



Kajian Proses Pembuatan Gula Merah dari Macam Bahan Baku yang Berbeda

Risdianto Cahyo Nugroho*, Abdul Madjid

Politeknik Negeri Jember, Jember, Indonesia

*Penulis Korespondensi: risdiantocahyonugroho14072000@gmail.com

ARTIKEL INFO Dikirim: 09 Agustus 2024 Diterima: 19 Juli 2025 Diterbitkan: 21 Juli 2025

ABSTRAK

Pendahuluan. Gula merupakan salah satu sembilan bahan pokok yang dibutuhkan masyarakat Indonesia. Data Badan Pusat Statistik (2020) menyebutkan bahwa, konsumsi gula nasional pada tahun 2020 itu 5,2 juta ton dan 2021 sebesar 5,3 juta ton, sedang produksi gula nasional tahun 2020 sebesar 2,13 juta ton dan 2021 sebesar 2,24 juta ton. Secara umum ada dua jenis gula konsumsi, pertama gula kristal putih (gula pasir) yang diproduksi dari bahan dasar tebu, ke dua gula merah dan pada akhir-akhir ini dikenal juga ada gula stevia. Industri gula merah merupakan salah satu industri gula tradisional yang diwariskan secara turun-temurun. Menurut data BPS (2020), volume produksi kelapa deres (bahan baku gula merah) tahun 2019 sebanyak 55.928 ton, dan volume produksi tahun 2020 sebanyak 55.600 ton mengalami penurunan cukup significant. Penurunan ini selain sebagai akibat minat generasi pewaris yang enggan meneruskan usaha leluhur, juga sebagai akibat adanya anggapan bahwa proses pembuatan gula merah beresiko tinggi dengan keuntungan yang kurang memadai. Pengrajin gula merah membuat gula merah dengan bahan baku alternatif tebu, bahan baku nira tebu lebih mudah diperoleh. Selain ketersediaan bahan baku nira aren dn nira kelapa selain sulit diperoleh juga tidak menentu bahkan keuntungan yang diperoleh kecil tidak sebanding dengan resiko dan beratnya kerja menderes buah palm itu. Tujuan penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh macam bahan baku nira terhadap rendemen dan kualitas gula merah yang dihasilkan serta volume bahan bakar dan waktu pemasakan.

Metode Pengumpulan Data. Terdiri 6 perlakuan yaitu P0: nira kelapa 5 L, P1 : nira tebu 5 L, P2 nira aren 5 L, P3 nira kelapa 2,5 L + nira tebu 2,5 L, P4 nira tebu 2,5 L + nira aren 2,5 L, P5 : Nira aren 2.5 L + nira kelapa 2,5 L. Dengan parameter pengamatan yaitu penentuan Kadar gula total, dan penentuan waktu pemasakan. Metode

Kata kunci:

Gula Merah, Nira Kelapa, Nira Tebu, Nira Aren

yang digunakan yaitu Rancangan Acak Kelompok Non Faktorial (RAKNF).

Hasil dan Diskusi. Macam bahan baku gula merah berpengaruh nyata terhadap parameter kadar gula total. Kadar gula total terbaik diperoleh dari P5 dengan nilai rata-rata 87,22 %, skor nilai 5, dan kriteria sangat baik. Waktu pemasakan berpengaruh nyata terhadap tingkat kemasakan gula yang dihasilkan. Waktu pemasakan tercepat pada perlakuan P4 (Nira Tebu + Nira Aren) dengan waktu pemasakan 69,75 menit.

Simpulan. Hasil uji lapang dan laboratorium menunjukkan bahwa macam bahan baku gula merah berpengaruh nyata terhadap parameter nyata terhadap parameter kadar gula total dan waktu pemasakan.

ABSTRACT

Introduction. *Sugar is one of the nine staples needed by the Indonesian people. Data from the Central Bureau of Statistics (2020) states that, national sugar consumption in 2020 was 5.2 million tons and 2021 was 5.3 million tons, while national sugar production in 2020 was 2.13 million tons and 2021 was 2.24 million tons. In general, there are two types of sugar consumption, the first is white crystal sugar (granulated sugar) produced from sugar cane, the second is brown sugar and lately there is also known as stevia sugar. The brown sugar industry is one of the traditional sugar industries that has been passed down from generation to generation. According to BPS data (2020), the production volume of coconut deres (brown sugar raw material) in 2019 was 55,928 tons, and the production volume in 2020 was 55,600 tons, which experienced a significant decline. This decline is not only due to the interest of the heir generation who are reluctant to continue the ancestral business, but also due to the assumption that the process of making brown sugar is high risk with inadequate profits. Brown sugar craftsmen make brown sugar with alternative raw materials of sugar cane, the raw material of sugar cane nira is easier to obtain. In addition to the availability of palm nira raw materials and coconut nira, besides being difficult to obtain, it is also uncertain and even the profits obtained are small, not proportional to the risk and severity of the work of harvesting the palm fruit. The purpose of this study was conducted to determine the effect of the type of nira raw material on the yield and quality of brown sugar produced as well as the volume of fuel and cooking time.*

Data Collection Method. Consists of 6 treatments namely P0: coconut juice 5 L, P1: sugarcane juice 5 L, P2 palm juice 5 L, P3 coconut juice 2.5 L + sugarcane juice 2.5 L, P4 sugarcane juice 2.5 L + palm juice 2.5 L, P5: Palm juice 2.5 L + coconut juice 2.5 L. With observation parameters, namely determination of total sugar content, and

Keywords:

Brown Sugar, Coconut Nira, Sugarcane Nira, Aren Nira

determination of cooking time. The method used was Non Factorial Randomized Group Design (RAKNF).

