



## Karakteristik Fisikokimia dan Organoleptik Gula Merah Cair Asal Pulau Kisar Provinsi Maluku

Physicochemical and Organoleptic Characteristics of Liquid Brown Sugar from Kisar Island Maluku Province

**Abraham Yohanis<sup>1</sup>, Vita N. Lawalata<sup>2,\*</sup>, Gilian Tetelepta<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Pattimura, Jl. Ir. M. Putuhena, Kampus Poka, Ambon 97233, Indonesia

<sup>2</sup>Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Pattimura, Jl. Ir. M. Putuhena, Kampus Poka, Ambon 97233, Indonesia

\*Penulis Korespondensi e-mail: [vitalawalata@gmail.com](mailto:vitalawalata@gmail.com)

### ABSTRACT

#### Keywords:

*Brown sugar;  
Kisar;  
Liquid brown sugar;  
Water*

This study aims to determine the best ratio of brown sugar to water in making liquid brown sugar based on its physicochemical and organoleptic properties. This study was designed using a completely randomized design (CRD). The ratio of brown sugar to water consists of 4 treatment levels: 1:1, 1:2, 1:3, and 1:4. The results showed that the brown sugar "water treatment of 1:1 is the best treatment with physicochemical characteristics such as moisture content of 48.29%, total sugar of 50.94%, total dissolved solids of 52.3, and pH of 5.3. Based on hedonic organoleptic characteristics for color 3.28 (like), aroma 3.44 (like), viscosity 2.8 (rather like), taste 3.52 (like), overall 3.52 (like), and for quality organoleptic characteristics hedonic, namely color 3.72 (brownish), aroma 3.48 (fragrant), viscosity 3.0 (thick), taste 3.44 (sweet) and overall 3.52 (like).

### ABSTRAK

#### Kata-kata Kunci:

*Air;  
Gula merah;  
Gula merah cair;  
Kisar*

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan perbandingan gula merah : air terbaik dalam pembuatan gula merah cair berdasarkan sifat fisikokimia dan organoleptik. Penelitian ini di desain menggunakan rancangan acak lengkap. Perbandingan gula merah : air yang terdiri dari 4 taraf perlakuan yaitu 1:1, 1:2, 1:3 dan 1:4. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan perbandingan gula merah : air 1:1 merupakan perlakuan terbaik dengan karakteristik fisikokimia meliputi: kadar air 48,29%, total gula 50,94%, total padatan terlarut 52,3, pH 5,3. Berdasarkan karakteristik organoleptik hedonik untuk warna 3,28 (suka), aroma 3,44 (suka), kekentalan 2,8 (agak suka), rasa 3,52 (suka), overall 3,52 (suka) dan untuk karakteristik organoleptik mutu hedonik yaitu warna 3,72 (kecoklatan), aroma 3,48 (harum), kekentalan 3,0 (kental), rasa 3,44 (manis) dan *overall* 3,52 (suka).

## PENDAHULUAN

Nira adalah cairan yang manis yang diperoleh dari batang tanaman seperti tebu, bit, sorgum, maple atau getah tandan bunga dari keluarga palma seperti aren, kelapa, siwalan, kurma nipa, sagu dan sebagainya. Nira merupakan cairan bening yang diperoleh dari air tandan bunga tanaman dengan cara penyedapan atau pederesan. Nira memiliki rasa manis, berbau harum dan tidak berwarna. Nira umumnya digunakan sebagai bahan dasar pembuatan gula atau pemanis. Selain itu nira juga dapat di gunakan untuk membuat asam cuka, minuman beralkohol, minuman tidak beralkohol dan obat tradisional (Ayu, 2019). Menurut Heryani (2016), rasa manis yang terdapat dalam nira dipengaruhi oleh sukrosa, glukosa, fruktosa dan karbohidrat. Salah satu daerah penghasil nira yaitu pulau Kisar Kabupaten MBD Provinsi Maluku.

