bicolor*) dan P<sub>2</sub>: batang sorgum putih (KD 4). Pengamatan yang dilakukan adalah rendemen nira, warna secara visual, warna menggunakan alat Tintometer Model E, kekentalan nira, pH nira, kekeruhan secara visual, dan kadar gula reduksi. Analisis data yang dilakukan adalah pengamatan warna dan kekeruhan secara visual menggunakan analisis deskriptif, pengamatan rendemen, kekentalan, pH, dan gula reduksi nira menggunakan analisis varian jika terdapat perbedaan, maka dilakukan uji duncan 5%.

Penelitian Tahap 2: Ekstraksi II: gula cair batang soegum. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 2 faktor dan 3 ulangan, yaitu: faktor I : konsentrasi kapur (K) K<sub>1</sub>: 1000 ppm dan K<sub>2</sub>: 2000 ppm; faktor II : konsentrasi flokulan (F) F<sub>1</sub>: 1000 ppm dan F<sub>2</sub>: 2000 ppm, Pengamatan: warna secara visual, warna menggunakan alat Tintometer Model E, kekentalan gula cair, pH gula cair, kekeruhan secara visual, dan kadar gula reduksi. Analisis data yang dilakukan adalah pengamatan warna dan kekeruhan secara visual menggunakan analisis deskriptif, sedangkan pengamatan rendemen, kekentalan, pH, dan gula reduksi gula cair menggunakan analisis varian jika terdapat perbedaan, maka dilakukan uji duncan 5%, sedangkan uji organoleptik menggunakan uji Friedman.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

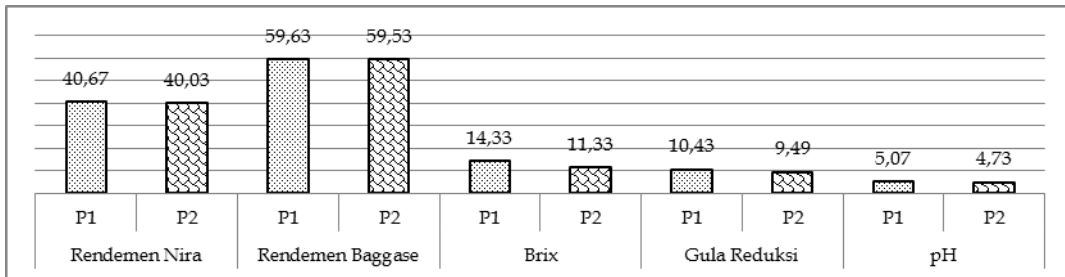
### **Penelitian tahap 1:**

#### **Ekstraksi I: Nira batang sorgum**

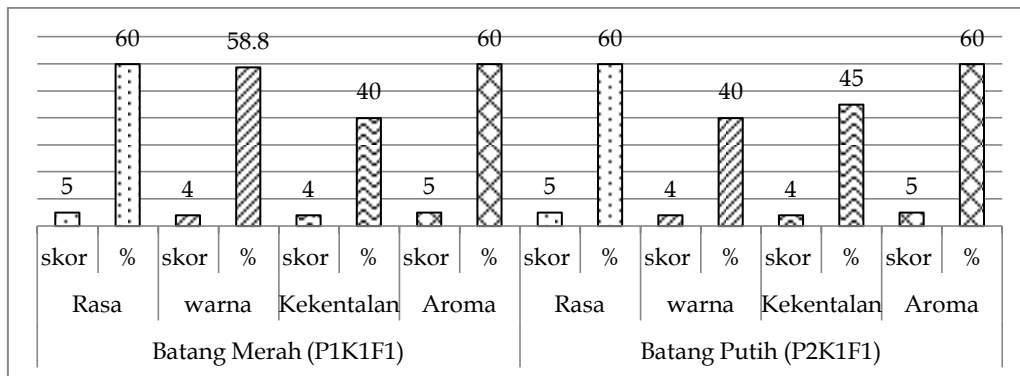
Hasil pengamatan nira batang sorgum disajikan pada Tabel 1 dan Gambar 1. Pada Tabel 1 menunjukkan bahwa faktor bahan baku yaitu batang sorgum berpengaruh terhadap warna nira, hal tersebut ditinjau secara visual, sedangkan pengamatan warna menggunakan alat Tintometer menunjukkan antara kedua batang sorgum terdiri dari komponen yang sama yaitu warna merah, kuning, dan biru akan tetapi nilainya berbeda, untuk batang merah (P<sub>1</sub>) dominan warna merah dan kuning, sedangkan batang putih (P<sub>2</sub>) dominan warna kuning.

