



Analysis of Physical, Chemical and Biological Pollution in the Process of Making Brown Sugar in Sungai Itik Village

Murni^{1)*}, Selviana¹, Rochmawati¹

¹ Program Studi Kesehatan Masyarakat, Universitas Muhammadiyah Pontianak, Pontianak-Indonesia

* Correspondence: murni.111510224@gmail.com

Abstract. The process of making brown sugar is very vulnerable to physical, chemical, and biological contamination. The quality of the safety of brown sugar depends on the quality of the cleanliness of the processing plant. The purpose of this study was to analyze the physical, chemical, and biological contamination in the process of making brown sugar in Sungai Itik Village, Sungai Kakap District, Kubu Raya Regency. This research is observational descriptive, with 42 samples, data analysis using univariate analysis. The results showed an examination of the quality of brown sugar in Sungai Itik Village 100% of samples did not experience physical contamination, 9.5% occurred chemical contamination (Sodium Metabisulfite), and 11.9% experienced biological contamination (Germ Figures). For coconut sugar makers, it is better to make brown sugar, add preservatives and use a dosage/scale not exceeding the threshold value, and store brown sugar in a place that is not moist so that it is not contaminated by microbes.

Keywords: Physical Pollution, Chemical Pollution, Biological Pollution, Quality of Brown Sugar

1. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang mempunyai jumlah penduduk nomor empat terbesar didunia yang mempunyai kesempatan untuk tempat berinvestasi baik investasi asing maupun domestik. Dengan sistem upah buruh yang rendah walaupun kenyataannya uang untuk makan regional terus naik dari tahun ketahun, maka Indonesia menjadi pasar potensial bagi produk – produk makanan, baik makanan import maupun domestik. Sebagian produk domestik masih mengandalkan sumber – sumber alami dari bumi pertiwi, misalnya berupa produk hasil laut, hasil perkebunan, maupun hasil pertanian (Kristianingrum, 2009). Salah satu produk pertanian adalah gula merah dan hasil produk ini sudah menjadi produk kebiasaan konsumsi yang turun temurun.

Gula merupakan komoditi strategis karena dikonsumsi oleh seluruh lapisan masyarakat. Salah satu jenis gula yang dibutuhkan oleh masyarakat umum adalah gula merah (Dewi et al. 2014). Gula kelapa merupakan hasil pengolahan nira kelapa dengan cita rasa yang khas sehingga penggunaannya tidak dapat digantikan oleh jenis gula yang lain (Zuliana, Widyastuti, and Susanto 2016). Gula Kelapa adalah gula yang berbentuk padat dan berwarna coklat kemerahan hingga coklat tua. Potensi nira kelapa sebagai alternatif bahan untuk membuat gula cukup tinggi (Haloho and Susanto 2015). Gula kelapa tidak hanya berfungsi sebagai pemanis untuk makanan dan minuman, gula kelapa juga berfungsi sebagai pemberi warna coklat, namun juga digunakan sebagai bahan baku pada beberapa industri pangan antara lain kecap dan minuman instan. Selama ini, produk gula

kelapa yang terdapat di pasaran memiliki kelebihan dan kekurangan, kelebihan gula kelapa yang terutama salah satunya adalah nilai index glycemiknya yang tergolong rendah yaitu 35, sehingga bisa menjadi pemanis yang cukup aman bagi penderita diabetes, sedangkan kelemahan diantaranya memiliki daya simpan yang tidak lama (sekitar 2-4 minggu), belum adanya pengemasan yang baik, serta kurang praktis dalam penyajian (Zuliana, Widyastuti, and Susanto 2016).

Bahan baku utama dalam pembuatan gula kelapa yaitu nira kelapa. Nira kelapa akan sangat menentukan kualitas gula merah yang akan dihasilkan. Nira merupakan salah satu bahan pangan yang mudah rusak karena kontaminasi mikroba yang menyebabkan pH nira menurun sehingga tidak dapat diolah menjadi gula kelapa (Haloho and Susanto 2015, 2015). Nira adalah cairan yang manis yang diperoleh dari air perasan batang atau getah tandan bunga tanaman seperti tebu, bit, sorgum, maple, siwalan, bunga dahlia dan tanaman dari keluarga Palma seperti aren, kelapa, nipah, sagu, kurma dan sebagainya (Baharruddin, 2007).