Masyarakat di Pulau Kisar umumnya mengolah nira menjadi sopi (minuman alkohol) dan gula merah padat. Gula merah mempunyai tekstur sama seperti gula pada umumnya yaitu seperti bongkahan dan berbentuk silider maupun oval serta mempunyai warna merah kecoklatan. Gula merah biasanya di gunakan sebagai pemanis pada makanan atau minuman dengan cara di iris tipis.

Gula merah secara umum memiliki kandungan gizi yang baik bagi kesehatan, seperti zat besi, zinc, kalsium, kalium, polifenol, antioksidan, serta inulin. Tidak hanya itu indeks glikemik (IG) gula merah juga lebih rendah di bandingkan pemanis lainnya dan baik di konsumsi oleh penderita diabetes. Indeks Glikemik (IG) sendiri merupakan indikator cepat atau lambatnya unsur karbohidrat dalam bahan pangan dalam meningkatkan kadar gula darah dalam tubuh.

Lempang (2012) mengatakahkan bahwa gula merah pada umumnya terdapat dalam tiga bentuk yaitu gula cetak (kerekan), gula pasir dan gula semut, akan tetapi ada juga yang diproduksi dalam bentuk gula cair. Dalam proses pengemasan jika tidak teliti maka akan berpengaruh pada daya simpan gula merah, dan akan membuat gula tersebut meleleh dan mencair. Keadaan ini dapat mengakibatkan kerugian bagi pedagang–pedagang dan keadaan ini dapat dicegah dengan memanfaatkan gula tersebut diolah lebih lanjut menjadi gula cair.

Gula cair adalah larutan gula cetak palmae yang telah dilebur kembali dengan penambahan air pada konsentrasi tertentu (Hasanah, 2017). Gula cair pada umumnya mempunyai rasa yang manis, kental, tidak berbau dan mempunyai warna yang jernih. Gula cair atau sirup dapat diperoleh dari bahan baku nira segar dan gula merah grundulan dengan cara dipanaskan dan diangkat sebelum gula mengkristal. Secara tradisional, masyarakat mengolah nira menjadi gula merah yang umumnya diproduksi dalam bentuk gula padat. Akan tetapi, ada juga yang diproduksi dalam bentuk gula cair. Tujuan penelitian ini yaitu

menentukan perbandingan gula dan air yang tepat untuk pembuatan gula merah cair asal Pulau Kisar.

## **Metode Penelitian**

### **Bahan**

Bahan penelitian yaitu gula merah yang diperoleh dari petani di Pulau Kisar Kabupaten MBD, Provinsi Maluku.

### **Pembuatan Gula Merah Cair**

Gula merah padat di iris dengan tujuan agar waktu pemasakan menjadi efisien. Irisan gula merah ditambahkan air dengan perbandingan 1:1, 1:2, 1:3 dan 1:4. Pemasakan dilakukan pada suhu 80 °C selama 5 menit menggunakan kompor induksi. Setelah dimasak gula merah cair tersebut didinginkan, dan dilakukan penyaringan. Gula merah yang telah disaring kemudian di kemas dan siap untuk di analisis.

### **Desain Penelitian**

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap satu faktor dengan perlakuan perbandingan gula merah padat: air yaitu 1:1, 1:2, 1:3, 1:4. Tiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga didapat 12 satuan percobaan.

### **Analisis Fisikokimia dan Organoleptik**

Analisis fisikokimia meliputi uji kadar air (AOAC, 2005), total gula, total padatan terlarut dan pH. Uji Organoleptik menggunakan uji hedonik dan mutu hedonik meliputi warna, aroma, kekentalan, rasa dan *overall*. Sebanyak 25 panelis semi terlatih yang digunakan berasal dari mahasiswa Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Universitas Pattimura.

### **Analisis Data**

Hasil analisa kimia akan dianalisis secara statistik menggunakan One Way Analysis Of Variance. Jika ada berpengaruh nyata dan sangat nyata maka dianalisis lanjut menggunakan uji Tukey pada taraf kepercayaan 95% atau  $\alpha = 0,05$  dengan software (Minitab Versi 18).

