p-ISSN: 1907-8056
e-ISSN: 2527-5410
AGROINTEK
Jurnal Teknologi Industri Pertanian
journal homepage: journal.trunojoyo.ac.id/agrointek

Analisis kualitas gula merah tebu hasil olahan tradisional dari Desa Pakak Kecamatan Kayan Hilir Kabupaten Sintang

Farah Diba*, Ricky Chandra, Dina Setyawati, Hikma Yanti, Yeni Mariani

Kehutanan, Universitas Tanjungpura, Pontianak, Indonesia

Article history
Diterima:
4 Juli 2024
Diperbaiki:
26 April 2025
Disetujui:
30 Maret 2026

Keyword
Brown sugar cane;
Pakak village;
Sintang;
sucrose

ABSTRACT

Sugar cane is a fairly abundant agricultural product, often used as a raw material for making granulated sugar, brown sugarcane, and liquid sugar. This research aims to describe the process of making brown sugar cane which is made traditionally by the people of Pakak Village, Kayan Hilir District, Sintang Regency, and analyze the quality of brown sugar cane. Making brown sugar cane was conducted by in-depth interviews with the people in Pakak village. The quality of brown sugar cane was carried out at the Chemistry Forest Product Laboratory, Faculty of Forestry, Tanjungpura University and Baristan Laboratory. The quality analysis included color, taste, texture, borax content, water content, ash content, water insoluble materials, sucrose and reducing sugar content. The testing procedure based on SNI 01-6237-2000. The result of in-depth interview found the process of making brown sugar cane sugar using traditional tools, and cooking it in a pan on a stove for 3-4 hours then put in the brown sugar cane font. The results of color brown sugar cane used pentone color resulted two types of color, namely Solid and CMYK colors, in categorized brown colour. The texture was a slightly soft and hard texture, the brown sugar cane has no borax content. The water content of brown sugar cane ranges from 13,6%-16%, the ash content ranges from 2,5%-9%, the water insoluble material ranges 1,62%-3,04% , the sugar reduction ranges from 14.83%-19.92 %, and sucrose ranges from 57% - 70.9%. The quality of brown sugar cane from Pakak Village Kayan Hilir District Sintang Regency fulfill the standard of SNI 01-6237-2000 and safety foods because no borax content was found in the brown sugar cane.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

* Penulis korespondensi
Email : farahdiba@fahutan.untan.ac.id
DOI 10.21107/agrointek.v20i2.26355

PENDAHULUAN

Tebu merupakan salah satu hasil pertanian yang cukup melimpah di Indonesia, dan sering digunakan sebagai bahan baku pembuatan gula, baik gula pasir, gula merah maupun gula cair. Menurut Kuspratomo et al (2012) pengolahan gula pasir dan gula cair dari tebu membutuhkan proses yang panjang dan sulit untuk dilaksanakan dalam skala kecil atau rumah tangga. Sementara pembuatan gula yang biasa dilakukan dalam skala kecil adalah pembuatan gula merah, karena dapat dilakukan dengan cara tradisional. Tebu adalah salah satu tanaman pangan yang bersifat perennial (memiliki kemampuan tumbuh berulang-ulang setelah dipanen) yang memiliki potensi pengembangan diversifikasi produk yang cukup beragam (Meisya 2021).

Pembuatan gula merah tebu dari tanaman tebu biasa dilakukan dalam skala rumah tangga karena dapat dilakukan dengan cara tradisional (Abdurrakhman et al 2018). Gula merah tebu merupakan produk lokal yang berfungsi sebagai pemanis alami. Kebutuhan terhadap produk ini terus meningkat, seiring dengan meningkatnya kesadaran konsumen terhadap keamanan pangan dan banyaknya makanan berbahan baku gula merah (Dachlan 1984).

Gula merah tebu diproduksi oleh industri-industri rumah tangga yang biasanya dilakukan secara turun-temurun dan dengan menggunakan peralatan yang sederhana bahkan ada yang masih menggunakan bantuan tenaga hewan. Hewan yang digunakan adalah sapi atau kerbau yang diikat pada kayu dan berjalan memutar alat untuk menggerakan kayu penggilingan tebu pada alat penggilingan tebu (Erwinda dan Susanto 2014). Kegiatan memproduksi gula merah tebu sebagai suatu bentuk agroindustri di perdesaan yang dilakukan oleh petani pengrajin merupakan upaya dalam meningkatkan nilai tambah produk pertanian dengan tujuan dapat memperoleh pendapatan. Beragam dan berkembangnya kebutuhan masyarakat, kebutuhan akan gula merah semakin meningkat.

Gula merah tebu diproses dari nira tebu. Nira adalah cairan yang manis yang diperoleh dari batang tanaman seperti tebu, bit, sorgum, atau getah tandan bunga dari keluarga palma seperti aren, kelapa, kurma, nipah, sagu, siwalan, dan sebagainya. Kandungan nira tebu terbanyak terdapat pada batang tebu sebesar 82,5%. Kandungan utama dari nira tebu adalah sukrosa, terdapat dalam nira tebu sebesar 8-12% dari jumlah nira tebu (Yasser et al 2019).

Gula merah tebu sangat berguna bagi kalangan masyarakat perdesaan, karena gula merah tebu baik untuk dikonsumsi. Salah satu desa yang memproduksi gula merah tebu adalah Desa Pakak di Kecamatan Kayan Hilir Kabupaten Sintang. Cara pengolahan gula merah tebu oleh masyarakat di Desa Pakak sangatlah unik dan berbeda, karena masih menggunakan pengolahan gula merah secara tradisional dan tidak menggunakan bahan tambahan makanan. Kegiatan pembuatan gula merah tebu biasa disebut dengan nama lokal “Ngunyun".

Pembuatan gula merah tebu (Ngunyun) di Desa Pakak Kecamatan Kayan Hilir Kabupaten Sintang dilakukan secara musiman, karena biasanya kegiatan (Ngunyun) dilakukan oleh masyarakat pada saat penyambutan padi muda. Bahan baku tebu diperoleh dari sekitar hutan desa dan tebu telah ditanam secara turun temurun oleh warga. Masyarakat di Desa Pakak memproduksi gula merah tebu sebagai sumber penghasilan. Namun kualitas dari gula merah tebu yang dihasilkan belum pernah diteliti. Pengetahuan mengenai kualitas gula merah tebu akan meningkatkan harga jual gula merah tebu dan dapat meningkatkan taraf ekonomi masyarakat. Penelitian bertujuan untuk mendeskripsikan proses pembuatan gula merah tebu oleh masyarakat di Desa Pakak Kecamatan kayan Hilir Kabupaten Sintang dan menguji kualitas dari gula merah tebu, baik pada uji organoleptis dan uji laboratorium.

METODE

Lokasi dan Waktu

Penelitian dilaksanakan di beberapa lokasi yaitu pengambilan sampel gula merah tebu di Desa Pakak Kecamatan Kayan Hilir Kabupaten Sintang, serta dilanjutkan pengujian kualitas gula merah tebu yang diolah secara tradisional di Laboratorium Kimia Hasil Hutan Fakultas Kehutanan Universitas Tanjungpura dan Balai Standardisasi dan Pelayanan Jasa Industri Pontianak. Lama penelitian adalah empat bulan, mulai Februari – Mei 2024.

Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang digunakan adalah gula merah tebu yang dibuat oleh masyarakat di Desa Pakak

Kecamatan Kayan Hilir Kabupaten Sintang, asam sulfat, etanol, aqaudes dan metilen blue. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian sebagai berikut: aluminium foil, cawan porselen, batang pengaduk, corong, desikator, erlenmeyer, kertas saring, pipet tetes, timbangan analitik, gelas piala, hot plate, stirrer, api, labu ukur, oven, tanur, biuret, bunsen/spritus, pinset, alat tradisional pemeras tebu yang terbuat dari bahan kayu, kuali, ember, cetakan gula merah tebu dan kayu bakar

Prosedur Penelitian

Proses pengumpulan data yang diperlukan dilakukan di Desa Pakak, Kecamatan Kaya Hilir, Kabupaten Sintang yaitu.

