

## **Kandungan Gula Reduksi dalam Nira Siwalan (*Borassus flabellifer* L) sebelum Pemasakan dan setelah Proses Pemasakan**

Klau H. F, Ngginak. J, Nge T. S

\* Jurusan Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,  
Universitas Kristen Artha Wacana, Oesapa, Kupang (NTT) 85228 Indonesia

### **Abstrak**

Gula reduksi merupakan salah satu zat gizi makro penting sebagai sumber energi. Kadar gula reduksi yang tinggi dalam suatu bahan pangan ditandai dengan cita rasa yang manis. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium FST Kimia Undana. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui kandungan gula reduksi pada nira siwalan (*Borassus flabellifer* L) sebelum dimasak dan setelah dimasakan. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen. Data penelitian dianalisis menggunakan deskripsi kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada sampel sebelum dan sesudah pemasakan mengandung gula reduksi. Gula reduksi yang terkandung mempunyai konsentrasi yang berbeda. Sampel sebelum dimasak memiliki kadar gula reduksi 1,49 % dan sesudah dimasak 15.65 %. Variable lain yang diukur dalam penelitian ini adalah kadar air dan suhu. Kadar air pada sampel sebelum pemasakan adalah 51,69 % dan sesudah pemasakan 26,78 % sedangkan suhu sampel sebelum pemasakan yaitu 230C dan 230C setelah pemasakan. Dalam penelitian ini terjadi perubahan fisik pada sampel setelah perebusan atau pemasakan. Perubahan fisik yang bisa diamati sebelum dan sesudah pemasakan yaitu setelah pemasakan sampel terbentuk karamel, warna yang coklat dan aroma gula yang khas. Semua rangkaian perubahan pada sampel ini dipengaruhi oleh perlakuan panas atau suhu.

Kata- kata kunci : Gula, Gula reduksi, Pohon lontar, Nira, Pemasakan

### **Abstract**

Reducing sugar is one of the important macro nutrients as an energy source. High levels of reducing sugars in a food are characterized by a sweet taste. This research was conducted at Undana FST Chemistry Laboratory. The purpose of this study was to determine the reducing sugar content in siwalan juice (*Borassus flabellifer* L) before cooking and after cooking. This research is using experimental method. Research data were analyzed using quantitative descriptions. The results showed that the samples before and after cooking contained reducing sugars. Reducing sugar contained has a different concentration. Samples before cooking have a reducing sugar content of 1.49% and after cooking 15.65%. Other variables measured in this study are water content and temperature. Water content in the sample before cooking was 51.69% and after cooking 26.78% while the temperature of the sample before cooking was 230C and 230C after cooking. In this study there was a physical change in the sample after boiling or cooking. Physical changes that can be observed before and after cooking are after cooking the sample formed caramel, brown color and the distinctive aroma of sugar. All series of changes in this sample are affected by heat or temperature treatment.

*Keywords:* Sugar, Reducing sugar, Palm Lontar, Nira, Cooking

## **I. PENDAHULUAN**

Pohon lontar (*Borassus flabellifer* L) merupakan salah satu jenis palma atau Arecaceae yang tumbuh tersebar luas di Nusa Tenggara Timur (NTT). Masyarakat NTT memahami bahwa pohon lontar adalah salah satu pohon serbaguna yang dapat memenuhi kebutuhan sehari-hari. Bagian pohon lontar seperti akar, batang, daun dan buah dapat dimanfaatkan sebagai bahan perabot rumah tangga, kesenian dan pangan serta berpo-

tensi sebagai bioethanol. Menurut Kirana *et al* (2016), organ atau bagian lontar seperti tongkol bunga jantan dapat menghasilkan air nira yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan seperti gula air, gula semut dan gula lempeng. Dengan demikian, keberadaan pohon lontar menjadi salah satu motor ekonomi masyarakat.

Nira adalah cairan yang disadap dari mayang atau bunga jantan pohon yang dapat dikonsumsi secara langsung, namun dapat juga diolah menjadi produk bernilai ekonomis seperti kecap dan

dodol (Hanggara *et al* 2016). Nira siwalan memiliki cita rasa yang manis, karena mengandung gula sederhana atau yang disebut karbohidrat.