## **RESULT AND DISCUSSION**

### **Kadar air**

Kadar air merupakan salah satu karakteristik yang sangat penting pada bahan pangan, karena kandungan air pada bahan pangan dapat mempengaruhi penampakan, tekstur, dan citarasa pada bahan pangan Harun *et al.* (2014). Hasil analisa ragam menunjukkan bahwa perlakuan perbandingan gula:air berpengaruh sangat nyata terhadap kadar air gula merah

cair. Rerata kadar air gula merah cair dengan perbandingan gula:air dapat dilihat pada Tabel 1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai kadar air gula merah cair dengan perbandingan gula:air untuk semua perlakuan berkisar antara 48,29-77,39%. Perlakuan perbandingan gula:air 1:1 menghasilkan kadar air terendah yaitu sebesar 48,29% dan kadar air tertinggi pada perlakuan perbandingan gula:air 1:4 yaitu sebesar 77,39%.

Berdasarkan uji Tukey, antara semua perlakuan menunjukkan perbedaan yang sangat nyata. Gula merah cair pada hasil penelitian ini memiliki nilai kadar air yang lebih tinggi jika dibandingkan hasil penelitian Assah *et al.* (2021) yaitu 21,59%, hal ini diduga disebabkan oleh perbedaan jumlah air yang ditambahkan untuk pembuatan gula merah cair. Semakin banyak jumlah air yang ditambahkan maka kadar air gula merah cair akan meningkat.

### Total Gula

Hasil analisa ragam menunjukkan bahwa perlakuan perbandingan gula:air berpengaruh sangat nyata terhadap nilai total gula pada gula merah cair. Rerata nilai total gula pada gula merah cair dengan perbandingan gula:air dapat di lihat pada Tabel 1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai total gula pada gula merah cair dengan perbandingan gula:air untuk semua perlakuan berkisar antara 20,52-50,94%. Perlakuan perbandingan gula:air 1:4 menghasilkan nilai total gula terendah yaitu sebesar 20,52% dan nilai total gula tertinggi pada perlakuan perbandingan gula:air 1:1 yaitu sebesar 50,94%.

Semakin banyak jumlah air yang ditambahkan pada pembuatan gula merah cair maka akan menurunkan total gula yang ada. Larutan gula terdiri dari sebagian besar sukrosa dan beberapa komponen non sukrosa, sehingga dengan penambahan air yang semakin banyak maka bagian sukrosa akan semakin berkurang, sehingga nilai total gula semakin rendah.

Table 1. Karakteristik fisikokimia gula merah cair

Gula merah padat : air	Kadar Air	TPT (°Brix)	Total gula	pH
1:1	48,29 d	52,3	50,94	5,3
1:2	63,59 c	36,1	33,64	5,0
1:3	71,67 b	30	26,15	5,0
1:4	77,39 a	24,2	20,52	4,7

Ket: huruf yang berbeda mengindikasikan perbedaan yang signifikan pada  $\alpha = 5\%$ .

### Total Padatan Terlarut

Total padatan terlarut (TPT) atau bisa disebut tingkat kemanisan atau total gula pada suatu bahan meliputi gula reduksi, non reduksi, asam-asam organik, pektin, garam dan protein yang sangat berpengaruh pada °brix. Nilai total padatan terlarut dapat diukur dengan alat refraktometer brix dengan satuan % brix atau °brix (Lastriyanto & Aulia, 2021). Besarnya total padatan terlarut berbanding lurus dengan kandungan gula yang terkandung pada suatu bahan (Saragih & Herawati, 2017). Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan

perbandingan gula:air berpengaruh nyata terhadap nilai TPT gula merah cair. Rerata nilai TPT gula merah cair dengan perbandingan gula:air dapat dilihat pada Tabel 1.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai TPT gula merah cair dengan perbandingan gula:air untuk semua perlakuan berkisar antara 24,2–52,3 °Brix. Perlakuan perbandingan gula:air 1:4 menghasilkan nilai TPT terendah yaitu sebesar 24,2 °Brix dan nilai TPT tertinggi pada perlakuan perbandingan gula:air 1:1 yaitu sebesar 52,3 °Brix. Semakin banyak jumlah air yang ditambahkan, maka semakin rendah total padatan terlarut gula merah cair yang dihasilkan, hal ini menunjukkan bahwa semakin banyak pula komponen gula yang terlarutkan sehingga jumlah total padatan yang dihasilkan rendah. komponen-komponen yang terukur sebagai total padatan terlarut antara lain sukrosa, gula reduksi, asam-asam organik dan protein (Togatorop, 2015).

