

ANALISIS PENGGUNAAN SUSU KAPUR DAN KALSIUM SAKARAT TERHADAP KUALITAS NIRA EN CER DI PABRIK GULA BONE ARASOE

Nur Fitriana Ramadhan¹, Andi Arninda², Sri Diana³

^{1,2,3} Politeknik ATI Makassar

**nurfitrianaaramadhan@gmail.com¹, andiarninda@atim.ac.id²,
sri_diana@atim.ac.id³**

ABSTRAK

Kalsium sakarat merupakan bahan tambahan dalam pemurnian nira di Pabrik Gula. Kalsium sakarat dibuat dari mencampur susu kapur dan nira (baik nira mentah, nira encer atau nira kental). Kalsium sakarat yang umum digunakan adalah sakarat nira kental, untuk mencapai pH 11, rasio volume susu kapur dengan nira kental umumnya 1:7. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan kalsium sakarat terhadap kualitas nira encer di Pabrik Gula Bone Arasoe. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Pengolahan Pabrik Gula Bone, Kabupaten Bone Provinsi Sulawesi Selatan pada tanggal 16 - 22 November 2021. Teknik pengumpulan data adalah pengujian laboratorium. Metode penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh penggunaan kalsium sakarat terhadap kualitas nira encer.

Hasil penelitian dan analisa laboratorium dengan menggunakan parameter brix, pol, HK, pH, waktu pengendapan, dan turbiditas dengan menggunakan susu kapur dan kalsium sakarat. Hasil analisa nira encer menggunakan susu kapur berdasarkan parameter brix, pol, HK, pH, dan turbiditas berturut-turut 13,42%, 12,28%, 91,51, 8,03%, dan 1608 NTU sedangkan analisa nira encer menggunakan kalsium sakarat berturut-turut 14,22%, 13,32%, 93,67%, 7,60%, 1485 NTU. Hasil analisa ini sesuai standar di Pabrik Gula Bone Arasoe, untuk standar nilai brix, pol, HK, pH, dan turbiditas berturut-turut >11%, >11%, >75, 7-8, <1500. Dari hasil penelitian dapat ditarik kesimpulan bahwa penggunaan kalsium sakarat kualitas nira encer jauh lebih jernih daripada menggunakan susu kapur.

Kata kunci: Pemurnian, nira encer, kalsium sakarat, susu kapur, pH.

ABSTRACT

Calcium saccharite is an additive in the purification of sap in the Sugar Factory. Calcium lime is made from mixing lime milk and sap (either raw sap, watery sap or thick sap). Calcium lime juice commonly used is thick juice, to reach a pH of 11, the ratio of the volume of lime milk to thick juice is generally 1:7. This study aims to determine the effect of the use of calcium saccharate on the quality of watery juice at the Bone Arasoe Sugar Factory. This research was conducted at the Bone Sugar Factory Processing Laboratory, Bone Regency, South Sulawesi Province on 16 - 22 November 2021. The data collection technique was laboratory testing. This research method was conducted to determine the effect of the use of calcium saccharate on the quality of dilute sap.

The results of research and laboratory analysis using the parameters brix, pol, HK, pH, settling time, and turbidity using lime milk and calcium saccharate. The results of the analysis of dilute juice using lime milk were based on the parameters brix, pol, HK, pH, and turbidity, respectively, 13.42%, 12.28%, 91.51, 8.03%, and 1608 NTU, while the analysis of dilute juice used calcium Sakarat successively 14.22%, 13.32%, 93.67%, 7.60%, 1485 NTU. The results of this analysis are in accordance with the standards at the Bone Arasoe Sugar Factory, for standard values of brix, pol, HK, pH, and turbidity, respectively >11%, >11%, >75, 7-8, <1500. From the results of the study, it can be concluded that the use of calcium sacral water quality is much clearer than using lime milk.

Keywords: Purification, diluted nira, calcium saccharate, lime milk, pH.