Wawancara mendalam (in-depth interview) kepada pengrajin gula merah tebu

Wawancara mendalam mengacu kepada Ayesha et al (2016) dilakukan kepada 10 pengrajin gula merah tebu di Desa Pakak Kecamatan Kayan Hilir Kabupaten Sintang. Penentuan banyaknya 10 pengrajin gula merah tebu di Desa Pakak ditentukan karena adanya survei terdahulu dan hasil survey diperoleh data hanya ada 10 orang pengrajin gula merah tebu di Desa Pakak. Kriteria responden sebagai berikut:

- Pengrajin gula merah tebu di Desa Pakak
- Sudah memiliki KTP (Kartu Tanda Penduduk)
- Penduduk asli minimal 10 tahun berdomisili
- Sehat jasmani dan rohani

Dalam melakukan wawancara dilakukan dengan bertanya mengenai proses pembuatan gula merah tebu, dan melakukan kuesioner kepada pengrajin gula tebu serta dilakukan observasi terhadap aktivitas proses pembuatan gula merah tebu. Selanjutnya dari setiap pengrajin gula merah tebu dibeli masing-masing sebanyak 3 buah gula merah tebu untuk diuji kualitasnya.

Pengujian kualitas gula merah tebu

Analisis kualitas gula merah tebu dilakukan pada sampel penelitian yang berasal dari 10 pengrajin gula merah tebu dengan jumlah total 30 buah gula merah tebu. Analisis kualitas gula merah tebu yang dilakukan meliputi mutu warna, tekstur, rasa, kandungan boraks, kadar air, kadar abu, bagian tak larut air, gula pereduksi dan sukrosa. Pengujian dilakukan di Laboratorium Kimia Hasil Hutan Fakultas Kehutanan Universitas Tanjungpura dan Balai Standardisasi dan Pelayanan Jasa Industri Pontianak.

a. Pengujian warna diukur menggunakan Pantone Colour mengacu kepada Asikin et al (2014), alat ukur warna yang mengquantifikasi warna dalam satuan angka. Pengujian warna gula merah tebu dilakukan sebanyak 3 orang panelis, yaitu dengan cara mengamati warna gula merah dengan warna yang sesuai pada Pantone Colour.



Gambar 1 Pantone Color

b. Penilaian rasa gula merah mengacu kepada Dewi et al (2014) dilakukan dengan pengujian mutu hedonik dengan skala 1 (manis agak pahit), 3 (manis), atau 5 (sangat manis). Cara kerja pengujian rasa pada gula merah tebu yaitu, dengan mengambil dan rasakan dengan indra pengecap (lidah). Pengujian ini dilakukan sebanyak 3 orang panelis yang sudah terlatih dalam mengevaluasi kualitas gula merah tebu.
c. Tekstur kekerasan mengacu kepada Estiasih (2009) dilakukan dengan uji mutu hedonik dengan skala 1 (sangat lunak), 3 (agak lunak) dan 5 (keras). Pengujian dilakukan sebanyak 3 orang panelis, dalam melakukan pengamatan tekstur pada gula merah ini dilakukan dengan cara menekan tekstur gula merah dengan jari-jari setiap pengamat.
d. Analisis boraks secara kualitatif dengan uji nyala api berdasarkan Laksmita dan Widayanti (2020). Sampel gula merah tebu sebanyak 5 gram, dioven pada suhu 120^{o}C selama 6 jam dan selanjutnya diarangkan. Selanjutnya sampel ditam bahkan 1 ml asam sulfat pekat dan 1 ml etanol dalam cawan porselin dan dinyalakan. Bila timbul nyala yang pinggirnya hijau maka menandakan adanya boraks.

e. Kadar air, kadar abu, bagian tidak larut air, gula pereduksi dan sukrosa dilakukan berdasarkan SNI 01-6237-2000 gula merah tebu.

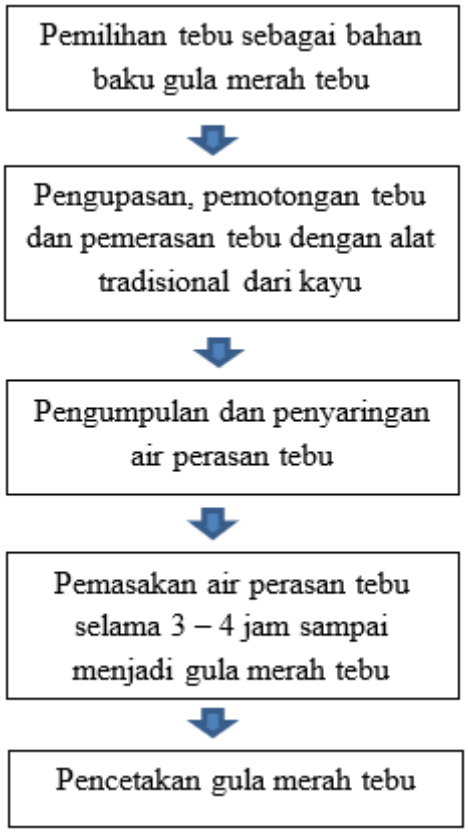
Analisis Data

Analisis kualitas gula merah tebu yang dibuat secara tradisional oleh masyarakat di Desa Pakak Kecamatan Kayan Hilir Kabupaten Sintang dilakukan secara deskriptif kuantitatif dan kualitatif, hasil analisis dibandingkan nilainya dengan standar mutu dari SNI 01-6237-2000 Gula merah tebu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan Gula Merah Tebu

Gula merah tebu dibuat oleh masyarakat di Desa Pakak Kecamatan Kayan Hilir Kabupaten Sintang dengan beberapa tahapan. Proses pembuatan disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2 Proses Pembuatan Gula Merah Tebu Secara Tradisional di Desa Pakak Kabupaten Sintang Kalimantan Barat

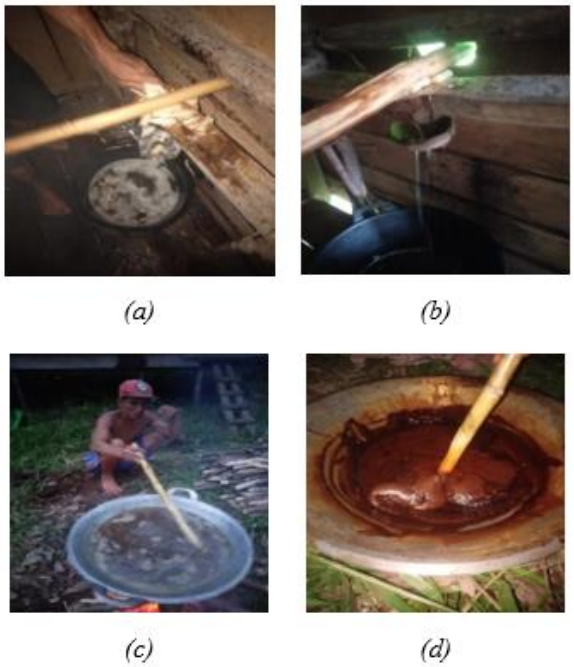
Tahap awal yang dilakukan para pengrajin tebu yaitu: mengambil tebu dari lahan tebu dengan memilih batang tebu yang bagus dan siap untuk diolah atau batang tebu yang sudah tua. Pengambilan batang tebu ini dilakukan sebanyak 20 – 50 batang, selanjutnya batang tebu diangkut ke tempat pembuatan gula merah tebu. Tahap kedua batang tebu dikupas lalu dipotong ruasnya yang ada pada batang tebu dan dipisahkan yang keras dan tidak, dan dilanjutkan dengan proses pemerasan air tebu atau penggilingan batang tebu. Proses ini dilakukan begitu menguras tenaga karena memeras atau menggiling tebu mengguna kan alat tradisional yang terbuat dari bahan kayu. Pengrajin gula merah tebu belum memiliki alat atau mesin penggiling tebu, sehingga proses pemeras an tebu masih dilakukan dengan alat yang konvensional.

