

**SURVEI MUTU (Kadar Abu, Padatan Tidak Larut) DAN KEAMANAN
PRODUK GULA MERAH (Kandungan Boraks) DI PASAR KOTA
BANDAR LAMPUNG**

(Skripsi)

Oleh

WIDIA RINI HARTARI



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2016**

ABSTRACT

THE SURVEY OF QUALITY (Ash Content And Total Suspended Solid) AND SAFETY OF BROWN SUGAR (BORAX CONTENT) IN TRADITIONAL MARKETS IN BANDAR LAMPUNG

By

WIDIA RINI HARTARI

Brown sugar is sugar product from coconut sap or sugar palm sap produced by brown sugar farmer. Brown sugar is increasingly demanded because it has some superiorities. However, brown sugar processing opens opportunities to add some excessive substances for more profit which may harm health. The objective of this research was to find out the quality and safety of brown sugar distributed in traditional markets in Bandar Lampung. The sampling location of brown sugar was determined by referring to ISO 8243-1991; there were 10 traditional markets selected purposively from 13 traditional markets in Bandar Lampung. Samples were taken from each traditional market of square N (N = sum of brown sugar vendors in the selected market) and 0.5 kg brown sugar sample was taken from each of sampling location. The samples were analyzed for their qualities (ash content and total suspended solid) and analyzed for their borax content qualitatively. The research result showed that the brown sugar quality in Bandar Lampung traditional markets seen from ash content and total suspended solid was poor. Samples analyzed of 63% have met the quality requirement of 2%

maximum ash content for brown sugar (SNI 01-3743-1995). Only 5% of the samples satisfied 1% total suspended solid have met requirement. Qualitative analysis result of borax content showed that all of samples taken from traditional markets did not contain borax.

Keywords: borax, coconut brown sugar, sugar palm brown sugar, ash content, total suspended solid

ABSTRAK

SURVEY MUTU (Kadar Abu, Padatan Tak Larut) DAN KEAMANAN PANGAN GULA MERAH (Kandungan Boraks) DI PASAR KOTA BANDAR LAMPUNG

Oleh

WIDIA RINI HARTARI

Gula merah merupakan produk olahan nira kelapa/aren yang dilakukan oleh pengrajin gula merah. Gula merah semakin diminati karena berbagai kelebihan yang dimilikinya. Namun dalam proses pengolahannya ada peluang ditambahkan bahan-bahan lain yang berlebihan atau membahayakan kesehatan demi keuntungan sepihak. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui mutu dan keamanan gula merah yang beredar di pasar Kota Bandar Lampung. Lokasi sampling gula merah ditentukan mengacu pada ISO 8243-1991 yaitu 10 pasar dari 13 pasar yang ada di Bandar Lampung yang dipilih secara *purposive sampling*. Setiap pasar diambil sampel sebanyak akar N ($N = \text{jumlah pedagang gula merah di pasar terkait}$) dan masing-masing titik sampling diambil sampel gula merah sebanyak 0,5 kg. Sampel gula merah kemudian dianalisis mutu (kadar abu dan padatan tidak larut) serta analisis boraks secara kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mutu gula merah di pasar Kota Bandar Lampung dilihat dari kadar abu dan padatan tidak larut masih belum baik. Sebanyak 63% dari sampel yang dianalisis telah memenuhi persyaratan mutu gula merah (SNI 01-3743-1995)

yaitu kadar abu maksimal 2% dan hanya 5% sampel yang memenuhi persyaratan padatan tidak larut maksimal 1%. Hasil analisis boraks secara kualitatif menunjukkan seluruh sampel gula merah tidak mengandung boraks atau gula merah yang beredar di pasar-pasar Kota Bandar Lampung aman dari boraks.

Kata Kunci : boraks, gula merah kelapa, gula merah aren, kadar abu, padatan tidak larut

**SURVEI MUTU (Kadar Abu, Padatan Tidak Larut) DAN KEAMANAN
PRODUK GULA MERAH (Kandungan Boraks) DI PASAR KOTA
BANDAR LAMPUNG**

Oleh

WIDIA RINI HARTARI

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN**

Pada

**Jurusan Teknologi Hasil Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2016**

Judul Skripsi : **SURVEI MUTU (Kadar Abu, Padatan Tidak Larut) DAN KEAMANAN PRODUK GULA MERAH (Kandungan Boraks) DI PASAR KOTA BANDAR LAMPUNG**

Nama Mahasiswa : **Widia Rini Hartari**

Nomor Pokok Mahasiswa : 1214051072

Program Studi : Teknologi Hasil Pertanian

Fakultas : Pertanian



MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

Ir. Samsul Rizal, M.Si.
NIP 19690225 199403 1 002

Ir. Otik Nawansih, M.P.
NIP 19650503 199010 2 001

2. Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian

Ir. Susilawati, M.Si.
NIP 19610806 198702 2 001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

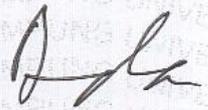
Ketua : Ir. Samsul Rizal, M.Si.



Sekretaris : Ir. Otik Nawansih, M.P.



**Penguji
Bukan Pembimbing : Drs. Azhari Rangga, M.App.Sc.**



2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.
NIP. 19611020 198603 1 002



Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 03 Juni 2016

PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya adalah Widia Rini Hartari NPM 1214051072

Dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam karya ilmiah ini adalah hasil kerja saya sendiri yang berdasarkan pada pengetahuan dan informasi yang telah saya dapatkan. Karya ilmiah ini tidak berisi material yang pernah dipublikasikan sebelumnya atau dengan kata lain bukan hasil dari plagiat karya orang lain.

Dengan demikian pernyataan ini saya buat dan dapat dipertanggungjawabkan. Apabila dikemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ini, maka saya siap mempertanggungjawabkannya.

Bandar Lampung, 03 Juni 2016
Yang membuat pernyataan



Widia Rini Hartari
Widia Rini Hartari
NPM. 1214051072

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Bandar Lampung pada tanggal 30 Agustus 1994. Penulis merupakan putri kedua dari pasangan Bapak Dalijo dan Ibu Sanariah, S.Sos. Penulis mulai mengawali pendidikan di TK. Handayani Tanjung Karang Barat dan melanjutkan ke jenjang Sekolah Dasar Negeri 6 Gedung Air, Tanjung Karang Barat sampai tahun 2006. Kemudian meneruskan pendidikan di Madrasah Tsanawiyah Negeri 1 Bandar Lampung sampai tahun 2009, dan masuk ke Sekolah Menengah Atas Negeri 3 Bandar Lampung sampai tahun 2012.

Pada tahun 2012 , penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Unniversitas Lampung melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN) Undangan. Pada tahun 2014 penulis berkesempatan menjadi asisten dosen matakuliah Kewirausahaan. Pada tahun 2015 semester 6, penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Bumi Nabung Selatan, Kecamatan Bumi Nabung, Kabupaten Lampung Tengah . Tema KKN yang dilaksanakan adalah “Implementasi Keilmuan dan Teknologi Tepat Guna Dalam Pemberdayaan Masyarakat dan Pembentukan Karakter Bangsa Melalui Penguatan Fungsi Keluarga (POSDAYA)”. Pada tahun

2015 semester 7, penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) di PT. Sumber Indah Perkasa (Sinarmas Group). Penulis ditempatkan di divisi Quality Management (QM), dan menyelesaikan laporan PU yang berjudul “Mempelajari Pengawasan Mutu Pada Pengolahan Air Limbah di PT. Sumber Indah Perkasa (Sinarmas Group) Provinsi Lampung. Pada tahun 2016 semester 8, penulis diberi kesempatan menjadi asisten dosen matakuliah Teknologi Bioproses sebagai pengalaman diluar perkuliahan.

Seiring Do'a dan Rasa Syukur kehadiran Allah SWT
serta Shalawat dan Salam Selalu Tercurah Kepada
Baginda Tercinta Nabi Muhammad SAW .

Ku persembahkan Karya Kecil ini sebagai tanda cinta dan
bakti Ku kepada:

Bapak, Ibu, Adik, Kakak, dan seluruh Sahabat-Sahabatku
yang Tersayang serta Almamaterku.

SANWACANA

Puji dan syukur penulis ucapkan ke hadirat Allah SWT Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang, karena atas rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Dengan selesainya skripsi ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
2. Ibu Ir. Susilawati, M.Si., selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung atas izin penelitian yang diberikan.
3. Ir. Samsul Rizal, M.Si. selaku pembimbing satu skripsi sekaligus sebagai Dosen Pembimbing Akademik yang telah banyak memberikan pengarahan, saran, nasihat dan masukan dalam menyelesaikan skripsi ini;
4. Ir. Otik Nawansih, M.P. selaku pembimbing dua yang telah banyak memberikan pengarahan, saran, nasihat dan masukan dalam menyelesaikan skripsi ini;
5. Drs. Azhari Rangga, M.App.Sc. selaku penguji yang telah memberikan saran dan masukan guna terselesaikannya skripsi ini;
6. Ayah yang telah mendidik ku dan mengajarkan arti hidup sesungguhnya, semoga diri ini mampu menjadi pribadi yang berguna bagi keluarga, bangsa, dan negara. Ibu, Kakak, Adik serta saudara-saudara ku tercinta yang telah

memberikan dukungan, motivasi, dan yang selalu menyertai penulis dalam do'anya untuk melaksanakan dan menyelesaikan Skripsi.;

7. Sahabat-sahabatku Refan Efraim, Adriyanus Ivan, Rafif, Citra Ratri, Citra Prima, Bimbi, Riska, Dian Andarini, Dian Retnowati, Devi Sabarina, Devi Utami, Hasnania, Meilan, Laila, Gita, Wuri, Deslita dan teman-teman angkatan THP 2012 “Pahlawan Luar Biasa”, serta adik-adik dan kakak-kakak atas semangat, canda tawa, serta kebersamaannya selama ini.
8. HMJ THP FP Unila yang telah mengajarkan banyak hal serta pengalaman yang sangat berarti dalam pengembangan potensi diri.

Penulis berharap semoga Allah SWT membalas kebaikan mereka dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Bandar Lampung, Juni 2016

Penulis

Widia Rini Hartari

DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR TABEL

DAFTAR GAMBAR

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang dan Masalah	1
B. Tujuan Penelitian	5
C. Manfaat Penelitian	5

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Gula Merah	7
1. Gula Merah Kelapa	8
2. Gula Merah Aren.....	11
3. Mutu Gula Merah	15
4. Bahan Pengawet Nira	17
B. Pemasaran Gula Merah Di Kota Bandar Lampung.....	20
1. Kota Bandar Lampung	20
2. Pemasok Gula Merah Di Kota Bandar Lampung	22
3. Pasar Kota Bandar Lampung	23
C. Keamanan Pangan	24
1. Bahan Tambahan Makanan	27
2. Bahan Berbahaya Untuk Makanan	29
D. Metode Sampling	33
1. Probability Sampling	33
2. Nonprobability Sampling	33

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian	36
B. Bahan dan Alat	36
C. Metode Penelitian	37
D. Pelaksanaan Penelitian	37
1. Penentuan Lokasi Sampling	37
2. Metode Pengambilan sampel	39
3. Pengamatan Mutu dan Keamanan Pangan Gula Merah	40

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Kondisi Pemasaran Gula Merah Di Pasar Kota Bandar Lampung	43
B. Analisa Mutu dan Keamanan Gula Merah Meliputi Kadar Abu, Padatan Tak Larut, Serta Boraks	50
1. Analisa Kadar Abu	50
2. Analisa Padatan Tak Larut	55
3. Analisa Kualitatif Boraks Dengan Uji Nyala Api dan Tes Kit Boraks	59

