

Instructors:
Prof Dr Ir Rudy C Tarumingkeng (Principal)
Prof Dr Ir Zahrial Coto
Dr Bambang Purwantara

PENENTUAN RENDEMEN GULA TEBU SECARA CEPAT¹

Oleh

Purwono

A361020011

purwono_ipb@yahoo.com

PENDAHULUAN

Tujuan utama penanaman tebu adalah untuk memperoleh hasil hablur yang tinggi. Hablur adalah gula sukrosa yang dikristalkan. Dalam sistem produksi gula, pembentukan gula terjadi di dalam proses metabolisme tanaman. Proses ini terjadi di lapangan (*on farm*). Pabrik gula sebenarnya hanya berfungsi sebagai alat ekstraksi untuk mengeluarkan nira dari batang tebu dan mengolahnya menjadi gula kristal.

Hablur yang dihasilkan mencerminkan dengan rendemen tebu. Dalam prosesnya ternyata rendemen yang dihasilkan oleh tanaman dipengaruhi oleh keadaan tanaman dan proses penggilingan di pabrik. Untuk mendapatkan rendemen yang tinggi, tanaman harus bermutu baik dan ditebang pada saat yang tepat. Namun sebaik apapun mutu tebu, jika pabrik sebagai sarana pengolahan

¹ Paper Individu m.k. Pengantar Falsafah Sain 2003/2004

tidak baik, hablur yang didapat akan berbeda dengan kandungan sukrosa yang ada di batang. Oleh sebab itu sering terjadi permasalahan dengan cara penentuan rendemen di pabrik. Berbagai kasus yang mencuat dan bahkan menyebabkan konflik antara petani dan pabrik gula adalah karena ketidakjelasan penentuan rendemen.

Perhitungan rendemen memerlukan alat dan metode khusus yang selama ini hanya dilakukan di pabrik. Namun untuk keperluan penelitian dan keperluan kemitraan petani dengan pabrik diperlukan pengukuran rendemen dengan cara yang cepat dan sederhana. Salah satu alternatif metode pengukuran rendemen secara cepat adalah dengan *hand refractometer*. Tentu saja harus dengan suatu konversi dari hasil pengukuran dengan alat handrefractometer dengan rendemen tebu.

PERHITUNGAN RENDEMEN

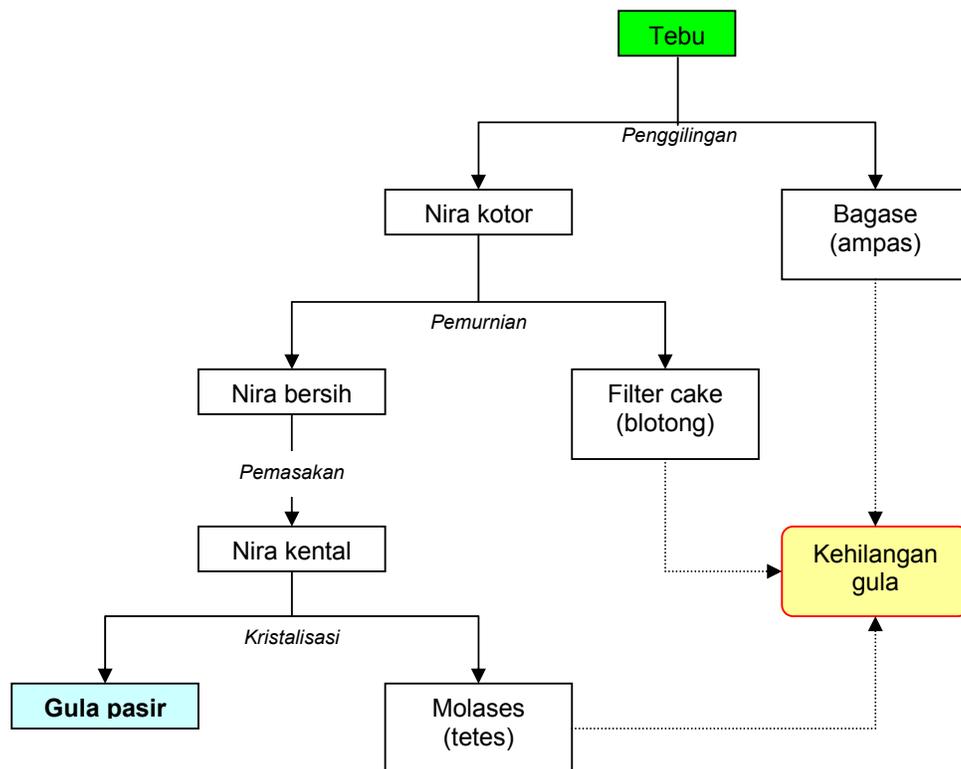
Kandungan gula total dalam batang tebu oleh kandungan gula total yang dicerminkan oleh persen *pol* dalam nira tebu. Sementara itu rendemen yang diperoleh sangat tergantung dari kandungan sukrosa yang merupakan bagian dari gula total. Selain gula, dalam nira juga terkandung padatan lain. Besarnya nilai padatan terlarut dicerminkan oleh nilai *brix*.