Tahap ketiga air perasan tebu dikumpulkan dan siap untuk dilakukan ke proses pemasakkan nira tebu. Sebelum dimasak, air perasan tebu disaring untuk memisahkan ampas tebu yang terbawa ketika proses pemerasan, lalu dimasukkan ke dalam wajan (kuali) besar tempat memasak. Proses pemasakan air nira tebu dilakukan di atas tungku yang terbuat dari tumpukan batu yang disemen sedemi kian rupa, sehingga kokoh dan kuat menahan beban wajan. Bahan bakar yang digunakan untuk memasak nira tebu adalah kayu bakar. Kayu bakar ini dapat diperoleh pengrajin gula merah tebu dari kawasan hutan yang berada di sekitar perkampung an. Sisa batang tebu yang sudah diperas juga digunakan sebagai bahan bakar yang menjadi bahan tambahan kayu bakar pada proses pemasakan nira tebu.

Tahap keempat adalah proses pemasakan nira tebu sampai masak, yaitu terjadi perubahan warna (proses caramel) menjadi coklat muda dan air nira tebu semakin mengental. Proses pemasakan nira tebu berlangsung 3 – 4 jam. Selama proses pemasakan air nira tebu akan mengeluar kan buih dan pengrajin melakukan pengadukan supaya buihnya tidak meluap dan keluar dari wajan (kuali). Jika buih nira tebu sangat berlebihan, maka buih dibuang menggunakan sendok besar. Kekuatan api yang digunakan untuk memasak nira tebu, diatur sedemikian rupa, sehingga tingkat kematangan mencapai sempurna. Jika api dalam tungku terlalu besar, menyebabkan nira tebu cepat mengental dan hangus, sehingga kualitas gula merah tebu menurun.

Pemasakkan nira tebu dilakukan selama ±3-4 jam sambil mengaduk nira tebu di dalam wadah pemasakkan. Proses ini dilakukan sampai nira tebu yang mula-mulanya cair berubah menjadi kental agar gulanya siap untuk dicetak dan

mendapatkan gula yang baik dari segi bentuk, rasa, dan warna dari hasil pemasakan nira tebu itu sendiri. Setelah agak mengental, pengrajin melakukan pengadukan secara terus menerus agar pengentalan tidak tertumpuk di bagian bawah wajan / kuali dan agar proses pematangan merata. Menurut pengrajin gula merah tebu, proses pengadukan ini merupakan tahapan pekerjaan yang paling berat dibandingkan tahapan pekerjaan lainnya. Hal ini karena harus tahan terhadap hawa yang sangat panas dan asap yang berasal dari pembakaran kayu bakar. Di samping itu juga dibutuhkan tenaga yang cukup untuk bisa mengaduk nira tebu yang sudah mengental.



Gambar 3 Proses pembuatan gula merah tebu, *(a)* dan *(b)* proses pemerasan / penggilingan tebu dilakukan dengan alat tradisional, *(c)* proses pemasakan nira tebu, *(d)* hasil nira tebu yang sudah dimasak dan siap untuk dicetak menjadi gula merah tebu

Indikator untuk menentukan nira tebu sudah masak dilakukan pengrajin gula merah tebu di Desa Pakak Kecamatan Kayan Hilir Kabupaten Sintang secara tradisional, yaitu dengan mengangkat nira tebu yang sudah mengental (karamel) sampai terbentuk benang-benang gula merah. Jika benang-benang gula merah sudah bisa dibentuk dengan cara sederhana tersebut, maka wajan / kuali diangkat dari tungku pembakaran dan dipindahkan ke tempat pencetakan.

Tahap kelima adalah tahap akhir dari proses pembuatan gula merah tebu, yaitu pencetakan gula merah tebu. Proses pencetakan harus disegerakan sebelum karamel dingin, agar mudah untuk diambil dari wajan dan dituangkan ke cetakan. Proses pembuatan gula merah tebu secara tradisional di Desa Pakak Kecamatan Kayan Hilir Kabupaten Sintang disajikan pada Gambar 3.

Hasil Wawancara dengan Pengrajin Gula Merah Tebu

Kegiatan wawancara dilakukan pada saat pengambilan data di lapangan kepada pengrajin gula merah tebu di Desa Pakak Kecamatan Kayan Hilir Kabupaten Sintang. Wawancara dilakukan kepada 10 responden yang merupakan penduduk asli dari setiap Dusun di Desa Pakak yang melakukan pembuatan gula merah tebu selama lebih dari lima tahun. Pengolahan gula merah tebu oleh masyarakat Desa Pakak dilakukan oleh bapak-bapak dengan pekerjaan utama sebagai petani. Latar belakang pendidikan responden sebanyak 4 orang pengrajin gula merah tebu tidak bersekolah dan 6 lainnya pernah menempuh pendidikan, yang terdiri atas tamatan SD, SMP, dan SMA. Tujuan dari wawancara adalah guna mengetahui bagaimana cara pengolahan gula merah tebu yang diolah secara tradisional oleh masyarakat Desa Pakak.

Hasil wawancara diperoleh daya tarik pengrajin dalam pembuatan gula merah tebu yaitu sebanyak 7 responden menyatakan karena gula merah tebu memiliki banyak manfaat dan kegunaan, 2 responden menyatakan mengolah gula merah tebu karena untuk campuran bahan makanan seperti ubi, kue dan campuran nasi untuk penambah nafsu makan anak-anak, dan 1 responden menjawab karena gula merah tebu baik untuk kesehatan. Gula merah tebu baik untuk kesehatan karena memiliki nilai indeks glikemik sebesar 35 dan termasuk dalam katagori rendah (<55). Nilai indeks glikemik gula merah tebu lebih rendah dari gula pasir. Nilai indeks glikemik menunjukkan potensi peningkatan gula darah, jika nilainya tinggi >60 maka mengkonsumsi nya dapat menyebabkan peningkatan kadar gula di dalam darah (Laksmita dan Widayanti 2020).

Keuntungan pembuatan gula merah tebu menurut masyarakat di Desa Pakak yaitu sebanyak 6 responden menyatakan dengan membuat gula merah tebu maka kebutuhan akan gula di rumah tanggga sudah terpenuhi dan tidak perlu membeli, sebanyak 2 responden menyatakan gula yang dihasilkan enak dan alami, dan sebanyak 2 responden menjawab karena gulanya memiliki

banyak kegunaan dan baik untuk dikonsumsi serta memiliki rasa yang khas. Menurut pengrajin gula merah tebu di Desa Pakak warna gula merah tebu yang bagus hasilnya yaitu berwarna kuning kecoklatan agak berpasir / coklat muda, aromanya khas wangi dari tebu. Lama penyimpanan gula merah tebu menurut semua responden pembuat gula merah tebu dari Desa Pakak dapat mencapai 1-2 tahun jika disimpan pada tempat yang bagus dan tidak lembab dan tekstur kekerasan gulanya sedang (gembur). Pengrajin gula merah tebu mendapatkan bahan tebu yang diolah dari kebun sendiri dan tidak pernah membeli untuk bahan tebu untuk mereka olah.

Pembuatan gula merah tebu dilakukan hanya musiman saja yaitu pada saat waktu luang pekerjaan, menyambut padi muda (emping) dan pada saat ada acara tertentu (gawai). Pengolahan gula merah tebu yang dilakukan hanya untuk konsumsi rumah tangga sendiri dan tidak untuk diperjualbelikan. Semua responden pembuat gula merah tebu menyatakan dalam pembuatan gula merah tebu ini tidak ada bahan tambahan apapun dan murni hanya dari air tebu itu sendiri dan proses pengolahan dilakukan secara tradisional tanpa menggunakan mesin. Sejalan dengan hasil penelitian, Ayesha (2016) menyata kan petani pengrajin gula merah tebu di Nagari Bukik Batabuah Kecamatan Canduang Kabupaten Agam dan Desa Lindung Jaya, Kecamatan Kayu Aro, Kabupaten Kerinci (Ayesha 2017) berpro duksi berdasarkan pengalaman dan kebutuhan rumah tangga. Sedikit sekali inovasi teknologi yang mereka adopsi, kecuali hanya mesin pengilang tebu yang dimiliki kelompok, bukan individu.