Tabel 1. Hasil Pengamatan Warna Secara Visual dan dengan Tintometer Nira, dengan Perlakuan P1= Batang Merah, dan P2= Batang Putih Sorgum

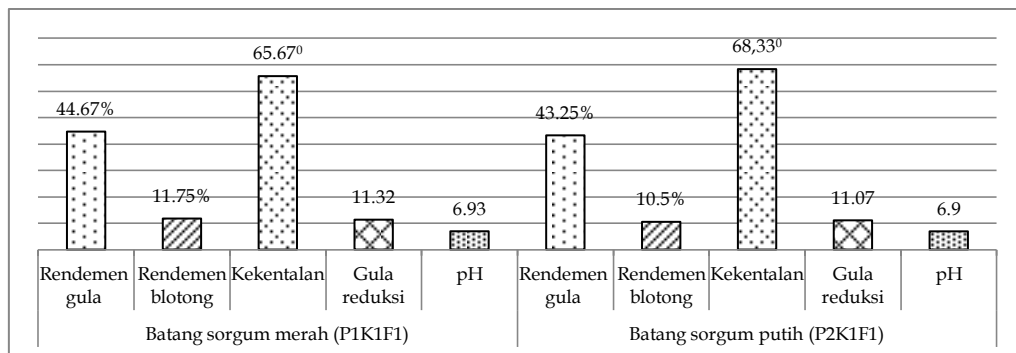
Perlakuan	Pengamatan Warna secara visual	Pengamatan Warna dengan Tintometer			
		Merah	Kuning	Biru	Warna Bahan
P1	Coklat tua	17.1	17	4.9	0.1 merah/12.1 oranye. suram 11
P2	Coklat kehijauan	11	63	12.1	50.9 kuning/1.1 hijau, suram 11



Gambar 1. Nilai rendemen nira, rendemen baggase, brix, gula reduksi, dan pH nira, dengan perlakuan P1= batang merah, dan P2= batang putih sorgum



Gambar 2. Metode ekstraksi II terbaik perlakuan batang sorgum merah (P1) dan putih (P2) dengan perlakuan konsentrasi kapur (K): K1=1000 ppm; dan perlakuan konsentrasi flokulan (F): F1=1000 ppm. Skor 1: sangat tidak menyukai, skor 2: tidak menyukai, skor 3: netral, skor 4: menyukai, dan skor 5: sangat menyukai.



Gambar 3. Metode ekstraksi II terbaik perlakuan batang sorgum merah (P1) dan putih (P2) dengan perlakuan konsentrasi kapur (K): K1=1000 ppm; dan perlakuan konsentrasi flokulan (F): F1=1000 ppm.

Rendemen nira batang sorgum pada masing-masing perlakuan dihitung berdasarkan perbandingan antara berat nira setelah proses ekstraksi I dengan berat bahan baku (batang sorgum) sesuai perlakuan dikalikan 100 %. Hasil ekstraksi I seperti disajikan pada Gambar 1, perlakuan P1 (batang merah) rendemen nira 40.67%, rendemen baggase=59.63%, brix=14.33<sup>o</sup>, gula reduksi=10.43, dan pH=5.07, sedangkan perlakuan P2 (batang putih) rendemen nira 40.03%, rendemen baggase=59.53%, brix=11.33<sup>o</sup>, gula reduksi=9.49, dan pH=4.73. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa rendemen nira Sig 0.302 > 0.05, rendemen baggase Sig 0.799 > 0.05, kekentalan Sig 0.003 < 0.05, gula reduksi Sig 0.004 < 0.05, dan pH Sig 0.105 > 0.05, hal ini berarti bahwa rendemen nira, rendemen baggase, dan pH tidak berbeda nyata, sedangkan kekentalan dan gula reduksi berbeda nyata. Hal ini berarti faktor bahan baku yaitu batang sorgum berpengaruh terhadap kekentalan dan kadar gula seduksinya, dan dari hasil penelitian menunjukkan bahwa nira batang merah (P<sub>1</sub>) lebih kental sekitar 10% dari batang putih (P<sub>2</sub>), sedangkan kadar gula reduksi lebih tinggi sekitar 11%.

