

## PENGARUH KERAGAMAN GULA AREN CETAK TERHADAP KUALITAS GULA AREN KRISTAL (*PALM SUGAR*) PRODUKSI AGROINDUSTRI KECIL

(*Effects of Palm Sugar Variety to Quality of Crystal Palm Sugar Produced by Small Agroindustry*)

**Susi**

Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru  
email [suzco\\_5586@yahoo.com](mailto:suzco_5586@yahoo.com)

### ABSTRACT

Crystal palm sugar was one product diversification of palm sugar that utilization continues to grow and is expected to reduce its dependence on white sugar. Crystal palm sugar can be processed from the sap of palm or palm sugar product which melted. Utilization palm sugar as a raw material is one way to reduce excess palm sugar, but on the other hand is rather difficult to control the quality of raw materials. Wide variations in the quality of the palm sugar will also cause the palm sugar crystal products are diverse as well. Palm sugar produced by different producer will produce different quality. This research was conducted how difference between the quality of raw materials and their effects on quality crystal palm sugar. This study showed that some producer producing different quality and this affects the quality of palm sugar crystals obtained. Average moisture content, ash content and insoluble solids content in raw material palm sugar were 12.82%, 12.82%, 12:13% and 3.70%, while the products of palm sugar crystals were 6.33%, 0.24% and 5.06%. Quality criteria of crystal palm sugar that are still beyond the SNI standard where the standard maximum moisture content of 3% and insoluble solids content should be a maximum of 1%.

**Key words :** *Palm sugar, crystal palm sugar, agroindustry*

### PENDAHULUAN

Gula merupakan salah satu komoditi penting dan strategis bagi masyarakat. Tidak hanya konsumen sebagai pengguna akhir yang merasakan pentingnya ketersediaan gula, namun juga bagi kalangan industri sebagai produsen yang memanfaatkan komoditi gula sebagai bahan baku menjadi produk dengan *added value yang* lebih tinggi (KPPU 2010). Kebutuhan dan ketergantungan konsumsi gula nasional khususnya terhadap gula pasir semakin meningkat dari tahun ke tahun. Selama ini kebutuhan gula pasir tidak bisa dipenuhi oleh kapasitas produksi pabrik gula nasional yang semakin menurun, dan lebih banyak dipenuhi melalui impor.

Program diversifikasi industri gula nasional dapat dilakukan dengan cara mencari alternatif sumber gula alami non tebu, salah satunya adalah gula dari aren. Program diversifikasi gula nasional yang berbasis pada gula palmae akan semakin efektif jika didukung oleh komitmen masyarakat dan kebijakan pemerintah dalam mengembangkan dan perencanaan program agroindustri gula aren yang komprehensif, terpadu dan berkelanjutan. Komoditi gula aren sudah sangat lam dikenal oleh masyarakat Indonesia dan secara nasional gula aren berpotensi menjadi salah satu komoditas substitusi gula tebu dan berperan mengurangi ketergantungan impor gula (Burhanudin 2005).

Menurut Bank Indonesia (2008) usaha gula aren di Indonesia memiliki prospek yang cukup tinggi karena permintaan dari dalam khususnya industri makanan dan obat sedangkan permintaan ekspor lebih banyak datang dari Jerman, Swiss dan Jepang.

Sejalan kemajuan teknologi dan pola konsumsi masyarakat, dewasa ini produksi gula aren tidak hanya terbatas pada gula cetak, tetapi sudah mulai berkembang dalam bentuk gula kristal. Perbedaan antara gula aren kristal dengan gula merah yaitu didalam pembuatan gula aren kristal tidak dilakukan pencetakan melainkan diputar (*centrifuge*) sehingga akan berbentuk serbuk atau kristal, sehingga kadang-kadang gula aren kristal disebut juga dengan gula kristal. Pada dasarnya pembuatan gula aren kristal adalah mengubah senyawa gula yang terlarut menjadi gula padat dalam bentuk kristal atau serbuk.

Proses pembuatan gula aren kristal dapat dilakukan dua cara yaitu dari nira aren dan yang dibuat dari gula cetak yang sudah jadi. Pembuatan gula kristal yang dibuat dari gula cetak dikarenakan banyaknya permintaan dari konsumen, sehingga produsen menarik atau bahkan membeli gula cetak yang ada dipasaran untuk diolah menjadi gula kristal karena keuntungan yang nantinya didapat lebih tinggi, disamping itu juga untuk memanfaatkan (rekondisi) produk gula cetak. Pada prinsipnya proses produksi gula kristal meliputi : proses pengaturan pH dan penyaringan nira atau pemilihan gula cetak, pemanasan/pemasakan nira atau larutan gula, proses solidifikasi, proses granulasi/kristalisasi, pengayakan, pengeringan dan pengemasan (Mustaufik dan Haryanti, 2006).