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan	64
B. Saran	64

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kandungan senyawa kimia dalam nira kelapa.....	10
2. Kandungan pada 100 ml nira kelapa.....	11
3. Kandungan nutrisi dalam nira aren 178 g.....	14
4. Komposisi kimia gula merah aren dan gula merah kelapa	14
5. Areal perkebunan aren di Indonesia.....	14
6. Syarat mutu gula merah (SNI 01-3743-1995).....	15
7. Luas Kecamatan di Kota Bandar Lampung	21
8. Daerah produksi aren dan kelapa di Provinsi Lampung	22
9. Gambaran umum pasar Kota Bandar Lampung.....	24
10. Bahan tambahan makanan yang diperbolehkan.....	28
11. Bahan yang dilarang ditambahkan pada makanan	39
12. Gambaran umum pasar Kota Bandar Lampung.....	38
13. Pemasok gula merah.....	43
14. Analisa kadar abu pada gula merah kelapa dan gula merah aren.....	50
15. Analisa padatan tak larut gula merah kelapa dan gula merah aren.....	56
16. Uji nyala api dan uji menggunakan tes kit boraks terhadap sampel gula merah kelapa dan aren.....	60
17. Analisa padatan tidak larut gula merah aren.....	72
18. Analisa padatan tidak larut gula merah kelapa.....	73

19. Analisa kadar abu gula merah aren.....	74
20. Analisa kadar abu gula merah kelapa.....	75
21. Analisa boraks metode uji nayala api dan tes kit pada gula merah aren.....	76
22. Analisa boraks metode uji nayala api dan tes kit pada gula merah kelapa..	77

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Penyadapan nira kelapa	9
2. Gula merah kelapa dengan berbagai bentuk cetakan	10
3. Boraks	31
4. Bleng	32
5. Rancangan sampling pasar (Adaptasi dari ISO 8243:1991)	39
6. Tes Kit Boraks	42
7. Keadaan penjualan gula merah	46
8. Gula merah kelapa	48
9. Gula merah aren	48
10. Padatan tidak larut pada gula merah	59
11. Cara penjualan gula merah.....	78
12. Sampling gula merah	78
13. Wawancara pedagang	78
14. Sampel gula merah.....	79
15. Analisa kadar abu.....	79
16. Analisa padatan tak larut.....	80
17. Analisa nyala api boraks	81
18. Analisa tes kit boraks	82

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang dan Masalah

Gula merah adalah produk olahan nira pohon palma, yaitu aren (*Arenga pinnata Merr*), nipah (*Nypafruticans*), siwalan (*Borassus flabellifera Linn*), dan kelapa (*Cocos nucifera Linn*). Nira merupakan cairan berwarna bening, yang berada di dalam mayang atau manggar, dari tumbuhan jenis palma yang masih tertutup. Cara memperoleh nira yaitu dengan menyadap mayang pada pagi atau sore dan diambil sore atau pagi hari. Nira sangat mudah rusak selama penyadapan ± 10 jam, sehingga diperlukan penambahan bahan pengawet untuk mencegah terjadinya kerusakan. Adapun bahan pengawet nira yang biasa digunakan adalah bahan anorganik seperti kapur. Bahan pengawet tersebut ditambahkan pada awal proses penyadapan dengan cara dimasukkan dalam bumbung atau jerigen penampung nira. Nira yang diperoleh kemudian dilakukan penyaringan, lalu dimasak dengan suhu pemanasan 110°C - 120°C hingga nira mengental dan berwarna kecoklatan. Kemudian nira dicetak dengan menggunakan tempurung kelapa atau dengan bambu (Balai Penelitian Tanaman Palma, 2010).

Provinsi Lampung merupakan salah satu daerah yang kaya akan tanaman aren dan kelapa. Luas areal perkebunan aren di Provinsi Lampung mencapai 1.420 Ha, dan

luas areal perkebunan kelapa di Provinsi Lampung mencapai 123.211 Ha.

Tanaman aren dan kelapa yang ada di Provinsi Lampung sebagian diambil niranya dan diolah menjadi gula merah. Produksi gula merah aren mencapai 234 ton/tahun. Produksi gula merah kelapa belum diketahui jumlahnya, karena tidak semua tanaman kelapa diambil niranya untuk diolah menjadi gula merah. Pusat pemasaran gula merah di Provinsi Lampung berada di Kota Bandar Lampung selaku Ibukota Provinsi dan menjadi pusat perdagangan yang ada di Provinsi Lampung.

Bandar Lampung terdiri dari 13 Kecamatan yang memiliki pasar di beberapa Kecamatan, di setiap pasar menjual gula merah aren dan kelapa. Gula merah yang beredar di Bandar Lampung banyak dipasok dari beberapa daerah di Provinsi Lampung. Gula merah aren banyak dipasok dari Kabupaten Tanggamus, dan gula merah kelapa banyak dipasok dari Kabupaten Pringsewu. Untuk sentra gula merah di Provinsi Lampung berada di Kabupaten Lampung Timur yang memproduksi gula merah kelapa dan Kabupaten Lampung Barat yang memproduksi gula merah aren. Gula merah yang berasal dari sentra gula merah banyak dikirim ke perusahaan makanan, pabrik kecap, serta penjualan di luar Lampung (Dinas Perkebunan Provinsi Lampung, 2013). Berdasarkan komunikasi pribadi dengan Bapak Untung, salah satu produsen dan pengumpul gula merah di Lampung Selatan. Beliau mengatakan bahwa gula merah yang diproduksi dikumpulkan selama 1 minggu dan dikirim ke Jakarta dengan harga Rp 13.000/kg bila sudah bekerjasama.

Permintaan akan gula merah ditingkat rumah tangga semakin meningkat, karena bertambahnya kesadaran masyarakat untuk menjaga kesehatan dengan mengurangi konsumsi gula pasir, dan menggantikan gula pasir dengan gula merah. Hal ini karena gula merah mempunyai kelebihan yang tidak dimiliki oleh gula pasir. Kelebihan gula merah dibandingkan gula pasir antara lain, karakteristik fisiknya yang berwarna kecoklatan, sehingga dapat memberikan warna, aroma dan rasa yang khas bila ditambahkan dalam masakan. Sedangkan gula pasir yang berbentuk kristal putih tidak memberikan aroma dan warna yang khas pada makanan.

Gula merah juga mempunyai kelebihan dari kandungan indeks glikemik yang rendah dibandingkan dengan gula pasir. Nilai indeks glikemik merupakan angka yang menunjukkan potensi peningkatan gula darah dari karbohidrat yang tersedia pada suatu pangan. Menurut Pertiwi (2015) gula merah kelapa memiliki indeks glikemik sebesar 35, dan termasuk dalam kategori rendah (<55). Pada gula pasir nilai indeks glikemik adalah 64, yang hampir mendekati kategori glikemik tinggi (>70). Oleh karena itu, gula merah lebih baik dikonsumsi untuk penderita diabetes atau masyarakat yang ingin menjaga kesehatan. Gula merah juga harganya cukup terjangkau yaitu Rp 15.000/Kg untuk gula merah kelapa, dan Rp 22.000/Kg untuk gula merah aren (Dinas Perdagangan Provinsi Lampung, 2015).

Namun demikian, belakangan ini beredar isu mengenai bahan tambahan kimia yang berbahaya dipakai dalam pembuatan gula merah. Salah satu bahan kimia

yang diduga digunakan dalam pembuatan gula merah adalah boraks. Boraks adalah Natrium Tetraborat ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) 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 keracunan boraks meliputi mual, muntah-muntah, diare, kejang perut, bercak-bercak pada kulit, suhu tubuh menurun, ruam eritema kulit menyerupai campak, kerusakan pada ginjal, kolap pernafasan, anoreksia, gelisah dan bingung (Haddad *et al.*, 1990). Boraks dapat menyebabkan kematian pada konsentrasi 200-15.000 mg/l (Flanaga *et al.*, 1995).

Boraks diduga ditambahkan di dalam gula merah untuk meningkatkan daya simpan dari gula merah, karena boraks dapat menghambat pertumbuhan mikroba yang akan merusak gula merah. Hal ini dikuatkan dengan hasil (Hamidah, 2014), bahwa ditemukan gula merah yang mengandung boraks di Pasar Terong Kota Makassar (Hamidah, 2014). Gula merah yang mengandung boraks memiliki ciri-ciri fisik yaitu aroma yang tidak khas bahan baku seperti kelapa atau aren, melainkan berbau bahan kimia dan tekstur cenderung keras dibandingkan dengan gula merah murni. Berita ini juga sempat disiarkan di berita televisi, internet, dan koran. Selain boraks, diduga gula merah dicampurkan bahan lain sebagai bentuk pemalsuan gula merah. Penambahan bahan berkarbohidrat tinggi seperti tepung, nasi, dan singkong di dalam nira, akan memberikan tekstur lebih padat pada gula merah. Hal ini mengakibatkan mutu gula merah menurun, karena bahan yang

berkarbohidrat tinggi akan meningkatkan total padatan tidak larut pada gula merah, sehingga tidak memenuhi SNI 01-3743-1995, yaitu maksimal 1% (BPOM *dalam* Habsah, 2012).

Penambahan pengawet nira yang berlebihan dan kemurnian rendah pada proses pembuatan gula merah juga memiliki dampak terhadap penurunan mutu dari gula merah itu sendiri. Pengawet yang ditambahkan dalam gula merah mengandung mineral yang dapat meningkatkan kadar abu pada gula merah, sehingga kadar abu yang dikandung tidak memenuhi (SNI 01-3743-1995) yaitu maksimum 2,0%. Pada penelitian sebelumnya (Fernando, 2014) menunjukkan bahwa petani penderes nira di Desa Lehan Kecamatan Bumi Agung Lampung Timur menggunakan pengawet kapur dalam jumlah sesuai perkiraan dan cenderung berlebihan, sehingga menghasilkan gula merah dengan kadar abu yang melebihi persyaratan SNI 01-3743-1995.

B. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui mutu dan keamanan produk gula merah yang beredar di pasar Kota Bandar Lampung, meliputi pengamatan kadar abu dan padatan tidak larut, serta pengujian boraks secara kualitatif.

C. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk menjawab keresahan masyarakat dan memberikan informasi yang benar kepada masyarakat luas tentang mutu dan

keamanan gula merah yang beredar di Kota Bandar Lampung. Hasil penelitian ini juga diharapkan menjadi dasar untuk pembinaan terhadap pengrajin gula merah, serta pengawasan terhadap perdagangan gula merah, oleh pihak terkait seperti Dinas Perkebunan, Dinas Perindustrian, Dinas Perdagangan, dan juga BPOM untuk lebih peduli akan mutu, keamanan produk dan pemasaran gula merah di Provinsi Lampung.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Gula Merah

Gula merah menurut Standar Nasional Indonesia (SNI 01-3743-1995) adalah gula yang terbuat dari pengolahan nira pohon palma, yaitu aren (*Arenga pinnata Merr*), nipah (*Nypafruticans*), siwalan (*Borassus flabellifera Linn*), dan kelapa (*Cocos nucifera Linn*). Di Indonesia gula merah juga dikenal dengan gula jawa yang memiliki bentuk padat dan berwarna coklat kemerahan hingga coklat tua. Gula merah biasanya dijual dalam bentuk setengah elips yang dicetak menggunakan tempurung kelapa, ataupun berbentuk silindris yang dicetak menggunakan bambu (Firmansyah, 1992).

Cara pengolahan gula merah cukup sederhana, dimulai dari penyadapan nira pada tanaman palma sebagai bahan baku pembuatan gula merah. Nira merupakan cairan bening yang berada di dalam mayang atau manggar dari tumbuhan jenis palma yang masih tertutup. Nira yang diperoleh setelah disadap sebanyak 0,5-1 Liter nira/ hari dari mayang atau manggar, kemudian dilakukan penyaringan. Selanjutnya nira dimasak dengan suhu pemanasan 110-120⁰ C hingga nira mengental dan berwarna kecoklatan. Setelah itu dicetak dan didinginkan hingga mengental (Balai Penelitian Tanaman Palma, 2010).