Penelitian Yanita dan Wahyuni (2021) menyatakan pengrajin gula merah tebu di Kecamatan Kayu Aro Kabupaten Kerinci Provinsi Jambi lebih banyak yang menggunakan metode konvensional dari pada mesin dalam proses produksi gula merah tebu. Agroindustri gula tebu dengan menggunakan mesin dapat menghasilkan gula merah tebu dalam jumlah yang lebih banyak daripada proses produksi dengan metode konvensional.

Pendapatan agroindustri gula merah tebu dengan metode mekanik 40% lebih tinggi daripada pendapatan agroindustri gula merah tebu metode konvensional. Namun masyarakat lebih banyak meng gunakan metode konvensional karena keterbatasan modal dalam pengadaan mesin untuk proses pembuatan gula merah tebu. Proses wawancara dengan pengrajin gula merah tebu dari Desa Pakak disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4 Wawancara pengrajin gula merah tebu di Desa Pakak Kecamatan Kayan Hilir Kabupaten Sintang

Hasil Uji Laboratorium Warna Gula Merah Tebu

Warna merupakan salah satu ciri fisik yang khas dalam suatu makanan. Gula merah tebu memiliki warna yang khas seperti cenderung memiliki warna kuning kemerahan. Warna gula merah tebu yang dihasilkan dari Desa Pakak cenderung memiliki warna kuning kecoklatan. Hasil penelitian menunjukkan warna gula merah tebu hasil olahan tradisional masyarakat Desa Pakak Kecamatan Kayan Hilir Kabupaten Sintang terdiri atas 5 warna, meliputi 4 sampel berwarna Solid 725 U, 2 sampel berwarna 470 U, 1 sampel berwarna CMYK 724 UP, 1 sampel berwarna Solid 724 U dan 2 sampel berwarna Solid 7512 U. Warna yang dihasilkan adalah coklat muda sampai ke coklat tua. Berdasarkan SNI 01-6237-2000 tentang Gula Merah Tebu dinyatakan gula merah tebu yang memenuhi syarat adalah yang berwarna kuning kecoklatan, coklat muda, dan coklat. Hasil penelitian gula merah tebu dari Desa Pakak telah sesuai dengan standar SNI 01-6237-2000, baik untuk mutu I maupun mutu II.

Penelitian Putra et al (2017) menyata kan warna gula merah tebu yang dihasilkan masyarakat di Kabupaten Aceh Tengah meliputi warna hitam, hitam kecoklatan, coklat, coklat kekuningan dan kuning kecoklatan. Pemilihan warna gula merah tebu yang disukai oleh responden penelitian Putra et al. (2017) adalah gula merah tebu berwarna kuning kecoklatan. Hasil penelitian Guddadamath et al. (2014) menyatakan gula merah tebu memiliki warna berbeda disebabkan oleh nira / air perasan tebu dan varietas/genetik dari tanaman tebu. Warna gula merah tebu meliputi kuning kecoklatan, coklat muda, dan coklat. Erwinda dan Susanto (2014) menyatakan warna gula merah tebu

ditentukan oleh kualitas nira. Setiap varietas tebu menghasilkan warna nira yang berbeda karena berasal dari pigmen batang tebu yang terbawa pada saat tebu digiling. Hasil analisis warna gula merah tebu yang diproduksi secara tradisional oleh masyarakat di Desa Pakak Kecamatan Kayan Hilir Kabupaten Sintang disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5 Warna gula merah tebu yang diproduksi oleh masyarakat di Desa Pakak Kecamatan Kayan Hilir Kabupaten Sintang dibandingkan dengan Pantone color

Gula merah tebu yang dibuat secara tradisional oleh masyarakat di Desa Pakak Kecamatan Kayan Hilir Kabupaten Sintang menghasilkan warna yang berbeda. Perbedaan warna dimungkinkan karena pada saat proses pemasakan air nira / perasan tebu dengan suhu panas selama beberapa jam menghasilkan perubahan warna pigmen. Weerawatanakorn et al. (2016) menyatakan warna gula merah tebu dipengaruhi ole reaksi Maillard, yaitu reaksi kimia pencoklatan selama proses pemanasan air nira tebu. Asikin et al (2014) menyatakan reaksi Maillard adalah reaksi non enzimatik yang mengubah warna nira menjadi coklat dengan melibatkan ikatan asam amino dan gula reduksi. Reaksi ini terjadi selama proses pemasakan dan mempengaruhi warna, tekstur, rasa dan nutrisi dari gula. Selanjutnya Dewi et al (2014) menyatakan warna coklat pada gula merah terbentuk dari reaksi Maillard dan karamelisasi yang menghasilkan pigmen melanoidin (pigmen warna coklat).

Rasa

Rasa adalah penentu adanya kenik matan dari suatu hasil produk tertentu yang sampai di indera pengecap lidah, khususnya jenis dasar rasa memiliki bebe rapa perbedaan yaitu ada rasa manis, asin, pahit dan rasa asam (Estiasih 2009). Maharani et al (2013) menyatakan gula merah tebu memiliki rasa yang khas, yaitu memiliki rasa yang manis. Rasa manis yang ada pada gula merah tebu berasal dari kandungan gula berupa sukrosa, fruktosa, glukosa dan maltosa. Analisis rasa gula merah tebu dilakukan dengan pemberian skala 1 (manis agak pahit), 3 (manis), atau 5 (sangat manis).

Analisis rasa pada sampel gula merah tebu dilakukan oleh tiga orang panelis, pengujian yang dilakukan dengan cara merasakan gula merah tebu dari setiap sampel dengan indra pengecap (lidah) setiap masing-masing panelis. Hasil pengamatan rasa gula merah tebu yang dilakukan memiliki hasil penilaian yang berbeda-beda, namun kesimpulan dari hasil pengamatan yang dilakukan menjadi penentu dari pengamatan rasa pada gula merah tebu dari Desa Pakak.

Hasil analisis rasa gula merah tebu hasil olahan tradisional dari Desa Pakak meliputi ada tiga sampel gula merah tebu yang memiliki rasa yang sangat manis (skala 5) dan tujuh sampel lainnya memiliki rasa yang manis (skala 3), dan tidak ada sampel gula merah tebu yang memiliki rasa manis agak pahit (skala 1). Hasil penelitian telah sesuai dengan standar SNI 01-6237-2000 yang menyatakan bahwa rasa dari gula merah adalah manis dan khas, baik untuk mutu I maupun mutu II.

Sejalan dengan hasil penelitian ini, gula merah tebu dari penelitian Ambarsari et al (2017) memiliki rasa manis dan sangat manis. Maharani et al (2013) meneliti pengaruh suhu pemasakan terhadap rasa dari gula merah. Hasil penelitian menunjuk kan gula merah dengan suhu pemasakan 80^{o}C dan kecepatan pengadukan 200 rpm menghasilkan rasa paling baik, yaitu sangat manis. Suhu pemasakan 80^{o}C menjadi suhu optimal yang menyebabkan terjadinya reaksi karamelisasi yang tepat dan tidak berlebihan, dan tidak menimbul kan rasa pahit. Selama proses pemasakan nira terjadi reaksi Maillard yang menimbulkan aroma khas gula merah tebu.

Rasa manis pada gula merah disebab kan karena gula merah mengandung beberapa jenis senyawa gula seperti sukrosa, fruktosa, dan maltosa (Rifai et al, 2019). Selain itu, gula merah tebu memiliki sifat-sifat yang spesifik, sehingga peranan nya tidak dapat digantikan oleh jenis gula lainnya. Gula merah tebu memiliki rasa sedikit asam karena adanya kandungan asam-asam organik. Adanya asam-asam ini menyebabkan gula merah tebu mempunyai aroma yang khas,

sedikit asam dan berbau karamel. Rasa karamel diduga disebabkan adanya reaksi karamelisasi akibat panas selama pemasakan. Karamelisasi juga menyebabkan timbulnya warna coklat pada gula merah (Naufalin, 2013).

Tekstur

Tekstur menjadi salah satu parameter mutu bahan pangan. Tekstur adalah sifat dan keadaan suatu makanan dan minuman biasanya dalam keadaan padat, lunak, dan cair (Estiasih 2009). Analisa tekstur gula merah tebu dilakukan dengan melakukan pengujian tekstur oleh tiga orang panelis. yang sudah terlatih dalam melakukan pengujian kualitas gula merah tebu. Penilaian tekstur gula merah tebu yaitu dengan cara menekan gula merah dengan jari-jari panelis, pengamatan ini diperlakukan ke setiap sampel dengan cara yang sama. Tekstur gula merah tebu ditentukan berdasarkan skala, yaitu skala 1 (sangat lunak), skala 3 (agak lunak), dan skala 5 (keras).