Produk gula aren kristal mempunyai beberapa keunggulan dibanding gula cetak, yaitu lebih mudah larut karena berbentuk kristal, daya simpan yang lebih lama, bentuknya lebih menarik, harga lebih mahal dibandingkan gula kelapa cetak, pengemasan dan pengangkutan lebih mudah, rasa dan aroma lebih khas, mudah diperkaya dengan

bahan lain yaitu iodium, vitamin A atau mineral (Mustaufik dan Haryanti, 2006).

Salah satu permasalahan mendasar yang sering terjadi ditingkat pengrajin gula aren kristal adalah masih tingginya keragaman dan tingkat penyimpangan mutu gula arena kristal sehingga produk yang dihasilkan mempunyai mutu yang kurang sesuai dengan standar mutu nasional (SNI). Variasi atau keragaman mutu gula aren kristal salah satunya dipengaruhi kualitas dari gula cetak sebagai salah satu jenis bahan baku, yakni diantaranya kadar air, tekstur, warna serta komposisi di dalamnya. Gula aren cetak pada perajin yang berbeda kemungkinan akan mempunyai kualitas yang berbeda dan hal ini akan mempengaruhi kualitas gula aren kristal yang dihasilkan pula. Keragaman mutu gula kristal tentunya mengakibatkan daya saing pasarnya rendah.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji tingkat keragaman kualitas gula semut yang dihasilkan dari beberapa gula aren cetak hasil perajin yang berbeda. Hal ini untuk mendapatkan informasi kualitas sumber bahan baku gula cetak sehingga diperoleh kualitas gula aren kristal dengan kualitas terbaik (pendekatan standar SNI)

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kualitas gula semut yang dihasilkan dari beberapa sumber bahan baku gula aren cetak, sehingga dapat menentukan sumber bahan baku terbaik untuk gula aren kristal dengan demikian variasi atau keragaman kualitas gula aren kristal dapat diminimalkan melalui penyeragaman kualitas bahan baku gula cetaknya.

## METODE PENELITIAN

### Waktu dan Tempat

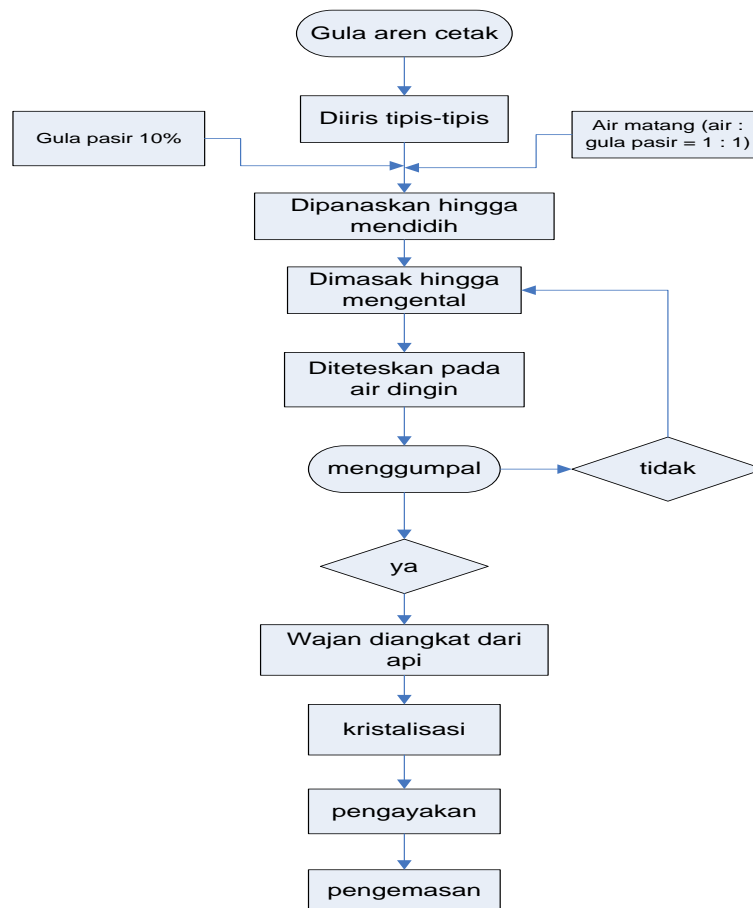
Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2012 di Laboratorium Kimia dan Lingkungan Industri Program Studi Teknologi Industri Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat Banjarmasin.

### Bahan dan Alat Penelitian

Bahan utama yang digunakan pada penelitian ini meliputi gula aren cetak dan gula semut hasil olahan dari beberapa perajin di Pelaihari Kabupaten Tanah Laut. Alat yang digunakan meliputi glassware untuk analisis meliputi erlenmeyer, beaker glass, cawan mortar, buret, gelas ukur, oven, tanur, timbangan analitik.