Gula merah memiliki kelebihan dibandingkan dengan gula pasir. Kelebihan itu antara lain adalah karakteristik fisiknya yang berwarna kecoklatan sehingga dapat memberikan warna terhadap makanan, dan bentuknya yang disesuaikan dengan bentuk cetakan yang dipakai. Aroma dan rasa yang khas dari bahan bakunya nira aren atau kelapa menambah cita rasa yang khas pada makanan. Sebaliknya, gula pasir tidak memberikan warna dan aroma yang khas pada makanan. Kelebihan lainnya yang dimiliki oleh gula merah adalah kandungan indeks glikemik sebesar 35 dan termasuk dalam kategori rendah (<55), sedangkan nilai indeks glikemik dari gula pasir adalah 64 yang hampir mendekati kategori glikemik tinggi (>70) (Pertwi, 2015). Indeks glikemik merupakan angka yang menunjukkan potensi peningkatan gula darah akibat konsumsi karbohidrat, jika IG rendah dapat memperbaiki respons glukosa darah, sehingga dapat membuat orang tidak cepat merasa lapar. Hal ini juga dapat menurunkan berat badan, meningkatkan sensitivitas tubuh terhadap insulin, mengurangi resiko kardio-vaskular, dan juga membantu mengontrol kadar kolesterol. Indeks glikemik yang tinggi akan mempercepat makanan dicerna selama pencernaan, sehingga akan melepaskan sebagian besar glukosa ke dalam aliran darah secara cepat, dan cepat membuat lapar lagi (Siagian, 2010). Jika dibandingkan seperti yang telah dijelaskan diatas, maka gula merah lebih baik dikonsumsi dibandingkan dengan gula pasir.

1. Gula Merah Kelapa

Gula merah kelapa diperoleh dari nira tanaman kelapa. Tanaman kelapa tumbuh baik di daerah yang memiliki ketinggian 0 - 450 m dari permukaan laut, dan pada jenis tanah endapan aluvial dengan derajat keasaman (pH) berkisar antara 5,5–6,5.

Kelapa juga tumbuh baik pada curah hujan antara 1300 - 2300 mm per tahun dengan lama penyinaran minimum 120 jam/bulan sebagai sumber energi fotosintesis. Nira kelapa diambil dengan cara menyadap tandan bunga yang masih kuncup atau biasa disebut mayang. Mayang atau manggar adalah bunga kelapa yang dijumpai pada pohon kelapa yang sudah berumur 4 – 5 tahun. Bunga ini memiliki bentuk seperti karangan bunga (Rutdya, 2015). Berikut dapat kita lihat bagaimana cara menyadap nira kelapa pada Gambar 1.



Gambar 1. Penyadapan nira kelapa
Sumber : Anonim, 2012.

Nira yang telah disadap kemudian diuapkan dan dicetak menjadi gula merah. Sampai saat ini, pembuatan gula kelapa dikerjakan oleh pengrajin tradisional dalam skala kecil dengan menggunakan peralatan-peralatan sederhana yang tersedia di dapur rumah tangga (Hidayat, 1998; Aryati, 2005). Bentuk dari gula merah kelapa tergantung dari wadah pencetak yang digunakan setiap pengrajin, sehingga bentuk gula merah bervariasi yang dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Gula merah kelapa dengan berbagai bentuk cetakan
 Sumber : Anonim, 2012.

Permintaan gula kelapa terus meningkat setiap tahun seiring berkembangnya industri pangan yang menggunakan gula kelapa. Dalam industri pangan, gula kelapa dipakai sebagai bahan pembuatan kecap, pembuatan kue, roti dan lain-lain. Daerah yang menjadi produsen gula merah terbesar di Indonesia adalah Provinsi Jawa Tengah yaitu di daerah Banyumas dan Purbalingga. Kabupaten Banyumas disebut sebagai salah satu produsen gula merah terbesar di Indonesia dengan hasil mencapai 63.102 ton/tahun, sedangkan daerah Purbalingga sudah mengekspor gula merah ke luar Negeri seperti Singapura, Jepang, Korea, Belanda, Jerman, Timur Tengah dan USA. Bahkan Turki memesan olahan gula merah kelapa dalam bentuk gula merah kristal/gula semut dari daerah Jawa Tengah sebesar 200 ton/Bulan (Dinas Perdagangan RI, 2011). Komposisi dari nira kelapa yang diolah menjadi gula merah kelapa sangat baik untuk kesehatan, yang dapat dilihat pada Tabel 1 dan 2.

Tabel 1. Kandungan senyawa kimia dalam nira kelapa

No.	Senyawa Kimia	Kandungan
1	Sukrosa	140 g/Kg
2	Asam Amino	2,6 g/Kg
3	Vitamin C	20,4 mg/L
4	Total Phenol	0,33 g/L

Sumber : Xia *et al.*, 2011

Tabel 2. Kandungan pada 100 ml nira kelapa

No.	Parameter	Kandungan
1	pH	7,4
2	Total Gula (g)	9,30
3	Total Protein (mg)	13,30
4	Total Lemak (g)	0,03
5	Kalsium (mg)	1,62
6	Magnesium (mg)	2,15
7	Iron (mg)	1,20
8	Sodium (mg)	6,95
9	Potassium (mg)	3,16
10	Cu (mg)	0,03
11	Zinc (mg)	0,03
12	P (mg)	1,55
13	Niasin (mg)	0,02
14	Thiamin (mg)	0,02
15	Riboflavin (mg)	0,03
16	Asam Askorbat (mg)	2,93
17	Vitamin A (IU)	43,0
18	Ethanol (%) v/v	0

Sumber : Barth and Mazumdar, 2008

Selain dari komposisinya, gula merah kelapa juga memiliki kelebihan lain yaitu aromanya yang khas sehingga konsumen dapat membedakan penggunaan gula merah kelapa dalam masakan.

2. Gula Merah Aren

Aren atau enau (*Arenga pinnata*) termasuk suku pinang-pinangan (*Arecaceae*), dan juga tumbuhan berbiji tertutup (*Angiospermae*). Aren merupakan palma yang terpenting setelah kelapa (nyiur) karena merupakan tanaman serba guna.

Tumbuhan ini dikenal dengan nama seperti nau, hanau, peluluk, biluluk, kabung, juk atau ijuk (aneka nama lokal di Sumatra dan Semenanjung Malaysia); kawung, taren (Sd.); akol, akel, akere, inru, indu (bahasa-bahasa di Sulawesi); moka, moke, tuwa, tuwak (di Nusa Tenggara), dan Bangsa Belanda mengenalnya sebagai

arenpalm atau *zuikerpalm*, dan bangsa Jerman menyebutnya *zuckerpalme*. Dalam bahasa Inggris disebut *sugar palm* atau *gomuti palm* (Wisnuwati, 1996).

Pohon aren dapat tumbuh di dekat pantai sampai pada dataran tinggi, tetapi tumbuh baik pada ketinggian 500 – 1.200 m di atas permukaan laut, karena pada kisaran ketinggian tersebut lahan tidak kekurangan air tanah, dan tidak tergenang oleh banjir permukaan. Tanaman aren sangat cocok pada lahan yang landai dengan kondisi agroklimat yang beragam, terutama pada daerah pegunungan dengan curah hujan yang cukup tinggi, dengan jenis tanah yang mempunyai tekstur berpasir. Pertumbuhan tanaman aren membutuhkan suhu dengan kisaran 20 – 25⁰C, agar tanaman dapat berbuah. Kelembapan tanah dan ketersediaan air sangat perlu, dengan curah hujan yang cukup tinggi, antara 1.200 – 3.500 mm/tahun. Hal ini mempengaruhi pembentukan mahkota pada tanaman aren. Dengan adanya air hujan yang cukup, maka kelembapan tanah dapat dipertahankan (Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan dan Perkebunan, 1998).

Pohon aren merupakan tanaman yang serbaguna, terutama sebagai penghasil gula. Gula aren diperoleh dengan mengolah nira tanaman aren. Penyadapan nira pertama kali setelah tanaman berumur 8 – 15 tahun. Pohon aren pada umur tersebut masih perlu dipilih yang memiliki pokok atau diameter batangnya cukup besar. Penyadapan nira dilakukan pada jajang/tandan bunga yang muncul pada pangkal ketiak pelepah daun pohon aren, dan yang telah dewasa atau siap sadap. Langkah penyadapan dimulai dengan melakukan pemukulan pada bunga jantan

selama 3 hari berturut-turut. Setelah itu dalam selang 2 hari (yaitu hari ke 3) dilakukan pemukulan lagi, begitu seterusnya sampai jumlah pemukulan dilakukan sebanyak 7 kali. Proses penyadapan aren dilakukan 2 kali sehari, yaitu pagi antara pukul 7 – 10 pagi, dan sore antara pukul 3 – 5 hari. Rata-rata waktu yang diperlukan untuk pekerjaan ini $\pm 6 - 7$ jam, dengan rotasi sadap setiap hari sampai tongkol/tandan aren habis. Nira aren adalah cairan yang disadap dari bunga jantan pohon aren, yang tidak lain adalah hasil metabolisme pohon. Nira mengandung 10- 15% gula, menurut BPPT Banten setiap pohon aren yang siap sadap memproduksi air nira 300 - 400 liter/tandan bunga. Satu pohon aren mampu menghasilkan nira kurang lebih 900 - 1.600 liter/tahun dan setiap liter nira dapat diolah menjadi sekitar 0,10 - 0,15 kg gula aren (Fatah, 2015).

Hasil penyadapan nira dikumpulkan ke dalam jerigen plastik/bambu, kemudian dimasak dalam panci/kuali besar sampai mendidih. Selama pemasakan nira perlu dilakukan pengadukan terus-menerus secara merata agar tidak menggumpal/mengering pada pinggiran panci/kuali. Pada proses pemasakan ini dapat ditambahkan bahan pengeras (misalnya campuran getah nangka atau kapur) agar gula membeku, dan dapat dicetak menjadi gula aren bongkahan (gula gandu) (Fatah, 2015). Komposisi nira dapat dilihat dari Tabel 3, dan komposisi kimia gula merah aren dan kelapa dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 3. Komposisi nira aren pada 100 ml

Senyawa Kimia	Kandungan (%)
Karbohidrat	11,18
Glukosa	3,61
Fruktosa	7,48
Protein	0,28
Lemak kasar	0,01
Abu	0,35
Kalsium (Ca)	0,06
Posfor (P ₂ O ₅)	0,07
Vitamin C	0,01
Air	89,23

Sumber : Rumokoi, 1990.

Tabel 4. Komposisi kimia gula merah aren dan gula merah kelapa

No.	Sifat Kimia	Satuan	Aren	Kelapa
1	Energi	kal	368	386
2	Protein	gram	0	3
3	Lemak	gram	0	10
4	Karbohidrat	gram	95	76
5	Kalsium	mg	75	76
6	Fosfor	mg	35	37
7	Besi	mg	3	2,6

Sumber : Kusumanto, 2012.

Dari data di atas, komposisi kimia yang dikandung oleh gula merah kelapa dan gula merah aren mempunyai kandungan yang hampir sama, sehingga memberikan khasiat yang sama pula. Total areal yang telah ditanami aren seluruh Indonesia mencapai 60.482 Ha dengan produksi gula aren 30.376 ton/tahun. Berikut areal perkebunan aren di Indonesia dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Areal perkebunan aren di Indonesia

Provinsi	Luas Perkebunan (Ha)	Produktivitas gula merah (ton/th)
Jawa Barat	13.135	6.686
Papua	10.000	2.000
Sulawesi Selatan	7.293	3.174
Sulawesi Utara	6.000	3.000

Sumber : Ditjenbun, 2003.

Walaupun Provinsi Lampung belum masuk penghasil gula merah aren terbesar di Indonesia, tetapi sudah dapat menghasilkan gula merah aren 234 ton/tahun (Dinas Perkebunan Provinsi Lampung, 2013).

3. Mutu Gula Merah

Pada pembuatan gula merah kelapa belum ditetapkan standar prosedur operasional, sehingga produk yang dihasilkan beragam dari warna, bentuk, mutu serta masa simpan gula merah. Oleh karena itu diperlukan pengendalian mutu gula merah dengan mengacu pada standar mutu gula merah. Standar Nasional Indonesia untuk gula merah telah ditetapkan yaitu SNI 01-3743-1995 dan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Syarat mutu gula merah (SNI 01-3743-1995)

Keadaan	Satuan	Persyaratan
Bentuk		Normal
Bau		Normal
Rasa		Normal dan Khas
Warna		Kuning sampai Kecoklatan
Bagian yang tidak larut air	% bb	Maksimal 1,0
Air	% bb	Maksimal 10,0
Abu	% bb	Maksimal 2,0
Gula Reduksi	% 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
Timah (Sn)	mg/kg	0
Raksa (Hg)	mg/kg	Maksimal 0,03
Arsen (As)	mg/kg	Maksimal 40,0

Sumber : Badan Standarisasi Nasional, 1995

Gula merah yang memenuhi SNI dinyatakan memiliki mutu baik, sedangkan yang kurang dan melebihi standar disebut mutu rendah. Hasil penelitian Maharani (2014) menyatakan bahwa, suhu tinggi dan penambahan pengawet Na-Metabisulfite sebagai pengawet nira menghasilkan gula merah dengan kadar abu

yang semakin tinggi. Dosis penambahan Na-Metabisulfit terbaik adalah 0,1 g/l, untuk menghasilkan kadar abu yang rendah.