Karbohidrat merupakan polihidroksi aldehid atau polihidroksi keton dan dengan rumus empiris  $(CH_2O)_n$ . Komponen karbohidrat banyak terdapat dalam bahan nabati, berupa gula sederhana. Karbohidrat hadir sebagai sumber kalori yang utama bagi makhluk hidup. Secara alami terdapat tiga bentuk penting karbohidrat yaitu monosakarida (glukosa), oligosakarida (terdiri atas 2-10 unit monosakarida) dan polisakarida (terdiri lebih dari 10 unit monosakarida) pati, amilum, selulosa dan pektin. Golongan monosakarida dan disakarida mempunyai sifat mereduksi sehingga golongan ini dapat atau sering disebut juga gula reduksi. Gula reduksi adalah gula yang mempunyai kemampuan untuk mereduksi. Hal ini dikarenakan adanya gugus aldehid, keton bebas atau gugus hidroksi yang bebas dan reaktif. Gula reduksi dapat mengalami reaksi yang dapat dipengaruhi oleh faktor seperti suhu dan lama penyimpanan. Jenis gula yang termasuk gula reduksi adalah glukosa, manosa, laktosa, maltosa, fruktosa, galaktosa. Sedangkan gula nonreduksi adalah gula yang gugus karbonilnya berikatan dengan senyawa monosakarida lain seperti sukrosa (Mottram, *et al* 2017).

Menurut Pontoh (2013), Nira siwalan mengandung sukrosa, gula reduksi (glukosa dan fruktosa), polisakarida dan dextran. Fatkhul *et al* (2016), menambahkan bahwa nira siwalan mengandung gula yang relatif tinggi sekitar 10 g/100mL. Gula reduksi sendiri merupakan salah satu zat gizi makro yang penting bagi tubuh, karena zat ini berfungsi sebagai sumber dan komponen penyedia kalori bagi tubuh. Menurut Saputra *et al* (2014), reaksi antara sukrosa, glukosa dengan air serta panas dapat menghasilkan reaksi Maillard dapat mempengaruhi komposisi gula reduksi.

Budaya masyarakat NTT yang sering mengolah nira siwalan menjadi gula air melalui pemanasan dalam jangka waktu yang cukup lama dengan suhu yang cukup tinggi yaitu 100°C diyakini dapat mempengaruhi komposisi gula nira siwalan, termasuk kandungan gula reduksi. Bertolak dari uraian tersebut maka perlu dilakukan kajian untuk melihat apakah setelah proses pemasakan

terdapat perubahan kandungan gula reduksi. Informasi ini dapat memberikan pemahaman kepada masyarakat tentang pengaruh pemanasan terhadap komposisi makanan terlebih kadar gula reduksi pada nira siwalan.

## II. METODE PENELITIAN

### Alat dan bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah kompor berfungsi untuk memasak nira. Botol kaca berfungsi untuk menaruh gula air. Neraca analitik digital (Mark) berfungsi untuk menimbang sampel. Erlenmeyer (pyrex) 500 mL berfungsi untuk menampung larutan. Labu ukur 100 dan 200 mL, Pipet volume metrik 10 ml, 25ml dan 50 ml berfungsi untuk mengambil larutan. Termometer digital berfungsi untuk mengukur suhu. Buret 50 ml berfungsi untuk menetes reagen cair. Stopwatch berfungsi untuk menghitung waktu dan kamera (Canon powerShotD30) berfungsi untuk dokumentasi.

Bahan yang digunakan adalah Nira siwalan dua liter yang diperoleh dari Kupang. Kertas label, larutan kalium iodida (KI 20%), aquades, Al(OH)<sub>3</sub>, Larutan asam Sulfat (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 25%), asam sulfat (anorganik), larutan Natrium Thiouflat (Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0,1 N), Larutan asam Klorida (HCL 25%), Indikator kanji 0,5%, larutan Luff Schrool berfungsi untuk menentukan kadar gula reduksi dalam sampel.

### Prosedur penelitian

Sampel dua liter yang diperoleh dari hasil penyadapan dibawah ke Laboratorium untuk keperluan analisis. Sampel selanjutnya direbus atau dimasak. Sebelum sampel direbus atau masak 10 mL digunakan untuk pengukuran kadar gula reduksi. Proses pemasakan atau perebusan berlangsung selama dua jam dengan suhu 80-100°C. Indikator nira lontar telah mencapai tingkat kematangan adalah terbentuknya caramel, berwarna coklat dan aroma yang khas. setelah pemasakan selama dua jam sampel diangkat lalu di dinginkan serta siapkan 10 mL untuk keperluan analisis gula reduksi. Analisis kadar gula reduksi pada nira siwalan sebelum dan sesudah dimasak menggunakan metode Luff Shoorl (Wulandari, 2017). Sam-

