

# PENGARUH PENAMBAHAN AIR IMBIBISI TERHADAP KEHILANGAN GULA DALAM AMPAS DI PABRIK GULA LESTARI

Meda Dwi Jayanti<sup>1</sup>, Arief Budiono<sup>1</sup>, Antonius Junet<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Malang, Jl. Soekarno Hatta No. 9, Malang 65141, Indonesia

<sup>2</sup>Pabrik Gula Lestari, PT Perkebunan Nusantara X, Jl. Lestari, Nganjuk, Indonesia

medadwijayanti15@gmail.com; [arief.budiono@polinema.ac.id]

## ABSTRAK

Gula merupakan salah satu bahan pokok yang banyak digunakan oleh masyarakat Indonesia. Pabrik Gula Lestari merupakan unit usaha PT Perkebunan Nusantara X yang menghasilkan produk utama berupa gula GKP (Gula Kristal Putih). Proses produksi gula dilakukan beberapa tahapan yaitu, penimbangan tebu, penggilingan tebu, pemurnian nira, penguapan, kristalisasi, pemisahan kristal dan pengemasan. Pada proses penggilingan tebu terdapat kehilangan gula dalam ampas, untuk mengurangi kehilangan ini maka ditambahkan air imbibisi. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui pengaruh penambahan air imbibisi terhadap kehilangan gula dalam ampas. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimental. Variasi penambahan air imbibisi yaitu 28 -31% dari berat tebu yang digiling. Dari variasi penambahan air imbibisi tersebut, ampas tebu gilingan terakhir dianalisis menggunakan polarimeter. Hasil penelitian menunjukkan nilai pol ampas yang sesuai yaitu  $\leq 2\%$ , terjadi pada penambahan air imbibisi 30,15 – 31,36%.

**Kata kunci:** ampas tebu, imbibisi, pol

## ABSTRACT

Sugar is one of the staple ingredients that are widely used by people of Indonesia. Pabrik Gula Lestari is a business unit of PT Perkebunan Nusantara X which produces the main product in the form of GKP (Gula Kristal Putih). The sugar production process includes several stages, cane weighing, cane milling, juice purification, juice evaporation, crystallization, crystal separation and packaging. In the sugarcane milling process there is a loss of sugar in the bagasse, to reduce this loss imbibition water is added. The purpose of this study was to determine the effect of adding imbibition water to the loss of sugar in the bagasse. The research method used is experimental. Variations in the addition of imbibition water are 28 – 31% by weight of milled cane. From variations in the addition of imbibition water, the final milled bagasse was analyzed using a polarimeter. The results showed that the appropriate dregs Pol value was  $\leq 2\%$ , occurred at the addition of 30,15 – 31,36% imbibition water.

**Keywords:** bagasse, imbibition, pol

## 1. PENDAHULUAN

Gula merupakan salah satu bahan pokok yang banyak digunakan oleh masyarakat Indonesia. Gula dapat diproduksi dengan bahan baku tebu. Tebu merupakan tanaman semusim yang batangnya diolah menjadi Gula Kristal Putih [1]. Pabrik Gula Lestari merupakan salah unit usaha PT Perkebunan Nusantara X yang menghasilkan produk utama berupa gula SHS. Proses produksi gula dilakukan beberapa tahapan yaitu, penimbangan tebu, penggilingan tebu, pemurnian nira, penguapan, kristalisasi, pemisahan kristal dan pengemasan. Proses

penggilingan tebu terjadi di stasiun gilingan. Stasiun gilingan merupakan stasiun awal proses pembuatan gula. Pada stasiun ini, batang tebu dipotong dan digiling untuk mendapatkan nira dan ampas tebu. Ampas tebu yang dihasilkan sekitar 35-40% dari berat tebu yang digiling [2].