Rutdya (2015) menyatakan bahwa, petani di salah satu sentra industri gula merah di Lampung, umumnya menggunakan pengawet kapur dalam bentuk bubuk kapur. Dosis yang digunakan juga cenderung berlebihan, sehingga menghasilkan gula merah dengan kadar abu yang tinggi.

Padatan tidak larut juga merupakan salah satu parameter yang cukup penting untuk mengetahui mutu dari gula merah. Gula merah yang memiliki mutu baik mempunyai padatan tak larut maksimal 1%, jika melebihi standar yang ada maka disebut dengan mutu rendah. Menurut Fernando (2014), padatan tidak larut air berasal dari bahan non gula seperti kotoran yang dibawa saat pengolahan ataupun bahan pengawet yang digunakan, serta bahan tambahan lain untuk meningkatkan berat/bobot gula merah.

Warna gula merah bervariasi dari kuning kecoklatan sampai dengan coklat kehitaman. Faktor-faktor yang mempengaruhi warna gula merah yaitu mutu nira saat akan diolah, bahan pengawet nira yang digunakan, suhu dan lama pemasakan. Bahan pengawet nira yang digunakan akan meningkatkan kadar gula pereduksi, sehingga akan mudah mengalami reaksi Maillard. Hal ini menyebabkan gula merah semakin gelap warnanya (Haloho, 2015). Faktor suhu dan lama pemasakan akan mempengaruhi warna gula merah, karena semakin tinggi suhu pemasakan akan semakin cepat terjadinya reaksi karamelisasi. Hal ini terjadi karena suhu

yang terlalu tinggi dapat mengeluarkan molekul air dari setiap molekul gula, sehingga tersisa cairan sukrosa yang lebur dan meningkatkan intensitas warna pada gula merah. Pada pemasakan yang terlalu lama akan meningkatkan intensitas warna pada gula merah (Winarno, 2002). Menurut (Dewi, 2014) panelis lebih menyukai warna gula merah dengan suhu pemasakan 70⁰C dalam kondisi vakum, yaitu berwarna coklat kekuningan (cerah).

Bahan baku nira sangat berpengaruh terhadap mutu gula merah yang dihasilkan. Nira yang mengalami inversi dan sudah terfermentasi akan menyebabkan nira sulit diolah dan dicetak menjadi gula merah, sehingga gula merah yang dihasilkan bermutu rendah (gula merah BS). Cara pengolahan gula merah dapat mempengaruhi mutu gula merah. Penanganan tersebut meliputi perlakuan terhadap nira, lama dan suhu pemasakan dan penambahan bahan-bahan lain seperti minyak atau pati. Faktor- faktor yang mempengaruhi tekstur gula merah adalah kadar air, kadar gula pereduksi dan adanya bahan-bahan lain seperti minyak dan pati.

4. Bahan Pengawet Nira

Pada proses penyadapan nira, digunakan bahan pengawet agar nira tidak mengalami kerusakan. Bahan pengawet yang digunakan adalah pengawet organik dan anorganik. Bahan pengawet tersebut digunakan pada awal proses penyadapan, dengan cara dimasukkan dalam bumbung atau jerigen penampung nira (Parulian, 2015).

a. Pengawet Organik

Pengawet organik merupakan pengawet alami yang digunakan untuk mencegah kerusakan yang terjadi pada nira. Nira yang akan diolah menjadi gula harus berkualitas baik, berasa manis dan tidak berubah sifat, sehingga untuk mempertahankan nira agar tidak rusak, maka digunakan bahan pengawet organik yang aman bagi kesehatan. Pengawet organik yang biasa digunakan antara lain tatal nangka, kulit buah manggis, kulit pohon rugin, buah safat, biji jarak, biji kemiri, kulit pohon manggis, kulit pohon langsung/duku, kulit buah langsung/duku, getah pepaya, sabut kelapa, kulit pohon kosambi, kulit batang laru, kulit kayu/akar nirih, akar kayu wangi, kulit batang dan daun api-api, cacahan biji buah picung atau kluwak, asap cair tempurung kelapa dan masih banyak lagi bahan yang dapat menjadi pengawet organik nira (Parulian, 2015). Menurut Maynard (1970) dalam Hamzah dan Hasbullah 1997, sifat-sifat tanin dapat menghambat adsorpsi permukaan oleh khamir terhadap substrat sehingga dapat mengurangi reaksi hidrolisis sukrosa menjadi gula-gula reduksi, sehingga nira dapat bertahan lebih lama dibandingkan dengan yang tidak diberi bahan pengawet. Menurut Parulian (2015), saponin merupakan zat aktif yang dapat meningkatkan permeabilitas membran sehingga terjadi hemolisis sel, apabila saponin berinteraksi dengan sel kuman, kuman tersebut akan pecah atau lisis. Flavonoid merupakan kelompok senyawa fenol yang mempunyai kecenderungan untuk mengikat protein, sehingga mengganggu proses metabolisme bakteri dan merusak sel bakteri sama halnya dengan senyawa terpenoid. Senyawa-senyawa tersebut terdapat di bahan organik, yang dapat dijadikan bahan pengawet organik nira.

b. Pengawet Anorganik

Pengawet anorganik adalah bahan kimia yang digunakan untuk mencegah kerusakan yang terjadi pada nira. Pengawet anorganik yang biasanya digunakan adalah kapur dan sulfit. Kapur tohor (CaO) adalah senyawa basa yang berwarna putih dengan bentuk tepung. Kalsium oksida dapat larut dalam kondisi asam, dan dapat bereaksi dengan air dalam bentuk kalsium hidroksida (Ca(OH)_2). Kalsium hidroksida merupakan senyawa basa yang murah harganya, larut dalam air, gliserol dan asam (Sarjoni, 1995 dalam Elfitriani, 2003). Menurut Pletzer et al (1977) dalam Firmansyah (1992), aktivitas mikrobial pada kapur disebabkan oleh terbentuknya kalsium hidroksida yang bersifat desinfektan. Senyawa tersebut terbentuk jika kapur dilarutkan dalam air, selain itu kapur juga bersifat menggumpalkan protein, dan asam nukleat serta merusak dinding sel mikroba, sehingga mikroba tidak dapat berkembang biak.

Menurut Isoesetiyo dan Sudarto (2001), cara penggunaan kapur sebagai pengawet nira yaitu dengan mengambil kapur hidup 4 atau 6 sendok makan rata dan ditambah dengan setengah gelas air, kemudian diaduk dan dibagi rata untuk 10 tabung penampung. Jumlah kapur yang digunakan untuk penyadapan yang dilakukan pada pagi hari adalah 6 sendok, dan 4 sendok untuk penyadapan yang dilakukan sore hari.

Cara pengawetan nira juga dapat dilakukan dengan menggunakan 10 ml susu kapur, ditambah 0,5 gram tatal nangka, perlakuan ini disebut pengawetan semi organik. Beberapa penyadap juga ada yang menggunakan susu kapur sebanyak 5 ml. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Firmansyah (1992), konsentrasi

kapur 100 ppm mampu menghasilkan gula merah dengan kadar abu 2,08%.

Selain kapur, pengawet anorganik yang biasa digunakan adalah sulfat. Menurut hasil penelitian Firmansyah (1992), dengan konsentrasi sulfat sebanyak 100 ppm sudah mampu mengawetkan nira, dan menghasilkan produk gula merah dengan kadar abu 1.88%. Sulfat menghambat pertumbuhan mikroba, dengan cara molekul sulfat akan menembus dinding sel mikroba dengan mudah, sulfat juga akan bereaksi dengan asetaldehid yang terdapat dalam sel, membentuk senyawa yang tidak dapat difermentasi oleh enzim mikroba, kemudian sulfat mereduksi ikatan disulfida enzim dan bereaksi dengan komponen nicotinamide dinucleotida, sehingga mengganggu proses respirasi (Lindsay, 1985 *dalam* Firmansyah, M.W., 1992).

B. Pemasaran Gula Merah di Kota Bandar Lampung

1. Kota Bandar Lampung

Ibukota Provinsi Lampung adalah Kota Bandar Lampung. Secara geografis Kota Bandar Lampung terletak pada $5^{\circ} 20'$ sampai dengan $5^{\circ} 30'$ lintang selatan dan $105^{\circ} 28'$ sampai dengan $105^{\circ} 37'$ bujur timur. Kota Bandar Lampung berbatasan sebelah utara dengan Kecamatan Natar Kabupaten Lampung Selatan; Sebelah Barat berbatasan dengan Kecamatan Gedung Tataan dan Padang Cermin Kabupaten Pesawaran; Sebelah Timur berbatasan dengan Kecamatan Tanjung Bintang Kabupaten Lampung Selatan; Sebelah Selatan berbatasan dengan Kecamatan Padang Cermin Kabupaten Pesawaran, Kecamatan Ketibung Kabupaten Lampung Selatan dan Teluk Lampung.

Luas wilayah Kota Bandar Lampung adalah 197,22 Km² yang terdiri dari 13 Kecamatan, yaitu Tanjung Karang Pusat, Tanjung Karang Timur, Tanjung Karang Barat, Kedaton, Rajabasa, Kemiling, Teluk Betung Utara, Teluk Betung Barat, Teluk Betung Selatan, Panjang, Tanjung Senang, Sukarame, dan Sukabumi. Jumlah penduduk Kota Bandar Lampung pada tahun 2014 sebesar 1.167.101 jiwa yang terdiri dari 608.081 jiwa penduduk laki-laki dan 559.020 jiwa penduduk perempuan (BPS, 2014). Berikut luas kecamatan di Kota Bandar Lampung dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Luas Kecamatan di Kota Bandar Lampung

No.	Kecamatan	Luas (Km ²)
1	Tanjung Karang Pusat	4,95
2	Tanjung Karang Timur	21,1
3	Tanjung Karang Barat	41,01
4	Teluk Betung Utara	6,25
5	Teluk Betung Selatan	5,39
6	Teluk Betung Barat	24,12
7	Panjang	27,16
8	Sukarame	27,46
9	Kedaton	35,52
	Total	192,96

Sumber : Badan Pusat Statistik Provinsi Lampung, 2015

Kota Bandar Lampung merupakan pusat dari perekonomian, pemerintahan, sosial, politik, kebudayaan dan pendidikan dari Provinsi Lampung. Seluruh produk makanan yang beredar di Provinsi Lampung berpusat di Kota Bandar Lampung, termasuk gula merah. Tingkat konsumsi gula merah sangat tinggi di Kota Bandar Lampung, karena gula merah banyak sekali digunakan untuk bahan tambahan makanan yang khas seperti pecel, ketoprak, es dawet, rujak, kolak dan masih banyak lagi makanan yang menggunakan gula merah sebagai ciri khasnya. Sebagian masyarakat Kota Bandar Lampung juga mulai peduli terhadap

kesehatannya, sehingga menggantikan konsumsi gula pasir dengan gula merah karena gula merah memiliki indeks glikemik yang rendah dibandingkan dengan gula pasir. Hal ini membuat tingkat permintaan akan gula merah semakin tinggi di Kota Bandar Lampung, dibandingkan dengan daerah lain di Provinsi Lampung.