Nira kelapa merupakan salah satu bagian dari tanaman kelapa yang banyak dimanfaatkan pada bahan dasar pembuatan gula kelapa. Pembuatan gula secara umum masih bersifat rumahan dan masih menggunakan cara tradisional (Indahyanti dkk, 2014). Nira kelapa sebagai bahan baku pembuatan gula kelapa dapat mengalami kerusakan jika dibiarkan beberapa waktu tanpa adanya proses pengawetan. Proses kerusakan nira diawali dengan proses perubahan sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa, kemudian proses fermentasi glukosa dan fruktosa menjadi etanol dan CO₂ diakhiri dengan proses pembentukan asam asetat yaitu proses perubahan etanol menjadi asam asetat (Naufalin, Yanto, and Sulistyningrum 2013).

Kualitas keamanan gula merah tergantung dari kualitas kebersihan tempat pengolahan. Oleh karena itu tempat pengolahan makanan harus memenuhi standar kesehatan, seperti faktor lokasi, bangunan tempat pengolahan makanan, bahan baku, proses pengolahan dan penyimpanan. Selama penyimpanan, gula merah kelapa mudah mengalami kerusakan, hal tersebut karena sifat higroskopis yang dimiliki oleh gula merah, yaitu mudah menyerap air dari lingkungan. Karakteristik gula merah yang bersifat mudah menyerap air (higroskopis) menyebabkan gula merah relatif tidak dapat bertahan lama, hanya bertahan selama 2-4 minggu. Kerusakan gula merah ditandai dengan meningkatnya kadar air sehingga tekstur gula merah kelapa menjadi lumbek yang menyebabkan mutu dan penerimaan konsumen menurun (Utami, 2011).

Proses pembuatan gula merah dapat tercemar oleh cemaran fisik, kimia dan biologi. Cemaran fisik ini berupa benda asing didalam gula merah yang tidak larut dalam air. Cemaran kimia yang biasa di temukan pada gula merah yaitu natrium, bahan natrium yang biasa digunakan yaitu *natrium metabisulfit*. Bahan pengawet *natrium metabisulfit* merupakan salah satu bahan pengawet yang diizinkan yang digolongkan dalam golongan pengawet (Preservatif) yang berfungsi untuk mencegah atau menghambat fermentasi, pengasaman, penguraian dan perusakan lainnya yang disebabkan oleh mikroorganisme. Penambahan *natrium metabisulfit* pada pengolahan gula merah dapat meningkatkan daya simpan gula merah menjadi 3 sampai 4 bulan. Penggunaan yang melebihi ambang batas dapat mengganggu kesehatan, yaitu terjadinya gangguan ginjal akibat adanya tumpukan residu

(Wicaksono, 2011). Sulfit dapat mengganggu saluran pernafasan manusia (khususnya penderita asma) dan dapat menyebabkan kematian. Cemaran biologi disebabkan oleh berbagai bakteri seperti bakteri *anaerob*, *Salmonella*, *Shigella*, *Staphylococcus aureus*, *Escherchia coli*, *Vibrio*, dan lain sebagainya (Depkes, 2002).

Kalimantan Barat adalah salah satu penghasil kelapa yang cukup besar. Di berbagai kawasan pesisir, banyak masyarakat yang bergantung pada produksi kelapa untuk dibuat kopra maupun gula kelapa. Produk yang terakhir ini lumayan meningkat seiring tren bisnis kuliner yang kian berkembang belakangan ini. Berdasarkan data Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (Bappeda) Provinsi Kalimantan Barat tahun 2013, luas areal perkebunan kelapa di Kalbar mencapai 117.250 hektare, dari luas total areal yang terbagi menjadi tiga kelompok, masing-masing luas areal tandan muda seluas 12.937 hektare, tandan menghasilkan 74.876 hektare, dan tandan tua seluas 29.437 hektare. Seluruh luasan total perkebunan kelapa di atas digarap oleh sekitar 78.758 keluarga petani, dengan jumlah produksi yang dihasilkan mencapai 78.897 ton pertahun. Di Kabupaten Kubu Raya, kawasan pertanian Jeruju dan daerah di Kecamatan Sungai Kakap lainnya adalah sentra penghasil gula kelapa.

Sungai Kakap merupakan daerah didekat pesisir pantai yang tentunya banyak ditumbuhi oleh tanaman kelapa, sebagian besar masyarakat di Kecamatan Sungai Kakap bekerja sebagai pembuat gula merah. Berdasarkan survey yang peneliti lakukan dengan melakukan wawancara terhadap 10 warga pembuat gula merah di Desa Sungai Itik Kecamatan Sungai Kakap diketahui dari 10 warga menggunakan Natrium dalam pembuatan gula merah dan dalam pembuatan rata-rata warga tidak menggunakan pelindung seperti sarung tangan ataupun masker bahkan dalam pembuatan kebanyakan tidak menggunakan baju hal ini dapat mengakibatkan gula merah tersebut rentan terpapar oleh bakteri.

