

KAJIAN PENGGUNAAN METODE *PRILLING* TERHADAP PROSES PEMBUTIRAN NIRA AREN

Dinda Nur Hasanah, [Dr. Pasyimi, S.T., M.T.]

Jurusan Teknik Kimia, Universitas Bung Hatta, Jl. Gajah Mada No. 19 (25173), Padang, Indonesia
Nurhasanahd81@gmail.com, [Pasyimi@bunghatta.ac.id]

Abstract: Proses pembutiran nira aren umumnya dilakukan dengan metode granulasi dan penggilingan. Namun, proses ini membutuhkan waktu yang cukup lama. Salah satu metode alternatif dalam proses pembutiran yaitu metode *Prilling*. Penelitian ini variabel percobaan yang dipelajari antara lain ketinggian menara (2 m, 3 m, 4 m), diameter saringan (0,1 cm dan 0,5 cm), dan jenis sampel (pH). Berdasarkan hasil penelitian ini, ketinggian alat bertujuan untuk mengujicobakan metode *prilling* dalam proses pembutiran nira aren. Sedangkan, diameter saringan alat berpengaruh terhadap bentuk dan tekstur Kristal yang terbentuk. Kondisi pH mempengaruhi hasil kristalisasi produk, produk Kristal akan terbentuk apabila pH sampel yang digunakan bernilai 6, sedangkan sampel dengan pH 5 tidak bisa membentuk produk kristal. Dari hasil di atas dapat disimpulkan bahwa ketinggian menara, diameter ayakan, dan pH sampel berpengaruh terhadap proses *prilling* nira aren.

Kata Kunci : Gula Semut, *Prilling*, Ketinggian, Diameter Saringan, Tekstur.

1. PENDAHULUAN

Proses yang digunakan dalam pembuatan gula semut dari nira aren umumnya dilakukan dengan proses pemanasan serta pengadukan, yang selanjutnya dilakukan penggilingan dan pengayakan. Proses kristalisasi gula semut secara konvensional membutuhkan waktu proses selama 3 jam (Nawansihdkk, 2017). Oleh karena itu, lamanya waktu proses ini menjadi kelemahan dalam proses pembuatan gula semut. Salah satu alternatif metode lain yang bisa digunakan dalam proses pembutiran bahan yaitu metode *Prilling*. Menurut (Skydanenko, 2021) Proses *prilling* pada saat ini umumnya digunakan dalam proses pembubukan pupuk urea. Metode ini dilakukan dengan cara memberikan umpan dalam bentuk lelehan yang dialirkan dari bagian atas. Umpan ini diberikan dalam bentuk *spray* dan hasil keluarannya berbentuk *droplet* yang dikontakan dengan udara secara berlawanan arah. Sehingga, metode ini membutuhkan waktu lebih cepat dan mudah dalam pengoperasian. Maka dari itu metode *Prilling* merupakan salah satu metode alternatif lain yang diperkirakan bisa digunakan untuk proses pembutiran nira aren secara lebih efisien.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan, kual, pengaduk kayu, kompor, termometer, cawan penguap, oven, desikator, kawat, *fan*, seng aluminium, saringan ayakan, gunting, baskom, paku, pisau, kertas pH universal, serta bahan yang digunakan adalah nira aren dan batu es.

2.2 Prosedur Penelitian

2.2.1 Pembuatan Rangkaian Alat

Bahan yang digunakan pada pembuatan alat *prilling* adalah seng aluminium ukuran panjang 1 m sebanyak 4 buah dan lebar 60 cm. Seng aluminium dipotong dan dibentuk menjadi sebuah kolom dengan ukuran diameter 30 cm. Kolom ini dibentuk dibagian bawah dinding membentuk celah kecil berbentuk lingkaran ukuran diameter 15 cm dengan tujuan untuk

mengalirkan udara dari bawah melalui *Fan*. Setelah itu dilakukan penggabungan alat *Prilling Tower* sesuai rancangan.

2.2.2 Prosedur Pembutiran Produk

Nira aren dimasak dan diaduk menggunakan kompor hingga memiliki tekstur lelehan dan dilakukan pengecekan suhu menggunakan termometer untuk mengetahui nilai temperatur yang dimiliki nira aren dalam bentuk kondisi lelehan. Temperatur nira aren membentuk lelehan adalah 110°C.