pel 10 mL yang tersedia masing-masing akan diambil 2 mL serta dimasukan ke dalam labu ukur 100 mL dan ditambahkan 50 mL aquades. Selanjutnya tambahkan (OH)<sub>2</sub> hingga tidak terbentuk pengaruh pada larutan. Proses selanjutnya tambahkan aquades hingga tanda batas dan disaring. Filtrate hasil penyaring selanjutnya diambil sebanyak 20 mL lalu ditambahkan 20 larutan Luff Shoerl dalam Erlenmeyer. Langkah berikutnya adalah pembuatan larutan blanko. 20 mL larutan Luff Shoerl ditambahkan dengan 20 mL aquades. Larutan blanko selanjutnya dipanaskan selama 10 menit. Blanko kemudian didinginkan lalu ditambahkan larutan KI 20% diikuti dengan penambahan larutan asam sulfat 25% sebanyak 10 mL. tahap selanjutnya dilakukan titrasi dengan larutan thiosulfat 0,1 N serta indicator kanji 0,5 %. Dalam penelitian ini selain dilakukan pengukuran kadar gula reduksi juga dilakukan pengukuran kadar air dan suhu menggunakan metode thermogravimetri. Data dianalisis secara deskriptif kuantitatif dan kualitatif.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penentuan kadar gula reduksi

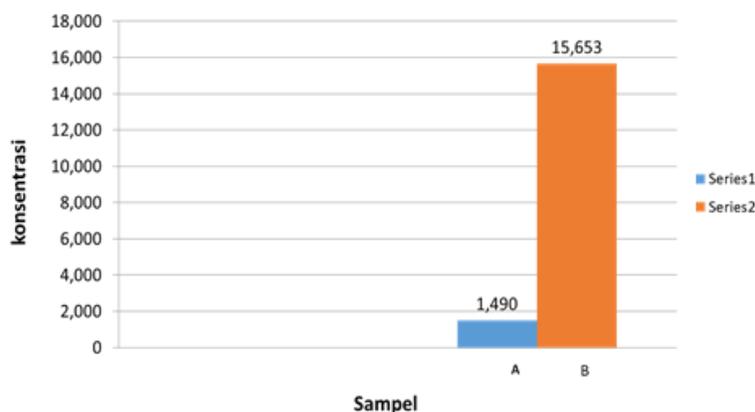


**Keterangan :** Gambar 1. Sampel nira (berwarna putih) dan gula air(coklat), 2.Penambahan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, 3.Pemanasan Luff 10 menit, 4. Titrasi dengan Thiosulfat 0,1 N.

Data hasil pengukuran gula reduksi nira siwalan menggunakan metode Luff Schoorl dapat dilihat pada tabel satu berikut :

Tabel 1.  
Data Uji Analisis Gula Reduksi menggunakan metode Luff Shoerl

No	Sampel	Volume Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (mL)			Gula Reduksi		
		I	II	Rata-rata	Blan ko	Sebelum inversi	Setelah inversi
1	Nira	33,1	41	37,05	41,8	1,49	-
2	Gula air	34	34,8	34,4	53,2	-	15,65



Gambar 2. Konsentrasi Gula Reduksi Air Nira Siwalan dan Gula Air. **Keterangan :** A = Nira siwalan (sebelum dimasak) B = Gula air nira siwalan (setelah dimasak).

Analisis kandungan gula reduksi pada nira dan gula air setelah proses titrasi larutan *Luff Sch-rool* menunjukkan pada ke-dua sampel mengandung gula reduksi. Data menunjukkan bahwa walaupun kedua sampel mengandung gula reduksi namun dalam hal jumlah kadar terdapat perbedaan.

Berdasarkan Tabel 1 Hasil uji analisis gula reduksi diperoleh rata-rata kandungan gula reduksi pada nira siwalan sebanyak 1,49 % dan gula air sebanyak 15,65 %. Hasil ini menjelaskan bahwa setelah perebusan, kandungan gula reduksi meningkat di banding dengan nira siwalan sebelum direbus. Gula reduksi mengalami perubahan dipengaruhi oleh faktor pemanasan. Menurut Wulandari (2017), pemecahan ikatan glikosidik akibat pemanasan akan membuat gula-gula non reduksi (sukrosa) dapat dipecah menjadi gula reduksi seperti glukosa dan fruktosa. Berkaitan dengan hal tersebut Finallika *dkk* (2015), menjelaskan bahwa akibat proses pemanasan, suatu zat dapat mengalami perubahan sifat kimia. Sehingga bertolak dari uraian tersebut dapat diuraikan bahwa peningkatan kadar gula reduksi setelah proses pe-

masakan menjadi gula air dipengaruhi oleh proses perebusan atau pemasakan. Terbentuknya gula reduksi selain karena pemanasan disebabkan juga karena adanya asam. Kandungan sukrosa bersifat nonpereduksi karena tidak mempunyai gugus OH bebas yang reaktif, tetapi dengan adanya asam maka sukrosa akan terhidrolisis dengan bantuan panas menjadi gula invert yaitu fruktosa dan glukosa yang merupakan gula reduksi.