### Pelaksanaan Penelitian

Gula semut dari gula aren cetak diproses melalui pelelehan gula aren cetak yang diiris tipis dan ditambahkan larutan gula pasir yang kemudian dimasak hingga mengental dan didinginkan sambil diaduk untuk terbentuknya kristal. Kristal yang terbentuk digiling dikeringkan dan dilakukan pengayakan 15 dan 20 mesh. Adapun prosedur pembuatan gula aren kristal dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Pembuatan Gula Semut

### Analisis Kualitas Fisik Gula Aren Cetak dan Gula Kristal

Analisa kualitas dilakukan pada gula aren cetak sebagai bahan baku dan gula aren kristal meliputi : kadar air, kadar abu, kadar kotoran, pH sedangkan analisis sensoris meliputi warna, tekstur, aroma, rasa dan penampakan keseluruhan.

### Rancangan Percobaan

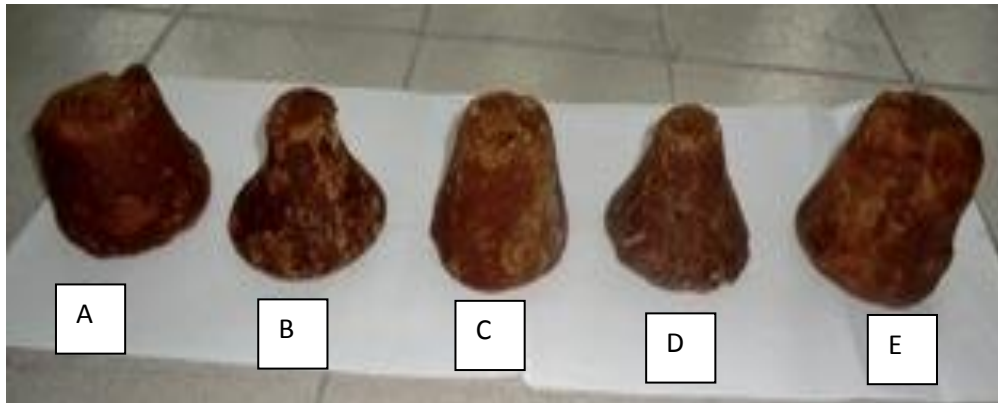
Penelitian ini dilaksanakan menggunakan rancangan lingkungan percobaan Rancangan Acak Lengkap dengan faktor tunggal yakni variasi sumber bahan baku 5 macam dan dilakukan 2 ulangan. Data yang diperoleh ditabulasi dan disajikan dalam histogram.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Deskripsi Gula Aren Cetak

Hermawati dan Pariyaman (2000) menyatakan bahwa kualitas dan kontinuitas bahan baku pada industri kecil sangat penting untuk pengembangan industri kecil gula. Adapun bahan baku gula semut yang digunakan dalam penelitian ini adalah

gula aren cetak dari 5 perajin gula aren yang berbeda. Gula aren ini diproses untuk diolah menjadi gula semut (gula aren kristal). Jenis gula yang digunakan disimbolkan dengan A, B, C, D dan E, visualisasi untuk penampakan fisik ke lima jenis gula tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Jenis gula aren cetak

Gula aren cetak tersebut memiliki bentuk cetakan yang hampir sama yakni kerucut namun dengan ukuran yang berbeda. Jenis A, C dan E hampir sama dan untuk jenis B sama dengan D, kerucutnya lebih tajam. Beberapa jenis gula tersebut, sebelum dilakukan proses untuk pembuatan gula

semut deskripsi secara fisik dan sensoris untuk mengetahui kualitas awal dari bahan baku yang digunakan. Kualitas bahan baku akan berpengaruh terhadap kualitas produk akhir gula semut yang dihasilkan. Adapun karakteristik jenis gula A, B, C, D dan E dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik gula aren cetak

No	Karakteristik	Jenis gula aren cetak				
		A	B	C	D	E
1.	Warna	Coklat kekuningan	Coklat tua	Coklat kekuningan	Coklat tua	Coklat kekuningan
2.	Aroma	Khas gula	Khas gula-sedikit aroma minyak	Khas gula	Khas gula sedikit gosong	Khas gula
3.	Tekstur	Keras-agak lembek	Keras normal	Keras normal	keras	Keras-agak lembek
4.	Rasa	Manis normal	Manis	Manis normal	manis	Manis normal
5.	Ater taste	Tidak ada	Sedikit ada	Tidak ada	Ada sedikit pahit	Tidak ada
6.	Berat/buah	0.4 kg	0.3 kg	0.35 kg	0.25 kg	0.5 kg

Tabel 1 menunjukkan bahwa dari segi fisik dan sensoris kelima jenis gula tersebut menunjukkan perbedaan. Karakteristik gula A, C, dan E hampir sama dengan warna gula aren cetak coklat kekuningan tekstur keras mengarah agak lembek dan rasanya cenderung manis normal dan tidak ada *after taste* yang menyimpang. Sedangkan jenis B dan D memiliki warna gula coklat tua dan teksturnya keras namun aroma berbau sedikit minyak dan untuk D sedikit terasa aroma gosong. Dengan

demikian gula B dan D juga terdeteksi ada *after taste* sedikit pahit.