Hasil analisis tekstur gula merah tebu dari Desa Pakak tidak ada ditemukan gula merah tebu yang bertekstur sangat lunak (skala 1). Tekstur gula merah tebu keras (skala 5) sebanyak 5 sampel dan tekstur gula merah tebu agak lunak (skala 3) sebanyak 5 sampel. Gula merah tebu disebut juga dengan nama *panela* (Amerika Latin), *jaggery* (Asia Selatan) dan *kokuto* (Jepang) (Jaffé 2012). Gula merah tebu dilaporkan lebih sehat dibandingkan gula kristal putih karena dalam gula merah tebu terdapat molekul fenol yang bersifat antioksidan (Payet et al. 2005). Tekstur gula merah tebu dipengaruhi oleh proses pemasakan yang tepat. Proses pemasakan yang terlalu lama biasanya akan menghasilkan gula yang keras dengan warna coklat tua, sedangkan bila proses pemasakan terlalu cepat hasilnya akan lembek dan mudah meleleh (Marsigit, 2005). Tekstur gula merah tebu yang dihasilkan oleh masyarakat di Desa Pakak Kecamatan Kayan Hilir Kabupaten Sintang memenuhi standar SNI 01-6237-2000 yang mensyaratkan tekstur gula merah tebu keras atau agak lunak.

Kadar Boraks

Hasil uji kandungan boraks menunju kan seluruh sampel gula merah tebu yang diproduksi oleh masyarakat di Desa Pakak tidak mengandung boraks. Hal ini dibuktikan dengan seluruh sampel tidak ada terbentuknya nyala api berwarna hijau, melainkan terdapat adanya warna kuning kemerahan yang menandakan sampel tidak mengandung boraks dan memiliki hasil yang negatif (-). Uji nyala api hanya dapat membuktikan bahan makanan yang diuji mengandung boraks atau tidak, dan tidak bisa menentukan jumlah seberapa banyak kandungan boraks yang terkandung didalamnya (Saloko dan Lalu, 2009).

Boraks adalah Natrium Tetraborat ($Na_2B_4O_7.10H_2O$) yang merupakan bahan beracun bagi tubuh manusia. Boraks diserap secara cepat oleh saluran cerna, kulit yang terbakar, dan pada kulit yang terluka. Namun boraks tidak diserap secara baik pada kulit yang utuh. Boraks didistribusikan ke seluruh tubuh dan memiliki afinitas yang besar terhadap hati, otak dan ginjal, sehingga dapat terakumulasi pada organ tersebut. Gejala umum keracunan boraks meliputi mual, diare, dan bercak-bercak pada kulit (BP3K 2020).

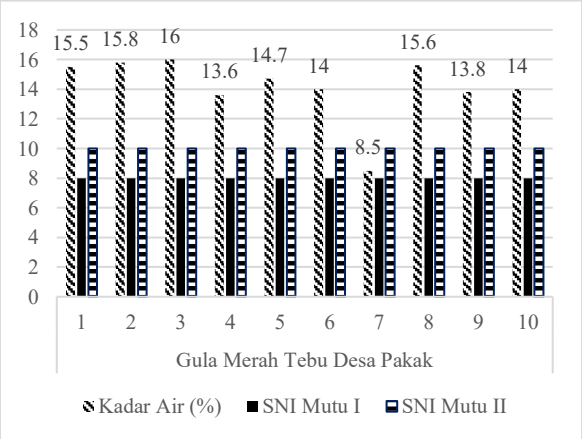
Penambahan Bahan Tambahan Pangan (BTP) dapat menguntungkan produsen dan pedagang. Penambahan BTP juga harus sesuai dengan aturan dan prosedur yang berlaku (Permenkes, 2012). Penggunaan BTP berupa boraks yang merupakan bahan kimia yang berbahaya dalam pembuatan gula merah, ditemukan pada produk gula merah yang berada di Pasar Terong Kota Makassar (Hamidah 2014). Boraks ditambahkan di dalam gula merah untuk meningkatkan daya simpan serta tekstur dari gula merah, karena boraks dapat menghambat pertumbuhan mikroba yang akan merusak gula merah (Naufalin et al 2013).

Menurut Nawansih (2013) Badan Pengawas Obat dan Makanan sering menemukan produk makanan yang mengandung asam borat (*boric acid*) pada makanan. Boraks digunakan untuk bahan pengawet makanan pada produk mie basa (Endrinaldi 2006), bakso (Misyka 2014) dan gula merah (Hamidah 2014). Menurut Marsigit (2005) pengrajin di salah satu sentra industri gula merah di Bengkulu sudah mengetahui penggunaan boraks dalam pengolahan gula merah. Boraks ditambahkan di dalam gula merah untuk meningkatkan tekstur supaya tetap keras dan menambah masa simpan, karena boraks diyakini pengrajin dapat menghambat pertumbuhan mikroba yang akan merusak gula merah. Hasil penelitian menunjukkan tidak ada boraks yang terdapat pada gula merah tebu yang diproduksi oleh masyarakat Desa Pakak Kecamatan Kayan Hilir Kabupaten Sintang. Hal ini menjadi nilai tambah dari sisi ekonomi dengan nilai jual yang lebih tinggi dan mendukung keamanan pangan

karena produk gula merah tebu tanpa bahan boraks.

Kadar Air

Hasil analisis kadar air gula merah tebu olahan tradisional dari Desa Pakak Kecamatan kayan Hilir Kabupaten Sintang adalah sebesar 8,5% - 16,0%. Menurut SNI 01-6237-2000 nilai kadar air gula merah tebu yaitu untuk mutu I maksimal sebesar 8%, dan untuk mutu II maksimal sebesar 10 %. Nilai kadar air gula merah tebu yang memenuhi standar SNI 01-6237-2000 adalah pada sampel 7 dengan nilai kadar 8,5% dan memenuhi standar mutu II. Sampel gula merah tebu lainnya memiliki nilai kadar air di atas 10% dan tidak memenuhi standar SNI 01-6237-2000, baik pada mutu I dan mutu II. Nilai kadar air gula merah tebu disajikan pada Gambar 6.



Gambar 6 Nilai rata-rata kadar air gula merah tebu hasil olahan tradisional dari Desa Pakak Kecamatan Kayan Hilir Kabupaten Sintang

Kadar air pada gula merah tebu akan mempengaruhi kekerasan gula yang dihasilkan, umur simpan dan ketahanan terhadap serangan mikroba. Kadar air dinyatakan sebagai banyaknya air bebas yang terdapat di dalam suatu bahan pangan, banyak atau sedikitnya jumlah air bebas di dalam bahan pangan umumnya berpengaruh terhadap mutu pangan. Kadar air berpengaruh terhadap stabilitas dan kualitas produk secara keseluruhan (Saloko dan Lalu 2009). Latief et al (2010) menyatakan semakin tinggi kadar air dalam suatu bahan, semakin tinggi resiko kerusakan bahan karena bakteri, mikroba, jamur, atau proses kimia yang mungkin terjadi seperti oksidasi. Kadar air pada gula merah tebu dapat mempengaruhi tekstur gula. Semakin tinggi kadar air gula merah dapat menyebabkan tingkat kekerasan dan masa simpan gula merah menurun.