Angka rendemen yang digunakan untuk menghitung hasil di pabrik gula adalah ratio antara hasil gula kristal (hablur) dengan bobot tebu yang digiling (tebu) yang disebut **rendemen nyata**. Perhitungan rendemen nyata yang diperoleh dilakukan dengan rumus:

$$\text{Rendemen nyata} = \frac{\text{Bobot hablur}}{\text{Bobot tebu}} \times 100$$

Dari perhitungan ini berarti gula yang diperoleh adalah hanya gula yang dihasilkan dalam bentuk kristal selama satu periode proses. Kenyataannya selama proses terjadi kehilangan gula dalam proses, sehingga angka rendemen nyata lebih rendah dibandingkan kandungan sukrosa yang sesungguhnya. Kehilangan dalam proses penggilingan sangat dipengaruhi oleh efisiensi pabrik gula. Kehilangan gula selama proses kemungkinan terbawa dalam *bagase* (ampas), *filter cake* (blotong) atau *molases* (tetes) (Lembaga Penelitian IPB, 2002). Penggilingan

yang kurang baik menyebabkan sebagian gula masih terbawa dalam bagase. Pada saat proses pemurnian nira kotor menjadi nira jernih dapat terjadi kehilangan gula bersama dengan *filter cake (blotong)*. Kehilangan gula innya adalah pada saat pemisahan antara kristal gula dengan tetes. Pada Gambar 1 disajikan secara ringkas alur pengolahan gula dan kemungkinan terjadinya kehilangan gula.



Gambar 1. Alur Pengolahan Tebu Menjadi Gula Kristal

Untuk mengetahui kandungan sukrosa total yang terdapat dalam batang tebu, harus diukur dengan menggiling contoh tebu dan dianalisis kandungan brix dan pol dengan alat polarimeter. Parhitungan ini di pabrik gula dilakukan dalam analisis pendahuluan untuk mengetahui kamasakan tebu. Rendemen dalam analisis ini dihitung dengan rumus sebagai berikut (Barnes, 1974)

$$R = \frac{\{pol - 0.4 (brix - pol)\} \times 100}{\text{Bobot nira} / \text{Bobot tebu}}$$

- R* = rendemen analisis
Pol = gula terlarut dalam nira
Brix = total padatan terlarut dalam nira

Hasil perhitungan rendemen berdasarkan pol dan brix secara normal akan lebih tinggi dibandingkan perhitungan rendemen nyata, sebab faktor kehilangan selama proses tidak diperhitungkan. Oleh sebab itu untuk menghitung rendemen hasil sebaiknya digunakan perhitungan rendemen analisis. Masalahnya sering sulit untuk melakukannya secara cepat dan mudah. Salah satu alternatif pengukuran rendemen secara cepat diusulkan penggunaan alat yang sederhana dan mudah diperoleh, yaitu *hand refractometer*.

PENGUNAAN HAND REFRACTOMETER

Hand refractometer adalah sebuah alat yang biasa digunakan untuk mengukur brix atau padatan yang terlarut dalam suatu larutan (www.refractometer.com). Alat ini mudah diperoleh dan mudah cara penggunaannya. Pengukuran dilakukan dengan meneteskan nira pada kaca sensor dan angka brix dapat segera dibaca. Pada nira, padatan terlarut terdiri atas gula dan bukan gula.