## Penelitian tahap 2:

### Ekstraksi II: gula cair batang sorgum

Hasil pengamatan gula cair batang sorgum disajikan pada Tabel 2 sampai Tabel 4 dan Gambar 2 sampai Gambar 5. Pada Tabel 2 menunjukkan bahwa faktor bahan baku yaitu batang sorgum berpengaruh terhadap warna gula cair, hal tersebut ditinjau secara visual, sedangkan perlakuan konsentrasi kapur (K): K1=1000 ppm; K2= 2000 ppm, dan perlakuan konsentrasi flokulan (F): F1=1000 ppm; F2=2000 ppm tidak berpengaruh. Pengamatan warna menggunakan alat Tintometer menunjukkan antara kedua batang sorgum terdiri dari komponen yang sama yaitu warna merah, kuning, dan biru akan tetapi nilainya berbeda. Untuk batang merah (P<sub>1</sub>) dan batang putih (P<sub>2</sub>) sama-sama dominan warna merah.

Tabel 2. Pengamatan Warna Gula Cair Secara Visual dan Menggunakan Alat Tintometer Model E, dengan Perlakuan P1= Batang Merah, dan P2= Batang Putih Sorgum

Bahan Baku (P)	Perlakuan	Pengamatan Warna secara visual	Pengamatan Warna dengan Tintometer			
			Merah	Kuning	Biru	Warna Bahan
P1	K1F1	Coklat tua	47.4	22	7	25.4 merah/15 oranye, agak suram 7
	K1F2	Coklat tua	46.8	18	6	28.8 merah/12 oranye, agak suram 6
	K2F1	Coklat tua	47.0	15	7	32 merah/8 oranye, agak suram 7
	K2F2	Coklat tua	46.6	22	6	224.6 merah/16 oranye, agak suram 6
P2	K1F1	Coklat	34	14	4.4	20 merah/9.6 oranye, agak suram 4,4
	K1F2	Coklat	33.7	8	5.7	25.7 merah/2.3 oranye, agak suram 5.7
	K2F1	Coklat	34.1	10	7	24.1 merah/3 oranye, agak suram 7
	K2F2	Coklat	34.2	11	5	23.2 merah/6 oranye, agak suram 5

Tabel 3. Hasil Uji Friedmen Gula Cair Batang Sorgum Merah (P1)

Parameter	Rasa	Warna	Kekentalan	Aroma
N	60	60	60	60
Chi-Square	125.797	.582	.368	106.460
df	3	3	3	3
Asymp. Sig.	.000	.900	.947	.000

a. Friedman Test

Tabel 4. Hasil uji friedmen gula cair batang sorgum putih (P2)

Parameter	Rasa	Warna	Kekentalan	Aroma
N	60	60	60	60
Chi-Square	140.125	1.278	.615	111.028
df	3	3	3	3
Asymp. Sig.	.000	.734	.893	.000

a. Friedman Test

Rendemen gula cair batang sorgum pada masing-masing perlakuan dihitung berdasarkan perbandingan antara berat gula cair setelah proses ekstraksi II dengan berat bahan baku (nira) sesuai perlakuan dikalikan 100 %. Hasil ekstraksi II perlakuan P1 (batang merah) rata-rata rendemen gula cair = 41.00-44.67%, rendemen blotong=10.67-11.75%, kekentalan (brix) =65.67-67.67<sup>o</sup>, gula reduksi=10.68-11.32, dan pH=6.83=6.93, sedangkan perlakuan P2 (batang putih) rendemen gula cair = 42.50-43.42%, rendemen blotong=10.50-11.50%, brix=67.00-68.33<sup>o</sup>, gula reduksi=10.88-11.07, dan pH=6.83-7.00. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan P1 (batang merah) rendemen gula cair Sig 0.00 < 0.05, rendemen blotong Sig 0.311 > 0.05, kekentalan/brix Sig 0.544 > 0.05, gula reduksi Sig 0.277 > 0.05, dan pH Sig 0.665 > 0.05, hal ini berarti bahwa rendemen blotong, kekentalan, gula reduksi dan pH tidak berbeda nyata, sedangkan rendemen gula cair berbeda nyata. Perlakuan P2 (batang putih) rendemen gula cair Sig 0.179 > 0.05, rendemen blotong Sig 0.441 > 0.05, kekentalan Sig 0.802 > 0.05, gula reduksi Sig 0.337 > 0.05, dan pH Sig 0.246 > 0.05, hal ini berarti bahwa rendemen gula cair, rendemen blotong, kekentalan, gula reduksi dan pH tidak berbeda nyata. Hal ini berarti bahwa perlakuan konsentrasi kapur dan flokulan tidak berpengaruh pada gula cair yang dihasilkan.