2. Pemasok Gula Merah di Kota Bandar Lampung

Gula merah yang dipasarkan di pasar Kota Bandar Lampung sebagian besar berasal dari produsen gula merah yang ada di Provinsi Lampung. Beberapa daerah di Provinsi Lampung, bahkan menjadi sentra industri dari pembuatan gula merah, baik gula merah aren maupun kelapa, sesuai dengan komoditi hasil pertanian yang banyak diperoleh di daerah tersebut. Gula merah yang diolah di Provinsi Lampung terdiri dari gula merah aren dan gula merah kelapa. Berikut daerah produksi aren dan kelapa di Provinsi Lampung dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Daerah produksi aren dan kelapa di Provinsi Lampung

No.	Kab/Kota	Aren			Kelapa		
		Kapasitas Produksi (kg/Ha)	Luas Areal Lahan	Jumlah Petani	Kapasitas Produksi (kg/Ha)	Luas Areal Lahan	Jumlah Petani
1	Lampung Selatan	439	90	129	1312	30273	43247
2	Pesawaran	200	77	110	979	13573	19390
3	Lampung Tengah	237	45	64	1000	13472	19246
4	Lampung Timur	348	39	56	957	22570	32243
5	Lampung Utara	400	109	156	751	2924	4177
6	Way Kanan	208	34	49	989	6385	9121
7	Lampung Barat	354	402	574	1122	7063	10090
8	Tulang Bawang				1016	2159	3084
9	Tulang Bawang Barat				1086	1746	2494
10	Mesuji				807	1209	1727
11	Tanggamus	207	543	776	1198	16302	23289
12	Pringsewu	250	35	50	1046	5032	7189
13	Bandar Lampung	467	46	66	503	416	594
14	Metro				1000	87	124

Sumber : Dinas Perkebunan Provinsi Lampung, 2013.

Komoditi aren sebagian diambil niranya dan diolah menjadi gula merah dan sebagian lagi diambil buah dan diolah menjadi kolang-kaling, sedangkan komoditi kelapa sebagian diambil nira dan diolah menjadi gula merah dan sebagian lagi diambil buah dan diolah menjadi kopra. Daerah yang cukup terkenal sebagai penghasil gula merah kelapa adalah Kabupaten Lampung Timur, sedangkan untuk daerah penghasil gula merah aren adalah Kabupaten Lampung Barat. Daerah tersebut cukup terkenal, karena mayoritas masyarakat bekerja sebagai pengrajin dari gula merah, dan sumber hasil pertanian sebagian besar adalah aren dan kelapa (Dinas Perindustrian Provinsi Lampung, 2015).

3. Pasar Kota Bandar Lampung

Kota Bandar Lampung mempunyai 13 Kecamatan, yaitu Tanjung Karang Pusat, Tanjung Karang Timur, Tanjung Karang Barat, Kedaton, Rajabasa, Kemiling, Teluk Betung Utara, Teluk Betung Barat, Teluk Betung Selatan, Panjang, Tanjung Senang, Sukarame, dan Sukabumi. Beberapa Kecamatan terdapat pasar, baik yang dimiliki oleh Pemerintah Daerah maupun yang dimiliki Instansi swasta atau pribadi. Pasar yang dikelola oleh Pemerintah Daerah Kota Bandar Lampung antara lain adalah Pasar Panjang, Pasar Cimeng, Pasar Kangkung, Pasar Gudang Lelang, Pasar Tamin, Pasar Bringin Raya (Tani), Pasar Smep, Pasar Pasir Gintung, Pasar Bambu Kuning, Pasar Tugu, Pasar Way Halim, Pasar Way Kandis, dan Pasar Bawah. Sedangkan pasar yang dikelola oleh instansi swasta adalah Pasar Koga (Kodim Gatam), Pasar Tempel dan beberapa pasar lainnya yang belum terkenal di Kota Bandar Lampung (Dinas Pengelolaan Pasar Kota Bandar

Lampung, 2015). Berikut gambaran umum pasar di Kota Bandar Lampung dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Gambaran umum pasar Kota Bandar Lampung

No.	Nama Pasar	Luas (m ²)	Jumlah Pedagang	Tahun	Alamat
1	Cimeng	4.465	575	1990	Jl. K.H.Hasyim Asyhari, Kel. Talang, Kec. Teluk Betung Selatan
2	Gudang Lelang	2.135	303	2006	Jl. Ikan Bawal, Kel. Kangkung, Kec. Teluk Betung Selatan
3	Kangkung	8.600	807	2003	Jl. Ikan Pari, Kel. Kangkung, Kec. Teluk Betung Selatan
4	Baru Panjang	9.316,5	868	2009	Jl. Yos Sudarso, Kec. Panjang
5	Panjang	33.700	1002	1990	Jl. Yos Sudarso, Kec. Panjang
6	Smep	6.765	412	2003	Jl. Tamin, Kel. Kelapa Tiga, Kec. Tanjung Karang Pusat
7	Gintung	2.200	313	2008	Jl. Pisang, Kel. Pasir Gintung, Kec. Tanjung Karang Pusat
8	Tamin	12.000	617	1990	Jl. Tamin, Kel. Kelapa Tiga, Kec. Tanjung Karang Pusat
9	Bambu Kuning	8.840	300	1989	Jl. Imam Bonjol, Kel. Kelapa Tiga, Kec. Tanjung Karang Pusat
10	TUGU	7.059	937	1990	Jl. Hayam Wuruk, Kel. Kampung Sawah, Kec. Tanjung Karang Timur
11	Way Halim	-	937	2011	Jl. Raja Basa Raya, Kel. Way Halim, Kec. Kedaton
12	Beringin Raya/ Tani	9.000	287	2008	Kec. Kemiling
13	KOGA (Kodim Gatam)				Jl. Teuku Umar, Kec. Kedaton

Sumber : Dinas Pengelolaan Pasar Kota Bandar Lampung, 2015.

C. Keamanan Pangan

Keamanan pangan merupakan karakteristik yang sangat penting dalam kehidupan, baik oleh produsen pangan maupun oleh konsumen. Bagi produsen harus tanggap bahwa kesadaran konsumen semakin tinggi, sehingga menuntut perhatian yang lebih besar pada aspek ini. Kebersihan suatu produk pangan untuk menembus

pasar Internasional sangat ditentukan oleh faktor ini pula. Di lain pihak sebagai konsumen sebaiknya mengetahui bagaimana cara menentukan, dan mengkonsumsi makanan yang aman (Marwanti, 2011). Bahan-bahan atau organisme yang mungkin terdapat di dalam makanan, dan dapat menimbulkan keracunan atau penyakit menular terdiri dari bahan kimia beracun (misalnya beberapa bahan tambahan makanan, obat-obatan, logam dan pestisida) (Zakaria, 1992).

Keamanan pangan atau yang disebut *Food Safety* diartikan sebagai kondisi pangan aman untuk dikonsumsi. Keamanan pangan secara garis besar digolongkan menjadi 2 yaitu aman secara rohani, dan aman secara jasmani. Aman secara rohani berhubungan dengan kehalalan, dan aman secara jasmani meliputi pangan itu bebas dari bahaya biologi, atau mikroorganisme yang membahayakan, bebas cemaran fisik dan bebas cemaran kimia. Berdasarkan UU Pangan No. 7 tahun 1996, keamanan pangan adalah kondisi dan upaya yang diperlukan untuk mencegah pangan dari kemungkinan cemaran biologis, kimia, dan benda lain yang dapat mengganggu, merugikan, dan membahayakan kesehatan manusia.

Bahaya biologis atau mikrobiologis terdiri dari parasit (protozoa dan cacing), virus, dan bakteri patogen yang dapat tumbuh dan berkembang di dalam bahan pangan. Akibatnya akan terjadi infeksi dan keracunan pada manusia (Purawijaya, 1992). Beberapa bakteri patogen juga dapat menghasilkan toksin (racun), sehingga jika toksin tersebut dikonsumsi oleh manusia dapat menyebabkan

intoksikasi. Intoksikasi adalah kondisi dimana toksin sudah terbentuk di dalam makanan atau bahan pangan, sehingga merupakan keadaan yang lebih berbahaya bagi kesehatan. Sekalipun makanan atau bahan pangan sudah dipanaskan sebelum disantap, toksin yang sudah terbentuk masih tetap aktif dan bisa menyebabkan keracunan meskipun bakteri tersebut sudah tak ada dalam makanan (Fardiaz, 1992).

Bahaya kimia pada umumnya disebabkan oleh adanya bahan kimia yang dapat menimbulkan terjadinya intoksikasi. Bahan kimia penyebab keracunan diantaranya logam berat (timbal/Pb dan raksa/Hg). Penggunaan bahan kimia tertentu dilarang untuk dipergunakan dalam pengolahan bahan pangan, karena berbahaya bagi kesehatan manusia. Bahan berbahaya adalah bahan kimia baik dalam bentuk tunggal, maupun campuran yang dapat membahayakan kesehatan, dan lingkungan hidup secara langsung, atau tidak langsung karena mempunyai sifat racun, karsinogenik, teratogenik, mutagenik, korosif dan iritasi (Peraturan Menteri Kesehatan Nomor : 472/ Menkes/ Per/ V/ 1996 tentang Pengamanan Bahan Berbahaya Bagi Kesehatan) (BPOM, 2006).

Bahaya fisik terdiri 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 makanan. 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).

1. Bahan Tambahan Makanan

Bahan tambahan pangan/makanan (BTP) adalah bahan atau campuran bahan yang secara alami bukan merupakan bagian dari bahan baku pangan, tetapi ditambahkan ke dalam pangan untuk mempengaruhi sifat, atau bentuk bahan pangan. BTP ditambahkan untuk memperbaiki karakter pangan agar kualitasnya meningkat. Secara khusus tujuan penggunaan BTP di dalam pangan adalah untuk: 1) Mengawetkan makanan dengan mencegah pertumbuhan mikroba perusak pangan, atau mencegah terjadinya reaksi kimia yang dapat menurunkan mutu pangan; 2) Membentuk makanan menjadi lebih baik, renyah dan lebih enak di mulut, 3) Memberikan warna dan aroma yang lebih menarik sehingga menambah selera, 4) Meningkatkan kualitas pangan dan 5) menghemat biaya. Produsen produk pangan menambahkan BTP dengan berbagai tujuan, misalnya membantu proses pengolahan, memperpanjang masa simpan, memperbaiki penampilan dan cita rasa, serta pengaturan keseimbangan gizi. Pengelompokan BTP yang diizinkan digunakan pada makanan dapat digolongkan sebagai : Pewarna; Pemanis buatan; Pengawet; Antioksidan; Antikempal; Penyedap dan penguat rasa serta aroma; Pengatur keasaman; Pemutih dan pematang tepung; Pengemulsi; Pemantap dan pengental; Pengeras, Sekuestran, Humektan, Enzim dan Penambah gizi. Penggunaan bahan tambahan makanan yang berfungsi untuk mengawetkan makanan sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan RI No.033 tahun 2012 pasal 3 yang boleh digunakan dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Bahan tambahan makanan yang diperbolehkan

No.	Jenis BTP Pengawet (Preservative)	INS
1	Asam sorbat dan garamnya (<i>Sorbic acid and its salts</i>)	
	Asam sorbat (<i>Sorbic acid</i>)	200
	Natrium sorbat (<i>Sodium sorbate</i>)	201
	Kalium sorbat (<i>Potassium sorbate</i>)	202
	Kalsium sorbat (<i>Calcium sorbate</i>)	203
2	Asam benzoat dan garamnya (<i>Benzoic acid and its salts</i>)	
	Asam benzoat (<i>Benzoic acid</i>)	210
	Natrium benzoat (<i>Sodium benzoate</i>)	211
	Kalium benzoate (<i>Potassium benzoate</i>)	212
	Kalsium benzoat (<i>Calcium benzoate</i>)	213
3	Etil para-hidroksibenzoat (<i>Ethyl para-hydroxybenzoate</i>)	214
4	Metil para-hidroksibenzoat (<i>Methyl para-hydroxybenzoate</i>)	218
5	Sulfit (<i>Sulphites</i>)	
	Belerang dioksida (<i>Sulphur dioxide</i>)	220
	Natrium Sulfit (<i>Sodium sulphite</i>)	221
	Natrium bisulfit (<i>Sodium bisulphate</i>)	222
	Natrium metabisulfit (<i>Sodium metabisulphite</i>)	223
	Kalium metabisulfit (<i>Potassium metabisulphite</i>)	224
	Kalium sulfit (<i>Potassium sulphite</i>)	225
	Kalsium bisulfit (<i>Calcium bisulphite</i>)	227
	Kalium bisulfit (<i>Potassium bisulphite</i>)	228
6	Nisin (<i>Nisin</i>)	234
7	Nitrit (<i>Nitrites</i>)	
	Kalium nitrit (<i>Potassium nitrite</i>)	249
	Natrium nitrit (<i>Sodium nitrite</i>)	250
8	Nitrat (<i>Nitrates</i>)	
	Natrium nitrat (<i>Sodium nitrate</i>)	251
	Kalium nitrat (<i>Potassium nitrate</i>)	252
9	Asam propionat dan garamnya (<i>Propionic acid and its salts</i>)	
	Asam propionat (<i>Propionic acid</i>)	280
	Natrium propionate (<i>Sodium propionate</i>)	281
	Kalsium propionate (<i>Calcium propionate</i>)	282
	Kalium propionate (<i>Potassium propionate</i>)	283
10	Lisozim hidroklorida (<i>Lysazyme hydrochloride</i>)	1105

Sumber : Permenkes No.033 Tahun 2012

Bahan pengawet umumnya digunakan untuk memperpanjang masa simpan bahan makanan yang mempunyai sifat mudah rusak. Bahan ini dapat menghambat atau memperlambat proses degradasi bahan pangan terutama yang disebabkan oleh faktor biologi. Penggunaan pengawet dalam makanan harus tepat, baik jenis maupun dosisnya. Suatu bahan pengawet mungkin efektif untuk mengawetkan makanan tertentu, tetapi tidak efektif untuk mengawetkan makanan lainnya karena

makanan mempunyai sifat yang berbeda-beda, sehingga mikroba perusak yang akan dihambat pertumbuhannya juga berbeda (Permenkes, 2012).