Dari penelitian yang dilakukan diketahui bahwa terdapat korelasi yang nyata antara nilai brix (B) yang diukur dengan rendemen (R) dengan $r^2 = 0.82$ dan persamaan regresinya adalah :

$$R = - 0.0254 + 0.4746 B$$

Jika digambarkan dalam grafik, hubungan antara pengamatan brix dan rendemen adalah seperti Gambar 2. Dengan memasukan hasil pengukuran brix, maka dapat langsung diketahui nilai rendemen suatu cotnoh tebu.



Gambar 2. Hubungan antara Nilai Brix dengan Rendemen

MANFAAT PENENTUAN RENDEMEN SECARA CEPAT

1. Untuk penelitian

Dalam penelitian budidaya tebu, sering dialami kesulitan pada saat melakukan analisis kandungan gula dan rendemen. Jumlah contoh yang kurang dan keterbatasan biaya dapat diatasi jika rendemen dapat diukur dengan alat hand refractometer. Dengan cara ini maka pengamatan dapat dilakukan lebih banyak, sehingga data yang diperoleh lebih lengkap.

2. Taksasi hasil

Taksasi hasil tebu secara rutin dilakukan untuk menghitung berapa hasil tebu yang akan diperoleh pada satu areal. Namun untuk mengukur rendemen harus dilakukan dengan menggiling tebu di laboratorium. Untuk tingkat pabrik, pekerjaan ini tidak menjadi masalah, tetapi jika sistemnya jual tebu oleh petani di kebun maka diperlukan taksasi secara cepat, sehingga harga dapat ditetapkan dengan baik. Bagi pembeli dan penjual tidak akan mengalami kerugian.

3. Sistem bagi hasil

Salah satu permasalahan bagi hasil antara petani dan pabrik gula adalah masalah rendemen. Dalam proses pengolahan tebu di pabrik, beberapa tebu petani digabungkan menjadi satu dan rendemen yang digunakan dalam bagi hasil adalah rendemen gabungan tersebut. Hal ini dianggap tidak adil bagi petani yang tebunya bermutu tinggi, sebab hasil yang diperoleh sama dengan petani yang tebunya jelek (Lembaga Penelitian IPB, 2002). Pengukuran rendemen di pabrik dilakukan untuk tiap 50 ton tebu atau sekitar 10 lori/truk. Hal ini berarti dapat terjadi tebu dari beberapa petani digiling menjadi satu. Jika pengukuran rendemen dapat dilakukan sebelum tebu digiling, maka bagi hasil dilakukan dengan pembobotan dengan rendemen potensial dari masing-masing tebu.

4. Analisis kinerja pabrik gula

Pengukuran secara cepat pada tiap tebu yang akan digiling dapat digunakan untuk menilai kinerja sebuah pabrik gula. Jika rendemen nyata dari pabrik memiliki nilai yang jauh lebih rendah dari rendemen analisis, maka dapat diartikan adanya kehilangan gula selama proses di pabrik. Hal ini dapat dijadikan salah satu dasar untuk mengevaluasi kondisi pabrik pada setiap stasiun (bagian) pengolahan.

]

KEPUSTAKAAN

- Barnes, A.C. 1974. *The Sugar Cane*. Leonard Hill Books. London
- Hamzah, A.M. dan E. Purnomo. 2000. Upaya eliminasi pengotor nira tebu untuk meningkatkan efisiensi dan memperbaiki mutu bahan olahan. P3GI Pasuruan.
- Lembaga Penelitian IPB. 2002. *Studi Pengembangan Agribisnis Pergulaan Nasional*. Lembaga Penelitian IPB. IPB Bogor
- _____. 2002. *Studi Pengembangan Sistem Industri Pergulaan Nasional*. Lembaga Penelitian IPB. IPB Bogor
- Purwono. 2002. Penggunaan pengukuran brix untuk menduga rendemen nyata di Pabrik Gula Gula Putih Mataram, Lampung. Divisi R & D PG GPM.
- Widiharto dan M. Chujaeni. 2000. Perkiraan rendemen tahun 2000 yang bisa dicapai tiga PG PTPN XI berdasarkan korelasi iklim dengan rendemen. P3GI Pasuruan