Berdasarkan hasil uji organoleptik gula cair dari perlakuan P1(batang merah) adalah: parameter rasa, warna, kekentalan, dan aroma tertinggi adalah K1F1 (konsentrasi kapur (K): K1=1000 ppm; dan konsentrasi flokulan (F): F1=1000 ppm), dengan persentase parameter rasa 60% skor 5 (sangat menyukai), warna 58.8% skor 4 (menyukai), kekentalan 40% skor 4 (menyukai), dan aroma 60% skor 5 (sangat menyukai), sedangkan hasil uji organoleptik gula cair dari perlakuan P2(batang putih) adalah: parameter rasa, warna, kekentalan, dan aroma tertinggi adalah K1 F1 (konsentrasi kapur (K): K1=1000 ppm; dan konsentrasi flokulan (F): F1=1000 ppm), dengan persentase parameter rasa 60% skor 5 (sangat menyukai), warna 40% skor 4 (menyukai), kekentalan 45% skor 4 (menyukai), dan aroma 60% skor 5 (sangat menyukai). Pada Tabel 3 dan Tabel 4 terlihat bahwa hasil uji friedman gula cair dari perlakuan P1(batang merah) dan perlakuan P2(batang putih) menunjukkan bahwa parameter rasa dan aroma berbeda nyata, sedangkan parameter warna dan kekentalan tidak berbeda nyata. Hal ini berarti bahwa untuk parameter rasa dan aroma dipengaruhi oleh kedua faktor penambahan

kapur dan flokulan. Diduga bahwa kapur dan flokulan yang berlebihan akan merubah rasa dan aroma sehingga tidak disukai oleh konsumen (Gambar 2 sampai Gambar 3). Berdasarkan hal tersebut maka metode ekstraksi terbaik perlakuan batang sorgum merah (P1) dan putih (P2) adalah perlakuan batang sorgum merah (P1) dan putih (P2) dengan perlakuan konsentrasi kapur (K): K1=1000 ppm; dan perlakuan konsentrasi flokulan (F): F1=1000 ppm. Dan kebaruan penelitian ini adalah yang selama ini batang sorgum hanya sebagai limbah dan hanya digunakan sebagai kompos tanaman, maka dari hasil penelitian dihasilkan metode ekstraksi untuk mendapatkan gula cair batang sorgum merah (P1K1F1) dan putih (P2K1F1) dengan perlakuan konsentrasi kapur (K): K1=1000 ppm; dan perlakuan konsentrasi flokulan (F): F1=1000 ppm. Sehingga akhirnya batang sorgum dapat digunakan sebagai alternatif bahan pemanis alami.

### SIMPULAN

Batang sorgum sebagai alternatif bahan pemanis alami. Karakteristik nira dari perlakuan P1(batang merah) adalah: rendemen nira= 40.67; rendemen baggase=59.63; brix=14.33; gula reduksi=10.43; dan pH nira=5.07. Karakteristik nira dari perlakuan P2(batang putih) adalah: rendemen nira=40.03; rendemen baggase=59.53; brix=11.33; gula reduksi=9.49; dan pH nira=4.73. Metode ekstraksi perlakuan P1(batang merah) terbaik adalah dengan metode K1F1 (konsentrasi kapur (K): K1=1000 ppm dan konsentrasi flokulan (F): F1=1000 ppm), dengan hasil uji organoleptik gula cair adalah: persentase parameter rasa 60% skor 5 (sangat menyukai), warna 58.8% skor 4 (menyukai), kekentalan 40% skor 4 (menyukai), dan aroma 60% skor 5 (sangat menyukai). Metode ekstraksi perlakuan P2(batang putih) adalah dengan metode K1F1 (konsentrasi kapur (K): K1=1000 ppm dan konsentrasi flokulan (F): F1=1000 ppm) dengan hasil uji organoleptik gula cair adalah: dengan persentase parameter rasa 60% skor 5 (sangat menyukai), warna 40% skor 4 (menyukai), kekentalan 45% skor 4 (menyukai), dan aroma 60% skor 5 (sangat menyukai). Karakteristik gula cair perlakuan P2(batang putih): rata-rata rendemen gula cair = 42.50-43.42%, rendemen blotong=10.50-11.50%, brix=67.00-68.33<sup>0</sup>, gula reduksi=10.88-11.07, dan pH=6.83-7.00. Karakteristik gula cair perlakuan P1(batang merah): rata-rata rendemen gula cair = 41.00-44.67%, rendemen blotong=10.67-11.75%, kekentalan (brix) =65.67-67.67<sup>0</sup>, gula reduksi=10.68-11.32, dan pH=6.83-6.93