Hal ini di dukung dengan hasil uji pendahuluan yang peneliti lakukan dimana dari 5 sampel yang diuji didapati hasil untuk kandungan *Natrium metabisulfit* sampel pertama sebesar (60 mg/kg) dengan angka kuman sebesar ($1,4 \times 10^6$ koloni/gr), sampel kedua sebesar (56 mg/kg) dengan angka kuman sebesar ($7,2 \times 10^6$ koloni/gr), sampel ketiga sebesar (55 mg/kg) dengan angka kuman sebesar ($1,2 \times 10^6$ koloni/gr), sampel keempat sebesar (61 mg/kg) dengan angka kuman sebesar ($1,3 \times 10^6$ koloni/gr), dan pada sampel kelima sebesar (59 mg/kg) dengan angka kuman sebesar ($1,2 \times 10^6$ koloni/gr). Sedangkan cemaran fisiknya yaitu batok kelapa, adanya rambut di dalam gula merah.

Berdasarkan BPOM RI No.36 Tahun 2013 bahwa kadar maksimum *natrium metabisulfit* yang di perkenankan pada pengolahan gula merah adalah (40 mg/kg) dan angka kuman (1×10^6 koloni/gr). Sehingga peneliti dapat menyimpulkan 100% natrium metabisulfit memiliki angka yang tidak memenuhi syarat. Berdasarkan hasil tersebut peneliti tertarik untuk mengetahui bagaimana cemaran fisik, kimia, dan biologi pada proses pembuatan gula merah di Desa Sungai Itik Kecamatan Sungai Kakap Kabupaten Kubu Raya.

2. Metode

Penelitian ini bersifat *observasional dekskriptif* yang bersifat memberikan gambaran tentang cemaran dari proses pembuatan gula merah di Desa Sungai Itik Kecamatan Sungai Kakap Kabupaten Kubu Raya yang meliputi cemaran fisik, kimia dan biologi, di tinjau dari persyaratan-persyaratan kesehatan.

Penelitian ini dilakukan pada bulan September 2017. Tempat penelitian dilakukan di Desa Sungai Itik Kecamatan Sungai Kakap Kabupaten Kubu Raya dengan jumlah populasi 42 tempat dalam penelitian ini peneliti menggunakan total sampling yaitu berjumlah 42 tempat . Pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan teknik simple total sampling. Pengambilan data dilakukan dengan observasi. Analisis yang digunakan yaitu univariate untuk mengetahui gambaran distribusi frekuensi dan proporsi dari masing-masing variabel (cemaran fisik, kimia dan biologi) dan kualitas gula merah.

3. Hasil

3.1 Proses Pembuatan Gula Merah pada Pemilihan Bahan Baku

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Proses Pembuatan Gula Merah berdasarkan Pemilihan Bahan Baku di Desa Sungai Itik

Pemilihan Bahan Baku	Baik		Tidak	
	n	%	n	%
1. Bahan baku dalam kondisi baik (Nira dalam keadaan segar)	42	100	0	0
2. Menggunakan bahan tambahan pangan	42	100	0	0
3. Bahan tambahan pangan yang digunakan bukan BTP yang dilarang.	42	100	0	0
Rata-rata	42	100	0	0

Sumber : Data Primer, 2017

Berdasarkan tabel 1 menunjukkan hasil pengamatan proses pembuatan gula merah rata-rata pemilihan bahan bakunya dalam keadaan baik, menggunakan bahan tambahan pangan, dan bahan tambahan pangan bukan merupakan tambahan yang dilarang yaitu sebanyak 100%.

3.2 Penyimpanan Bahan Baku

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Proses Pembuatan Gula Merah berdasarkan Penyimpanan Bahan Baku di Desa Sungai Itik.