Karakteristik gula aren cetak ini akan terbawa pada saat pengolahan menjadi gula aren kristal sehingga kualitas bahan baku berperan penting terhadap kualitas gula semut yang dihasilkan.

Selain sifat sensoris, sifat fisik gula aren cetak juga dilakukan pengukuran untuk mengetahui kandungan air bahan baku, kadar abu dan juga kandungan padatan tidak larut pada bahan baku. Hasil pengujian selengkapannya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Kadar air, kadar abu dan kadar padatan tak larut pada gula cetak

No	Jenis Gula	Kadar Air (%bb)	Kadar Abu (%bb)	Padatan tak larut (%bb)
1	A	13.06	0.29	4.71
2	B	12.76	0.40	3.32
3	C	12.35	0.66	3.37
4	D	12.81	0.51	3.61
5	E	13.14	0.20	3.52
	Rata-rata	12.82	0.13	3.70

Hasil pengujian fisik menunjukkan bahwa kadar air rata-rata pada gula aren cetak 12.82% bb, kadar abu 0.13 %bb, dan kandungan padatan tak larut 3.70%. kadar bahan baku yang cukup tinggi mempengaruhi terhadap kualitas kadar air gula semut yang dihasilkan, dimana kadar air gula semut yang dihasilkan akan lebih tinggi dari standar SNI yakni maksimum 3%. Demikian pula untuk kadar padatan tak larut, hal ini identik dengan partikel kotoran atau mungkin bahan lain yang ditambahkan untuk memanipulasi produk gula cetak seperti tepung atau mungkin kotoran yang terbawa saat proses gula cetak. Makin tinggi padatan tak larut pada bahan juga akan memberikan efek pada tingginya kandungan padatan tak larut pada gula semut. Hal ini akan menjadi perbaikan proses dimana pada larutan gula sebagai bahan baku gula semut harus dilakukan penyaringan dengan kain saring sehingga dapat meminimalkan padatan tak larut termasuk partikel kotoran di dalamnya.

### Gula Aren Kristal

Gula aren kristal diproses dengan pengirisan tipis dan ditambahkan gula pasir 10% dari berat gula dan penambahan air untuk melarutkan dengan perbandingan gula pasir : air (1 : 1). Gula pasir ditambahkan karena dalam proses pengolahan panas memungkinkan terjadi hidrolisis sukrosa menjadi gula pereduksi, sehingga akan sulit terkristalisasi. Dengan demikian harus diintroduksi gula pasir untuk menginduksi terjadinya kristalisasi dengan mudah. Proses pemasakan hingga larutan gula mengental buih naik dan mencapai titik end point, yakni jika larutan gula diteteskan pada air dingin akan menggumpal. Jika end point tercapai maka larutan didinginkan dan dikristalisasi dengan pengadukan lebih intensif untuk mempercepat penguapan dan kristalisasi.

Dari 5 jenis gula yang dicobakan maka diperoleh gula semut atau gula aren kristal dengan warna kuning kecoklatan – coklat, dan tektur sedikit lembab dan khusus untuk bahan baku gula cetak D, setelah proses

pemasakan gula tidak dapat dikristalisasi, hal ini diduga karena kualitas gula D kurang baik dimana gula sukrosa yang ada pada gula cetak sudah banyak terhidrolisis, secara

kulaitas sensoris bahan baku juga sudah mengarah pada after taste pahit (pemasakan terlalu lama). Adapun gula aren kristal yang dihasilkan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Gula aren kristal A, B, C, D dan E (urutan dari kiri)

Gula yang diproses dari gula D pada saat proses kristalisasi akan cenderung menggumpal tidak terkristal. Gula cetak yang kualitas yang kurang baik biasanya berasal dari kualitas nira yang kurang baik pula dimana, pada proses pemasakan gula nira harus memiliki pH 6-7. Jika nira pH kurang dari 6 atau bahkan cenderung asam,

maka sukrosa pada nira sudah terhidrolisis menjadi glukosa dan fruktosa sehingga proses kristalisasi akan kurang baik. Sering kali oleh perajin gula untuk memanipulasi agar gula mudah dicetak ditambahkan bahan tambahan lain seperti tepung. Gula semut D yang tidak mengkristal dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Gula jenis D yang tidak mengkristal