PENDAHULUAN

Pabrik Gula Bone merupakan salah satu Pabrik Gula yang ada di Sulawesi Selatan. Pabrik Gula Bone merupakan pabrik yang mengolah tebu menjadi gula kristal putih. Pabrik Gula Bone dibagi menjadi beberapa stasiun pemrosesan gula yang terkait satu dengan yang lainnya. Stasiun pemrosesan gula tersebut meliputi stasiun gilingan, stasiun pemurnian, stasiun penguapan, stasiun masakan, dan stasiun putaran. Berbicara mengenai kualitas nira encer maka stasiun yang sesuai dengan hal ini ialah stasiun pemurnian.

Tujuan utama stasiun pemurnian nira adalah untuk menghilangkan kotoran sebanyak-banyaknya dalam waktu yang singkat dan dengan biaya yang murah, tanpa menimbulkan kerusakan dan kehilangan sukrosa. Agen pemurnian (purification agent) digunakan untuk menghilangkan kotoran dalam nira mentah biasanya berupa kapur tohor (CaO), belerang (S), asam fosfat (H_3PO_4) dan flokulan. Sasaran penggunaan agen pemurnian ini adalah agar diperoleh nira encer yang layak untuk diproses di stasiun penguapan.

Kualitas nira encer di Pabrik Gula Bone dengan menggunakan susu kapur berdasarkan parameter brix, pol, HK, pH, dan turbiditas sudah sesuai standar yang dihasilkan di Pabrik Gula Bone. Proses pemurniannya yang menggunakan proses defekasi dengan memaksimalkan penggunaan susu kapur. Akan tetapi, proses pemurnian tersebut membutuhkan jumlah CaO yang banyak sehingga dalam proses pemurnian tersebut berefek pada efisiensi penggunaan kapur.

Oleh karena itu, untuk mengurangi masalah dalam proses pemurnian nira menggunakan bahan susu kapur, penulis menggunakan bahan kalsium sakarat dalam proses pemurnian nira untuk mendapatkan kualitas nira encer yang lebih jernih. Adapun penelitian mengenai kalsium sakarat telah diteliti sebelumnya yang dilakukan oleh Pratama dari Politeknik LPP Yogyakarta tahun 2015. Penelitian ini membahas tentang perbandingan hasil proses pemurnian secara sulfitasi menggunakan susu kapur dan kalsium sakarat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa cara pemurnian sulfitasi dengan menggunakan kalsium sakarat diperoleh hasil yang lebih baik.

Susu kapur atau milk of lime adalah suspensi kalsium hidroksida atau Ca(OH)_2 . Komponen utama batu kapur adalah kalsium karbonat (CaCO_3). Kalsium karbonat kemudian dipanaskan dengan suhu sekitar 1200°C sehingga di dapatkan kapur tohor dengan rumus kimia CaO . Kapur tohor kemudian direaksikan dengan air sehingga didapatkan kalsium hidroksida atau susu kapur Ca(OH)_2 yang berguna dalam proses pemurnian nira mentah. Penambahan susu kapur pada nira ialah pada proses defekasi I dan defekasi II [7].

Penambahan susu kapur bertujuan untuk mencegah terjadinya kerusakan sukrosa dalam nira. Selain itu penambahan susu kapur juga bertujuan untuk mengendapkan kotoran-kotoran pada nira. Ditambahkan susu kapur sasaran pH yang diharapkan yaitu 7 – 7,5. Penambahan susu kapur bertujuan untuk mencegah terjadinya kerusakan sukrosa dalam nira. Selain itu penambahan susu kapur juga bertujuan untuk mengendapkan kotoran-kotoran pada nira [3].

Kalsium sakarat merupakan senyawa ikatan semu antara sukrosa dan ion logam (kalsium). Kalsium sakarat dibuat dengan mencampurkan nira dengan susu kapur. Kalsium sakarat dapat dibuat dengan 3 macam yaitu sakarat nira mentah yang dibuat dengan mencampur susu kapur dengan nira mentah dalam perbandingan 1:9, sakarat nira encer yang dibuat dengan mencampur susu kapur dengan nira encer, dan sakarat nira kental yang dibuat dengan mencampur susu kapur dengan nira kental dalam perbandingan 1:7. Perbedaan pembuatan sakarat dengan tiga jenis nira sangat berbeda. Hal ini disebabkan kadar nira pada ketiga nira berbeda-beda seperti halnya nira kental yang dihasilkan dari proses evaporasi adalah 20% dari volume nira mentah [8].