Hasil lelehan pemanasan nira aren, diumpankan dari atas alat melalui saringan halus dengan ukuran diameter 0,1 cm dan 0,5 cm untuk membentuk hasil keluaran berupa *droplet* atau butiran halus cair melalui ketinggian 2 m, 3 m, dan 4 m. Proses penjatuhan dilakukan dengan cara pengayakan dari bagian atas alat. Pada proses ini dilakukan pengontakan umpan yang melewati saringan halus menggunakan udara oleh *Fan* dari bawah alat. Selanjutnya hasil keluaran akan ditampung menggunakan wadah sambil menghitung waktu proses dari proses *Prilling*. Proses pada alat ini akan diberikan pendingin dengan tujuan untuk menjaga tekstur produk bubuk agar menjadi tetap padat. Pendingin yang diberikan dari proses ini didapatkan dari air es yang diletakan berdekatan dengan dinding luar wadah penampung hasil produk. Setelah itu, dilihat hasil produk butiran yang telah didapatkan melalui proses *Prilling*.

2.2.3 Prosedur Analisa

2.2.3.1 Uji Kadar Air Bahan

Sampel produk sebanyak 5 gram dihitung berat basahanya, kemudian dimasukan ke dalam oven temperatur 105°C selama 20 menit dan dimasukan ke dalam desikator selama 10 menit. Setelah itu, sampel ditimbang sebagai berat kering. Pengukuran dilakukan secara berkelanjutan untuk mendapatkan hasil berat konstan. Hasil akhir dari proses pengukuran ini

akan didapatkan nilai persen kadar air yang terkandung di dalam produk.

$$\% \text{ Kadar Air} = \frac{\text{Berat Basah} - \text{Berat Kering}}{\text{Berat Kering}} \times 100\%$$

2.2.3.2 Uji pH

Sampel diambil sebanyak 5 gram dan diencerkan dengan menggunakan air sebesar 5 mL. Selanjutnya diambil kertas pH dan dilihat nilai pH yang dihasilkan terhadap bahan baku yang digunakan.

2.2.3.3 Uji Kelarutan

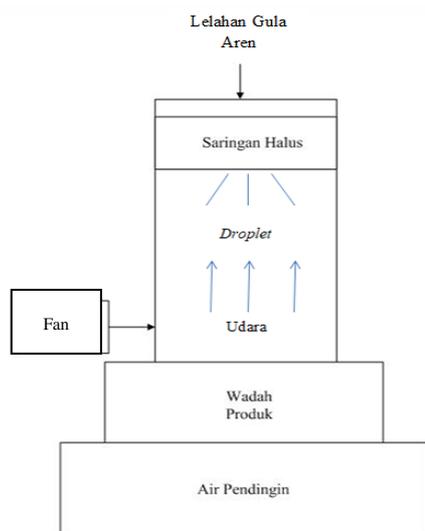
Sampel bahan diambil sebanyak 1 gram, kemudian dilakukan pelarutan pada air dengan volume 100 mL temperatur 30°C. Setelah itu dilakukan pengadukan dan dihitung lama waktu pelarutan. Proses ini juga dilakukan terhadap produk butiran yang dihasilkan dari proses *Prilling* dan produk gula semut yang biasa dijual sebagai bentuk perbandingan dari nilai kelarutan gula.

2.2.3.4 Uji Massa Jenis Produk

Produk butiran dari hasil *Prilling* dilakukan penimbangan, kemudian bahan dimasukan ke dalam gelas ukur yang sudah berisi air dengan volume sebanyak 50 mL (volume air mula-mula). Kenaikan volume air dinyatakan sebagai volume dari padatan bahan. Setelah didapatkan hasil volume dari padatan bahan, massa bahan yang sudah ditimbang dibagi dengan nilai volume padatan, dan didapatkan nilai massa jenis dari bahan produk.

2.2.4 Skema Alat *Prilling* Tower

Gambaran rancangan alat pembutiran (*Prilling*) dapat dilihat pada gambar 2.1



Gambar 2.1 Rancangan Alat *Prilling*

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Pengaruh pH dan Kadar Air Sampel Terhadap Hasil Produk

Pada sampel pertama, nira aren memiliki kadar air 3,2% dan pH 5. Setelah dilakukan metode *Prilling*, didapatkan hasil tekstur yang kental. Hal ini karena pH bahan baku yang asam. Gula dengan kadar air yang besar serta pH rendah akan mengakibatkan kadar gula reduksi pada gula aren meningkat, sehingga gula sulit mengeras dan daya simpan pendek karena mudah meleleh (Indahyanti, 2014). Berikut adalah hasil *Prilling* pada bahan pH 5.