Results and Discussion. *The type of brown sugar raw material has a significant effect on the total sugar content parameter. The best total sugar content was obtained from P5 with an average value of 87.22%, a value score of 5, and very good criteria. Cooking time has a significant effect on the level of maturity of the sugar produced. The fastest cooking time was in treatment P4 (Sugarcane Sap + Palm Sap) with a cooking time of 69.75 minutes.*

Conclusion. *The results of field and laboratory tests showed that the type of brown sugar raw material had no significant effect on the parameters of yield and fuel volume, but had a significant effect on the parameters of total sugar content, ash content, moisture content and cooking time.*

PENDAHULUAN

Gula merupakan salah satu sembilan bahan pokok yang dibutuhkan masyarakat Indonesia. Industri gula berperan penting bagi masyarakat sebagai salah satu tumpuan sumber penghasilan untuk memenuhi kehidupannya. Permintaan gula meningkat setiap tahunnya seiring dengan bertambahnya populasi penduduk, kebutuhan dasar, pertumbuhan dan perkembangan industri. Sampai saat ini kebutuhan gula nasional belum mampu dipenuhi produksi gula nasional. Data Badan Pusat Statistik (2020) menyebutkan bahwa, konsumsi gula nasional pada tahun 2020 itu 5,2 juta ton dan 2021 sebesar 5,3 juta ton, sedang produksi gula nasional tahun 2020 sebesar 2,13 juta ton dan 2021 sebesar 2,24 juta ton. Ada selisih besar antara konsumsi dan produksi gula secara nasional. Pada tahun 2020 sebesar 2,96 juta ton dan tahun 2021 sebesar 3,17 juta ton.

Secara umum ada dua jenis gula konsumsi, pertama gula kristal putih (gula pasir) yang diproduksi dari bahan dasar tebu, ke dua gula merah dan pada akhir-akhir ini dikenal juga ada gula stevia. Produk gula merah ini sering dikonsumsi di banyak negara, baik sebagai konsumen akhir maupun sebagai bahan baku dan bahan pelengkap industri makanan dan minuman (Sari et al., 2023). Bahkan sekarang ini gula merah aren menjadi salah satu pelengkap minuman yang cukup digemari. Gula merah umumnya dibuat dari nira aren, nira kelapa, nira siwalan (keluarga palm), yang mengandung kadar glukosa lebih sedikit dengan indeks glikemik yang lebih rendah, gula merah ini juga sering dibuat dari nira tebu, meskipun dengan citarasa yang berbeda. Menurut Sari, et.al., (2023) Gula merah memiliki peran penting dalam industri makanan dan minuman, terutama di banyak negara di Asia, Afrika, dan Amerika Latin.

Industri gula merah merupakan salah satu industri gula tradisional yang diwariskan secara turun-temurun. Gula merah tradisional ini diolah dengan peralatan sederhana dan dikerjakan sebagai home industri. Menurut data BPS (2020), volume produksi kelapa deres (bahan baku gula merah) tahun 2019 sebanyak 55.928 ton, dan volume produksi tahun 2020 sebanyak 55.600 ton mengalami penurunan cukup significant. Penurunan ini selain sebagai akibat minat generasi penerus yang enggan meneruskan usaha leluhur, juga sebagai akibat adanya anggapan bahwa proses pembuatan gula merah beresiko tinggi dengan keuntungan yang kurang memadai (BPS, 2020). Putri, et.al., (2022) memberikan gambaran penurunan sensitivitas sampai menyentuh angka 40% sebagai berikut:

Kriteria investasi	NPV (Rp)	Net B/C (Rp)	IRR (%)
Analisis Awal	13.919.465.343	13,0	37,3
Sensivitas 40%	10.316.528.394	9,89	35,21

Sumber : (Putri et al., 2022)

Penurunan produksi gula merah itu juga disebabkan terjadinya penurunan populasi tanaman kelapa yang dimiliki penderes (Fathurrohman et al., 2024) dan semakin berkurangnya jumlah pohon aren liar dari tahun ke tahun akibat alih fungsi lahan hutan menjadi lahan budidaya. Alih fungsi lahan ini berakibat berkurangnya populasi pohon aren sedang penanaman ulang tidak pernah dilakukan (Simamora, 2022). Pengrajin gula merah membuat gula merah dengan bahan baku alternatif tebu, bahan baku nira tebu lebih mudah diperoleh. Provinsi Jawa Timur merupakan salah satu daerah penghasil tebu. Menurut luas areal perkebunan tebu di Jawa Timur pada tahun 2022 yaitu 219,2 ribu hektar. Produktivitas tebu meningkat sebesar 3,23% dibandingkan tahun 2021. Hal ini setara dengan peningkatan sekitar 0,17 ton per hektar (BPS JATIM, 2022).

Penanaman tebu dapat dilakukan sepanjang musim, tergantung pada pengaturan masa tanam. Sehingga bahan baku gula merah (nira tebu) tersedia sepanjang musim. Citarasa, warna, tekstur dan aroma yang khas dari gula merah asal aren dan gula merah asal kelapa masih sulit digantikan oleh gula merah berbahan baku nira tebu. Selain itu adanya anggapan bahwa rendemen gula merah bahan baku nira kelapa dan nira aren sangat kecil dan ketersediaan bahan bakunya selain sulit diperoleh juga tidak menentu bahkan keuntungan yang diperoleh kecil tidak sebanding dengan resiko dan beratnya kerja menderes buah palm itu.