2. Bahan Berbahaya Untuk Makanan

Bahan tambahan yang dilarang untuk digunakan dalam makanan menurut Peraturan Menteri Kesehatan No.033 tahun 2012 pasal 8 dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Bahan yang dilarang ditambahkan pada makanan

No.	Nama Bahan
1	Asam borat dan senyawanya (<i>Boric acid</i>)
2	Asam salisilat dan garamnya (<i>Salicylic acid and its salt</i>)
3	Dietilpirokarbonat (<i>Diethylpyrocarbonate, DEPC</i>)
4	Dulsin (<i>Dulcin</i>)
5	Formalin (<i>Formaldehyde</i>)
6	Kalium bromat (<i>Potassium bromate</i>)
7	Kalium klorat (<i>Potassium chlorate</i>)
8	Kloramfenikol (<i>Chloramphenicol</i>)
9	Minyak nabati yang dibrominasi (<i>Brominated vegetable oils</i>)
10	Nitrofurazon (<i>Nitrofurazone</i>)
11	Dulkamara (<i>Dulcamara</i>)
12	Kokain (<i>Cocaine</i>)
13	Nitrobenzen (<i>Nitrobenzene</i>)
14	Sinamil antranilat (<i>Cinnamyl anthranilate</i>)
15	Dihidrosafrol (<i>Dyhydrosafrole</i>)
16	Biji tonka (<i>Tonka bean</i>)
17	Minyak kalamus (<i>Calamus oil</i>)
18	Minyak tansi (<i>Tansy oil</i>)
19	Minyak sasafra (<i>Sasafra oil</i>)

Sumber : Permenkes No. 033 Tahun 2012

Bahan yang dilarang digunakan pada makanan, sering kali masih digunakan dalam makanan. Bahkan bahan untuk industri tekstil, cat, dan bahan non pangan lainnya ditambahkan dengan dosis yang berlebihan. Padahal bahan yang sudah dilarang itu mempunyai resiko tinggi bagi kesehatan manusia. Badan Pengawas

Obat dan Makanan sering menemukan makanan yang mengandung asam borat atau boraks (*boric acid*) pada makanan. Padahal asam borat dilarang digunakan dalam jumlah apapun pada makanan. Pada penelitian Hamidah (2014), gula merah yang berada di Pasar Terong Kota Makassar teridentifikasi mengandung boraks. Beberapa berita yang disiarkan melalui televisi, internet dan koran juga menunjukkan adanya boraks, pada gula merah. Boraks digunakan mengawetkan dan memberikan tekstur yang lebih baik pada gula merah.

Boraks memiliki rumus molekul $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ dengan nama kimia Natrium Tetraborat. Boraks merupakan senyawa kimia yang mengandung unsur boron (B) berbentuk kristal lunak tidak berwarna, terjadi dalam suatu deposit hasil proses penguapan hot spring (pancuran air panas), atau danau garam dan termasuk ke dalam mineral borat terbentuk dari boron (B), dan oksigen (O_2). Boraks diabsorpsi secara cepat oleh saluran cerna, kulit yang terbakar, dan pada kulit yang terluka. Namun boraks tidak diabsorpsi secara baik pada kulit yang utuh. Boraks didistribusikan ke seluruh tubuh dan memiliki afinitas yang besar terhadap hati, otak dan ginjal, sehingga terakumulasi pada organ tersebut (Winarno, 1994). Menurut PERMENKES No.33 tahun 2012 tentang bahan tambahan pangan, boraks merupakan bahan tambahan yang dilarang karena 50% dari yang terabsorpsi diekresikan lewat urin, sedangkan sisanya diekresikan \pm 3-7 hari. Boraks bisa didapatkan dalam bentuk padat atau cair (Natrium Hidroksida atau Asam Borat). Boraks memiliki sifat antiseptik (zat yang menghambat pertumbuhan dan perkembangan mikroorganisme), sehingga biasa digunakan pada pembuatan salep, bedak, larutan kompres, obat oles mulut, bahan pencuci

mata, bahan solder, bahan pembersih/pelicin porselin, pengawet kayu, antiseptik kayu, algaesida, fungisida, herbisida dan insektisida. Boraks juga sering digunakan untuk mengendalikan insekta seperti semut atau kecoa (Misyka, 2014).

Banyak temuan boraks digunakan pada bahan pangan seperti pada mie agar teksturnya kenyal, lebih mengkilat, tidak lengket, dan tidak cepat putus. Pada bakso agar teksturnya kenyal dan warnanya cenderung keputihan, pada lontong agar teksturnya kenyal dan berasa gurih, sedangkan pada kerupuk agar renyah dan menimbulkan rasa getir, serta pada gula merah agar lebih tahan lama dan teksturnya lebih padat atau cenderung keras (Habsah, 2012). Bentuk boraks dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Boraks

Boraks merupakan bahan beracun yang berbahaya bagi manusia. Keracunan yang disebabkan oleh boraks dapat terjadi pada saluran pencernaan makanan, kulit yang terluka. Boraks sangat lama untuk diekskresi dalam tubuh, sehingga terjadinya penimbunan di dalam tubuh, pada bayi dan anak-anak lebih mudah terjadi keracunan dibandingkan dengan orang dewasa. Kematian dapat terjadi setelah penggunaan boraks untuk mengobati ruam. Gejala keracunan meliputi mual, muntah-muntah, diare, kejang perut, bercak-bercak pada kulit, temperatur tubuh

menurun, ruam eritema kulit yang menyerupai campak, kerusakan pada ginjal, anoreksia, gelisah dan lemah juga dapat terjadi akibat kolap pernafasan (Qaffah, 2013).

Masyarakat Indonesia mengenal boraks dengan nama lain Bleng atau Pijer. Boraks yang disebut Bleng atau Pijer beredar di pasaran secara bebas, bahkan Bleng atau Pijer dapat ditemukan pada pedagang yang menjual sayuran dan makanan, sehingga mudah di dapatkan dan sangat berbahaya untuk kesehatan. Bleng atau Pijer adalah bentuk tidak murni dari boraks, yang merupakan campuran garam mineral dengan konsentrasi yang cukup tinggi. Pembuatannya masih secara tradisional dari ladang garam atau kawah lumpur seperti di Bledug Kuwu, Provinsi Jawa Tengah dan beberapa sudah diolah dengan bahan kimia. Sedangkan boraks murni di produksi oleh industri farmasi. Bleng atau Pijer berbentuk kristal dan berwarna kekuning-kuningan dimana kandungan di dalamnya terdapat asam borat sebanyak 0,4% dengan berat jenis 1,0012 kg/l dan dilarang penggunaannya dalam bahan makanan (Purnomo, 2007). Bentuk bleng dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Bleng

D. Metode Sampling

Sampel adalah sebagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi. Bila populasi besar, dan peneliti tidak mungkin mempelajari semua yang ada pada populasi, misalnya karena keterbatasan dana, tenaga dan waktu, maka peneliti dapat menggunakan sampel yang diambil dari populasi itu (Sugiyono, 2012).

Teknik sampling merupakan teknik pengambilan sampel, menurut Margono (2004) menyatakan bahwa teknik sampling merupakan cara untuk menentukan sampel yang jumlahnya sesuai dengan ukuran sampel yang akan dijadikan sumber data sebenarnya, dengan memperhatikan sifat-sifat dan penyebaran populasi agar diperoleh sampel yang representatif. Terdapat beragam teknik sampling yang dapat dilakukan, antara lain sebagai berikut :

1. Probability Sampling

Menurut Sugiyono (2012) menyatakan bahwa probability sampling merupakan teknik sampling yang memberikan peluang yang sama bagi setiap unsur (anggota) populasi untuk dipilih menjadi anggota sampel. Teknik sampling ini meliputi :

Simple Random Sampling, Proportionate Stratified Random Sampling, Disproportionate Stratified Random Sampling, Cluster Sampling (Area Sampling).

2. Nonprobability Sampling

Menurut Sugiyono (2012) nonprobability sampling adalah teknik yang tidak memberi peluang/kesempatan yang sama bagi setiap unsur atau anggota populasi untuk dipilih menjadi sampel. Teknik sampling ini meliputi :

a. Sampling Sistematis

Sampling sistematis adalah teknik penentuan sampel berdasarkan urutan dari anggota populasi yang telah diberi nomor urut.

b. Sampling Kuota

Sampling kuota adalah teknik untuk menentukan sampel dari populasi yang mempunyai ciri-ciri tertentu sampai jumlah (kuota) yang diinginkan.

c. Sampling Aksidental

Sampling aksidental adalah teknik penentuan sampel berdasarkan kebetulan, yaitu siapa saja yang secara kebetulan bertemu dengan peneliti dapat dijadikan sebagai sampel. Bila pandangan orang yang kebetulan ditemui itu cocok sebagai sumber data.

d. Sampling Purposive

Sampling purposive adalah teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu. Menurut Margono (2004) pemilihan sekelompok subjek dalam purposive sampling, didasarkan atas ciri-ciri tertentu yang dipandang mempunyai sangkut paut yang erat dengan ciri-ciri populasi yang sudah diketahui sebelumnya. Dengan kata lain unit sampel yang dihubungi disesuaikan dengan kriteria-kriteria tertentu yang diterapkan berdasarkan tujuan penelitian.

e. Sampling Jenuh

Sampling jenuh adalah teknik penentuan sampel bila semua anggota populasi digunakan sebagai sampel.

f. Snowball Sampling

Snowball sampling adalah teknik penentuan sampel yang mula-mula jumlahnya kecil, kemudian sampel ini disuruh memilih teman-temannya untuk dijadikan sampel (Sugiyono, 2012).

Teknik sampling yang digunakan pada penelitian ini adalah teknik *purposive sampling*. Hal ini untuk memenuhi tujuan dari penelitian yaitu pengambilan sampel dari pasar Kota Bandar Lampung. Pasar yang dipilih sesuai dengan pengambilan sampel pasar menurut Nawansih (2012) yaitu, jika pasar yang terdapat pada Kota Bandar Lampung sebanyak 13 pasar, maka tempat pengambilan sampel yang dipilih adalah 10 pasar. Pasar-pasar ini dipilih berdasarkan pusat perbelanjaan yang cukup terkenal di Kota Bandar Lampung, dan menjadi pilihan masyarakat untuk berbelanja disana, karena kelengkapan bahan yang diperjual belikan. Dengan tujuan ini, maka dipilih teknik sampling *purposive sampling*. Untuk mewakili setiap pedagang yang menjual gula merah di setiap pasar di Kota Bandar Lampung, pengambilan sampel menggunakan rumus (\sqrt{N}) , dengan N adalah jumlah pedagang gula merah. Rumus ini juga dapat disebut standar deviasi yang bertujuan untuk mengukur seberapa baik rata-rata yang mewakili populasi (Sugiyono, 2012).