(a) (b)

Gambar 3.1 (a) Hasil Produk dengan wujud Cairan Kental Pada Bahan pH 5, (b) Hasil Produk dengan Wujud Benang Halus Pada Bahan pH 5

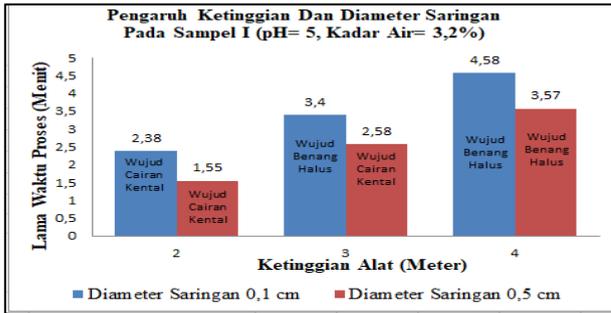
Selanjutnya proses *Prilling* pada sampel 2 didapatkan kadar air 2,77% dan pH 6 dengan hasil produk dalam bentuk butiran. Sehingga, kondisi pH bahan akan mempengaruhi hasil pembutiran. Adapun wujud produk yang didapatkan sebagai berikut.



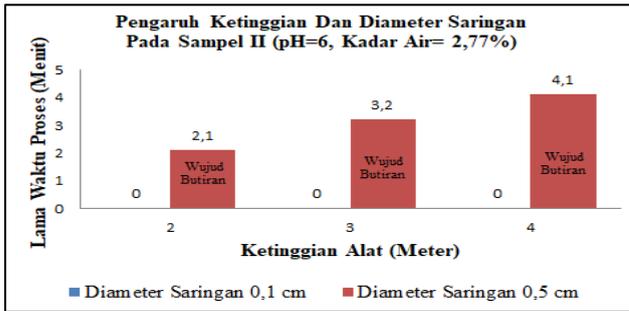
Gambar 3.2 (a) Hasil Produkbutiran pada bahan pH 6 (*Prilling* 2M), (b) Hasil Produk butiran pada bahan pH 6 (*Prilling* 3M), (c) Hasil Produk dengan wujud butiran pada bahan pH 6 (*Prilling* 4M)

3.2 Pengaruh Diameter Saringan dan Ketinggian Alat Terhadap Hasil Produk

Adapun hasil perbandingan antara ketinggian alat dan diameter saringan yang digunakan terhadap lama waktu proses dan hasil produk yang dihasilkan, dapat dilihat pada grafik berikut.



(A)



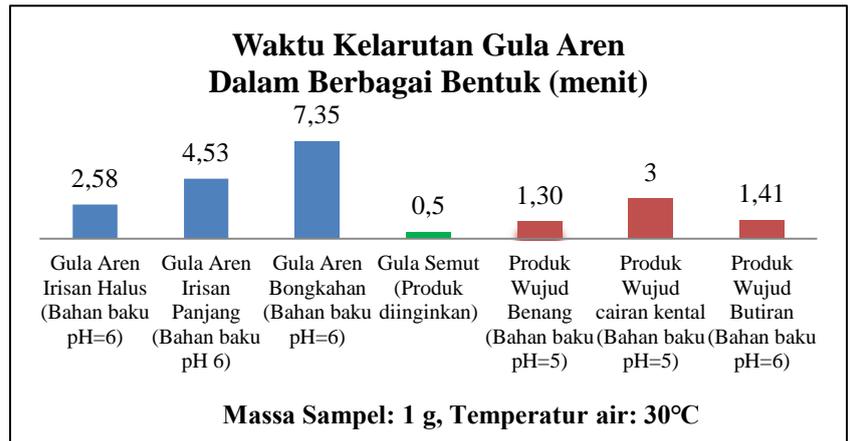
(B)

Gambar 3.3 (a) Grafik Pengaruh Ketinggian Alat dan Diameter Saringan Terhadap Lama Proses Serta Hasil Produk Pada Sampel I (pH=5, kadar Air= 3,2%), (b) Grafik Pengaruh Ketinggian Alat dan Diameter Saringan Terhadap Lama Proses Serta Hasil Produk Pada Sampel II (pH 6, Kadar Air= 2,77%)

Lamanya waktu penjatuhan dikaitkan dengan kondisi pendinginan atau penurunan suhu yang dilakukan dalam lama waktu tertentu. Suatu larutan jenuh diturunkan suhunya maka konsentrasi jenuh larutan akan turun, sehingga apabila kondisi supersaturasi ini tercapai, maka padatan Kristal yang diinginkan terbentuk (Fachrydkk,2008). Oleh karena itu keluaran mengalami perubahan wujud ketika mengalami waktu penjatuhan yang cukup lama. Pengaruh penggunaan diameter saringan berpengaruh pada hasil ukuran yang didapatkan, pada diameter saringan 0,5 cm menghasilkan produk butiran yang kasar, standar ukuran produk gula semut yang diinginkan sesuai SNI (SII 0268-85) yaitu sebesar 18 mesh. Pada proses saringan 0,1 cm juga tidak menghasilkan produk karena viskositas lelehan gula aren yang besar sehingga akan membuat bahan sulit untuk lolos saringan.