Terbatasnya informasi tentang gula merah ini juga diduga menjadi salah satu penyebab kurangnya minat generasi muda pewaris industri gula merah untuk meneruskan keberlanjutan industri kecil yang masih dibutuhkan dan punya peluang besar untuk berkembang dimasa yang akan datang. Penelitian tentang Kajian Proses Pembuatan Gula Merah dari Macam Bahan Baku yang Berbeda ini diharapkan tidak saja sebagai pengkayaan informasi, tetap juga mampu mendorong minat dan semangat untuk menghasilkan produk gula merah yang lebih berkualitas sehingga industri gula merah tidak saja sebagai home industri tetapi bisa berkembang menjadi industri penopang pembangunan Indonesia.

TINJAUAN PUSTAKA

A. Macam-Macam Nira

Nira adalah cairan berasa manis diperoleh dari batang tanaman seperti tebu, bit, sorgum, maple, atau getah tandan bunga dari keluarga palma seperti aren, kelapa, kurma, nipah, sagu, siwalan, dan sebagainya. Salah satu nira diproduksi sebagai bahan baku pembuatan gula merah nira kelapa, nira tebu, dan nira aren

1) Nira Kelapa

Nira kelapa adalah cairan memiliki rasa manis sengaja dikeluarkan dari bunga kelapa masih kuncup dengan cara disadap. Nira kelapa banyak mengandung gula dan merupakan media cocok untuk pertumbuhan mikroorganisme. Menurut Haryati et al. (2018) dalam penelitian (Iskandar & Darusalam, 2020), nira kelapa memiliki kandungan pH 6,7, kadar air 85,62%; gula pereduksi 0,04%; sukrosa 13,64%, asam amino 0,17% dan vitamin C of 0,03% dan asam-asam organik seperti asam sitrat, asam tartarat, asam malat, asam suksinat, asam laktat, asam fumarat dan asam piroglutamat. Cairan nira

memiliki kandungan gula berkisar pada konsentrasi 7,5 sampai 20% kandungan sukrosa. Cara memperoleh cairan nira dengan dilakukan penyadapan terhadap bunga kelapa belum mekar. Pemanfaatan nira kelapa oleh masyarakat sering digunakan untuk pembuatan gula merah (Riono et al., 2022).

Banyaknya hasil nira tergantung pada jenis dan kondisi pohon kelapa, satu buah mayang dapat dipanen dalam waktu 10 hingga 35 hari. Namun produksi optimal hanya membutuhkan waktu 15 hari. Hasil yang diperoleh kurang lebih 0,5 hingga 1 liter getah per pohon, atau kurang lebih 2 hingga 4 liter getah per pohon setiap hari (Ahsan et al., 2019).

Jumlah nira yang diperoleh dipengaruhi dari banyak faktor, salah satunya adalah iklim. Apabila penyadapan nira dilakukan pada musim hujan maka diperoleh sari buah sebanyak buah lebih banyak dibandingkan pada musim kemarau. Menurut pengakuan penyadap, jika menyadap dua mayang pada musim hujan, maka hasilnya sama dengan menyadap tiga mayang pada musim kemarau selain itu, umur pohon kelapa juga berpengaruh terhadap hasil nira kelapa, pohon kelapa muda lebih banyak menghasilkan nira dari pada pohon kelapa tua (Sawitri & Yuslizar, 2021).

2) Nira Tebu

Nira tebu merupakan cairan diperoleh dari penggilingan tebu pada pabrik memiliki nilai ekonomi cukup dikarenakan memiliki kandungan sukrosa sangat tinggi sekitar 52% (Nafi'ah & Devi, 2019). Nira berkualitas baik memiliki pH antara 5 sampai 7. (Masruri et al., 2022). Nira tebu terdiri dari Brix atau zat terlarut (10-15% tebu) dan sari tebu (65-75% tebu). Didalam kadar kemanisan tebu (brix) terdapat gula tebu atau sukrosa (9-14% tebu) dan bukan tebu gual (1-7% tebu) (Barokah, 2018).

Air nira tebu banyak dimanfaatkan untuk pembuatan gula pasir atau gula putih. Akan tetapi nira tebu dapat juga digunakan sebagai bahan baku alternatif pembuatan gula merah. Nira tebu selain mengandung gula, juga mengandung zat-zat lainnya (zat non gula). Nira tebu harus melalui beberapa tahapan proses produksi dari penggilingan hingga menjadi gula (Arfiansyah, 2022).

3) Nira Aren

Nira aren merupakan cairan manis dikeluarkan dari tandan bunga aren melalui proses penyadapan, baik bunga jantan maupun bunga betina. Tandan bunga jantan sering kali disadap dibandingkan dengan tandan bunga betina dikarenakan tandan bunga jantan lebih banyak menghasilkan nira dengan kualitas baik (Suhendi et al., 2023). Nira aren memiliki banyak sekali kandungan diantaranya air 91,1%, protein 0,41%, karbohidrat 8,21%, gula 0,67%, lemak 0% dan kadar abu 0,28% (Simatupang et al., 2023). Selain itu aroma khas nira aren memiliki derajat keasaman sekitar 5-6, kadar sukrosa >12%, dan alkosol < 5%. Nira aren didapatkan dengan cara penyadapan yang dilakukan dalam sehari dua kali yaitu pada pagi hari dan sore hari (Hutami et al., 2023).

Menurut Ningtyas, 2017 pada penelitian (Saputra, 2023) nira aren diperoleh dari hasil penyadapan yang dilakukan pada pagi dan sore hari. setiap pengrajin gula aren mampu memanjat 35-40 batang/hari dengan hasil nira sebanyak 0,5-2 liter/batang tergantung banyaknya pohon aren yang dibudidayakan. Setiap 20 liter nira mampu menghasilkan gula aren sebanyak 5 kg sehingga kapasitas produksi gula aren mencapai 5-20 kg/hari.