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Pengolahan Pabrik Gula Bone, Kecamatan Cina, Kabupaten Bone, Provinsi Sulawesi Selatan pada tanggal 16 November - 22 November 2021.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah hand refractometer, labu ukur 110 ml, corong kaca, gelas kimia 250 ml, gelas ukur 250 ml, pH meter, kuvet, stopwatch, polarimeter, turbidity meter, termometer, kaki tiga, pembakar spiritus, erlenmeyer 250 ml, kawat kasa, batang pengaduk, pipet tetes, statif dan klem.

Bahan yang digunakan yaitu nira mentah, nira kental, ATB (Acetat Timbal Basis), kertas pH, aquadest, susu kapur, kertas saring, dan flokulan

Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah eksperimental. Data yang diperoleh merupakan hasil dari penelitian yang dilaksanakan di Laboratorium Pengolahan Pabrik Gula Bone.

Teknik Pengumpulan Data

1. Prosedur Kerja

a. Analisa nira mentah

Alat dan bahan disiapkan. Lalu, diambil 400 ml nira mentah dan dianalisa brix, pol, HK, pH, dan turbiditasnya. Lalu dipanaskan nira mentah sampai suhu 75°C.

b. Nira mentah menggunakan susu kapur

Alat dan bahan disiapkan. Lalu, diambil 200 ml nira mentah yang telah dipanaskan dan ditambahkan susu kapur sampai pH 8, lalu diaduk hingga homogen, ditambahkan HCl untuk dinetralkan sampai mencapai pH nira 7-7.5 lalu dipanaskan nira sampai mencapai suhu 100°C lalu ditambahkan flokulan 3 ppm sambil diaduk dan dipindahkan kedalam gelas ukur 250 ml untuk proses pengendapan, pada proses pengendapan diukur waktunya dengan menggunakan stopwatch dan diambil sampel nira encer lalu dianalisa brix, pol, HK, pH, dan turbiditasnya.

c. Nira mentah menggunakan kalsium sakarat

Alat dan bahan disiapkan. Disiapkan kalsium sakarat dengan pH 11 – 11.5 (perbandingan volume susu kapur dan nira kental 1:7, Be susu kapur : 6, Be nira kental 30). Lalu, diambil 200 ml nira mentah yang telah dipanaskan dan ditambahkan susu kapur sampai pH 8, lalu diaduk hingga homogen, ditambahkan HCl untuk dinetralkan sampai mencapai pH nira 7-7.5 lalu dipanaskan nira sampai mencapai suhu 100°C lalu ditambahkan flokulan 3 ppm sambil diaduk dan dipindahkan kedalam gelas ukur 250 ml untuk proses pengendapan, pada proses pengendapan diukur waktunya dengan menggunakan stopwatch dan diambil sampel nira encer lalu dianalisa brix, pol, HK, pH, dan turbiditasnya.

2. Analisis data

Analisa data pada penelitian ini menggunakan parameter brix, pol, HK, pH, dan turbiditas. Untuk mengetahui hasil analisa dengan menggunakan susu kapur dan kalsium sakarat yang dapat dihitung berdasarkan persamaan dibawah:

a. Pengamatan brix

Pengamatan brix dapat dihitung dengan persamaan:

$Brix = brix \text{ terbaca} + \text{hasil pada table koreksi suhu}$

b. Pengamatan pol

Pengamatan pol dapat dihitung dengan persamaan:

$Pol = pol \text{ terbaca} \times 26 / (bj \times 100) \times 110 / 100$

Ket: bj = berat jenis

c. Pengamatan HK

Pengamatan HK dapat dihitung dengan persamaan:

$HK = pol / brix \times 100$

d. Pengamatan pH

Sampel yang diamati pH nya dengan menggunakan pH meter.

e. Pengamatan turbiditas

50 ml sampel dimasukkan ke dalam botol turbidity meter lalu diukur menggunakan alat turbidity meter.