Penggilingan tebu di Pabrik Gula Lestari dilakukan sebanyak 4 (empat) kali, namun masih terdapat sebagian gula yang tertinggal dalam ampas. Kehilangan gula dalam ampas merupakan kehilangan gula secara mekanis. Kehilangan gula secara mekanis adalah kehilangan gula yang terjadi secara fisik gula keluar dari sistem. Kehilangan gula dalam ampas merupakan salah satu kehilangan gula yang besar karena jumlahnya (berat ampas) besar, yaitu % tebu sekitar 30 – 40% [3]. Untuk mengurangi kehilangan gula ini dilakukan pemberian imbibisi. Pemberian imbibisi adalah salah satu upaya mengurangi kehilangan gula yang tertinggal di ampas [3]. Imbibisi yang diberikan pada stasiun gilingan dapat berupa nira imbibisi atau air imbibisi. Nira imbibisi diberikan pada ampas gilingan ke-1 dan 2, sedangkan air imbibisi diberikan pada ampas gilingan ke-3.

Air imbibisi adalah air yang berfungsi untuk melarutkan gula dalam ampas sehingga diperoleh pol ampas yang ideal sebesar  $\leq 2\%$  [4]. Suhu air imbibisi yang ditambahkan perlu diperhatikan, semakin tinggi suhu air imbibisi semakin banyak nira tebu yang dihasilkan. Hal ini dikarenakan suhu air imbibisi yang tinggi mempercepat pemecahan dinding sel sehingga gula dapat mudah berdifusi keluar [5]. Penambahan suhu air imbibisi yang tinggi juga menyebabkan zat-zat non gula terlarut, seperti lapisan lilin. Jika nira mengandung banyak zat-zat non gula maka akan mempengaruhi proses pemurnian nira di stasiun pemurnian. Suhu air imbibisi yang ideal yaitu 70 – 80°C. Penambahan air imbibisi harus dilakukan secara optimal agar kualitas nira yang dihasilkan menjadi baik dan kehilangan gula dalam ampas dapat dihindari [6].

Beberapa penelitian telah dilakukan untuk mengetahui penambahan air imbibisi yang optimal. Penambahan air imbibisi sebesar 22,64% mendapatkan pol ampas sebesar 2,24% [6]. Yeni Mardhia [3] melakukan penelitian penambahan air imbibisi pada stasiun gilingan terhadap kehilangan gula dalam ampas di pabrik gula kwalita madu PTPN II dengan penambahan air imbibisi 23,75 – 24,14%. Hasil pol ampas yang ideal terjadi pada penambahan air imbibisi 23,75%. Tahun 2017, Anca Awal [7] melakukan penelitian tentang analisis pengaruh air imbibisi terhadap kehilangan pol pada ampas, efisiensi proses, dan harkat kemurnian nira pada stasiun gilingan Pabrik Gula Djombang Baru PTPN X dengan penambahan air imbibisi 21,39 – 31,73%. Pol ampas ideal didapatkan pada penambahan air imbibisi 29,71%. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui penambahan air imbibisi yang optimal pada Pabrik Gula Lestari. Berdasarkan uraian diatas maka pada penelitian ini dilakukan pengujian pol ampas untuk menentukan persentase penambahan air imbibisi yang optimum di Pabrik Gula Lestari.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

Stasiun gilingan merupakan stasiun yang bertujuan untuk mengambil gula dalam tebu. Tebu dipotong menggunakan cane cutter dan dicacah dengan unigrator untuk dijadikan serabut. Serabut tebu kemudian masuk ke dalam gilingan. Terdapat 4 buah gilingan di Pabrik Gula Lestari. Untuk mengurangi kehilangan gula dalam ampas, ditambahkan air imbibisi setelah ampas gilingan ke-3. Air imbibisi adalah air yang bersuhu 70 – 80 °C yang berfungsi untuk melarutkan gula yang masih tertinggal dalam ampas. Variabel bebas penambahan air

imbibisi pada gilingan yaitu antara 28 – 31% (b/b). Persentase jumlah air imbibisi dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Persentase air imbibisi} = \frac{\text{massa air imbibisi (100 kg)}}{\text{massa tebu digiling (100 kg)}} \times 100\% \quad (1)$$