E. Gula Merah

Gula merah merupakan hasil produksi pemekatan nira palma termasuk aren dan juga kelapa melalui proses pemanasan atau diolah secara tradisional. Tidak hanya nira palma saja dapat dijadikan sebagai bahan baku gula merah, nira tebu juga dapat diolah

menjadi produk gula merah. Proses pengolahan berlangsung selama beberapa jam hingga kadar air berkurang sebanyak 5-6 % kemudian dilanjut dengan proses pendinginan kedalam wadah cetakan hingga prosuk mengeras biasa disebut gula merah cetak (Hasan et al., 2020).

Gula merah memiliki berbagai kegunaan dalam berbagai hidangan dan minuman, seperti kue, minuman tradisional, kari, saus, dan banyak lagi. Selain itu, gula merah sering digunakan sebagai pemanis alami yang lebih sehat dari pada gula putih. Gula merah mengandung; Mangan (Mn), Boron (B), Seng (Zn), Tembaga (Cu), Nitrogen (N), Fosfor (P), Kalium (K), Kalsium (Ca), Magnesium (Mg), Natrium (Na), Klorin (Cl) dan belerang (Muktafa et al., 2023).

Secara alami, produk pangan dianggap lebih berkembang dan dapat diandalkan oleh konsumen jika hasil produk berkualitas tinggi, layak dikonsumsi, dan tidak berbahaya bagi kesehatan. Perbedaan gula pasir, gula merah tebu, dan gula merah palma terletak pada nilai gizi terkandung pada masing-masing gulanya. Gula merah tidak hanya memiliki rasa dan aroma unik, tetapi juga memiliki nilai gizi jauh lebih baik dibandingkan gula pasir dari segi kesehatan. Perbandingan nilai gizi terdapat pada berbagai jenis gula pada ditunjukkan pada Tabel 2.1

Tabel 1 Nilai Gizi Dalam Setiap 100 Gram Pada Jenis Gula

Kandungan nilai gizi	G. kelapa (mg)	G. Aren (mg)	G. Tebu (mg)	G. Pasir (mg)	Madu (mg)
Kalori	386.0	386.0	356.0	364.0	364.0
Protein	3.0	0.0	0.4	0.0	0.0
Lemak	10.0	0.0	0.5	0.0	0.0
Hidrat arang	76.0	95.0	90.6	94.0	94.0
Kalsium	76.0	75.0	51.0	5.0	5.0
Fosfor	37.0	35.0	44.0	1.0	1.0
Besi	2.6	3.0	4.2	0.1	0.1
Vitamin A	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Vitamin B1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Vitamin B2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Vitamin C	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Air	10.0	9.0	7.4	5.4	5.4

Sumber :(Setiwan, 2017)

Syarat mutu gula merah berbahan baku nira aren dan kelapa sesuai SNI 01-3743-1995 dapat ditunjukkan pada tabel berikut :

Tabel 2 Syarat Mutu Gula Merah Palm (1-3743-1995)

Keadaan	Satuan	Persyaratan (%)
Bentuk	-	Normal
Bau	-	Normal
Rasa	-	Normal dan Khas
Warna	-	Kuning – kecoklatan
Bagian tidak terlarut air	% bb	Maksimal 1,0
Air	% bb	Maksimal 10,0
Abu	% bb	Maksimal 2,0
Gula pereduksi	% bb	Maksimal 10,0
Sukrosa	% bb	Minimal 77,0
Cemaran Logam		
Timbal (Pb)	mg/kg	Maksimal 2,0

Tembaga (Cu)	mg/kg	Maksimal 10,0
Seng (Zn)	mg/kg	Maksimal 40,0
Raksa (Hg)	mg/kg	Maksimal 0,03
Arsen (As)	mg/kg	Maksimal 40,0

Sumber : (Assah & Makalalag, 2021)

Syarat mutu gula merah berbahan baku nira tebu sesuai SNI 1-6237-2000 dapat ditunjukkan pada tabel berikut :

Tabel 3 Syarat Mutu Gula Merah Tebu (1-6237-2000)

Syarat mutu	Mutu I	Mutu II
Keadaan	Bau, rasa, warna, penampakan	Bau, rasa, warna, penampakan
Bagian tidak terluar air	Maksimal 1,0 % bb	Maksimal 5,0 % bb
Air	Maksimal 8,0 % bb	Maksimal 10,0 % bb
Sukrosa	Minimal 65 % bb	Minimal 60 % bb
Glukosa	Maksimal 22 % bb	Maksimal 14 % bb

Sumber : (Latief et al., 2015)

F. Pembuatan Gula Merah

Proses pembuatan gula merah kelapa diawali dengan kegiatan menderes kelapa bertujuan untuk mengambil nira kelapa. kegiatan ini meliputi dari persiapan peralatan menderes, pengambilan nira kelapa, pemotongan bunga kelapa, dan penuangan nira dalam panci. Tahap selanjutnya pemasakan nira kelapa meliputi dari persiapan peralatan dan bahan memasak nira, menyalahkan tungku, menambahkan obat gula kelapa dan menuangkan parutan kelapa ketika air nira meluap, hingga mengaduk nira kelapa sampai matang dan mengental. Kegiatan terakhir yaitu proses pencetakan meliputi kegiatan mengaduk nira kelapa atau biasa disebut mengecek, mempersiapkan peralatan pencetakan terbuat dari bambu hingga penuangan gula melah kedalam cetakan bambu kemudian didiamkan selama kurang lebih 1 jam dengan tujuan agar gula cepat mengeras. Kemudian setelah gula mengeras akan dikeluarkan dari cetakan bambu dan dilanjutkan proses pengemasan menggunakan plastik dengan ukuran 1 kilogram perbungkus plastik (Maulana & Rokhani, 2022). Secara umum cara pembuatan gula merah yang terbuat dari bahan baku nira aren, nira kelapa, dan nira tebu hampir sama dan yang membedakan yaitu bahan baku, warna, rasa, aroma.