Dewi et al (2014) menyatakan nilai kadar air gula merah tebu dipengaruhi oleh penggunaan suhu dan lamanya proses pemasakan. Hasil penelitian menunjukkan hanya satu sampel gula merah tebu, yaitu sampel 7 yang memenuhi standar SNI 01-6237-2000 dengan nilai kadar 8,5%. Hal ini dapat disebabkan karena proses pemasakan nira gula yang berbeda pada setiap pengrajin. Disamping itu kadar air gula merah selain dipengaruhi oleh proses pemasakan, juga dipengaruhi oleh kadar gula pereduksi. Kadar air akan semakin tinggi dengan semakin tingginya kandungan gula pereduksi, khususnya fruktosa. Fruktosa bersifat higroskopis, sehingga mudah menyerap air atau uap air yang ada di lingkungan. Kelembaban udara di lingkungan yang cukup tinggi dapat menyebabkan gula merah mudah menyerap uap air sehingga mengakibatkan peningkatan kadar air dan penurunan tekstur gula merah

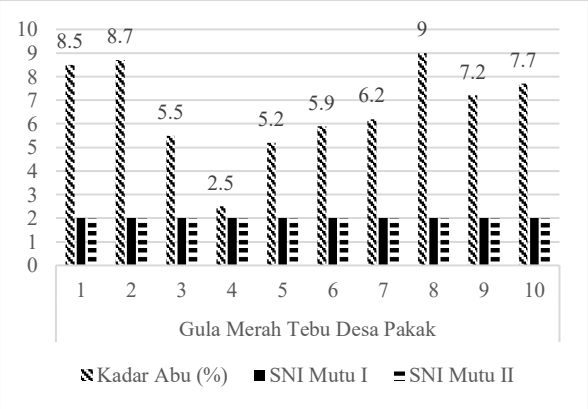
Kadar air yang terlalu tinggi akan menyebabkan gula merah menjadi lembek dan cepat mengalami kerusakan selama penyimpanan. Kadar air pada gula merah tebu memiliki pengaruh terhadap tekstur pada gula merah tebu yang dihasilkan seperti pada bentuk dan kekerasan pada gula merah tebu. Semakin tinggi kadar air maka kekerasan gula merah tebu semakin rendah, sedangkan sebaliknya jika kadar air rendah kekerasan semakin meningkat dan produk gula merah tebu yang dihasilkan akan tahan lama dalam proses penyimpanan (Maharani et al 2013).

Kadar Abu

Hasil pengujian kadar abu gula merah tebu dari Desa Pakak Kecamatan Kayan Hilir Kabupaten Sintang yang dilakukan memiliki hasil berkisar dari 2,5% - 9%. Syarat mutu SNI 01-6237-2000 adalah kadar abu gula merah tebu maksimal 2%. Kadar abu gula merah tebu hasil olahan tradisional dari Desa Pakak tidak ada yang memenuhi standar SNI 01-6237-2000 dan ada satu sampel yang mendekati nilai standar mutu SNI 01-6237-2000 yaitu sampel 4 dengan nilai kadar abu 2,5.% Proses pengujian kadar abu gula merah tebu disajikan pada Gambar 7.

Nilai rata-rata kadar abu dari gula merah tebu hasil olahan tradisional dari 10 pengrajin di Desa Pakak bervariasi dari setiap sampel gula merah. Nilai tertinggi kadar abu sebesar 9% sebanyak 1 sampel, nilai kadar abu 8,5% dan 8,7%% dengan total sebanyak 2 sampel, nilai kadar abu 7,2% dan 7,7% dengan total sebanyak 2 sampel, nilai kadar

abu sebesar 6,2% sebanyak 1 sampel, nilai kadar abu sebesar 5,2%, 5,5% dan 5,9% dengan total sebanyak 3 sampel dan nilai kadar abu sebesar 2,5% sebanyak 1 sampel. Kadar abu pada produk gula merah tebu sesuai syarat mutu SNI 01-6237-2000 adalah maksimal sebesar 2%.



Gambar 7 Nilai rata-rata kadar abu gula merah tebu hasil olahan tradisional dari Desa Pakak Kecamatan Kayan Hilir Kabupaten Sintang

Tinggi kadar abu yang didapatkan menunjukkan bahwa produk gula merah tebu yang dihasilkan masih tergolong ke dalam mutu yang rendah. Adanya pengaruh kadar abu gula merah dipenga ruhi dengan beberapa faktor seperti bahan yang digunakan kurang bersih, adanya ampas tebu sisa pemerasan yang tidak tersaring pada saat penyaringan nira tebu. Dachlan (1984) menyatakan beberapa hal yang menjadi penyebab tingginya kadar abu pada gula merah tebu meliputi faktor dari proses pembuatan gula merah tebu serta penggunaan peralatan pengolahan gula merah tebu yang kurang bersih. Nira tebu yang dimasak harus disaring dengan baik untuk menghilangkan ampas tebu hasil perasan, sehingga proses pembuatan gula merah tebu hanya menggunakan bahan dari nira tebu yang bebas ampas. Ampas perasan tebu yang tercampur pada saat pemasakan akan menyebabkan nilai kadar abu menjadi tinggi. Selain itu alat yang digunakan pada proses pemasakan harus bersih dari ampas tebu.

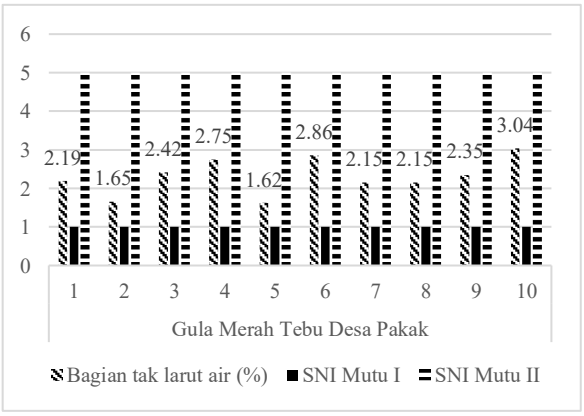
Bagian Tak Larut Air

Bagian yang tak larut dalam air adalah kandungan padatan yang tidak dapat larut berupa kotoran yang terdapat di dalam gula. Prosedur pengujian meliputi menimbang 20 gram gula merah tebu dan dimasukkan ke dalam gelas piala, kemudian ditambahkan 200 ml air panas. Selanjutnya diaduk sampai gula merah tebu larut. Kemudian larutan dituangkan pada kertas saring, dan bagian yang tak dapat larut akan tertahan pada kertas saring. Selanjutnya kertas saring dimasukkan ke oven pada suhu 105^{o}C selama 2 jam. Setelah itu kertas saring diletakkan di dalam desikator selama 5 menit kemudian ditimbang. Bagian yang tak larut diperoleh dari hasil perhitungan:

$$\text{Bagian yang tak larut dalam air} = \frac{W_1 - W_2}{W} \times 100\%$$

W = berat gula merah tebu
W_1 = berat gula merah tebu + kertas saring berisi bagian yang tak dapat larut
W_2 = berat gula merah tebu + kertas saring kosong

Nilai rata-rata bagian tak larut air gula merah tebu hasil olahan tradisional dari Desa Pakak Kecamatan Kayan Hilir Kabupaten Sintang sebesar 1,62% - 3,04%. Berdasarkan standar SNI 01-6237-2000 nilai bagian tak larut air untuk mutu I adalah adalah maksimal sebesar 1% dan untuk Mutu II maksimal 5%. Nilai bagian tak larut air pada gula merah tebu dari Desa Pakak semuanya memenuhi standar SNI 01-6237-2000 pada Mutu II karena nilainya berada di bawah 5%.



Gambar 8 Nilai rata-rata bagian tak larut air gula merah tebu hasil olahan tradisional dari Desa Pakak Kecamatan Kayan Hilir Kabupaten Sintang

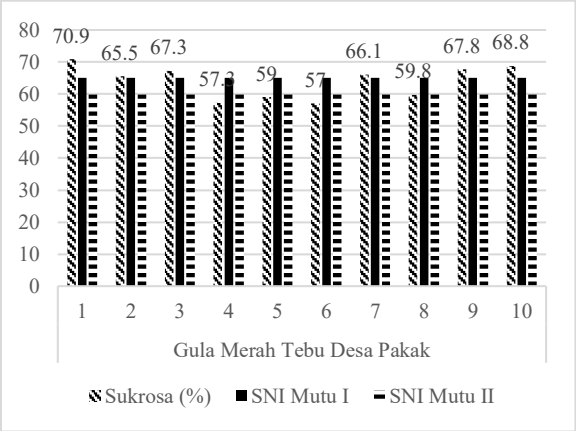
Pengukuran bagian tak larut air sangat perlu dilakukan karena adanya berbagai bahan dan kotoran yang ada pada saat proses pengolahan (Marsigit 2005). Bagian tak larut air merupakan kandungan padatan yang tidak dapat larut di dalam air berupa kotoran yang terdapat didalam gula merah. Tingginya bahan tak larut air menandakan kurangnya penerapan sanitasi selama proses pengelolaan. Hal ini dapat berakibat terhadap rendahnya mutu akhir dari gula yang

dihasilkanProses pengujian bagian tak larut air dari gula merah tebu disajikan pada Gambar 8.