## **pH**

Derajat keasaman (pH) merupakan suatu indeks ion hidrogen (H<sup>+</sup>) yang mencirikan keseimbangan asam-basa dan memiliki kisaran nilai antara 1 sampai dengan 14. Rumkoi mengatakan bahwa pH yang rendah merupakan indikasi semakin tingginya asam organik yang dihasilkan oleh mikroba (Ulaan *et al.*, 2015). Dengan demikian maka pH yang rendah akan mengindikasikan semakin rendahnya kandungan sukrosa. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan perbandingan gula:air tidak berpengaruh nyata terhadap nilai pH gula merah cair. Rerata pH gula merah cair dengan perbandingan gula:air dapat dilihat pada Tabel 1.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai pH gula merah cair dengan perbandingan gula:air untuk semua perlakuan berkisar antara 4,7–5,3. Berdasarkan uji Tukey, antara semua perlakuan perbandingan gula dan air tidak menunjukkan perbedaan yang nyata.

## **Uji Organoleptik**

### **Warna**

Warna dalam bahan dapat berasal dari pigmen alami bahan pangan itu sendiri, rekasi karemelisasi, reaksi Maillard, reaksi senyawa organik dengan udara, dan penambahan zat warna baik alami maupun sintetik. Warna merupakan salah satu komponen yang sangat penting untuk menentukan kualitas atau derajat penerimaan suatu bahan pangan. Suatu bahan pangan meskipun dinilai enak dan teksturnya sangat baik, tetapi jika memiliki warna yang tidak menarik atau memberi kesan yang menyimpang dari yang seharusnya, maka tidak akan dikonsumsi (Anova & Kamsina, 2012) .

Hasil penilaian kesukaan panelis (hedonik) terhadap warna gula merah cair berkisar antara 2,4–3,28 yang secara deskriptif menunjukkan skala agak suka sampai suka.

Sementara berdasarkan penilaian mutu hedonik warna gula merah cair berkisar antara 2,63,72 yang secara deskriptif menunjukkan skala agak coklat sampai kecoklatan. Perlakuan 1:1 mempunyai tingkat kesukaan yang tinggi terhadap warna yaitu 3,28 dan penilaian terendah pada perlakuan 1:4 yaitu 2,4. Sedangkan berdasarkan uji mutu hedonik warna pada perlakuan 1:1 dan 1:2 mempunyai warna kecoklatan di karenakan penambahan konsentrasi air yang tidak terlalu banyak di bandingkan perlakuan 1:3 dan 1:4 yang menunjukkan warna agak kecoklatan.

Tabel 2. Warna gula merah cair

Gula merah padat : air	Hedonik		Mutu Hedonik	
1:1	3,28	Suka	3,72	Kecoklatan
1:2	2,88	Agak suka	3,20	Kecoklatan
1:3	2,52	Agak suka	2,80	Agak coklat
1:4	2,40	Agak suka	2,60	Agak coklat

Semakin banyak jumlah air yang ditambahkan, maka kesukaan panelis terhadap warna semakin rendah. Hal ini menunjukkan bahwa panelis lebih menyukai gula merah cair yang berwarna coklat. Gula merah asli Pulau Kisar memiliki warna yang lebih coklat dibanding jenis gula merah lainnya yang berwarna coklat kehitaman. Penambahan air membuat gula merah cair semakin encer sehingga menghasilkan warna coklat yang semakin memudar.