3.3 Pengaruh Hasil Produk Terhadap Lama Waktu Kelarutan Produk

Salah satu keunggulan dari produk gula semut yang diinginkan adalah lama waktu kelarutan produk. Adapun hasil perbandingan antara waktu kelarutan pada gula aren bongkahan dan gula semut terhadap hasil waktu kelarutan produk gula aren butiran dapat dilihat pada grafik.



Gambar 3.4 Grafik Waktu Kelarutan Gula Aren Dalam Berbagai Bentuk

Berdasarkan hasil grafik di atas, dapat dilihat bahwa hasil waktu kelarutan pada wujud gula butiran dari penelitian ini didapatkan sebesar 1 menit 41 detik, dimana waktu kelarutan pada produk ini hampir mendekati terhadap waktu kelarutan gula semut yaitu 00.50 menit. Hal ini dikarenakan oleh wujud produk yang dihasilkan memiliki luas permukaan yang lebih besar setelah dilakukan proses *Prilling* melalui saringan halus.

4. Kesimpulan

Metode *Prilling* bisa digunakan dalam proses pempturan nira aren. Proses *Prilling* nira aren dipengaruhi oleh ketinggian menara, ukuran ayakan, dan pH nira aren. Poin kritis dalam proses *Prilling* nira aren adalah pH nira. Apabila pH nira aren <6, maka proses *Prilling* sulit berhasil karena nira sulit mengkristal. Diperlukan kajian lanjutan tentang kondisi proses *Prilling* dan pengaruhnya terhadap kualitas produk yang dihasilkan.

Referensi

- Diatmika, Komang, DKK. 2014. *Penentuan Kadar Sukrosa pada Nira Kelapa dan Nira aren dengan Metode Luff Schrool*. Chemistry Laboratory. July, vol.1, no.1
- Diniyah, N., Wijanarko, S. B. & Purnomo, H. 2012. *Teknologi Pengolahan Gula Coklat Cair Nira Siwalan. (Borassus flabellifer L.)*. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan VolXXIII No 1. Tahun 2012.
- Geankoplis, Christie J. 1993 *Transport processes and unit operations*

- Nawansik, Otik, DKK. 2017. *Optimalisasi Kapasitas Kerja Alat Granulator Proses Pembuatan Gula Semut Aren*. ISBN 978-602-70530-6-9 halaman 161-171: Jurusan Teknologi Hasil Pertanian
- Prem, Baboo. *Prilling Tower and Granulator Head and Mass Transfer*. GSJ: Volume 9, Issue 1, January 2021 ISSN 2320-9186.
- Purnomo, muhamad jalu. 2013. *OPTIMASI ALAT PENEPUNG GULA KRISTAL HASIL GRANULASI MENGGUNAKAN MESIN HAMMER MILL PADA SISTEM PEMBUATAN GULA SEMUT*. Jurusan Teknik Penerbangan STT Adisutjipto : Yogyakarta
- Safari, A., 1995. *Teknik Membuat Gula Aren*. Karya Anda, Surabaya.
- Setiawan, Yogi. 2020. *Agroscience Vol. 10 No. 1. ANALISIS FISIKOKIMIA GULA AREN CAIR*. ISSN Cetak: 1979-4681 e-ISSN: 2579-7891. Universitas Al - Ghifari, Bandung Indonesia.
- Skydanenko, Maksym, DKK, 2021. *DETERMINATION OF GRANULE (PRILL) MOVEMENT MODES IN THE PRILLING TOWER FOR MINERAL FERTILIZER PRODUCTION*. ISSN 2664-9969
- Wilberta, Naja, DKK. *BIOEDUKASI VOL 12. NO 1 MEI 2021. ANALISIS KANDUNGAN GULA REDUKSI PADA GULA SEMUT DARI NIRA AREN YANG DIPENGARUHI pH DAN KADAR AIR*. e ISSN 2442-9805 ISSN 2086-4701. Universitas Muhammadiyah: Kupang