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Survey dan pengambilan sampel gula merah dilakukan di pasar Kota Bandar Lampung. Analisis kimia dilaksanakan di Laboratorium Analisis Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung dan Laboratorium Teknologi Hasil Pangan Politeknik Negeri Lampung. Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari – Maret 2016.

B. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah air panas, boraks, asam sulfat pekat, etanol pekat, larutan KIT uji boraks dan 60 sampel gula merah yang diperoleh dari pasar Kota Bandar Lampung. Sedangkan alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah seperangkat alat uji kadar abu (cawan porselen, tanur listrik, neraca analitik, desikator), uji padatan tidak larut (timbangan, erlenmeyer corong, kertas saring, gelas piala, spatula, oven), pengukur kandungan boraks secara kualitatif bahan pangan yaitu test kit dengan merk “*Easy Test*” dan alat tambahan antara lain gelas, sendok, pisau, talenan dan juga kertas uji. Kemudian uji perbandingan yang dilakukan dengan metode uji nyala api dengan alat pipet tetes, cawan porselin, dan korek.

C. Metode Penelitian

Penelitian dilakukan dalam 3 tahap, yaitu: (1) penentuan lokasi sampling gula merah di pasar Kota Bandar Lampung, (2) pengambilan sampel gula merah dan penyebaran kuesioner kepada penjual gula merah di pasar Kota Bandar Lampung, (3) pengamatan terhadap mutu dan boraks pada gula merah yang meliputi analisis kadar abu, analisis padatan tidak larut dan uji ada tidaknya boraks pada gula merah. Tahap 1 dan 2 dilakukan dengan survey langsung sedangkan tahap 3 dilakukan di laboratorium.

D. Pelaksanaan Penelitian

1. Penentuan Lokasi Sampling

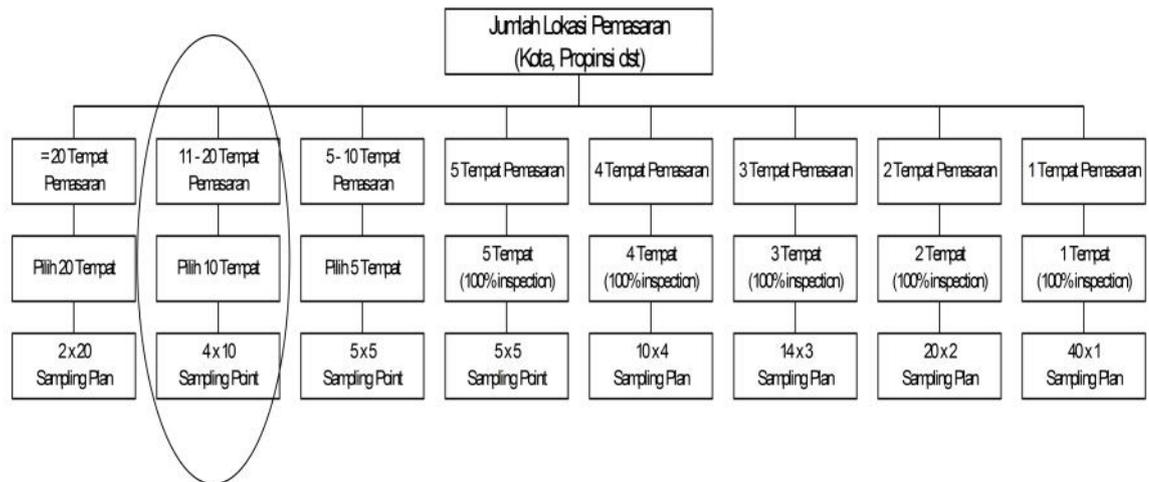
Tahap awal dari penelitian ini adalah penentuan lokasi sampling yang dilihat dari 13 Kecamatan yang terdapat di Kota Bandar Lampung, yaitu Tanjung Karang Pusat, Tanjung Karang Timur, Tanjung Karang Barat, Teluk Betung Utara, Teluk Betung Barat, Teluk Betung Selatan, Panjang, Kedaton, Rajabasa, Kemiling, Tanjung Senang, Sukarame dan Sukabumi. Beberapa daerah memiliki pasar tradisional, baik yang dikelola oleh Pemerintah Daerah ataupun Swasta. Berikut gambaran umum pasar yang terdapat di Kota Bandar Lampung dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Gambaran Umum Pasar Kota Bandar Lampung

No	Nama Pasar	Pedagang Gula Merah		Alamat
		Kelapa	Aren	
1	Cimeng	6	6	Jl. K.H. Hasyim Asyhari, Kel. Talang, Kec. Teluk Betung Selatan
2	Gudang Lelang			Jl. Ikan Bawal, Kel. Kangkung, Kec. Teluk Betung Selatan
3	Kangkung	9	12	Jl. Ikan Pari, Kel. Kangkung, Kec. Teluk Betung Selatan
4	Baru Panjang			Jl. Yos Sudarso, Kec. Panjang
5	Panjang	8	5	Jl. Yos Sudarso, Kec. Panjang
6	Smep	9	3	Jl. Tamin, Kel. Kelapa Tiga, Kec. Tanjung Karang Pusat
7	Gintung	13	11	Jl. Pisang, Kel. Pasir Gintung, Kec. Tanjung Karang Pusat
8	Tamin	8	10	Jl. Tamin, Kel. Kelapa Tiga, Kec. Tanjung Karang Pusat
9	Bambu Kuning			Jl. Imam Bonjol, Kel. Kelapa Tiga, Kec. Tanjung Karang Pusat
10	TUGU	13	14	Jl. Hayam Wuruk, Kel. Kampung Sawah, Kec. Tanjung Karang Timur
11	Way Halim	14	13	Jl. Raja Basa Raya, Kel. Way Halim, Kec. Kedaton
12	Beringin Raya (Tani)	5	6	Jl. Perum, Kec. Kemiling
13	KOGA (Kodim Gatam)	12	14	Jl. Tengku Umar, Kec. Kedaton

Sumber : Dinas Pengelolaan Pasar Kota Bandar Lampung, 2015.

Mengacu pada ISO 8243:1991 tentang rancangan sampling pasar, digunakanlah 10 tempat atau pasar di Kota Bandar Lampung secara *purposive*, untuk mewakili peredaran gula merah di pasar Kota Bandar Lampung dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Rancangan sampling pasar (Adaptasi dari ISO 8243:1991)
Sumber : Nawansih, 2012

Sepuluh pasar yang menjadi tempat pengambilan sampel gula merah yaitu Pasar Koga, Pasar Tamin, Pasar Panjang, Pasar Cimeng, Pasar Kangkung, Pasar Smepe, Pasar Gintung, Pasar Tugu, Pasar Way Halim, Pasar Beringin Raya/Tani. Sampling gula merah dilakukan dengan metode purposive sampling, yaitu berdasarkan pasar yang cukup terkenal di Bandar Lampung dan selalu ramai pembeli karena menjadi pilihan masyarakat untuk berbelanja.

2. Metode Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel gula merah dilakukan di 10 pasar di Kota Bandar Lampung, dengan menghitung jumlah pedagang gula merah yang ada di setiap pasar, karena setiap pasar akan berbeda jumlah pedagang yang menjual gula merah. Setelah diketahui jumlah pedagang gula merah di setiap pasar, kemudian dihitung dengan rumus (\sqrt{N}), dengan N adalah jumlah pedagang gula merah. Rumus ini digunakan untuk mengetahui jumlah titik pedagang yang akan mewakili dari keseluruhan pedagang gula merah yang ada di pasar. Rumus ini bertujuan untuk

mengukur seberapa baik rata-rata yang mewakili populasi, karena disini populasi adalah jumlah pedagang, maka yang mewakili jumlah pedagang gula merah (Sugiyono, 2012). Kemudian dilakukan penyebaran questioner kepada pedagang gula merah secara acak, sekaligus mengambil sampel gula merah sebanyak setengah kilogram setiap titik pedagang. Jumlah sampel yang terkumpul dari 10 pasar dan titik-titik pedagang adalah 60 sampel gula merah yang meliputi 29 sampel gula merah aren dan 31 sampel gula merah kelapa.

3. Pemeriksaan Mutu Dan Keamanan Produk Gula Merah

Pengamatan ini dilakukan untuk mengetahui mutu dan keamanan produk dari gula merah yang dijual di pasar Kota Bandar Lampung. Sampel gula merah diambil dari beberapa tempat yang sudah ditentukan lalu dilakukan analisis kadar abu, padatan tidak larut dan juga uji kandungan boraks.

a. Kadar Abu

Pengamatan kadar abu menggunakan SNI 01-2891-1992 butir 6.1. ditimbang 2-3 gram sampel, dimasukkan ke dalam cawan porselin yang telah diketahui bobotnya. Diarrangkan di atas nyala pembakar, kemudian diabukan pada tanur listrik pada suhu maksimum 550⁰C sampai pengabuan sempurna. Didinginkan dalam desikator, kemudian ditimbang sampai berat konstan.

$$\text{Kadar abu} : \frac{(w1-w2)}{w} \times 100\%$$

Keterangan :

w = bobot sampel

w1 = bobot sampel + cawan setelah diabukan

w2 = bobot cawan kosong

b. Padatan Tidak larut

Pengamatan menggunakan SNI 01-2891-1992 butir 13. Ditimbang kurang lebih 20 g sampel, dimasukkan ke dalam gelas piala 400 ml, ditambahkan 200 ml air panas, diaduk hingga larut. Dalam keadaan panas, dituangkan bagian yang tidak larut ke dalam kertas saring yang telah dikeringkan dan ditimbang sebelumnya. Dibilas gelas piala dan kertas saring dengan air panas. Dikeringkan kertas saring dalam oven pada suhu 105⁰C selama 2 jam, didinginkan dan ditimbang sampai bobot tetap

Perhitungan bagian yang tidak larut air : $\frac{(w_1-w_2)}{w} \times 100\%$

Keterangan :

w = bobot sampel

w₁ = bobot botol sampel + kertas saring berisi bagian tidak larut

w₂ = bobot botol + kertas saring kosong

c. Uji Kandungan Boraks

Pengamatan menggunakan metode Uji Nyala Api dan juga uji pembanding dengan Kit tes merk “*Easy Test*” dengan prosedur pengujian sebagai berikut :

1. Kit tes “*Easy Test*”

Dihaluskan gula merah yang akan diuji dengan menyisirnya menggunakan pisau, kemudian diambil 1 sendok makan gula merah yang sudah dihaluskan ke dalam gelas dan ditambahkan 10 tetes “*Reagent Cair*” ke dalam gelas, lalu tambahkan 5 ml air panas, kemudian diaduk sekitar 1 menit. Setelah itu diambil kertas uji dan dicelupkan ke dalam air campuran sampai terendam sebagian, kemudian kertas

dikeringkan dan diamati jika terbentuk warna merah bata pada kertas, maka dapat disimpulkan bahan yang diuji mengandung boraks atau asam borat.

Kit tes boraks yang digunakan untuk menguji kandungan boraks dalam gula merah bermerk *Easy Test* yang terdapat 2 botol reagent cair, 1 pack kertas uji dan petunjuk penggunaannya untuk 50 tes.



Gambar 6. Tes Kit Boraks

2. Uji Nyala Api

Pengamatan ini dilakukan dengan ditimbang sampel gula merah sebanyak 5 gram kemudian dioven suhu 120°C selama 6 jam, kemudian diarangkan. Sampel yang telah menjadi arang ditambahkan 1 ml asam sulfat pekat dan 1 ml etanol dalam cawan porselin dan dinyalakan. Bila timbul nyala yang pinggirnya hijau maka menandakan adanya boraks (Svehla, 1985).

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

1. Mutu gula merah di pasar Kota Bandar Lampung dilihat dari kadar abu dan padatan tidak larut sebagian besar masih belum baik. Dari 60 sampel gula merah yang dianalisis hanya 63% yang memenuhi persyaratan SNI 01-3743-1995 kadar abu maksimal 2% dan hanya 5% yang memenuhi total padatan tidak larut maksimal 1%.
2. Berdasarkan metode kualitatif boraks, sampel gula merah yang diuji tidak ada yang mengandung boraks.