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih atas bantuan dana dari Kopertis Wilayah VII Jawa Timur - Kementerian Pendidikan Nasional sesuai dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Hibah Program Penelitian Multi Tahun dan Desentralisasi Nomor 0014/SP2H/PP/K7/KL/ II/2012, tanggal 9 Pebruari 2012 - Skim Penelitian Fundamental Tahun I.

### DAFTAR PUSTAKA

- Depkes RI. 1999. *Daftar Komposisi Bahan Makanan*. Penerbit Bhartara, Jakarta.
- Diniyah, N., Simon BW., dan Hari P. 2012. Teknologi Pengolahan Gula Coklat Cair Nira Siwalan (*Borassus flabellifer* L). *J. Teknologi dan Industri Pangan* Volume XXIII No 1 Tahun 2012. Hal 53-57. Bogor.
- Kentz, N.L. 1970. *Technology of Cereal*. Pergamon Press. Sydney.
- Metz, S.A. 1970. *Cereal Technology*. The AVI Publishing Company. USA.

- National Sorghum Producers. 2007. *Sorghum Grower*. University of Arkansas Division of Agriculture. North Inerstate 27 Lubbock. Texas.  
(www.sorghumgrowers.com), dilihat pada 14 Maret 2009
- Noerhartati,E, 2010. *Aneka Produk Industri Berbahan Baku Gandum dan Sorgum*. Makalah Temu Usaha Dan Temu Teknologi". Dinas Pertanian Pemerintah Propinsi Jawa Timur 27-28 Juli, 2010 – Batu Malang
- Noerhartati, E. dkk (2010). *Pembuatan Sirup (gula cair) Batang Sorgum*. Laporan Penelitian. PS Teknologi Industri Pertanian – Fakultas Teknik Universitas Wijaya Kusuma Surabaya
- Noerhartati,E, 2012. *Teknologi Pasca Panen dan Pengolahan Hasil Komoditi Gandum dan Sorgum*. Makalah Pertemuan Koordinasi Pengembangan Pangan Alternatif. Dinas Pertanian Pemerintah Propinsi Jawa Timur. 11 April 2012. Surabaya
- Noerhartati,E, 2012. *Teknologi Pengolahan Hasil Aneka Makanan dari Gandum dan Sorgum*. Makalah Kegiatan Peningkatan Produksi dan Produktivitas Komoditi Serelia Lainnya di Jawa Timur Tahun 2012. Dinas Pertanian Pemerintah Propinsi Jawa Timur. 19 Juni 2012. Batu Malang
- Nimbkar, N., Kolekar, Akade, and Rajvanshi. 2006. *Syrup Production from Sweet Soeghum*. Nimbkar Agricultural Research Intitute (NARI). Phaltan
- Parwiyanti, Fill P, dan Renti A. 2011. Sifat Kimia dan Fisik Gula Cair dari Pati Umbi Gadung (*Dioscorea hispida* Dennts). *J. Teknologi dan Industri Pangan* Volume XXII No 2 Tahun 2011. Hal 171-176. Bogor.
- Pramudya, B. dan S. Budijanto. 2001. *Penggalian Potensi Pangan Lokal Untuk Penganekaragaman Pangan* di dalam Lokakarya Nasional Pengembangan Pangan Lokal. Badan Ketahanan Pangan Propinsi Jawa Timur. Surabaya.