Gula semut A, B, C, E dan produk gula D dilakukan analisis fisik yang meliputi kadar air, kadar abu dan kadar padatan tak larut serta analisis sensoris pada gula aren

kristalnya dan pada larutan gulanya. Adapun kualitas fisik tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Kadar air, kadar abu dan kadar padatan tak larut pada gula aren kristal

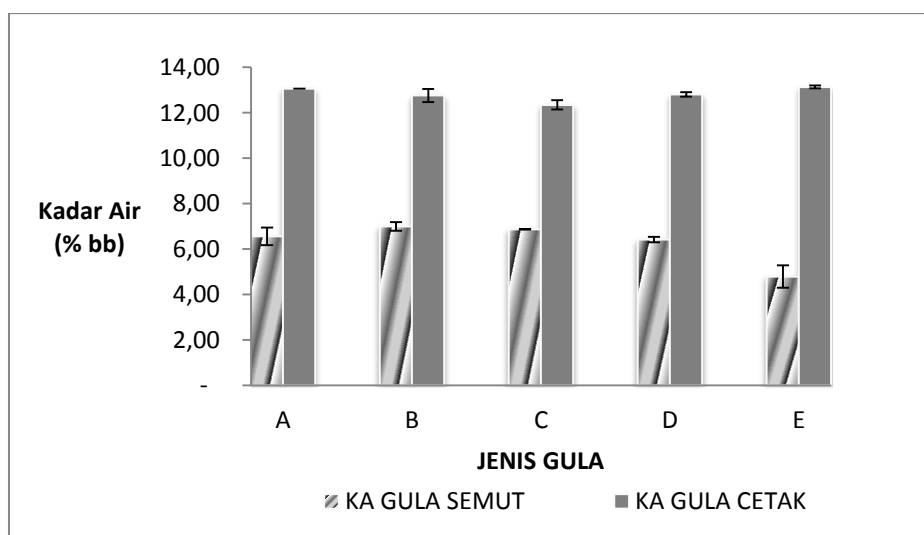
No	Jenis Gula	Kadar Air (%bb)	Kadar Abu (%bb)	Padatan tak larut (%bb)
1	A	6.56	0.77	4.91
2	B	7.00	0.51	5.90
3	C	6.87	0.19	6.06
4	D	6.42	0.81	4.97
5	E	4.79	0.31	3.45
	Rata-rata	6.33	0.24	5.06

### Kadar Air

Kadar air sangat penting untuk mengetahui mutu suatu produk pangan. Air yang terdapat dalam bentuk bebas pada bahan pangan dapat membantu terjadinya proses kerusakan pangan. Kadar air dalam suatu bahan berperan dalam reaksi kimia, perubahan enzimatik ataupun pertumbuhan mikroorganisme. Hal tersebut terjadi umumnya pada kadar air tinggi dan akan dipengaruhi pula oleh faktor lingkungan seperti pH dan suhu. Kadar air berpengaruh terhadap stabilitas, palatabilitas dan kualitas produk secara keseluruhan (Eskin and Robinson 2001) Pada produk gula semut, kandungan air pada bahan dibatasi maksimum 3% (Dewan Standar Nasional Indonesia 1995), sementara gula semut yang dihasilkan rata-rata 6.33% bb. Hal ini menunjukkan hasil yang diperoleh untuk

kadar air lebih tinggi dari standar SNI oleh karena itu harus ada perbaikan proses melalui pemilihan baku yang lebih baik tidak cenderung lembek, juga dapat dilakukan perbaikan proses melalui pengeringan setelah proses pengayakan untuk mencapai kadar air lebih kecil 3%.

Kadar air yang tinggi maka akan ditunjukkan tekstur produk sedikit lembab. Gula sifatnya higroskopis, yakni mudah menyerap air, kadar air yang tinggi akan memudahkan untuk penyerapan air dari udara sehingga daya simpan produk akan lebih pendek. Kadar air gula semut yang tinggi akan memicu terjadinya penggumpalan gula (clumping), hal ini juga akan mengurangi kualitas fisik produk. Perbandingan kandungan air pada gula semut dan gula aren cetak bahan baku A, B, C, D dan E dapat dilihat Gambar 5.