B. Saran

Adapun saran pada penelitian ini antara lain,

1. Perlu adanya SOP pengolahan gula merah yang diterapkan pengrajin untuk menghasilkan mutu gula merah yang lebih baik dan peningkatan kebersihan gula merah saat dijual.
2. Bagi BPOM dan Dinas Kesehatan Provinsi Lampung, untuk melakukan pengontrolan gula merah yang beredar, dan menerapkan CPPB bagi industri gula merah, agar meningkatkan mutu dari gula merah yang diproduksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2012. Penyadapan Nira Kelapa. <http://www.scribd.com/doc/../>
Diakses tanggal 2 Oktober 2015.
- Aryati, A. 2005. Pengaruh Cara Pelapisan dan Lama Simpan Terhadap Kadar Air, Tekstur dan Penampakan Gula Kelapa. Skripsi. Universitas Lampung.
- Astro, J. 2012. Waspada Gula Merah Berbahaya. Liputan Televisi Nasional. Sigi Investigasi SCTV. Jakarta.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan dan Perkebunan. 1998. Buku Panduan Kehutanan Indonesia. Departemen Kehutanan dan Perkebunan Indonesia. Jakarta.
- Badan Pengawasan Obat dan Makanan DKI Jakarta. 2011. Bahan Berbahaya Pada Makanan. BPOM. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 1995. Gula Palma SNI 01-3743-1995. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Lampung. 2014. Kota Bandar Lampung. Lampung.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Lampung. 2015. Luas Kecamatan di Kota Bandar Lampung. Lampung.
- Badiaroh, A. 2013. Budidaya Tanaman Kelapa. <http://ditjenbun.pertanian.go.id/bbpptpmedan/berita-198-budidaya-tanaman-kelapa.html>. Diakses pada 3 Februari 201
- Barh, D., and B.C. Mazumdar. 2008. Comparative Nutritive Values of Palm Saps Before and after Their Partial Fermentation and Effective Use of Wild Date (*Phoenix sylvestris* Roxb.) Sap in Treatment of Anemia. *Research Journal of Medicine and Medical Sciences*. 3(2): 173-176.

- Citra, D. 2011. Proses Produksi Kecap PT.Sukasari Mitra Mandiri Semarang. Jurusan Teknologi Pangan. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Katolik Soegijapranata (Skripsi). Semarang.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1996. Daftar Komposisi Bahan Makanan. Bhratara Karya Aksara. Jakarta.
- Dewi, R.S. 2014. Pengaruh Suhu Pemasakan Nira dan Kecepatan Pengadukan Terhadap Kualitas Gula Merah Tebu. Jurusan Keteknikan Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya (Jurnal). Malang.
- Dinas Pengelolaan Pasar Kota Bandar Lampung. 2015. Pasar Kota Bandar Lampung. Lampung.
- Dinas Perkebunan Provinsi Lampung. 2010. Komoditas Perkebunan Unggulan (Komoditas Kelapa). Lampung.
- Dinas Perkebunan Provinsi Lampung. 2013. Luas Perkebunan Kelapa Dan Aren Serta Produktivitasnya Di Provinsi Lampung. Lampung.
- Dinas Perindustrian Provinsi Lampung. 2013. Sentral Industri Gula Merah Di Provinsi Lampung. Dinas Perindustrian Provinsi Lampung. Lampung.
- Dinas Perdagangan Provinsi Lampung. 2015. Harga Dan Produktivitas Gula Merah Di Provinsi Lampung. Dinas Perdagangan Provinsi Lampung. Lampung.
- Direktorat Jendral Perkebunan Republik Indonesia. 2003. Perkebunan dan Produktivitas Aren Di Indonesia. Jakarta.
- Elfitriani. 2003. Pengaruh penambahan Masing-Masing Kalsium Hidroksida dan Natrium Bisulfit Terhadap Mutu Gula Merah Kelapa (*Cocos nucifera* Linn). Universitas Lampung (Skripsi). Bandar Lampung. 96 hlm.
- Fardiaz, S. 1992. Organisme Patogen. Materi Pelatihan Singkat Keamanan Pangan, Standart dan Peraturan Pangan. PAU Pangan dan Gizi IPB. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Fatah, A. 2015. Tinjauan Keragaman Tanaman Aren (*Arenga pinnata Merr*) Di Kabupaten Kutai Barat. Agroteknologi. Fakultas Pertanian. Universitas 17 Agustus 1945 (Jurnal). Samarinda.

- Fernando, L. 2014. Kajian Penambahan Sukrosa Pada Pembuatan Gula Semut Dari Gula Merah Kelapa Bermutu Rendah (Below Standard). Universitas Lampung (Skripsi). Lampung
- Firmansyah, M.W. 1992. Mempelajari Pengaruh Penambahan Bahan Pengawet Terhadap Umur Simpan Nira Siwalan (*Borassus flaberifera linn.*) Serta Mutu Gula Merah, Gula Semut dan Sirup Yang Dihasilkan. Fakultas Teknologi Pertanian (Skripsi). Institut Pertanian Bogor. Bogor. 102 hlm.
- Flanega, R.J., Braithwaite, R.A., Brown, S.S., Widdop, B., de Wolff, F.A. 1995. Basic Analytical Toxicology, World Health Organization. Geneva, 85.
- Habsah. 2012. Gambaran Pengetahuan Perdagangan Mi Basah Terhadap Perilaku Penambahan Boraks dan Formalin Pada Mi Basah Di Kantin-Kantin Universitas X Depok. Universitas Indonesia (Skripsi). Jakarta.
- Haddad, L.M., Winchester, J.F. 1990. *Borates on Clinical Management of Poisoning and Drug Overdose*. WB Saunders Co. Philadelphia- London- Monueal- Toronto- Sydney- Tokyo; 1447-1449.
- Haloho, F.W. 2015. Pengaruh Penambahan Larutan Susu Kapur dan STPP (Sodium Tripolyphospat) Terhadap Kualitas Gula Kelapa (*Cocos nucifera L.*). Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. FTP Universitas Brawijaya (Jurnal). Malang.
- Hamidah. 2014. Identifikasi Senyawa Boraks Pada Gula Merah Yang Dijual Di Pasar Terong Kota Makassar. STIKES Mega Rezky Makassar (Skripsi). Makassar.
- Hamzah, N. Dan Hasbullah. 1997. Evaluasi Mutu Gula Semut Yang Dibuat Dengan Menggunakan Beberapa Bahan Pengawet Alami. Prosiding Seminar Tek. Pangan. Universitas Andalas. Padang. Hlm 175-180.
- Hidayat, B. 1998. Upaya meningkatkan Citra Produk Tradisional Gula Kelapa Melalui Perbaikan Kualitas Dan Cara Pengemasan. J. Eksis. Polteknika. Bandar Lampung. Hal 5-7. Dalam Aryati, A. 2005. Pengaruh Cara Pelapisan dan Lama Simpan Terhadap Kadar Air, Tekstur dan Penampakan Gula Kelapa. Skripsi. Universitas Lampung.
- Issoesetiyo dan T. Sudarto. 2001. Gula Kelapa : Produk Industri Hilir Sepanjang Masa. Penerbit Arkola Surabaya. Surabaya. 64 hlm.

- Juliansyah. 2013. Kajian Cemaran Klorin Pada Beras Yang Beredar Di Bandar Lampung. Universitas Lampung (Skripsi). Lampung.
- Kusumanto, D. 2012. Komposisi Kimia Gula Merah Aren dan Gula Merah Kelapa. Jurnal Halal (LP POM MUI 2000).
<http://kebunaren.blogspot.com/2011/02/tabel-komposisi-kimia-nira-dan-gula.html>. Diakses 14 Juni 2016.
- Maharani. 2014. Pengaruh Penambahan Natrium Metabisulfit dan Suhu Pemasakan Dengan Menggunakan Teknologi Vakum Terhadap Kualitas Gula Merah Tebu. Keteknikan Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya (Jurnal). Malang.
- Margono. 2004. Metodologi Penelitian Pendidikan. Rineka Cipta. Jakarta.
- Marsigit, W. 2005. Penggunaan Bahan Tambahan Pada Nira dan Mutu Gula Aren Yang Dihasilkan di Beberapa Sentra Produksi di Bengkulu. Universitas Bengkulu (Jurnal) vol: 42- 48. Bengkulu.
- Marwanti. 2011. Keaman Pangan dan Penyelenggaraan Keamanan Pangan. Universitas Negeri Yogyakarta. 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 (Skripsi). Jakarta.
- Nawansih, O. 2012. Rancangan Sampling Pasar (Adaptasi dari ISO 8243:1991). Sitem Jaminan Mutu Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Universitas Lampung. Lampung.
- Palungkun, R. 1993. Aneka Produk Olahan Kelapa. Penerbit Penebar Swadaya. Jakarta. 118 hlm.
- Parulian, S. 2015. Pengaruh Penambahan Berbagai Bahan Pengawet Alami dan Konsentrasi Terhadap Mutu Nira Aren. Teknologi Pangan. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara (Jurnal). Medan.
- Peraturan Pemerintah RI No. 28 Tahun 2004. Keamanan, Mutu dan Gizi pangan.
- Peraturan Menteri Kesehatan No. 033 Tahun 2012. Bahan Tambahan Pangan.
- Pertiwi, P. 2015. Studi Preferensi Konsumen Terhadap Gula Semut Kelapa Di Universitas Lampung. Universitas Lampung (Skripsi). Bandar Lampung.
- Purnomo. 2007. Ilmu Pangan. Universitas Indonesia Press. Jakarta.

- Purawijaya, T. 1992. Keracunan Makanan di Indonesia. Materi Pelatihan Singkat Keamanan Pangan, Standart dan Peraturan Pangan. PAU Pangan dan Gizi IPB. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Qaffah, S. 2013. Analisis Kadar Boraks Pada Kurma Yang Beredar Di Pasar Tanah Abang Dengan Menggunakan Spektrofotometer UV-VIS. Jurusan Farmasi. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah (Skripsi). Jakarta.
- Rumokoi, M. 1990. Manfaat Tanaman Aren (*Arenga Pinnata Merr*). Buletin Balitka. Balai Penelitian Kelapa. Manado.
- Rutdy, M. 2015. Kajian Aplikasi Bahan Pengawet Pada Nira Kelapa Dalam Pembuatan Gula Semut. Universitas Lampung (Skripsi). Bandar Lampung.
- Rohman, A., Sumantri. 2007. Analisis Makanan. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Santoso, B. 1993. Pembuatan Gula Kelapa. Kanisius. Yogyakarta.
- Siagian. 2010. Pengaruh Indeks Glikemik, Komposisi, dan Cara Pemberian Pangan Terhadap Nafsu Makan Pada Subyek Obes dan Normal. Universitas Lampung (Skripsi). Bandar Lampung.
- Sugiyono. 2012. Memahami Penelitian Kualitatif. Alfabeta. Bandung.
- Svehla, G. 1985. Analisis Anorganik Kualitatif Makro dan Semimakro, Edisi 5, Bagian 1. Kalman Media Pusaka. Jakarta.
- UU Pangan No.7 1996. Keamanan Pangan.
- Vogel. 1985. *Analisis Anorganik Kualitatif Makro dan Semimikro*. Diterjemahkan oleh Setiono L., *et all.*, edisi kelima. PT. Kalman Media Pustaka. Jakarta.
- Wisnuwati. 1996. Manfaat Aren. Balai Pustaka. Jakarta.
- Xia, Q., R. Li, S. Zhao, W. Chen, H. Chen, B. Xin, Y. Huang, M. Tang. 2011. Chemical Composition Changes of Post-Harvest Coconut Inflorescence Sap During Natural Fermentation. *African Journal of Biotechnology*. Vol. 10(66), pp. 14999-15005, 26 October, 2011.

- Zakaria, F. 1992. Komponen Kimia Berbahaya. Materi Pelatihan Singkat Keamanan Pangan, Standart dan Peraturan Pangan. PAU Pangan dan Gizi IPB. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Winarno, F.G. Sulistyowati, Titi. 1994. Bahan Tambahan Untuk Makanan dan Kontaminasi. Pustaka Sinar Harapan. Hlm 6-10, 104-108. Jakarta.
- Winarno, F.G. 2002. Kimia Pangan Dan Gizi. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Wijaya, H. 2002. Ada Boraks dan Detergent Dalam Gula Merah. Koran Pikiran Rakyat. Jawa Barat.