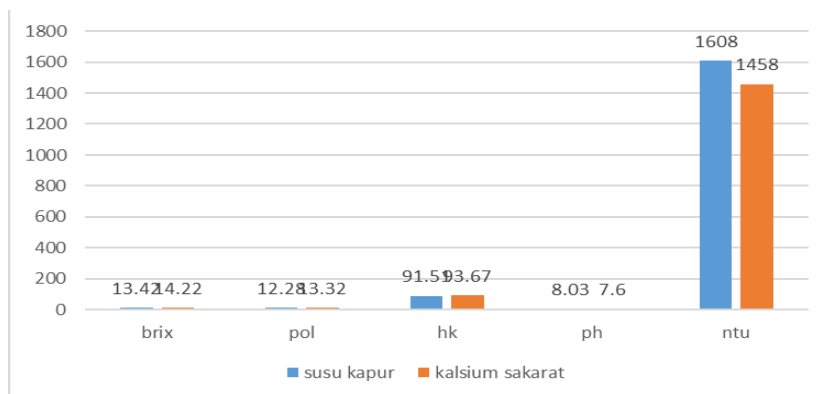
HASIL DAN PEMBAHASAN

Diperoleh hasil analisa penggunaan susu kapur dan kalsium sakarat terhadap kualitas nira encer di pabrik gula bone arasoe.

Tabel 1. Hasil analisa nira encer

Nira Encer	Brix (%)	Pol (%)	HK	pH	Turbidity (NTU)	Waktu Pengendapan
Standar Pabrik Gula Bone	>11	>11	>75	7-8	<1500	
Nira Mentah	13.02	11.85	91.01	6.05	1885	
Susu Kapur	13,42	12,28	91,51	8,03	1608	25 menit 24 detik
Kalsium Sakarat	14,22	13,32	93,67	7,60	1485	18 menit 13 detik

Ket: Data primer, 2021



Gambar 1. Grafik perbandingan hasil Analisa susu kapur dan kalsium sakarat

Brix adalah parameter yang digunakan untuk mengetahui kandungan gula dalam larutan yang menyatakan persen zat padat kering terlarut dalam larutan (gram/100 gram larutan). Hasil yang didapatkan untuk analisa nira encer berdasarkan gambar 4.1 menunjukkan bahwasanya dengan menggunakan susu kapur nilai yang diperoleh sebesar 13.42% sedangkan hasil yang didapatkan untuk analisa nira encer menggunakan kalsium sakarat sebesar 14.22%. Sasaran brix nira encer yaitu >11. Semakin tinggi brix dari nira encer maka menunjukkan semakin tingginya kadar gula dari nira encer. Sehingga pada penelitian ini analisa nira encer dengan menggunakan kalsium sakarat sudah sesuai sasaran pabrik yang telah ditetapkan.

Pol adalah parameter yang digunakan untuk mengetahui baik buruknya kandungan gula dalam larutan. Hasil yang didapatkan untuk analisa pol nira encer berdasarkan gambar 1 menunjukkan bahwasanya dengan menggunakan susu kapur nilai yang diperoleh sebesar 12.28% sedangkan hasil yang didapatkan untuk analisa nira encer menggunakan kalsium sakarat sebesar 13.32%. Sasaran pol nira encer yaitu >11. Semakin tinggi pol dari nira encer maka menunjukkan semakin tingginya kadar gula dari nira encer. Sehingga pada penelitian ini analisa nira encer dengan menggunakan kalsium sakarat sudah sesuai sasaran pabrik yang telah ditetapkan.

Parameter kenaikan HK nira mentah dihitung dari selisih pol dan brix nira encer. Hasil yang didapatkan untuk analisa HK nira encer berdasarkan gambar 1 menunjukkan bahwasanya dengan menggunakan susu kapur nilai yang didapatkan sebesar 91.51 sedangkan hasil yang didapatkan untuk analisa HK nira encer menggunakan kalsium sakarat sebesar 93.67. Sasaran pol nira encer yaitu >75. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa sistem pemurnian dengan menggunakan kalsium sakarat akan dapat mengikat koloid bukan gula atau kotoran lebih banyak sehingga mempengaruhi kadar brix (bukan gula) yang terkandung dalam nira tanpa mempengaruhi jumlah pol dalam nira.