Pendapatan industri gula merah bergantung pada gula merah yang dihasilkan. Industri gula merah banyak menjualnya kepada tengkulak dan ada pula menjualnya ke toko. Harga gula merah per kilogram mengikuti harga bahan baku gula pasir dijual dengan harga sekitar 12 ribu bahkan 15 ribu rupiah. Berdasarkan wawancara dengan informan diketahui bahwa generasi muda belum mengetahui cara memanjat pohon kelapa ini dan tidak berani memanjatnya, hal ini menjadi salah satu penyebab mengapa tidak ada lagi generasi muda mau memanjat pohon tersebut. Para generasi muda seringkali merasa takut dengan bahaya yang banyak dihadapi saat melakukan proses penyadapan (Safitri et al., 2023). Sehingga dilakukakan penelitian mengenai perlakuan macam bahan baku nira agar mengurangi resiko dalam kegiatan menyadap.

METODE

Penelitian Kajian Proses Pembuatan Gula Merah dari Macam Bahan Baku yang Berbeda dilaksanakan pada bulan Maret 2024 di Setra Produksi Gula Merah Kepel, Lojejer, Wuluhan Jember, dan Curah Cotok, Sumber Canting, Wringin, Bondowoso. Alat

yang digunakan pada penelitian ini adalah stopwatch, refraktometer, saringan kain, jurigen 5 liter plastik, tungku, wajan, sutil, gelas ukur, teko plastik, timba plastik, sarung tangan lateks, cetakan bambu, tampah bambu, pisau, timbangan digital, kertas minyak, plastik kemasan, kertas label, bulpoint. Bahan yang digunakan nira kelapa, nira tebu, nira aren, kayu bakar. Bahan nira diperoleh dari beberapa desa di Kabupaten Jember dan Bondowoso antara lain:

- a. Dusun Kepel, Desa Lojejer, Kec. Wuluhan, Kab. Jember
- b. Dusun Klanceng, Desa Ajung, Kec. Ajung, Kab. Jember
- c. Dusun Curah Cotok, Desa Sumber Canting, Kec. Wringin, Kab. Bondowoso

Penelitian ini dilaksanakan dengan metode Rancangan Acak Kelompok Non Faktorial (RAKNF) yang terdiri 6 macam perlakuan dan setiap perlakuan masing-masing di ulang sebanyak 4 kali. Perlakuan pada penelitian ini disimbolkan dengan huruf (P) sebagai berikut :

1. P0 : Nira kelapa 5 liter
2. P1 : Nira tebu 5 liter
3. P2 : Nira aren 5 liter
4. P3 : Nira kelapa 2,5 liter + nira tebu 2,5 liter
5. P4 : Nira tebu 2,5 liter + nira aren 2,5 liter
6. P5 : Nira aren 2.5 liter + nira kelapa 2,5 liter

Data pengamatan dianalisis dengan ragam/anova dengan menggunakan *Analysis Of Variance* (ANNOVA). Jika terdapat perlakuan berbeda nyata maka dilakukan pengujian lebih lanjut dengan menggunakan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Hasil analisis data (annova) pada setiap parameter pengamatan sebagaimana Tabel 4

Tabel 4 Hasil Data Annova Parameter Pengamatan

Parameter	F Hitung	F Tabel	Notasi
Kadar Gula Total	67,35	2,90	**
Waktu Pemasakan	11,86	2,90	**

Ketengan :

** = Berbeda Sangat Nyata

B. Pembahasan

Gula merah merupakan salah satu produk komoditi perkebunan memiliki nilai ekonomis tinggi dan banyak diminati oleh kalangan masyarakat Indonesia. Gula merah juga merupakan produk gula terbaik hasil dari pengolahan nira kelapa, nira aren, nira tebu dan masih banyak lainnya dengan cara merebus air nira selama beberapa jam hingga mencapai kadar air rendah dan berubah warna kecoklatan serta menghasilkan aroma yang khas. *The Philippine Food and Nutrition Research Institute* menyatakan bahwa gula merah memiliki kandungan gula tergolong rendah (<55), sedangkan gula pasir memiliki kandungan gula sangat tinggi (>70), sehingga gula merah sangat aman dikonsumsi untuk penderita diabetes atau masyarakat yang benar-benar ingin menjaga kesehatannya (Warto & Putri, 2021).

Gula merah diolah secara tradisional berbentuk padat dan memiliki tekstur keras sehingga mengharuskan konsumen mengiris dan melarutkan kedalam air sebelum digunakan. Pada industri rakyat gula aren, kelapa, siwalan, dan tebu memiliki banyak cara dalam mengemas mulai dari dalam bentuk cetakan gula batok, gula cetak bambu, gula

batu dan bisa juga berbentuk sirup (Assah & Makalalag, 2021). Pada penelitian ini menggunakan metode pengolahan secara tradisional berbahan baku nira kelapa, nira tebu, nira aren dan kombinasi dari berbagai bahan baku yang digunakan yang menghasilkan gula merah berbentuk cetakan bambu dan masak secara fisiologi.