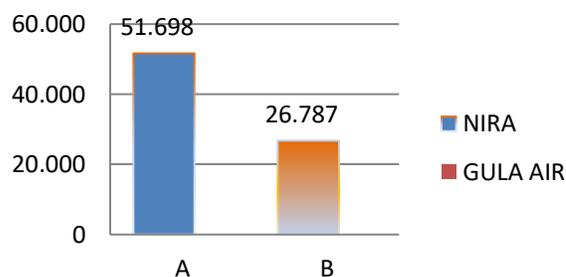
Data hasil pengamatan setelah perebusan atau pemasakan nira siwalan menjadi gula air terdapat perubahan warna, aroma dan tekstur. Warna gula air menjadi coklat, aroma gula menjadi lebih harum dan tekstur gula air lebih kental atau karamel. Proses perubahan ini merupakan akibat dari molekul gula mengalami reaksi Maillard akibat suhu yang di berikan. Reaksi Maillard adalah reaksi yang terjadi antara gula pereduksi dengan gugus amin. Dalam reaksi ini dihasilkan pigmen pigmen melanoidin (pigmen warna coklat). Suhu pemasakan mempengaruhi reaksi karamelisasi yang terjadi selama pemasakan gula merah. Reaksi karamelisasi terjadi karena gula (glukosa, fruktosa, sukrosa,) dipanaskan hingga mencapai titik lelehnya. Proses pemasakan turut mempengaruhi sifat fisik sampel. Semakin tinggi suhu pemasakan semakin tinggi intensitas warna gula dan tekstur caramel gula. Dalam proses pemanasan terjadi pemecahan gula kompleks menjadi gula sederhana, termasuk glukosa, fruktosa dan gula invert. Gula invert ini tidak dapat berbentuk Kristal karena kelarutannya sangat besar, semakin tinggi suhu semakin tinggi juga persentase gula invert yang dapat dibentuk (Ibrahim dkk, 2015). Gula dengan kandungan glukosa atau gula inversi tinggi akan sulit mengeras dan mudah meleleh (Indahyanti dkk, 2014).

#### Penentuan kadar air

Hasil uji kadar air dengan menggunakan metode thermogravimetri menunjukkan bahwa pada sampel nira lontar memiliki kadar air yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan kadar air pada sampel gula. Perbandingan kadar air dapat dilihat pada tabel 2 berikut.

Tabel 2.  
Kadar Air Nira (sebelum dimasak) dan Gula Air (sesudah dimasak)

No	Nama sampel	Jumlah (%)
1	Nira	51,698
2	Gula air	26,787



Gambar 6 menunjukkan kadar air air nira siwalan dan gula air. **Keterangan :** A = Nira siwalan (sebelum dimasak) B = Gula air nira siwalan (setelah dimasak).

Data tabel dua di atas menunjukkan bahwa nira siwalan memiliki kadar air yang lebih banyak yaitu sebesar 51,698% dibandingkan dengan kadar air pada gula hasil rebusan sebesar 26,787%. Perbedaan kadar air pada nira siwalan dan gula hasil rebusan disebabkan oleh proses perebusan atau pemasakan. Dengan kata lain bahwa melalui proses pemasakan gula hasil rebusan memiliki kadar air yang lebih sedikit dibandingkan dengan nira siwalan. Proses pemasakan sangat berpengaruh terhadap kadar air dari sampel karena pemasakan menggunakan panas atau suhu menyebabkan terjadinya penurunan jumlah kadar air pada bahan Menurut Dewi dkk (2014) semakin lama waktu pemasakan kadar air akan menurun sebagai akibat dari penguapan air yang lebih banyak. Proses pemasakan turut menentukan tingkat karamel gula. Selama pemanasan terjadi penurunan kadar air sehingga konsentrasi padatan akan meningkat (Nilasari dkk, 2017).