pH merupakan parameter penting dalam analisa kualitas nira encer karena dapat berpengaruh terhadap proses kimia didalamnya, seperti jika terlalu basa maka warna gula yang akan dihasilkan menjadi coklat dan jika asam dapat mengakibatkan inversi sukrosa. Hasil yang didapatkan untuk analisa pH nira encer berdasarkan gambar 1 menunjukkan bahwasanya dengan menggunakan susu kapur nilai yang didapatkan sebesar 8.03 dengan waktu pengendapan 25 menit 24 detik sedangkan hasil yang didapatkan untuk analisa nira encer menggunakan kalsium sakarat sebesar 7.60 dengan waktu pengendapan 18 menit 13 detik. Standar pH di Pabrik Gula Bone untuk nira encer berkisar 7-8. Kelarutan susu kapur lebih tinggi pada larutan yang mengandung sukrosa maka kapur cepat larut sehingga akan semakin cepat pula terbentuk ion Ca^{2+} sehingga reaksi untuk mengikat kotoran atau bukan gula dalam nira menjadi endapan dapat semakin cepat atau dengan kata lain kalsium sakarat dapat mempercepat reaksi pengendapan dan mempersingkat waktu tinggal di peti reaksi.

Parameter lain dari kualitas nira encer selain peningkatan HK yaitu turbiditas larutan. Hasil gambar 1 menunjukkan bahwa turbiditas nira encer dengan menggunakan susu kapur didapatkan 1608 NTU sementara turbiditas nira encer dengan menggunakan kalsium sakarat didapatkan 1458 NTU. Sasaran turbiditas larutan nira encer pada stasiun pemurnian yaitu <1500 NTU. Semakin kecil angka NTU (Nephelometric Turbidity Unit) pada turbidity menunjukkan kualitas kejernihan tersebut baik. Belum tercapainya turbiditas larutan dapat diakibatkan oleh beberapa factor diantaranya waktu reaksi (tinggal) antara nira mentah dengan bahan pembantu pemurnian, proses pengadukan pada proses pengapuran nira yang kurang stabil, dan proses pengendapan yang kurang optimal.

KESIMPULAN

Berdasarkan analisa penggunaan susu kapur dan kalsium sakarat terhadap kualitas nira encer di Pabrik Gula Bone Arasoe memperoleh hasil analisa nira encer menggunakan susu kapur berdasarkan parameter brix, pol, HK, pH, dan turbiditas berturut-turut 13.42%, 12.28%, 91.51, 8.03%, dan 1608 NTU sedangkan hasil analisa nira encer menggunakan kalsium

sakarat berdasarkan parameter brix, pol, HK, pH, dan turbiditas berturut-turut 14.22%, 13.32%, 93.67, 7.60, 1485 NTU. Hasil analisa ini sesuai standar di Pabrik Gula Bone Arasoe, untuk standar nilai brix, pol, HK, pH, dan turbiditas berturut-turut >11%, >11%, >75, 7-8, <1500. Dari hasil analisa ini dapat ditarik kesimpulan bahwasanya dengan menggunakan kalsium sakarat kualitas nira encer jauh lebih jernih daripada menggunakan susu kapur.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Chen, J.C.P and Chou, C.C. Cane Sugar Handbook (12 ed.). Singapore. 1993.
- [2] Harsono, S. *Selayang Pandang Pengetahuan Teknologi Gula*. Bone: Pabrik Gula Bone Arasoe. 2011.
- [3] Hartanto, E. Peningkatan Mutu Produk Gula Kristal Putih Melalui Teknologi Defekasi Remelt Karbonatasi. *Jurnal Penelitian*, 216-217. 2014.
- [4] Honig, P. Principles of Sugar Technology. London: Elsevier Publishing Company. 1953.
- [5] Kusuma, P. (n.d.). Teknologi Gula. Retrieved September 2010, from <http://panji-kusuma.blogspot.com/teknologi-gula>.
- [6] Moerdokusumo. *Pengawasan Kualitas dan Teknologi Pembuatan Gula di Indonesia*. Bandung: ITB. 1993.
- [7] Sari, A. *Proses Pengolahan Tebu Menjadi Gula Kristal Putih*. Bone: Pabrik Gula Bone Arasoe. 2019.
- [8] Soejardi. *Dasar-Dasar Teknologi Gula*. Yogyakarta: Politeknik LPP. 1985.