1) Kadar Gula Total

Hasil data annova kadar gula total diperoleh F hitung 68,18 % dengan F tabel 5 % yaitu 2,77 % dihasilkan notasi ** atau berbeda sangat nyata sehingga dilakukan uji lanjut BNT 5 % untuk mencari perlakuan yang signifikan. Berikut adalah hasil analisis data annova dan uji bnt 5 % :

Tabel 5 Hasil Uji BNT 5 % Kadar Gula Total

No.	Perlakuan	Rata-rata kadar gula total (%)	Notasi
1	P0	76,70	c
2	P1	66,95	a
3	P2	73,38	b
4	P3	80,89	d
5	P4	70,92	b
6	P5	87,22	e

Sumber : Laboratorium Biosains Politeknik Negeri Jember

Pada Tabel 5 perlakuan P0 dengan bahan baku nira kelapa 5 liter menghasilkan nilai rata-rata kadar gula total 76,70%. Perlakuan P1 dengan bahan baku nira tebu 5 liter menghasilkan rata-rata kadar gula total 67,05%. Perlakuan P2 dengan bahan baku nira aren 5 liter menghasilkan rendemen 73,37 %. Perlakuan P3 dengan bahan baku nira kelapa 2,5 liter + nira tebu 2,5 liter menghasilkan rendemen 80,89 %. Perlakuan P4 dengan bahan baku nira tebu 2,5 liter + nira aren 2,5 liter menghasilkan rendemen 70,92 %. Perlakuan P5 dengan bahan baku nira aren 2,5 liter + nira kelapa 2,5 liter menghasilkan rendemen 87,22 %.

Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perlakuan yang tidak berbeda nyata pada penelitian ini yaitu P2 nira aren 5 liter dan P4 nira tebu 2,5 liter + nira aren 2,5 liter. Sedangkan perlakuan P0 nira kelapa 5 liter, P1 nira tebu 5 liter, P3 nira kelapa 2,5 liter + nira tebu 2,5 liter, P5 nira aren 2,5 liter + nira kelapa 2,5 liter berbeda sangat nyata.

Dari data diatas menunjukkan kadar gula total terbaik pada hasil gula merah dari berbagai macam bahan baku yang digunakan adalah P0 nira kelapa 5 liter dengan nilai rata-rata 76,70 %, P3 nira kelapa 2,5 liter + nira tebu 2,5 liter dengan jumlah rata-rata kadar gula total yaitu 80,89 %, dan P5 nira aren 2,5 liter + nira kelapa 2,5 liter dengan jumlah rata-rata kadar gula total yaitu 87,22 %. Hal tersebut dikarenakan kadar gula total P0 dan P3 mengacu pada syarat mutu gula merah tebu (1-6237-2000) yaitu mutu II kadar gula total sebesar 74 % dan P5 mengacu pada syarat mutu gula merah aren dan kelapa (SNI 01-3743-1995) yaitu kadar gula total sebesar 87 %.

2) Waktu Pemasakan

Analisis waktu pemasakan dari berbagai macam bahan baku yang digunakan mulai dari awal memasak pada tungku hingga gula berubah warna coklat kekuningan dan siap untuk dicetak. Perhitungan dapat diketahui melalui tabel berikut :

Tabel 6 Hasil Uji BNT 5 % Waktu Pemasakan

No.	Perlakuan	Rata-rata waktu pemasakan (Menit)	Notasi
1	P0	84,25	a
2	P1	110,5	b
3	P2	109,25	b
4	P3	110,25	b
5	P4	69,75	a
6	P5	87,75	a

Sumber : Laboratorium Biosains Politeknik Negeri Jember

Pada Tabel 6 hasil parameter waktu pemasakan menunjukkan berbeda karena dipengaruhi oleh besar kecilnya api ketika memasak. Semakin besar api yang digunakan pada saat proses pemasakan, semakin cepat pula air menguap dan berubah menjadi gula kental yang siap untuk dicetak. hal ini juga dapat berpengaruh terhadap kualitas gula yang dihasilkan. Semakin lama waktu yang digunakan dalam memasak gula merah, semakin kecil rendemen pada gula merah menurut karena terjadinya penguapan air yang sempurna sehingga bobot pada gula merah menjadi lebih ringan, semakin kecil pula kandungan air dalam gula merah cetak, dan semakin banyak pula bahan bakar yang digunakan.

Waktu pemasakan sangat berpengaruh terhadap rendemen dan kualitas gula merah yang dihasilkan dikarenakan untuk mengetahui lama waktu awal proses perebusan nira hingga menjadi gula merah kental yang siap untuk dicetak. semakin lama proses pembuatan, maka semakin baik pula hasil gula cetak. Hal ini akan mempengaruhi harga jual pada pasar. Gula merah yang masih mengandung kadar air tinggi yang disebabkan karena terlalu cepat proses pemasakannya, maka harga jual pada pasar semakin murah yaitu harga sekitar Rp 13.000 – Rp 14.000/Kg. Tetapi jika gula merah mengalami proses secara tepat, sehingga kandungan air dalam gula merah rendah, maka harga jual akan semakin tinggi yaitu kisaran harga Rp 15.000 – Rp 17.000/Kg.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