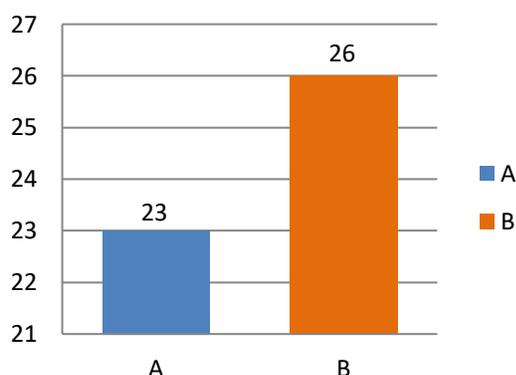
#### Penentuan suhu

Hasil analisis laboratorium dengan metode thermogravimetri menunjukkan bahwa suhu nira siwalan lebih rendah dibandingkan dengan suhu pada gula air sebelum dan setelah pemasakan. Su-

hu sampel sebelum dan sesudah dimasak dapat dilihat pada tabel 3 berikut.

Tabel 3.  
Suhu Nira Siwalan dan Gula Air

No	Nama sampel	Suhu (°C)
1	Nira Siwalan	23
2	Gula air	26



Gambar 7; menunjukkan suhu nira siwalan dan gula air.  
**Keterangan :** A= Nira siwalan (sebelum dimasak) B= Gula air nira siwalan (setelah dimasak).

Berdasarkan data tabel tiga dapat dijelaskan bahwa suhu sampel sebelum (nira siwalan) dan setelah pemasakan (gula air) berbeda. Perbedaan suhu sebelum dan sesudah pemasakan turut dipengaruhi kadar kadar air. Perlu diketahui bahwa suhu pada sampel berkorelasi dengan kadar air. Kadar air dapat menghambat kenaikan suhu. Banyaknya kadar air pada suatu sampel membantu menurunkan suhu. Selain itu suhu memiliki peranan dalam menentukan kadar gula reduksi. Menurut Nursafuan dkk (2016), suhu mempengaruhi kecepatan reduksi. Semakin tinggi suhu yang diberikan akan berpengaruh pula dalam proses peningkatan reduksi gula.

Suhu selain berkorelasi dengan kadar air juga berkaitan erat dengan pH. Semakin tinggi suhu pemanasan maka semakin tinggi pula nilai pH. Suhu yang tinggi dapat menghambat aktivitas enzim invertase dan mikroorganisme, sehingga sukrosa tidak mengalami banyak kerusakan dan tidak terjadi penurunan nilai pH (Winata dkk, 2015). Disamping itu pula pada suhu yang tinggi sel mikroorganisme dapat mengalami lisis akibat meningkatnya liquiditas membran sel hingga akhir-

nya hancur atau rusak. Semakin tinggi suhu yang diberikan dapat membunuh mikroorganisme patogen, menghambat enzim invertase bahkan membunuh semua mikroorganisme yang ada di dalam bahan pangan. Sehingga tidak jarang masyarakat selalu menggunakan gula sebagai pengawet dalam pengawetan bahan pangan (Winata dkk, 2015).

#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa pada sampel nira siwalan sebelum dan sesudah perebusan atau pemasakan mengandung gula reduksi. Namun kadar gula reduksi pada sampel nira siwalan sebelum pemanasan lebih kecil yaitu 1,49 % sedangkan kadar gula reduksi pada sampel setelah pemasakan yaitu 15.65 %. selain terdapat perbedaan kadar gula reduksi sebelum dan sesudah pemasakan terdapat perbedaan kadar air dan suhu. Kadar air sampel sebelum proses pemasakan adalah 51,69 % dan sesudah pemasakan 26,78 % sedangkan suhu sampel sebelum pemasakan yaitu 23°C dan 23°C setelah pemasakan. Dalam penelitian ini terjadi perubahan fisik pada sampel setelah perebusan atau pemasakan. Perubahan fisik bisa diamati sebelum dan sesudah pemasakan yaitu setelah pemasakan, sampel terbentuk karamel, warna yang coklat dan aroma gula yang khas. Seluruh proses perubahan pada sampel dipengaruhi oleh perlakuan panas atau suhu.

#### V. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada orang-orang yang telah berpartisipasi dalam mendukung proses penyelesaian tulisan ini. Ucapan terima kasih disampaikan kepada Tuhan, orang tua dan keluarga serta pembimbing James Ngginak dan Sonya T. Nge. penulis menyadari banyak bantuan dan dorongan dari berbagai pihak secara langsung maupun tidak langsung dalam menyelesaikan tulisan ini. Untuk itu dengan ketulusan dan keikhlasan hati penulis menyampaikan banyak terima kasih.