Hasil pengujian menunjukkan sampel gula merah tebu dari Desa Pakak tidak masuk ke dalam Mutu I karena nilainya rata-rata diatas 1%, namun masih tergolong ke dalam Mutu II. Hal ini dapat disebabkan karena pada saat penyaringan nira tebu masih terdapat ampas tebu dan kotoran lain masuk ke dalam nira.

Kadar Sukrosa

Nilai rata-rata sukrosa gula merah tebu dari Desa Pakak sebesar 57% - 70,9%. Berdasarkan standar SNI 01-6237-2000 nilai sukrosa untuk mutu I adalah adalah minimal sebesar 65% dan untuk Mutu II minimal sebesar 60%. Gula merah tebu dari Desa Pakak yang termasuk dalam katagori mutu I sebanyak 6 sampel yaitu pada sampel 1, sampel 2, sampel 3, sampel 7, sampel 9 dan sampel 10. Sementara 4 sampel gula merah tebu tidak memenuhi standar SNI 01-6237-2000, baik pada mutu I dan mutu II karena memiliki nilai sukrosa yang kurang dari 60%. Hasil analisis kadar gula (sukrosa) di dalam gula merah tebu dari Desa Pakak disajikan pada Gambar 9.

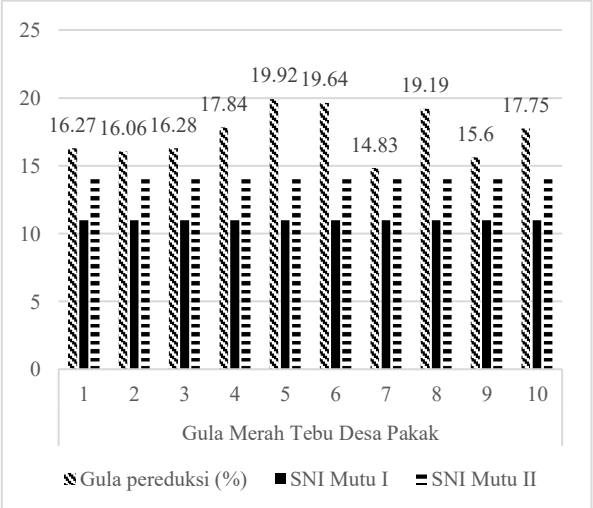


Gambar 9 Nilai rata-rata sukrosa gula merah tebu hasil olahan tradisional dari Desa Pakak Kecamatan Kayan Hilir Kabupaten Sintang

Kandungan gula (sukrosa) merupakan salah satu parameter kualitas gula merah tebu. Semakin tinggi kandungan sukrosa di dalam gula merah tebu, semakin baik kualitas gula merah tebu. Hasil penelitian Yasser et al (2020) menyatakan kadar sukrosa gula merah tebu dari berbagai daerah memiliki variasi karena tergantung kepada asal bahan baku / tebu, proses pemasakan serta kebersihan bahan nira dari ampas tebu. Selanjutnya dinyatakan kadar sukrosa gula merah tebu dari Kota Madiun sebesar 29%, dari Kota Kediri sebesar 86,84%, dari Kota Lawang sebesar 34,20%, dari Kota Balingka sebesar 42,30%. Berdasarkan penelitian tersebut, gula merah tebu dari Desa Pakak memiliki nilai sukrosa yang lebih tinggi daripada nilai sukrosa dari Kota Madiun, Kota Lawang dan Kota Balingka, namun lebih rendah dari gula merah tebu yang dihasilkan oleh Kota Kediri. Kualitas gula merah tebu yang diprosuksi secara tradisio nal memiliki kualitas yang lebih baik dari gula merah tebu yang diproduksi oleh kota besar.

Gula Pereduksi

Kandungan gula pereduksi merupa kan salah satu parameter kualitas gula merah tebu. Nilai rata-rata gula pereduksi gula merah tebu dari Desa Pakak sebesar 14,83% - 19,92%. Berdasarkan standar SNI 01-6237-2000 nilai gula pereduksi untuk mutu I adalah adalah maksimal sebesar 11% dan untuk Mutu II maksimal sebesar 14%. Gula merah tebu dari Desa Pakak memiliki nilai rata-rata gula pereduksi yang lebih besar dari 14% sehingga dengan demikian tidak termasuk dalam katagori mutu I dan mutu II. hasil analisis disajikan pada Gambar 10.



Gambar 10 Nilai rata-rata gula pereduksi gula merah tebu hasil olahan tradisional dari Desa Pakak Kecamatan Kayan Hilir Kabupaten Sintang

Kadar gula reduksi pada produk gula merah tebu yang dihasilkan dari Desa Pakak sebesar 14,83% - 19,92%. Tingginya kadar gula reduksi pada gula merah tebu menjadi salah satu indikator rendahnya kualitas produk. Berdasarkan SNI 01-6327-2000, kadar gula reduksi untuk gula merah tebu mutu I maksimal adalah 11%, sedangkan untuk mutu II maksimal 14%. Kualitas gula merah tebu yang baik mengandung kadar sukrosa yang

tinggi disertai dengan kadar gula reduksi yang rendah. Sukrosa pada kondisi asam dapat terhidrolisis menjadi glukosa dan fruktosa yang disebut gula reduksi karena adanya gugus OH bebas yang reaktif (Putri dan Chandra 2021). Selanjutnya Ahmed et al (2010) menyatakan sukrosa bersifat non pereduksi karena tidak mempunyai gugus OH bebas yang reaktif, tetapi selama pemasakan dengan adanya asam, sukrosa akan terhidrolisis menjadi gula invert yaitu fruktosa dan glukosa yang merupakan gula reduksi. Kecepatan inversi dipengaruhi oleh suhu, waktu pemanasan dan pH larutan. Oleh karena itu pH larutan yang asam dapat meningkatkan kadar gula reduksi gula merah.

KESIMPULAN

Gula merah tebu dari Desa Pakak Kecamatan Kayan Hilir Kabupaten Sintang diproses secara tradisional tanpa bahan tambahan makanan dan murni dari nira tebu. Kualitas gula merah nila tebu meliputi warna coklat muda sampai coklat tua, rasa manis dan sangat manis, tekstur agak lunak dan keras serta tidak mengandung senyawa boraks. Nilai rata-rata kadar air gula merah tebu sebesar 8,5% - 16%, nilai rata-rata kadar abu sebesar 2,5% - 9%, nilai rata-rata bagian tak larut air sebesar 1,62% - 3,04%, nilai rata-rata gula pereduksi sebesar 14,83% - 19,19% dan nilai rata-rata sukrosa sebesar 57% - 70,9%. Kualitas gula merah tebu dari Desa Pakak memenuhi kualitas mutu gula merah tebu berdasarkan SNI 01-6237-2000.

Sampel yang memenuhi SNI 01-6237-2000 secara keseluruhan adalah sampel 7 dengan nilai kadar air 8,5%, nilai kadar abu 6,2%, nilai bgian tak larut air 2,15%, nilai gula pereduksi 14,83% dan nilai sukrosa 66,1%, rasa sangat manis dan tekstur keras.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kepala Desa dan pengrajin gula merah tebu di Desa Pakak Kecamatan Kayan hilir Kabupaten Sintang atas kerjasama selama proses pengumpulan data gula merah tebu.

DAFTAR PUSTAKA

Abdurrakhman, Heliyanto, B., Djumali, Damanhuri, & Ardiarini, N.R. 2018. Daya hasil genotipe harapan tebu di lahan kering. *Buletin Tanaman, Tembakau, Serat & Minyak Industri*. 10: 32–38. DOI:10.21082/btsm.v10n1

Ahmed, A.O., Obeid, A. & Dafallah, B. 2010. The influence of characters association on behavior of sugarcane genotypes (Saccharum spp) for cane yield and juice quality. *World Journal of Agricultural Sciences*. 6 (2): 207–211.