Gambar 5. Kadar air gula semut dan gula aren cetak

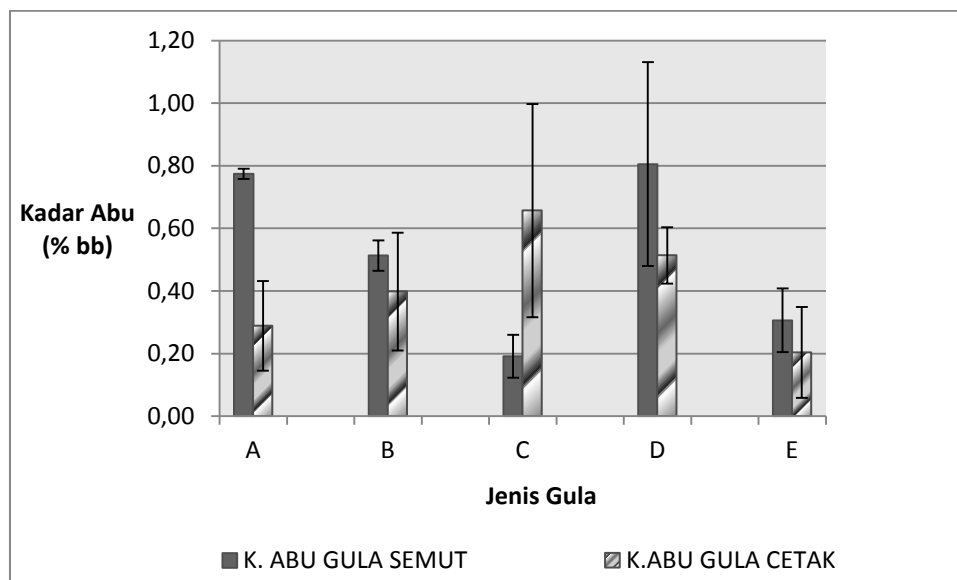
Faktor yang paling berpengaruh terhadap tingginya kadar air gula aren kristal adalah titik akhir pemasakan, pemberian bahan tambahan, pengolahan, pengemasan, serta penyimpanan. Titik akhir pemasakan yang rendah akan menyebabkan evaporasi air dalam gula rendah pula sehingga kadar air gula menjadi tinggi. Pemberian bahan tambahan mengakibatkan impurities dalam gula semakin tinggi sehingga gula menjadi semakin higroskopis. Ada atau tidaknya proses pengeringan kristal gula juga akan mempengaruhi kandungan air pada gula aren kristal.

Dari proses yang dilakukan, secara umum kadar air dari gula cetak (rata-rata 12.82 %) turun menjadi 6.33%, kehilangan air sekitar 50.62%. Untuk memperoleh kadar air gula semut sesuai standar maksimum 3%

maka dapat dilakukan proses pengeringan gula semut selama 1 – 2 jam.

### Kadar Abu

Kadar abu penting untuk mengetahui mutu suatu produk pangan. Kadar abu ada hubungannya dengan mineral suatu bahan. Mineral berbentuk garam organik dan anorganik. Kadar abu ini berhubungan juga dengan proses kebersihan suatu proses pengolahan. Kadar abu sesuai standar SNI untuk gula semut maksimum 2%, dan dari hasil pengujian gula semut A, B, C, D dan E rata-rata diperoleh 0.24% sehingga hal ini masih di bawah standar maksimum. Grafik kadar abu pada gula aren cetak dan gula semut yang dihasilkan dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Kadar abu pada gula semut dan gula aren cetak

Grafik tersebut menunjukkan kadar abu pada gula semut yang dihasilkan lebih tinggi dari gula aren cetak, kecuali pada jenis gula C. kadar abu yang tinggi pada gula semut diduga karena proses pemasakan menggunakan wajan besi, sehingga dimungkinkan ikut terbawa atau karena proses pemasakan menggunakan kayu bakar

kadang kala abu pembakaran akan terbang dan masuk ke wajan.

### Kadar Padatan Tak larut

Bahan tidak larut (ketidaklarutan) merupakan kandungan padatan yang tidak bisa larut (kotoran) yang terdapat dalam gula, dimana jika kadarnya tinggi akan mempengaruhi kandungan bahan lain dalam