Penyimpanan Bahan Baku	Baik		Tidak	
	n	%	n	%
1. Tempat penyimpanan bahan baku gula merah dalam keadaan bersih	26	62	16	38
2. Tempat penyimpanan bahan baku gula merah tertutup	16	38	26	62
3. Tempat penyimpanan bahan baku gula merah tidak menjadi tempat bersarang serangga dan tikus	27	64	15	36
Rata-rata	23	55	20	45 %

Sumber : Data Primer, 2017

Berdasarkan tabel 2 menunjukkan hasil pengamatan proses pembuatan gula merah tempat penyimpanan bahan baku gula merah dalam keadaan tidak bersih 38%, penyimpanan bahan baku gula merah tidak tertutup sebanyak 62%, penyimpanan bahan baku gula merah menjadi tempat bersarang serangga dan tikus sebanyak 36%.

3.3 Pengolahan Gula Merah berdasarkan Tenaga Penjamah Gula Merah

Tabel 3 Distribusi Frekuensi Proses Pembuatan Gula Merah berdasarkan Tenaga Penjamah Gula Merah di Desa Sungai Itik

Tenaga Penjamah Gula Merah	Baik		Tidak	
	n	%	n	%
1. Tidak menderita penyakit mudah menular, misal : batuk,pilek, influenza, diare, penyakit perut dan penyakit lainnya	42	100	0	0
2. Menutup luka (pada luka terbuka/bisul)	42	100	0	0
3. Menjaga kebersihan tangan, rambut, kuku dan pakaian	33	79	9	21
4. Memakai celemek dan tutup kepala	0	0	42	100
5. Mencuci tangan setiap kali hendak menangani gula merah	20	48	22	52
6. Menjamah makanan harus memakai alat/perengkapan atau dengan alas tangan	0	0	42	100
7. Tidak merokok, menggaruk anggota badan (telinga, hidung, mulut dan bagian lainnya)	21	50	21	50
8. Tidak batuk atau bersin dihadapan makanan atau tanpa menutup hidung atau mulut	42	100	0	0
Rata-rata	25	60	17	40

Sumber : Data Primer, 2017

Berdasarkan tabel 3 menunjukkan hasil pengamatan proses pembuatan gula merah rata-rata tenaga penjamah gula merah tidak menjaga kebersihan tangan, rambut, kuku dan pakaian sebanyak 21% , tidak memakai celemek dan tutup kepala dan tenaga penjamah gula merah tidak memakai alat/perengkapan atau dengan alas tangan sebanyak 100%, tidak Mencuci tangan setiap kali hendak menangani gula merah sebaanyak 52%, sedangkan yang merokok, menggaruk anggota badan (telinga, hidung, mulut dan bagian lainnya) sebanyak 50%.

3.4 Cara Pengolahan

Berdasarkan tabel 4 menunjukkan hasil pengamatan proses pembuatan gula merah pada tahap cara pengolahan. Rata-rata cara pengolahan yang digunakan menunjukkan hasil dalam katagori baik sebanyak 100%.

Tabel 4. Distribusi Frekuensi Proses Pembuatan Gula Merah berdasarkan Cara Pengolahan di Desa Sungai Itik.

Cara Pengolahan	Baik		Tidak	
	n	%	n	%
1. Tidak terjadi kerusakan - kerusakan makanan sebagai akibat cara pengolahan yang salah	42	100	0	0
2. Tidak terjadi pengotoran atau kontaminasi makanan	42	100	0	0
3. Proses pengolahan harus diatur sedemikian rupa sehingga mencegah masuknya bahan-bahan kimia berbahaya dan bahan asing kedalam gula merah.	42	100	0	0
Rata-rata	42	100	0	0

Sumber : Data Primer, 2017

3.5 Tempat Pengolahan

Tabel 5. Distribusi Frekuensi Proses Pembuatan Gula Merah berdasarkan Tempat Pengolahan di Desa Sungai Itik.

Tempat Pengolahan	Baik		Tidak	
	n	%	n	%
1. Lantai dari bahan yang mudah dibersihkan, tidak licin,	42	100	0	0
2. Dinding kedap air dan mudah dibersihkan	42	100	0	0
3. Langit- langit harus dari bahan yang bewarna terang dan mudah dibersihkan	0	0	42	100
4. Pintu dan jendela terhindar dari lalu lintas lalat dan serangga	0	0	42	100
5. Ventilasi 10% dari luas lantai	42	100	0	0
6. Ada persediaan air bersih yang cukup	29	69	13	31
7. Tersedia tempat pembuangan sampah	18	43	24	57
8. Tersedia tempat mencuci tangan dan peralatan	42	100	0	0
9. Peralatan yang sudah dipakai dicuci dengan air bersih dan dengan sabun	42	100	0	0
10. Peralatan dikeringkan dengan alat pengering/lap yang bersih	33	79	9	21
11. Peralatan disimpan dalam rak penyimpanan tertutup/bebas pencemaran	29	69	13	31
Rata-rata	29	69	13	31