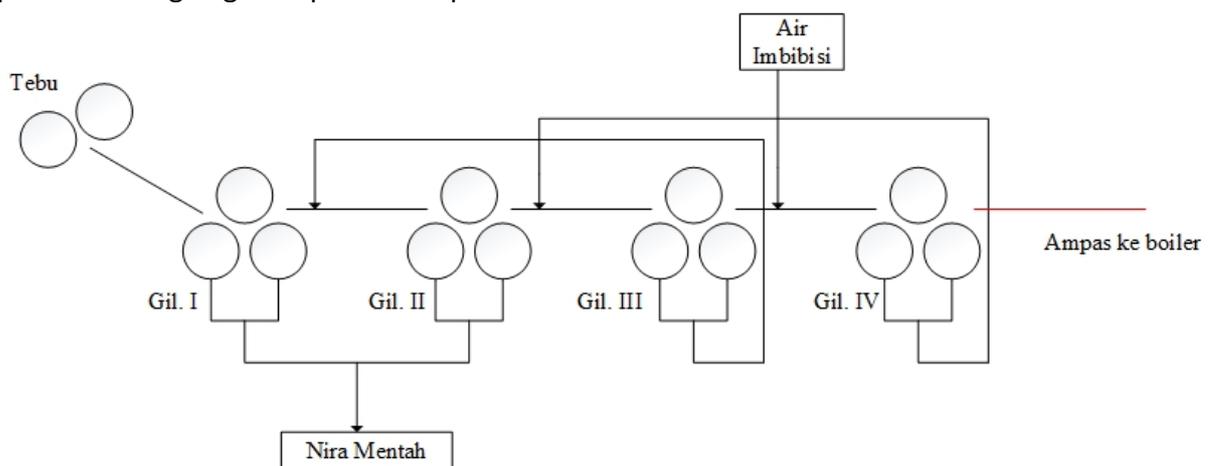
Penelitian ini menggunakan metode eksperimental yang dilakukan di laboratorium quality control Pabrik Gula Lestari. Sampel yang digunakan dalam penelitian adalah ampas yang keluar pada gilingan terakhir (ke-4). Ampas dibawa ke laboratorium untuk dilakukan analisis polarisasi. Polarisasi (Pol) adalah jumlah gula yang terkandung dalam 100 gram larutan.

Analisis pol dilakukan dengan mengambil 1 kg sampel ampas, kemudian ampas diekstraksi menggunakan air  $\pm 10$  liter selama 1 jam pada suhu 100 – 110°C. Air rebusan ampas diambil sebanyak 100 ml, ditambahkan 5 ml form A dan form B kemudian ditapis. Hasil filtrat dilakukan analisis pol menggunakan polarimeter.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada stasiun gilingan, batang tebu dipotong menggunakan *cane cutter* dan dijadikan serabut oleh unigrator. Batang tebu yang sudah menjadi serabut kemudian diperas untuk menghasilkan nira dan ampas. Pemerasan dilakukan beberapa kali untuk mengurangi kehilangan gula dalam ampas, namun masih terdapat sebagian gula yang tertinggal dalam ampas. Penambahan air imbibisi merupakan cara efektif untuk mengurangi kehilangan gula dalam ampas.

Air imbibisi adalah air yang berfungsi untuk melarutkan gula dalam ampas sehingga diperoleh ampas ideal sebesar  $\leq 2\%$  [4]. Tujuan pemberian air imbibisi adalah untuk mendapatkan gula sebanyak-banyaknya dalam ampas. Imbibisi yang dilakukan di Pabrik Gula Lestari adalah imbibisi majemuk, imbibisi air hanya diberikan satu kali pada ampas gilingan ke-3 dan imbibisi nira digunakan untuk imbibisi gilingan didepannya. Gambaran proses imbibisi pada stasiun gilingan dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Unit operasi gilingan Pabrik Gula Lestari