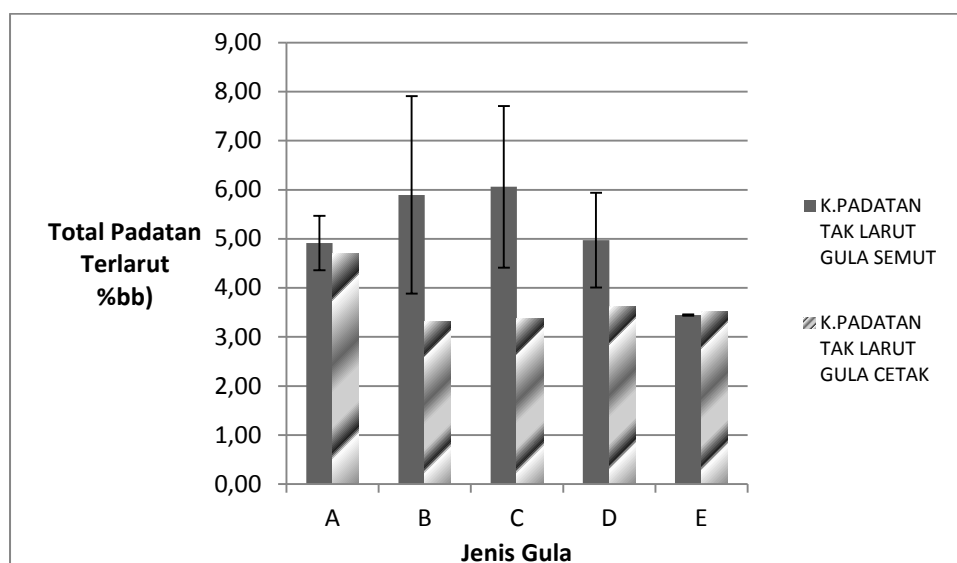


gula. Adanya bahan-bahan lain non gula seperti potongan manggar yang ikut masuk pada saat pengambilan nira maupun pada saat pemasakan dan juga kotoran dari sisa pembakaran yang ikut masuk pada saat pemasakan.

Hasil analisis menunjukkan bahwa padatan tak larut dari gula semut cukup tinggi yaitu rata-rata 5.06% bb sedangkan kadar padatan tak larut pada gula cetak lebih rendah yaitu 3.70% bb. Hasil tersebut masih diatas kadar maksimum padatan tak larut sesuai standar SNI yakni maksimum 1%. Tingginya kadar padatan tak larut diduga karena ada bahan tambahan lain seperti tepung atau

proses produksi yang masih kurang memperhatikan kebersihan alat.

Keragaman bahan tidak larut pada gula aren kristal ditentukan oleh bahan-bahan lain non gula (impurities) seperti kotoran dari kayu bakar, yang ada pada gula aren cetak atau yang ikut masuk pada saat proses pengolahan gula semut. Bahan lain non gula (impurities) akan mempengaruhi kelarutan, dimana bahan tersebut tidak akan ikut larut, sehingga kelarutan gula tersebut menjadi berkurang. Grafik kandungan padatan tak larut pada gula semut dan gula aren cetak dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Kadar padatan tak larut pada gula semut dan gula aren cetak

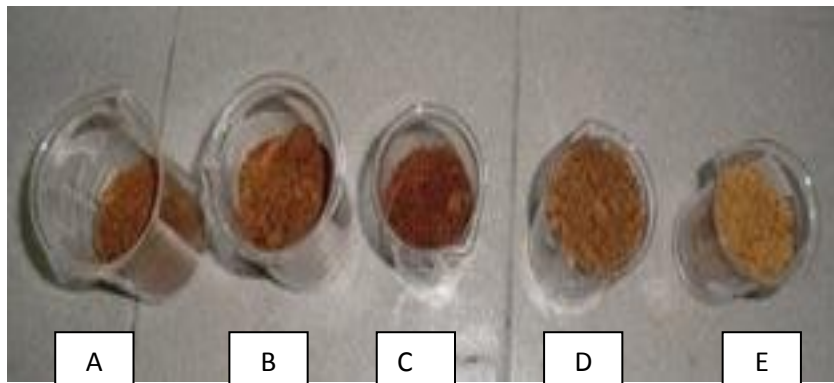
Hal ini tentunya harus ada perbaikan dalam proses pengolahan gula cetak maupun gula semut harus lebih memperhatikan kebersihan tempat dan alat produksi, kebersihan bahan baku nira dan gula cetak. Hal ini dapat dilakukan dengan melakukan penyaringan pada larutan gula sebagai bahan baku gula semut atau penyaringan nira pada bahan baku gula cetak. Selain itu juga harus menghindari bahan tambahan lain yaitu penggunaan tepung yang sebagian dimanfaatkan untuk menambah bobot atau memanipulasi kualitas gula yang kurang baik.