Sumber : Data Primer, 2017

Berdasarkan tabel 5 menunjukkan hasil pengamatan proses pembuatan gula merah rata-rata tempat pengolahan langit- langit tidak dari bahan yang bewarna terang dan mudah dibersihkan, pintu dan jendela tempat lalu lintas lalat dan serangga sebanyak 100%, tidak Ada persediaan air bersih yang cukup sebanyak 31%, tidak memiliki tempat sampah sebanyak 57%, Peralatan yang tidak dikeringkan dengan alat pengering/lap yang bersih sebanyak 21%, dan Peralatan yang tidak disimpan dalam rak penyimpanan tertutup/bebas pencemaran sebanyak 31%.

3.6 Penyimpanan Gula Merah

Tabel 6. Distribusi Frekuensi Proses Pembuatan Gula Merah berdasarkan Penyimpanan Gula Merah di Desa Sungai Itik

Penyimpanan Gula Merah	Baik		Tidak	
	n	%	n	%
1.Tersedia tempat khusus untuk menyimpan gula merah	42	100	0	0
2.Tempat dalam keadaan bersih	42	100	0	0
3.Tempat tertutup dengan baik	42	100	0	0
Rata-rata	42	100	0	0

Sumber : Data Primer, 2017

Berdasarkan tabel 6 menunjukkan hasil pengamatan proses pembuatan gula merah rata-rata penyimpanan gula merah dalam keadaan baik sebanyak 100%.

3.7 Pengangkutan Gula Merah

Tabel 7. Distribusi Frekuensi Proses Pembuatan Gula Merah berdasarkan Pengangkutan Gula Merah di Desa Sungai Itik.

Pengangkutan Gula Merah	Baik		Tidak	
	n	%	%	n
1. Tersedia tempat khusus untuk mengangkut gula merah	42	100	0	0
2. Tempat gula merah diangkut dalam keadaan bersih	42	100	0	0
3. Kendaraan pengangkut disediakan khusus dan tidak digunakan untuk keperluan lain	17	40	25	60
Rata-rata	34	80	8	20

Sumber : Data Primer, 2017

Berdasarkan tabel 7 menunjukkan hasil pengamatan proses pembuatan gula merah pengangkutan gula merah yang menyediakan kendaraan pengangkut khusus dan digunakan untuk keperluan lain sebanyak 60%.

3.8 Penyajian/Pengemasan Gula Merah

Tabel 8. Distribusi Frekuensi Proses Pembuatan Gula Merah berdasarkan Penyajian/Pengemasan Gula Merah di Desa Sungai Itik

Penyajian/ Pengemasan Gula Merah	Baik		Tidak	
	n	%	n	%
1. Peralatan/ pembungkus untuk penyajian dalam keadaan bersih	42	100	0	0
2. Tangan penyaji tidak kontak langsung dengan gula merah	33	79	9	21
3. Gula merah disajikan dalam keadaan bersih	42	100	0	0
Rata-rata	39	93	3	7

Sumber : Data Primer, 2017

Berdasarkan tabel 8 menunjukkan hasil pengamatan proses pembuatan gula merah penyajian/pengemasan gula merah yang tangan penyaji kontak langsung dengan gula merah sebanyak 21%.

3.9 Analisa Cemarannya pada Gula Kelapa

Berdasarkan tabel 9 menunjukkan pemeriksaan parameter cemaran fisik yang telah dilakukan terhadap 42 sampel gula kelapa di Desa Sungai Itik Kecamatan Sungai Kakap Kabupaten Kubu sampel gula merah yang ada di Desa Sungai Itik Kecamatan Sungai Kakap Kabupaten Kubu Raya memenuhi syarat cemaran fisik sebanyak 42 sampel (100%). Sampel gula merah yang ada di Desa Sungai Itik Kecamatan Sungai Kakap Kabupaten Kubu Raya yang tidak mengalami cemaran kimia (*Natrium Metabisulfit*) sebanyak 38 sampel (90,5%) sedangkan yang ada cemaran kimia (*Natrium Metabisulfit*) sebanyak 4 sampel (9,5%). Sampel gula merah yang ada di Desa Sungai Itik tidak mengalami cemaran biologi (Angka Kuman) sebanyak 37 sampel (88,1%) sedangkan yang ada cemaran biologi (Angka Kuman) sebanyak 5 sampel (11,9%).