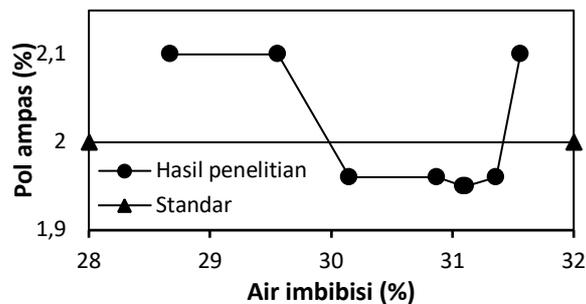
Berdasarkan Gambar 1 dapat dilihat proses pemberian imbibisi pada stasiun gilingan. Nira yang keluar dari gilingan ke-4 digunakan untuk imbibisi ampas yang keluar dari gilingan ke-2. Nira yang keluar dari gilingan ke-3 digunakan untuk imbibisi ampas yang keluar dari gilingan ke-1. Air imbibisi diberikan pada ampas yang keluar dari gilingan ke-3.

Terdapat data dari 8 kali proses penggilingan yang digunakan untuk mengetahui pengaruh pemberian air imbibisi terhadap kehilangan gula dalam ampas. Data tersebut meliputi persentase air imbibisi dan nilai pol pada ampas yang dapat dilihat pada Tabel 1. Data tersebut kemudian dijadikan grafik yang dapat dilihat pada Gambar 2.

**Tabel 1.** Data persentase air imbibisi dan persentase pol ampas

| No | Massa Tebu (Kuintal) | Massa Air Imbibisi (Kuintal) | Persentase air imbibisi (%) | Persentase pol ampas (%) |
|----|----------------------|------------------------------|-----------------------------|--------------------------|
| 1  | 1426                 | 408,81                       | 28,67                       | 2,10                     |
| 2  | 1282                 | 378,90                       | 29,56                       | 2,10                     |
| 3  | 1455                 | 438,72                       | 30,15                       | 1,96                     |
| 4  | 1389                 | 428,75                       | 30,87                       | 1,96                     |
| 5  | 1315                 | 408,81                       | 31,09                       | 1,95                     |
| 6  | 1378                 | 428,75                       | 31,11                       | 1,95                     |
| 7  | 1272                 | 398,84                       | 31,36                       | 1,96                     |
| 8  | 1327                 | 418,78                       | 31,56                       | 2,10                     |

Tabel 1 menunjukkan data persentase air imbibisi dan persentase pol ampas. Persentase pol ampas 2,1% terjadi pada penambahan air imbibisi sebesar 28,67%, 29,56% dan 31,56%. Persentase pol ampas 1,96% terjadi pada penambahan air imbibisi 30,15%, 30,87%, 31,36%. Persentase pol ampas 1,95% terjadi pada penambahan air imbibisi 31,09% dan 31,11%. Pabrik gula lestari telah menetapkan batas spesifikasi pol pada ampas yaitu  $\leq 2\%$ . Dari data diatas dapat diketahui persentase pol ampas yang sesuai dengan spesifikasi pabrik yaitu pada penambahan air imbibisi 30,15 – 31,36%.



**Gambar 2.** Hubungan penambahan air imbibisi terhadap pol ampas

Gambar 2 menunjukkan hubungan antara persentase air imbibisi dengan persentase pol ampas. Dapat dilihat pada gambar bahwa variasi penambahan air imbibisi mempengaruhi pol pada ampas. Semakin besar persentase air imbibisi nilai pol ampas akan semakin rendah [3]. Hal ini dikarenakan semakin banyak jumlah air imbibisi yang ditambahkan memungkinkan air tersebut mengenai seluruh bagian ampas sehingga gula yang terdapat dalam ampas dapat terambil secara maksimal. Akan tetapi pada penambahan air imbibisi 31,36% dan 31,56% nilai pol ampas justru mengalami kenaikan. Hal ini dapat terjadi karena jumlah sel-sel ampas yang terbuka kurang maksimal dan kurangnya waktu kontak antara air imbibisi dengan ampas [3].