#### DAFTAR PUSTAKA

Dewi, shinta. (2014). *The Effect of Temperature Cooking of Sugar Juice and Stirring Speed on The Quality of Brown Sugar Cane*. Jurnal

- Teknologi Pertanian, 15(3), 149–158. <https://doi.org/10.21776/ub.jtp.2014.015.03.01>
- Fatkul Mubin, M., Zubaidah, E., Kunci, K. (2016). *Studi pembuatan kefir nira siwalan (borassus flabellifer l.) (pengaruh pengenceran nira siwalan dan metode inkubasi)*. Jurnal Pangan Dan Agroindustri, 4(1), 291–301.
- Finallika, E., & Widjanarko, S. B. (2015). *Penentuan Nilai Maksimum Respon Rendemen dan Gula Reduksi Brem Padat Tape Ubi Kayu (Manihot esculenta)*. Jurnal Pangan dan agroindustri, 3(2), 670–680.
- Hanggara H., Astuti S., & Setyani S. (2016). *Pengaruh Formulasi Pasta Labu Kuning Dan Tepung Beras Ketan Putih Terhadap Sifat Kimia Dan Sensori Dodol*. Jurnal Teknologi Industri & Hasil Pertanian Vol. 21 No.1 pp: 13-27
- Ibrahim, A. M., Sriherfyna, F. H., & Yunianta. (2015). *Pengaruh Suhu dan Lama Waktu Eks-traksi terhadap Sifat Kimia dan Fisik pada Pembuatan Minuman Sari Jahe Merah (Zingiber officinale var. Rubrum) dengan Kombinasi Penambahan Madu sebagai Pemanis*. Jurnal Pangan Dan Agroindustri, 3(2), 530–541.
- Indahyanti, E., Kamulyan, B., & Ismuyanto, B. (2014). *Optimasi Konsentrasi Garam Bisulfit pada Pengendalian Kualitas Nira Kelapa*. Jurnal Penelitian Saintek, 19(1), 1–8.
- Kirana, C., Hastuti, U. S., & Suarsini, E. (2016). *Kajian Kualitas Nata de Nira Siwalan (Borassus flabelliver L) dengan Variasi Macam Gula dalam Beberapa Konsentrasi sebagai Materi Handout Biologi Kelas XII MAN Pamekasan*. Proceeding Biology Education Conference, 13(1), 178–186. Retrieved from <https://jurnal.uns.ac.id/prosbi/article/view/File/5688/5056>
- Mottram, D. S., Elmore, J. S., & Hasanah, S. Z. (2017). *Pengaruh Perbandingan Gula Merah Cair Dan Nira Terhadap Karakteristik Gula Semut (Palm sugar)*. Jurusan Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, univesitas Pasundan. Bandung. PP 1-12
- Nilasari, O. W., Susanto, W. H., & Maligan, J. M. (2017). *The effect of temperature and length of cooking to pumpkin lempok characteristic*. Jurnal Pangan Dan Agroindustri, 5(3), 15–26.
- Nursafuan, D., & Supriyatdi, D. (2016). *Pembuatan Gula Aren Cair dengan Pengaturan Kapur dan Suhu Evaporasi*. Jurnal AIP Volume 4(2), 79–87.
- Pontoh, J. (2013). *Penentuan Kandungan Sukrosa Pada Gula Aren Dengan Metode Enzimatik*. 6(1), 26–33.
- Saputra Jaya, R., & Ginting, S. (2016). *Pengaruh Suhu Pemanasan Dan Lama Penyimpanan Terhadap Perubahan Kualitas Nira Aren (Arenga pinnata)*. jurnal ilmu dan teknologi pangan Vol.4 No.1 pp : 49-57.
- Winata, E. D., & Susanto, W. H. (2015). *Effect of Concentration of Anti-inversion and Temperature of The Water Imbibition to The Freshness of Sugarcane*. Jurnal Pangan dan Agroindustri Vol. 3 No 1 p.271-280
- Wulandari, D. D. (2017). *Analisa Kualitas Madu (Keasaman, Kadar Air, dan Kadar Gula Pereduksi) Berdasarkan Perbedaan Suhu Penyimpanan*. Jurnal Kimia Riset, 2(1), 16. <https://doi.org/10.20473/jkr.v2i1.3768>