### Sifat Sensoris

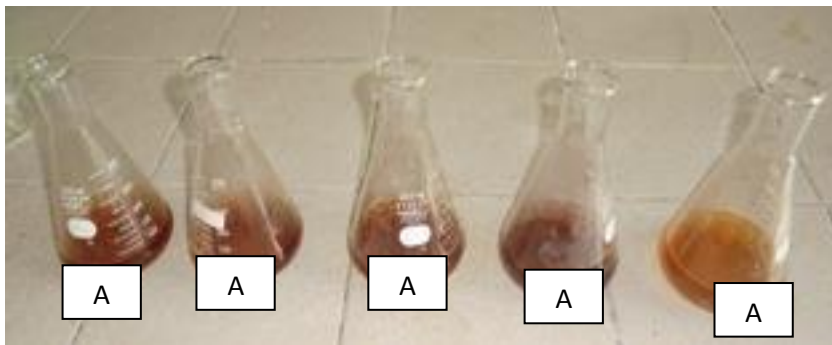
Produk gula semut dilakukan uji sensoris pada kristal gula semut dan juga pada larutan gula. Dari hasil pengujian menunjukkan pada gula aren kristal D terasa pahit, gula semut C ada after taste pahit yang tipis dan untuk A,B dan E masih normal. Demikian pula untuk larutan gula A, B dan E terasa manis normal tidak ada after taste sedangkan untuk C dan D terasa sedikit ada after taste pahit. Hal ini dikarenakan dari sumber bahan baku gula aren cetak memang sudah terlihat. Untuk warna gula aren kristal dari yang berwarna kuning – coklat kekuningan – coklat. Warna

masing masing gula semut dan larutan gula yang dihasilkan dari jenis gula A, B, C, D dan

E dapat dilihat pada Gambar 8 dan 9.



Gambar 8. Warna gula aren kristal



Gambar 9. Larutan gula aren kristal

Kadar air gula semut yang tinggi juga mengakibatkan ukuran kristal yang lebih kasar dibanding jika kadar air gula semut dengan kadar air lebih kecil dari 3%. Jika dilihat dari proses kristalisasi akan cenderung lebih lambat, sementara untuk gula aren kristal yang baik maka akan dengan cepat untuk terkristalisasi karena penguapan air akan lebih cepat pada saat proses pengadukan.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

1. Kualitas Gula aren cetak sebagai bahan baku gula aren kristal berpengaruh terhadap kualitas gula aren kristal
2. Gula aren cetak kode C dan D memiliki aroma dan rasa sedikit ada after taste pahit dan ini berlanjut pada produk gula

aren kristal dimana gula jenis D tidak dapat dikristalisasi

3. Kandungan air, kadar abu dan kadar padatan tidak larut pada gula aren cetak rata-rata berturut-turut yaitu 12.82%, 0.13% dan 3.70%
4. Kandungan air, kadar abu dan kadar padatan tidak larut pada gula aren kristal (gula semut) rata-rata berturut-turut yaitu 6.33%, 0.24% dan 5.06%
5. Kriteria kualitas gula aren kristal yang masih diluar standar SNI yakni kadar air dimana standar maksimum 3% dan kandungan padatan tak larut yang seharusnya maksimal 1%
6. Untuk mendapatkan kualitas gula aren kristal yang baik (sesuai standar) maka harus memperhatikan kualitas bahan baku, kebersihan pengolahan dan menghindarkan bahan tambahan.

### Saran

1. Pembuatan gula aren kristal dari gula cetak harus memilih gula aren cetak yang berkualitas tanpa ada penyimpangan rasa dan aroma, tekstur tidak lembek karena berkorelasi dengan kandungan air bahan.
2. Perbaikan proses melalui proses penyaringan pada larutan gula serta untuk menurunkan kadar air gula aren kristal dapat dilakukan tahapan pengeringan

### DAFTAR PUSTAKA

- AOAC 1984. Official Methods of Analysis of the Association of official Analytical Chemist. Washington DC.
- Bank Indonesia 2008. Pola Pembiayaan Usaha Kecil (PPUK) Gula Aren (Gula Semut dan Cetak). Direktorat Kredit, BPR dan UMKM BI. Jakarta
- Burhanudin. 2005. Prospek Pengembangan Usaha Koperasi dalam Produksi Gula Aren. Jakarta.
- Dewan Standarisasi Nasional. 1995. SNI: *Gula Kelapa Kristal* SII 0268-85. Dewan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Eskin, M.NA. and Robinson, DS. 2001. Food Shelf Life Stability : Chemical, Biochemical and Microbiological Changes. CRC Press Washington DC
- Hermawati, W dan Pariyaman, P. 2000. Studi Peningkatan Kemampuan Industri Rumah tangga Gula Kelapa di kecamatan Kebasen Kabupaten Banyumas Propinsi Jawa Tengah. Laporan Penelitian. Pusat Analisa Perkembangan Iptek Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Jakarta.
- Komisi Pengawas Persaingan Usaha Republik Indonesia (KPPU), 2010. Position Paper Komisi Pengawas Persaingan Usaha Terhadap Kebijakan Dalam Industri Gula. Jakarta
- Mustaufik dan P. Haryanti. 2006. Evaluasi Mutu Gula Kelapa Kristal yang Dibuat dari Bahan Baku Nira dan Gula Kelapa Cetak. *Laporan Penelitian. Peneliti Muda Dikti Jakarta*. Jurusan Teknologi Pertanian Unsoed. Purwokerto