Tabel 9. Distribusi Frekuensi Cemaran Fisik Gula Merah di Desa Sungai Itik.

Cemaran Fisik	Frekuensi	Persentase (%)
Tidak ada cemaran	0	0
Ada Cemaran	42	100
Total	42	100
Cemaran Kimia (<i>Natrium Metabisulfit</i>)		
Tidak ada cemaran	4	9,5
Ada cemaran	38	90,5
Total	42	100
Cemaran Biologi (Angka Kuman)		
Tidak ada cemaran	5	11,9
Ada cemaran	37	88,1
Total	42	100

Sumber : Data Primer, 2017

4. Pembahasan

4.1 Pengolahan gula merah

Berdasarkan hasil pengamatan proses pembuatan gula merah didapati hasil rata-rata pemilihan bahan bakunya menjawab iya sebanyak 100%, rata-rata penyimpanan bahan baku yang menjawab iya sebanyak 55%, proses pengolahan gula merah rata-rata tenaga penjamah gula merah yang menjawab iya sebanyak 60%, cara pengolahan yang menjawab iya sebanyak 100%, untuk tempat pengolahan yang menjawab iya sebanyak 69%, penyimpanan gula merah menjawab iya sebanyak 100%, rata-rata pengangkutan gula merah yang menjawab iya sebanyak 80%, penyajian/pengemasan gula merah yang menjawab iya sebanyak 93%.

Hasil wawancara yang dilakukan, petani gula kelapa memproduksi gula kelapa sendiri dari proses penyadapan sampai proses pencetakan gula. Dalam proses pembuatan petani menggunakan nira dengan kondisi yang baik disamping itu petani juga menggunakan pengawet *Natrium Metabisulfit* ($Na_2S_2O_5$), tempat penyimpanan nira yang telah diambil dari kelapa rata-rata dalam keadaan baik dan tidak menjadi sarang tikus, tenaga pengolah gula merah tidak menderita penyakit menular namun dalam proses pemasakan kebanyakan tidak menggunakan celemek dan tutup kepala serta ada yang tidak

menggunakan pakaian alasan petani adalah panas, serta ada yang merokok, tempat pengolahan rata-rata berbentuk gubuk dengan kondisi terbuka, tidak tersedia tempat sampah, peralatan yang digunakan di rendam dengan air kemudian di cuci dengan sabun, sedangkan dalam proses pengemasan petani langsung mencetak gula merah kedalam wadah bersih yang telah diberi plastik gula merah yang telah jadi kemudian di simpan di tempat penyimpanan yang kemudian akan diangkut ke penjual gula merah.

4.2 Cemaran Fisik.

Berdasarkan pemeriksaan yang dilaksanakan di laboratorium diketahui bahwa dari 42 sampel gula kelapa yang ada di Desa Sungai Itik Kecamatan Sungai Kakap Kabupaten Kubu Raya semua sampel dinyatakan memenuhi syarat cemaran fisik sebanyak 42 sampel (100%).

Hasil penelitian Maharani (2014) menyebutkan bahwa perlakuan suhu pemasakan berpengaruh terhadap kadar air, kadar abu dan gula reduksi gula merah. Sedangkan perlakuan penambahan natrium metabisulfit berpengaruh terhadap kadar abu, gula reduksi dan total padatan tak terlarut pada gula merah.

Cemaran fisik terdiri dari potongan kayu, batu, logam, rambut, dan kuku yang kemungkinan berasal dari bahan baku yang tercemar, peralatan yang telah aus, atau juga dari para pekerja pengolah gula merah. Meskipun bahaya fisik tidak selalu menyebabkan terjadinya penyakit atau gangguan kesehatan, tetapi bahaya ini dapat sebagai pembawa atau carier bakteri-bakteri patogen dan tentunya dapat mengganggu nilai estetika makanan yang akan dikonsumsi (Fardiaz, 1992).

Sebaiknya semua pembuat gula merah lebih memperhatikan kondisi bahan yang digunakan apakah bahan-bahan tersebut sudah tidak ada lagi benda asing yang tidak larut air seperti potongan kayu, batu, logam, rambut, dan kuku dengan cara menyaring bahan" tersebut sebelum dilakukan pengolahan dan sebelum gula merah di lakukan pencetakan.