- a. Macam bahan baku gula merah berpengaruh nyata terhadap parameter kadar gula total. Kadar gula total terbaik diperoleh P5 (Nira Aren + Nira Kelapa) dengan nilai rata-rata 87,22 %, skor nilai 5 dengan kriteria sangat baik.
- c. Waktu pemasakan berpengaruh nyata terhadap tingkat kemasakan gula yang dihasilkan, waktu pemasakan tercepat diperoleh P4 (Nira Tebu + Nira Aren) dengan waktu pemasakan 69,75 menit.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus, M. I. (2012). Pengaruh Suhu dan Lama Waktu Ekstraksi Terhadap Sifat Kimia dan Fisik Pada Pembuatan Minuman Sari Jahe Merah dengan Kombinasi Penambahan Madu Sebagai Pemanis. *Jurnal Pangan Dam Agroindustri*, 3.2, 530–541.
- Ahsan, A., Mela, E., Widjonarko, G., & Siroesmi, I. (2019). Produk Potensial Nira Kelapa Untuk Dikembangkan Pada Skala Umkm Di Banyumas. *Agrin*, 23(2), 85. <https://doi.org/10.20884/1.agrin.2019.23.2.491>

- Arfiansyah, I. (2022). Pemasaran dan Strategi Bertahan Gula Merah Tebu Pada UKM Bumi Asih di Kabupaten Bondowoso. In *Skripsi*.
- Asanudin, D. (2022). Identifikasi Perubahan Karakter Stomata, Kadar Klorofil, Dan Molekuler Pada Tebu (*Saccharum officinarum* L.) Mutan Varietas Gm047 Dan Gmp6 Di Pt Gunung Madu Plantatoin. *Correspondencias & Análisis*, 1–44.
- Assah, Y. F., & Makalalag, A. K. (2021). Analisis Kadar Sukrosa, Glukosa dan Fruktosa pada Beberapa Produk Gula Aren. *Jurnal Penelitian Teknologi Industri*, 13(1), 37–42.
- Astuti, S. D., & Astuti, J. (2022). Pemberdayaan Petani Gula Merah Aren Di Desa Bonto Kassi Kecamatan Parangloe Kabupaten Gowa. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(9), 6451–6456. <http://bajangjournal.com/index.php/J-ABD>
- Aulia, A., Azmi, N., & Kulsum, R. . U. (2021). Journal of Sciencetech Research and Development. *Journal of Sciencetech Research and Development*, 3(1), 24–32. <https://idm.or.id/JSCR/index.php/JSCR/article/view/14>
- Barokah, L. (2018). Analisa Kualitas Tebu Menggunakan Metode Hydrolic Press dan Jeffco dengan Dessentegrator. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Industri, Lingkungan Dan Infrastruktur (SENTIKUIN)*, 1(September), 1–7.
- BPS. (2020). *Produksi Perkebunan Menurut Kecamatan dan Jenis Tanaman di Kabupaten Purbalingga (Ton), 2020-2022*. Bps.Go.Id. <https://purbalinggakab.bps.go.id/indicator/54/200/1/produksi-perkebunan-menurut-kecamatan-dan-jenis-tanaman-di-kabupaten-purbalingga.html>
- BPS JATIM. (2022). *Produktivitas Perkebunan Tebu Jatim di 2022 Naik 3,23%*. Bps.Go.Id. <https://kominfo.jatimprov.go.id/berita/produktivitas-perkebunan-tebu-jatim-di-2022-naik-3-23>
- Effendi, M., Juita, F., & Yudhistira, M. (2023). *Strategi Pemanfaatan Tanaman Aren dalam Manajemen Pengembangan Produk yang Berdaya Saing*.
- Fathurrohman, Y. E., Utami, P., & Kharismasyah, A. Y. (2024). Analisis Resiko Dan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Produksi Usaha Gula Semut Organik. *ZIRAA'AH*, 49(2 Juni), 161–173.
- Hanny, W. A., Purwono, & Suwarto. (2023). Ketepatan Taksasi Produksi Tebu (*Saccharum officinarum* L.) di PG Madukismo Yogyakarta Accuracy. *Bul. Agrohorti*, 11(3), 407–414.
- Hasan, Ismail, & Hasnida. (2020). Pembuatan Gula Merah. *Journal of Comunity Empowerment*, 1(1), 80–88.
- Iskandar, A., & Darusalam, L. Y. (2020). Karakteristik Nira Kelapa Fermentasi Dengan Metoda Fermentasi Moromi. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 30(2), 244–255. <https://doi.org/10.24961/j.tek.ind.pert.2020.30.2.244>