### Aroma

Pada umumnya aroma merupakan hal yang sangat menunjang, produk yang dihasilkan dipengaruhi oleh komposisi bahan yang digunakan serta aroma merupakan salah satu parameter dalam pengujian sifat sensori (organoleptik) dengan menggunakan indera penciuman. Aroma dapat diterima apabila bahan yang dihasilkan mempunyai aroma spesifik (Lamusu, 2018). Aroma dapat didefinisikan sebagai sesuatu yang dapat diamati oleh indera pembau. Aroma memiliki peranan penting untuk produk makanan karena pengujian terhadap bau atau aroma dapat memberikan hasil penilaian terhadap produk apakah diterima atau tidaknya produk tersebut. Pengaruh perbandingan gula:air terhadap hedonik dan mutu hedonik rasa gula merah cair dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Aroma gula merah cair

Gula merah padat : air	Hedonik		Mutu Hedonik	
1:1	3,44	Suka	3,48	Harum
1:2	2,84	Agak suka	3,04	Harum
1:3	2,44	Agak suka	2,56	Agak harum
1:4	2,32	Agak suka	2,28	Agak harum

Hasil penilaian kesukaan panelis (hedonik) terhadap aroma gula merah cair berkisar antara 2,32–3,44 yang secara deskriptif menunjukkan skala agak suka sampai suka. Sementara berdasarkan penilaian mutu hedonik aroma gula merah cair berkisar antara 2,28–3,48 yang secara deskriptif menunjukkan skala agak harum sampai harum. Untuk Hedonik pada perlakuan 1:1 mempunyai tingkat kesukaan yang tinggi pada aroma dari panelis yaitu 3,44 dan penilaian aroma terendah pada perlakuan 1:4 yaitu 2,32. Untuk Mutu Hedonik aroma pada perlakuan 1:1 dan 1:2 mempunyai aroma harum dan untuk perlakuan 1:3 dan 1:4 mempunyai aroma agak harum.

Semakin banyak jumlah air yang ditambahkan, maka semakin rendah pula tingkat kesukaan panelis terhadap aroma gula merah cair, karena aroma harum yang tercium semakin rendah. Menurut Diniyah *et al.* (2012), aroma pada gula cair dihasilkan oleh keberadaan komponen volatil. Sukoyo *et al.* (2014) yang menyatakan bahwa komponen volatil gula nira adalah 5-methyl-6,7-dihydro-5H-cyclopenta pyrazine dan 4-hydroxy-2,5-dimetil-3(2H) furanone yang akan mempengaruhi aroma gula dan manisnya karamel.

### Kekentalan

Penilaian tekstur tidak hanya melibatkan indra peraba saja (Osman & Sulieman, 2023). Indra penglihatan, pencicipi, dan pendengaran mempunyai peranan sangat besar dalam mengevaluasi tekstur suatu produk pangan. Tabel pengaruh perbandingan gula:air terhadap hedonik dan mutu hedonik kekentalan gula merah cair dapat dilihat pada Tabel 4. Hasil penilaian kesukaan panelis (hedonik) terhadap kekentalan gula merah cair berkisar antara 1,68–2,8 yang secara deskriptif menunjukkan skala tidak suka sampai agak suka. Sementara berdasarkan penilaian mutu hedonik kekentalan gula merah cair berkisar antara 1,28–3,0 yang secara deskriptif menunjukkan skala tidak kental sampai kental. Perlakuan 1:1 mempunyai tingkat kesukaan yang tinggi pada kekentalan yaitu 2,8 dan penilaian kekentalan terendah pada perlakuan 1:4 yaitu 1,68. Berdasarkan uji mutu hedonik perlakuan 1:1 mempunyai tekstur yang kental, perlakuan 1:2 mempunyai tekstur yang agak kental dan pada perlakuan 1:3 dan 1:4 mempunyai tekstur tidak kental.

Penambahan jumlah air yang semakin banyak pada pembuatan gula merah cair dapat menurunkan kekentalan. Kekentalan suatu produk berhubungan dengan jumlah total padatan terlarut. Semakin rendah jumlah total padatan terlarut maka nilai kekentalan juga semakin rendah.