4.3 Cemaran Kimia (*Natrium Metabisulfit*).

Berdasarkan pemeriksaan yang dilaksanakan di laboratorium diketahui bahwa dari 42 sampel gula kelapa yang ada di Desa Sungai Itik Kecamatan Sungai Kakap Kabupaten Kubu Raya semua sampel dinyatakan mengandung Natrium Metabisulfit ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$) dan 4 sampel (9,5%) melebihi batas maksimum menurut Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor 36 Tahun 2013, sehingga tidak layak dikonsumsi.

Hasil pemeriksaan kadar *Natrium Metabisulfit* ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$) pada gula kelapa masih ada yang melebihi batas maksimum sesuai dengan Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor 36 Tahun 2013, hal ini dapat disebabkan tidak adanya pembinaan dari instansi terkait dalam penggunaan *Natrium Metabisulfit* ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$), sehingga petani gula kelapa belum mengetahui batas penggunaan pengawet gula dan bahaya dari penggunaan pengawet gula kelapa yang melebihi aturan.

Hasil penelitian Maharani (2014) penambahan natrium metabisulfit 0,3 g/l dan suhu pemasakan 80° C dalam pengolahan nira menjadi gula merah menunjukkan kualitas yang paling baik. Nilai masing-masing parameternya dari perlakuan terbaik sebagai berikut: parameter kimia dan fisik dengan kadar air 8,97%, gula reduksi 7,96 %, kadar abu 2,65%,

total padatan tak larut 0,60 %, nilai kekerasan 15,68 kg/cm², parameter organoleptik dengan warna 5,50, rasa 5,04 dan tekstur 5,36. Penelitian yang dilakukan Rosanti 2016 menyebutkan bahwa penambahan natrium metabisulfit 0,4% dengan hasil residu sulfit yang dihasilkan yaitu sebesar 64,04 ppm dan kandungan sukrosa sebesar 84,94%.

Menurut Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor 36 Tahun 2013 tentang Batas Maksimum Penggunaan Bahan Tambah Pangan Pengawet, batas maksimum *Natrium Metabisulfit* (Na₂S₂O₅) dalam gula kelapa, yaitu 40 mg/kg.

Risiko kesehatan yang timbul akibat konsumsi Natrium Metabisulfit (Na₂S₂O₅) yang berlebihan, yaitu mata terasa menyengat dan kemerahan, sensitisasi, reaksi alergi, iritasi pada jaringan mulut, kerongkongan dan jaringan lain pada sistem pencernaan serta sistem pernapasan (Naning Septiyani .R, 2012).

Sebaiknya diadakan kegiatan penyuluhan rutin mengenai penggunaan pengawet makanan oleh Dinas Kesehatan dan petugas Puskesmas terhadap petani gula kelapa, supaya petani gula kelapa mengetahui informasi tentang penggunaan *Natrium Metabisulfit* (Na₂S₂O₅), sehingga dalam menggunakannya tidak berlebihan. Untuk pembuat gula merah menggunakan takaran/timbangan. Sebagai acuan sebaiknya *Natrium Metabisulfit* (Na₂S₂O₅) digunakan sebanyak < 450 mg / liter nira.

4.4 Cemar Biologi (Angka Kuman).

Berdasarkan hasil laboratorium didapati hasil bahwa sampel gula merah yang ada di Desa Sungai Itik Kecamatan Sungai Kakap Kabupaten Kubu Raya memenuhi syarat cemaran biologi (Angka Kuman) sebanyak 37 sampel (88,1%) sedangkan yang tidak memenuhi syarat sebanyak 5 sampel (11,9%).

Berdasarkan hasil pemeriksaan laboratorium, maka didapat hasil bahwa sampel gula merah yang tidak memenuhi syarat yaitu pada sampel nomor 5, 35, 37, 38, dan 41. jumlah angka kuman tersebut melebihi syarat kesehatan yaitu 1×10^6 , keberadaan kuman yang terdapat pada gula merah tersebut seharusnya ditiadakan.

Hal ini dikarenakan jeda waktu yang dibutuhkan mulai dari saat disajikan hingga di konsumsi oleh manusia sangatlah tidak menentu. Selama kurun waktu tersebut, kuman/bakteri terus membelah dan berkembang biak apabila berada pada kondisi yang sangat baik atau menguntungkan. Waktu yang diperlukan untuk pembelahan sel kuman/bakteri tersebut berbeda-beda untuk tiap-tiap jenis bakteri, tetapi biasanya berkisar antara 15-20 menit. Pada kecepatan yang tinggi ini, 1 sel bakteri dapat memperbanyak diri menjadi lebih dari 16 juta sel baru dalam waktu 8 jam.