Jumlah air imbibisi yang ditambahkan harus dapat mengencerkan gula dalam ampas. Jika jumlah air imbibisi yang diberikan rendah, maka pelarutan gula dalam ampas menjadi tidak maksimal yang menyebabkan kandungan pol ampas tinggi [7]. Penambahan air imbibisi

harus disesuaikan dengan kadar air dalam ampas. Jika kadar air dalam ampas tinggi menyebabkan ampas sulit terbakar yang mengakibatkan ampas tidak bisa digunakan sebagai bahan bakar ketel. Selain kandungan air dalam ampas, kemampuan evaporator untuk menguapkan nira juga menjadi salah satu hal yang harus diperhatikan. Penambahan air imbibisi yang berlebih mengakibatkan nira yang dihasilkan mengandung banyak air, sehingga memperlambat proses penguapan nira.

#### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa persentase air imbibisi optimum untuk nilai pol ampas  $\leq 2\%$  yaitu 30,15 – 31,36%. Faktor yang mempengaruhi keberhasilan imbibisi adalah banyaknya air imbibisi yang diberikan, hasil kerja pencacahan, kualitas air, suhu air imbibisi, pencampuran, waktu kontak dan kinerja unit gilingan yang meliputi rpm (putaran), jumlah rol serta tekanan hidrolis rol gilingan. Semakin banyak jumlah rol gilingan, waktu kontak ampas dengan air imbibisi akan semakin lama sehingga kandungan gula dalam ampas semakin kecil. Pengaturan peralatan gilingan di Pabrik Gula Lestari hanya menggunakan 4 rol, sehingga hasil analisis pol optimal di angka tersebut. Suhu air imbibisi dijaga pada 70 – 80 °C agar zat-zat non gula tidak ikut terlarut dalam nira.

Saran yang dapat penulis sampaikan sebagai bahan pertimbangan dalam penelitian selanjutnya yaitu diharapkan menganalisis air imbibisi yang digunakan untuk mengetahui pengaruh zat pengotor dalam air terhadap nira yang dihasilkan.

#### REFERENSI

- [1] Ditjenbund Pertanian, "Buku Statistik Perkebunan", 2021.
- [2] S. Rulianah, Z. Irfin, M. Mufid, dan P. Prayitno, "Produksi Crude Selulase dari Bahan Baku Ampas Tebu Menggunakan Kapang *Phanerochaete chrysosporium*," *J. Tek. Kim. dan Lingkung.*, vol. 1, no. 1, hal. 17, 2017, doi: 10.33795/jtkl.v1i1.24.
- [3] Y. Mardhia., "Pengaruh Jumlah Penambahan Air Imbibisi pada Stasiun Gilingan Terhadap Kehilangan Gula Dalam Ampas di Pabrik Gula Kwala Madu PTPN II," *Tugas Akhir*, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Departemen Kimia, Universitas Sumatera Utara, 2009.
- [4] D. U. E. Nashrunisa, "Analisis Pengendalian Kualitas Ampas Tebu di Pabrik Gula Pesantren Baru Kediri Menggunakan Diagram Kontrol MEWMV dan MEWMA", *Tugas Akhir*, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Program Studi S-1 Statistika, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, 2015.
- [5] E. D. Winata dan W. H. Susanto, "Pengaruh Penambahan Antiinversi dan Suhu Imbibisi Terhadap Tingkat Kesegaran Nira Tebu," *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, vol. 3, no. 1, hal. 271–280, 2015.
- [6] P. Yuliandari, A. M. Fauzi, dan O. Suparno, "Kajian Penerapan Produksi Bersih di Stasiun Gilingan pada Proses Produksi Gula", *Journal of Industrial Engineering and Management Systems*, vol. 3, no. 1, hal. 45–57, 2010.
- [7] A. A. Sembada, "Analisis Pengaruh Air Imbibisi Terhadap Kehilangan Pol pada Ampas, Efisiensi Proses dan Harkat Kemurnian Nira pada Stasiun Gilingan PG. Djombang Baru PTPN X", *Laporan Kerja Praktik*, Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati, Program Studi Rekayasa Hayati, Institut Teknologi Bandung, 2017.