Ambarsari I, Anomsari SD, dan Hartoyo B. 2017. Penggunaan Bahan Tambahan Pangan Pada Proses Produksi Gula Merah Tebu di Jawa Tengah. *Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian,* 20(3): 231-240.

Asikin, Y., Kamiya, A., Mizu, M., Takara, K., Tamaki, H. & Wada, K. 2014. Changes in the physicochemical characteristics, including flavour components and Maillard reaction products, of non-centrifugal cane brown sugar during storage. *Food Chemistry* 149: 170–177. DOI: 10. 1016 /j.foodchem.2013.10.089.

Ayesha I, Yurnalis, Mukhnizar. 2016. Perilaku Pengrajin Gula Merah Tebu Tradisional Di Nagari Bukik Batabuah, Kecamatan Candung, Kabupaen Agam. *Jurnal Pembangunan Nagari,*1(2): 89-102.

Ayesha I. 2017. Analisis Efisiensi Usaha Gula Merah Tebu di Desa Lindung Jaya, Kecamatan Kayu Aro, Kabupaten Kerinci. *Jurnal Sosial dan Ekonomi*, 2(2): 10 -17

Badan Pelaksanaan Penyuluhan Pertanian, Perikanan dan Kehutanan (BP3K), 2020. *Teknologi Budidaya dan Pengolahan Gula Merah Tebu*. Kayu Aro BP3K Kecamatan Kayu Aro.

Dewi SR, Izza N, Agustiningrum DA, Indriani DW, Sugiarto Y, Maharani DM, Yulianingsih R. 2014. Pengaruh Suhu Pemasakan Nira dan Kecepatan Pengadukan Terhadap Kualitas Gula Merah Tebu. *Jurnal Teknologi Pertanian,*15(3): 149-158.

Dachlan, M. A. 1984. *Proses Pembuatan Gula Merah*. Balai Besar Industri Hasil Pertanian Bogor.

Estiasih E, 2009., *Teknologi Pengolahan Pangan*, Bumi Aksara, Jakarta

Erwinda MD dan Susanto WH. 2014. Pengaruh pH Nira Tebu *(Saccharum officinarum)* dan Konsentrasi Penambahan Kapur terhadap Kualitas Gula Merah. *Jurnal Pangan dan*

Agroindustri. 2(3): 54-64 DOI: 10.1128/IAI.70.9.5052-5057.2002

Endrinaldi. 2006. Identifikasi dan Penetapan Kadar Boraks pada Mie Basa yang Beredar di Beberapa Pasar di Kota Padang. Jurnal Medica 5(3) 10-17

Guddadamath, S.G., Patil,. S.B., Khadi, B.M., & Chandrashekar, C. P. 2014. Genetic enhancement of sugarcane for the production of organic jaggery. *Sugar Tech*.16 (1), 86–91. DOI:10.1007/s12355-013-0257-2

Hamidah. 2014. Identifikasi Senyawa Boraks pada Gula Merah yang Dijual di Pasar Terong Kota Makassar. STIKES Mega Rezky Makassar

Jaffé, W.R. 2012. Health effects of non-centrifugal sugar (NCS): a review. *Sugar Tech*. 14 (2), 87–94. DOI:10.1007/s12355-012-0145-1.

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

Latief AS, Rizal S, Bambang P, Muhadiono. 2010. Peningkatan Mutu Gula Tumbu Melalui Metode Sulfitasi Dalam Laboratorium. Jurnal Gema Teknologi 16 (1): 22-29

Laksmita ASW dan Widayanti NP. 2020. Identifikasi Senyawa Boraks Pada Gula Merah yang dijual di Pasar Tradisional Kota Denpasar. *Jurnal Media Sains*, 4(1): 10-14.

Meisya, K. M. 2021. Budidaya tanaman tebu (Saccharum officinarum) di PTPN XI PG Pandjie Situbondo. Politeknik LPP Yogyakarta.

Misyka, N. 2014. Analisis Faktor Resiko Pencemaran Bahan Toksik Boraks Pada Bakso di Kelurahan Ciputat Tahun 2014. Kesehatan Masyarakat. Fakultas Kedokteran dan Kesehatan Masyarakat. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. Jakarta.

Maharani DM, Yulianingsih R, Sugiarto Y, Dewi SR, Komar N, Indriani DW, 2013, Pengaruh Suhu Pemasakan dan pH Nira dengan Menggunakan Teknologi Vakum Terhadap Kualitas Gula Merah Tebu. Laporan Penelitian, FTP, UB, Malang.

Marsigit, W. 2005. Pengunaan Bahan Tambahan pada Nira dan Mutu Gula Aren yang dihasilkan di Beberapa Sentra Produksi di Bengkulu. Program Studi TIP Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu. Jurnal Penelitian UNIB. (XI) 1: 42-48

Naufalin, R., B. Sustriawan, Sakhidin, K.E.Sularso, dan T. Yanto. 2013. Desain Bentuk dan Kemasan untuk Mempertahankan Mutu Gula Kelapa. Junal Pembangunan Pedesaan 13(1): 57-64.

Nawansih, O. 2013. Kajian Potensi Gula Merah Kelapa BS untuk Produksi Gula Semut. Laporan Penelitian Dipa Senior. Universitas Lampung.

Payet, B., Sing, A.S.C. & Smadja, J. 2005. Assessment of antioxidant activity of cane brown sugars by ABTS and DPPH radical scavenging assays: Determination of their polyphenolic and volatile constituents. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 53 (26):10074–10079 DOI:10.1021 /jf0517703.

Putra MS, Murlida E, Irfan. 2017. Analisis Mutu Gula Merah Berbahan Dasar Tebu (*Saccharum officinarum*) di Kabupaten Aceh Tengah. JIM Pertanian Unsyiah - THP, 2 (1): 288-296

Putri M, Chandra D. 2021. Kajian Industri Gula Merah Tebu di Nagari Lawang Kecamatan Matur Kabupaten Agam. Fakultas Ilmu Universitas Negeri Padang *Jurnal Buana*,5(2): 369-376.

Rifa'i A, Sudarma IM, Widhianthini. 2019. Strategi Pengembangan Usaha Industri Gula Merah Tebu di Kabupaten Tulungagung Provinsi Jawa Timur. *Jurnal Agribisnis dan Agrowisata,*8(3): 330-340.

Saloko S dan Lalu I, 2009. Pembuatan Gula Semut Aren menggunakan Teknik Penguapan Hampa, Makalah Bidang Teknik Pertanian, ISSN 2081-7152, Universitas Mataram.

SNI 01-6237-2000. Gula Merah Tebu. Badan Standarisasi Nasional Republik Indonesia.

Weerawatanakorn, M., Asikin, Y., Takahashi, M.,Tamaki, H., Koji Wada, K., Ho, C.T. & Chuekittisak, R. 2016. Physico-chemical properties , wax composition , aroma profiles, and antioxidant activity of granulated non centrifugal sugars from sugarcane cultivars of Thailand. *Journal of Food Science and Technology*. 53 (11)

:4084-4092 DOI: 10.1007/s13197-016-2415-5.

Yanita M dan Wahyuni I. 2021. Kajian Agroindustri Gula Tebu Metode Mekanik dan Metode Konvensional: Satu Komparasi. AGRITECH, XXIII (2):174-182

Yasser MY, Asfar AMIA, Asfar AMIT, Rianti M, Budianto E. 2019. Diferensiasi Produk Gula Merah Tebu Menjadi Gula Cair dan Gula Recengan Kombinasi. *Jurnal of Dedicators Community,* 3(3):1-10.

Yasser MY, Asfar AMIA, Asfar AMIT, Rianti M, Budianto E. 2020. Pengembangan Produk Olahan Gula Merah Tebu Dengan Pemanfaatan Ekstrak Herbal di Desa Latellang Kabupaten Bone. *Jurnal Panrita Abdi*,4(1): 42-51.