Menurut Depkes RI (2003), makanan itu sendiri dapat terkontaminasi oleh kuman/mikroba karena beberapa hal, yaitu mengolah makanan atau makan dengan tangan kotor, menggunakan lap kotor untuk membersihkan perabotan, serta alat masak dan bahan baku yang kotor.

Sebaiknya semua pembuat gula merah lebih memperhatikan kondisi bahan yang digunakan saat mengolah gula merah serta menyimpan gula merah yang sudah jadi di tempat yang tidak lembab sehingga kemungkinan makanan terkontaminasi oleh mikroba dapat diminimalisir dan dihindari.

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis cemaran fisik, kimia, dan biologi pada proses pembuatan gula merah di Desa Sungai Itik Kecamatan Sungai Kakap Kabupaten Kubu Raya maka dapat disimpulkan bahwa cemaran fisik sampel gula merah yang ada di Desa Sungai Itik Kecamatan Sungai Kakap Kabupaten Kubu Raya menyatakan bahwa 100 % tidak mengalami cemaran fisik. cemaran kimia (*Natrium Metabisulfit*) gula kelapa yang ada di Desa Sungai Itik Kecamatan Sungai Kakap Kabupaten Kubu Raya sebanyak 9,5% mengalami cemaran kimia *Natrium Metabisulfit*, sehingga tidak layak dikonsumsi dan cemaran biologi (Angka Kuman) gula kelapa yang ada di Desa Sungai Itik Kecamatan Sungai Kakap Kabupaten Kubu Raya sebanyak 11,9% mengalami cemaran biologi.

Daftar Pustaka

- Dewi, Shinta Rosalia, Ni'matul Izza, Dyah Ayu Agustiningrum, Dina Wahyu Indriani, Yusron Sugiarto, Dewi Maya Maharani, and Rini Yulianingsih. 2014. "Pengaruh Suhu Pemasakan Nira Dan Kecepatan Pengadukan Terhadap Kualitas Gula Merah Tebu." *Jurnal Teknologi Pertanian* 15 (3): 149–58. <https://doi.org/10.21776/ub.jtp.2014.015.03.01>.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan RI, 2013. Peraturan Kepala Badan POM RI No. 36 Tahun 2013 Tentang Batas Maksimum Penggunaan Bahan Tambahan Pangan Pengawet. Jakarta: Badan POM RI
- Baharuddin., M. Muin., dan H. Bandaso. 2007. Pemanfaatan Nira Aren (*Arenga Pinnata Merr*) Sebagai Bahan Pembuatan Gula Putih Kristal. *Jurnal Perennial*.
- BAPPEDA Provinsi Kalimantan Barat. 2013. Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah Provinsi Kalimantan Barat Tahun 2013-2018. Pontianak
- Fardiaz, S. 1993. Analisis Mikrobiologi Pangan Edisi Pertama. Cetakan Pertama. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Haloho, Wirayani Febi, and Wahono Hadi Susanto. 2015. "Pengaruh Penambahan Larutan Susu Kapur Dan Stpp (Sodium Tripolyphospat) Terhadap Kualitas Gula Kelapa (*Cocos Nucifera L.*)" *Jurnal Pangan Dan Agroindustri Vol. 3 (3)*: 1160–70.
- Kristianingrum, S. 2009. Kajian Berbagai Metode Analisis Residu Pestisida dalam Bahan Pangan. Seminar Kimia Nasional Pendidikan FMIPA. UNY, Yogyakarta.
- Naufalin, Rifda, Tri Yanto, and Anna Sulistyaningrum. 2013. "Pengaruh Jenis Dan Konsentrasi Pengawet Alami Terhadap Mutu Gula Kelapa." *Jurnal Teknologi Pertanian* 14 (3): 165–74.
- Utami NS, dkk. 2011. *Hygiene Sanitasi Makanan di tempat kerja*. Jurnal Bina Husada. Palembang.
- Waluyo, Lud. 2008. *Petunjuk Praktek Mikrobiologi*. UMM Press, Malang.

Wicaksono, Radio. 2011. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kejadian Diabetes Melitus Tipe II Di Poliklinik Penyakit Dalam RS Dr. Kariadi. Skripsi : Semarang. Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro.

Zuliana, Crysse, Endrika Widyastuti, and Wahono Hadi Susanto. 2016. "Pembuatan Gula Semut Kelapa (Kajian Ph Gula Kelapa Dan Konsentrasi Natrium Bikarbonat)." *Jurnal Pangan Dan Agroindustri* 4 (1): 109–19.