Tabel 4. Kekentalan gula merah cair

Gula merah padat : air	Hedonik		Mutu Hedonik	
1:1	2,80	Agak Suka	3,00	Kental
1:2	2,40	Agak suka	2,20	Agak kental
1:3	1,88	Tidak suka	1,64	Tidak kental
1:4	1,68	Tidak suka	1,28	Tidak kental

## Rasa

Rasa merupakan faktor penting dari suatu produk makanan dan secara umum menunjukkan rasa manis, asam, asin dan pahit. Hasil penilaian kesukaan panelis (hedonik) terhadap rasa gula merah cair berkisar antara 1,88–3,52 yang secara deskriptif menunjukkan skala tidak suka sampai suka. Sementara berdasarkan penilaian mutu hedonik rasa gula merah cair berkisar antara 1,92–3,44 yang secara deskriptif menunjukkan skala tidak manis sampai manis. Perlakuan perbandingan gula merah:air 1:1 mempunyai tingkat kesukaan yang tinggi pada rasa dari panelis yaitu 3,52 dan penilaian rasa terendah pada perlakuan 1:4 yaitu 1,88. Penilaian mutu hedonik rasa oleh panelis terhadap perlakuan 1:1 menunjukkan rasa yang manis, sedangkan pada perlakuan 1:2 dan 1:3 mempunyai rasa yang agak manis, namun ketika jumlah air ditambahkan pada perlakuan 1:4 memiliki rasa yang tidak manis.

Tabel 5. Rasa gula merah cair

Gula merah padat : air	Hedonik		Mutu Hedonik	
1:1	3,52	Suka	3,44	Manis
1:2	2,76	Agak suka	2,96	Agak manis
1:3	2,40	Agak suka	2,00	Agak manis
1:4	1,88	Tidak suka	1,92	Tidak manis

Semakin banyak jumlah air yang ditambahkan nilai kesukaan terhadap rasa gula merah semakin rendah. Penggunaan perbandingan gula dan air 1:1 dipilih sebagai perlakuan yang paling disukai oleh panelis karena memiliki rasa yang manis. Gula merupakan bahan yang memberikan rasa manis, namun ketika gula dilarutkan dalam air tingkat kemanisan akan berkurang sehingga berpengaruh terhadap penerimaan rasa oleh panelis.

## Overall

*Overall* adalah penilaian keseluruhan terhadap hedonik maupun mutu hedonik. Hasil penilaian kesukaan panelis (hedonik) terhadap *overall* gula merah cair berkisar antara 2,2–3,52 yang secara deskriptif menunjukkan skala agak suka sampai suka. Sementara berdasarkan penilaian mutu hedonik *overall* gula merah cair berkisar antara 1,92–3,52 yang secara deskriptif menunjukkan skala tidak suka sampai suka. Berdasarkan penilaian panelis, perlakuan 1:1 mempunyai tingkat kesukaan yang tinggi yaitu 3,52 dan penilaian *overall* terendah pada perlakuan 1:4 yaitu 2,2.

Semakin banyak jumlah air yang ditambahkan pada pembuatan gula merah cair akan menurunkan tingkat kesukaan panelis secara *overall*, hal ini disebabkan oleh menurunnya



rasa manis dari gula merah cair, menyebabkan warna yang semakin memudar, aroma yang dihasilkan tidak harum.

Tabel 6. Overall gula merah cair

Gula merah padat : air	Hedonik
1:1	3,52 Suka
1:2	2,92 Agak suka
1:3	2,52 Agak suka
1:4	2,2 Agak suka

## KESIMPULAN

Perlakuan perbandingan gula dan air 1:1 merupakan perlakuan yang terbaik dengan karakteristik fisikokimia meliputi: kadar air 48,29%, total gula 50,94%, total padatan terlarut 52,3, pH 5,3 dan karakteristik organoleptik hedonik untuk warna 3,28 (suka), aroma 3,44 (suka), kekentalan 2,8 (agak suka), rasa 3,52 (suka), overall 3,52 (suka) dan untuk karakteristik organoleptik mutu hedonik yaitu warna 3,72 (kecoklatan), aroma 3,48 (harum), kekentalan 3,0 (kental), rasa 3,44 (manis) dan overall 3,52 (suka).