- Latief, A. S., Suharto, & Setiawati, F. S. N. (2015). Pengembangan Pembuatan Gula Tumbu Mutu I Melalui Metode Fosfatasi Dalam Skala Usaha Mikro. *Teknis*, 10(2), 70–75.
- Masruri, H. A., Syauqy, D., & Prasetio, B. H. (2022). Klasifikasi Kualitas Air Tebu berdasarkan PH dan Warna menggunakan Metode Jaringan Syaraf Tiruan berbasis Arduino. *Pengembangan Teknologi Infomasi Dan Ilmu Komputer*, 6(6), 2791–2798. <https://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/11178>
- Maulana, M. P., & Rokhani. (2022). Relasi Gender pada Keluarga Pengrajin Gula Kelapa di Desa Lojejer Kecamatan Wuluhan Kabupaten Jember. *Journal of Feminism and Gender Studies*, 2(1), 1–12. <https://doi.org/10.19184/jfgs.v2i1.26636>
- Muktafa, M., Kusumawati, A., Suryaningrum, D. A., Rizal, A., Mustangin, M., Harjanti, R. S., & Yunaidi. (2023). Perbandingan Pertumbuhan Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum* L.) Dengan Sistem Penanaman Single Row Dan Double Row. *Pertanian Agroteknologi*, 11(4), 293–299.
- Nafi'ah, R., & Devi, S. P. (2019). Pembuatan Etanol Dari Nira Tebu Dengan Metode Fermentasi. *Cendekia Journal of Pharmacy*, 3(1), 32–36. <https://doi.org/10.31596/cjp.v3i1.41>
- Ningrum, M. S. (2019). *Oleh Etnis Masyarakat Di Desa Kelambir Dan Kabupaten Deli Serdang Fakultas Biologi Universitas Medan Area Medan Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Di Fakultas Biologi Universitas Medan Area MEDAN.*
- Parawansah, N. I., & Qodri, U. L. (2023). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Tebu Merah dan Tebu Hijau (*Saccharum officinarum* L.) Menggunakan Metode DPPH (1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazil) Antioxidant Activity Test of Red Sugar Cane And Green Sugar Cane Ektract (*Saccharum Officinarum* L.) Using the DPP. *Jurnal Farmasi Tinctura*, 4(2), 63–71.
- Putri, V. R., Yusmini, Y., & Edwina, S. (2022). Analisis Kelayakan Finansial Diversifikasi Usahatani Kelapa Sawit Dan Aren (Studi Kasus Desa Kiyap Jaya Kecamatan Bandar Sei Kijang Kabupaten Pelalawan). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agroinfo Galuh*, 9(3), 1456. <https://doi.org/10.25157/jimag.v9i3.8622>
- Raihan, Z. (2019). Analisis Kadar Etanol Nira Aren (*Arenga Pinnata Merr*) Dari Kecamatan Montasik Kabupaten Aceh Besar Berdasarkan Variasi Waktu Simpan Menggunakan Kromatografi Gas. In *Skripsi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri AR-Raniry Darussalam.*
- Rudatin Christina L, Annisa Wardhani, dan F. M. (2020). Seminar Nasional Terapan Riset Inovatif (SENTRINOV) Ke-6. *Jurnal Seminar Nasional Terapan Riset Inovatif (SENTRINOVE)*, 6(2), 139–146.
- Safitri, N. L., Fadillah, W., & Juliana, I. (2023). Hilangnya Minat Generasi Muda dalam Keberlanjutan Industri Rumahan Gula Merah. *Jurnal Sosial Humaniora Dan*

Pendidikan, 2(2), 201–212. <https://doi.org/10.55606/inovasi.v2i2.1477>

- Sangadji, S., Mahulette, A. S., & Marasabessy, D. A. (2022). Studi Produktifitas Tanaman Kelapa (*Cocos Nucifera* L.) di Negeri Tial Kecamatan Salahutu Kabupaten Maluku Tengah. *Jurnal Agrohut*, 13(2), 87–96. <https://doi.org/10.51135/agh.v13i2.176>
- Santosa, B. (2019). Kelapa Genjah Sebagai Sumber Gula Dan Potensi Pengembangan Dwarf Coconut as Sugar Source and Development Potential. *Perspektif*, 17(1), 76. <https://doi.org/10.21082/psp.v17n1.2018.76-83>
- Saputra, D. (2023). Pengadaan Bahan Baku, Harga Pokok Produksi, Keuntungan, Dan Pemasaran Gula Aren Pada Agroindustri Gula Aren Di Kecamatan Way Lima Kabupaten Pesawaran. In *Jurusan Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Lampung*. [https://digilib.unila.ac.id/75188/3/3.SKRIPTSI TANPA PEMBAHASAN.pdf](https://digilib.unila.ac.id/75188/3/3.SKRIPTSI%20TANPA%20PEMBAHASAN.pdf)
- Sari, N. N., Purnomo, S. S., & Wijaya, I. P. E. (2023). Strategi Pengembangan Usaha Gula Merah Nira Kelapa Di Desa Karang Sari Kecamatan Adipala Kabupaten Cilacap. *Pemikiran Masyarakat Ilmiah Berwawasan Agribisnis*, 9(1), 191. <https://doi.org/10.25157/ma.v9i1.8344>
- Sawitri, N., & Yuslizar. (2021). Analisis nilai tambah gula kelapa di desa Sialang Jaya, Indragiri Hilir. *Jurnal Ilmiah Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kabupaten Indragiri Hilir*, 7(3), 183–192. <https://ojs.selodangmayang.com/index.php/bappeda/article/view/230>
- Setiwan, A. (2017). Strategi Pemasaran Gula Merah Tebu Di Ksu Barokah Jaya Kabupaten Jember. *Digital Repository Universitas Jember*, 3(3), 69–70.
- Simamora, L. (2022). Keberlangsungan Produksi Gula Aren Indonesia : Kajian Pustaka. *AGrifo*, 7(2), 47–55.
- Simatupang, U. C. J., Singa, A. H., & Gea, B. J. P. (2023). Studi Nilai Tambah Air Nira Menjadi Gula Merah Di Desa Buluh Awar , Kecamatan Sibolangit , Kabupaten. *Jurnal Darma Agung*, 31(June), 112–119.
- Solechah, I. H., Hayati, A., & Zayadi, H. (2021). Studi Etnobotani Kelapa (*Cocos nucifera*) di Desa Tambi, Kecamatan Sliyeg, Kabupaten Indramayu. *Sciscitatio*, 2(2), 90–97. <https://doi.org/10.21460/sciscitatio.2021.22.71>
- Suhendi, Nurdin, A. S., & Nurhikmah. (2023). Potensi dan Pemanfaatan Pohon Aren (*Arenga pinnata*) di Desa Gulapapo Kecamatan Wasile Kabupaten Halmahera Timur. *Prosiding Seminar Nasional Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Khairun*, 3(2), 59–65.
- Warto, & Putri, Y. N. (2021). Pemberdayaan Masyarakat Melalui Pemanfaatan Gula Merah Dari Nira Kelapa. *ICODEV: Indonesian Community Development Journal*, 2(2), 87–95. <https://doi.org/10.24090/icodev.v2i2.6304>