## DAFTAR PUSTAKA

- Anova, I.T & Kamsina, K. (2012). Pengaruh substitusi tepung tapioka dengan beberapa jenis tepung terhadap mutu makanan mpek-mpek Palembang. *Jurnal Litbang Industri Balai Riset dan Standardisasi Industri Padang*, 2, 27-33
- AOAC. (2005). *Official Methods of Analysis Association of Official Analytical Chemist*. Inc. Arlington Virginia
- Assah, Y. F., & Indriaty, F. (2018). Pengaruh lama penyimpanan terhadap mutu gula cair dari nira aren. *Jurnal Penelitian Teknologi Industri*, 10(1), 1.
- Ayu, D.M. (2019). Kadar Alkohol Pada Nira Siwalan (*Borassus flabellifer*) dengan Penambahan Ekstrak Jahe Merah (*Zingber officinale* Var. Rubrum). Diploma Thesis, Stikes Insan Cendekia Medika Jombang.
- Diniyah, N., Wijanarko, S.B., & Purnomo, H. (2012). Teknologi pengolahan gula cokelat cair nira siwalan (*Borassus flabellifera* L.). *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 23(1), 53-57.
- Harun, N. Efendi, R & Simanjuntak, L. (2014). Penerimaan panelis terhadap teh herbal dari kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.) dengan perlakuan suhu pengeringan. *Sagu*, 13, 7-18.
- Heryani, H. (2016). Keutamaan Gula Aren dan Strategi Pengembangan Produk. Cetakan Pertama. Lambung Mangkurat University Press. Kayu Tangi Banjarmasin. 132p.
- Hasanah, S.Z. (2017). Pengaruh Perbandingan Gula Merah Cair dan Nira Terhadap Karakteristik Gula Semut (*Palm Sugar*). Skripsi. Bandung: Universitas Pasundan Bandung
- Lamusu, D. (2018). Uji organoleptik jalangkote ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.) sebagai upaya diversifikasi pangan. *Jurnal Pengolahan Pangan*, 3, 9-15.
- Lempang, M. (2012). Pohon aren dan manfaat produksinya. *Info Teknis EBONI*, 9, 48-49.
- Lastriyanto, A & Aulia, A.I. (2021). Analisa kualitas madu singkong (gula pereduksi, kadar air, dan total padatan terlarut) pasca proses pengolahan dengan *vacuum cooling*. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*, 9, 110-114.

- Osman, O.A & Sulieman, A.M.E. (2023). Halal and Kosher Food. Switzerland: Springer Cham.
- Saragih, C.H, Netti & Efendi. R. (2017). Pembuatan sirup ubi jalar ungu (*Ipomea batatas* L.) dengan penambahan sari lemon (*Citrus limon* L.). *Jurnal Online Mahasiswa*, 4, 1-15.
- Sukoyo, A. Argo, B.D & Yulianingsih, R. (2014). Analisis pengaruh suhu pengolahan dan derajat Brix terhadap karakteristik fisikokimia dan sensoris gula kelapa cair dengan metode pengolahan vakum. *Jurnal Bioproses Komoditas Tropis*, 2, 170-179.
- Togatorop, D.M. (2015). Pengaruh Perbandingan Sari Batang Sereh dengan Sari Jahe dan Konsentrasi Serbuk Gula Aren Terhadap Mutu Serbuk Minuman Penyegar Sereh. Skripsi. Departemen Teknologi Pangan. Fakultas Pertanian USU Medan.
- Ulaan, L.E., Ludong, M.M., Rawung, D. & Langi, T. M. (2015). Pengaruh perbandingan jenis gula aren (*Arenga pinnata* Merr) terhadap mutu sensoris halua kacang tanah (*Arachis hypogaeae* L.). *Cocos*, 6, 1-9.