

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Gula Rafinasi

Gula rafinasi (*refined sugar*) dihasilkan dari pengolahan gula mentah (*raw sugar*) yang umumnya belum layak dikonsumsi secara langsung. Gula rafinasi atau gula kristal putih (GKP) telah mengalami proses pemurnian untuk menghilangkan molase sehingga gula rafinasi berwarna lebih putih dibandingkan dengan gula mentah yang lebih berwarna kecoklatan.

Gula mentah atau gula kristal mentah merupakan sukrosa yang dibuat dari tebu atau sedikit melalui proses defikasi sehingga tidak dapat langsung dikonsumsi sebelum melewati proses pemurnian untuk menghasilkan gula rafinasi atau gula kristal putih. Gula rafinasi merupakan gula yang lebih dipilih oleh industri makanan, minuman, maupun farmasi sebagai bahan baku industrinya jika dibandingkan dengan gula kristal putih (GKP) karena tingkat kemurnian yang dimiliki gula rafinasi juga lebih tinggi, butiran kristal lebih halus, serta warna yang lebih putih (Fajrin, *et al.* 2015).

Proses produksi rafinasi atau pemurnian gula merupakan tahap akhir sebelum gula dikonsumsi. Proses pemurnian gula rafinasi terdiri dari 8 (delapan) tahap yaitu afinasi, karbonasi, filtrasi, dekolorisasi, evaporasi, kristalisasi, curing, dan *drying* (Witari *et al.* 2021).

1. Proses Afinasi

Proses afinasi merupakan penimbangan gula mentah. Proses ini dilakukan dengan tujuan mencuci dan meleburkan luar kristal gula mentah menjadi sirup. Proses afinasi dilakukan untuk menghilangkan *impurity* pada permukaan *raw sugar*, dilakukan dengan cara memasukkan *raw sugar* kedalam air panas dengan jumlah tertentu kemudian didapatkan *crystal (afination sugar)* dan *raw liquor*.

2. Proses Karbonasi (*Carbonation*)

Proses ini dilakukan untuk pemurnian sirup *raw sugar* dengan bahan pembantu air kapur pada kekentalan dan suhu tertentu, kemudian ditambahkan gas CO₂ yang berasal dari gas buang hasil pembakaran boiler hingga mencapai Ph tertentu sehingga mendapatkan hasil yang optimal.

3. Proses Filtrasi (*Filtration*)

Proses ini dilakukan untuk memisahkan antara cairan (*brown liquor*) dengan endapan (*sweet sludge*). Endapan diproses dalam *filter press* untuk mendapatkan *sweet water*, sedangkan ampasnya dibuang. Proses ini menggunakan alat penyaring jenis *rotary leaf filter*.

4. Proses Dekolorisasi (*Decolorization*)

Proses pengurangan warna dengan memasukkan *brown liquor* kedalam *ion exchange resin* sehingga terjadi proses penukaran ion dengan bahan

bantu resin jenis *strong base anion*. Hasil yang didapatkan berupa *fine liquor*.

5. Proses Evaporasi (*Evaporation*)

Proses ini dilakukan untuk meningkatkan konsentrasi (mengurangi kadar air) dan kualitas larutan gula dengan memasukkan *fine liquor* kedalam *plate evaporator*, sehingga menjadi larutan dengan konsentrasi tinggi (kekentalan tertentu) guna mempercepat proses kristalin. Hasilnya berupa *consentrated fine liquor*.

6. Proses Kristalisasi (*Crystallization*)

Proses kristalisasi bertujuan untuk memasak larutan gula dari tahapan *evaporation (consentrated fine liquor)* supaya menjadi Kristal (*massecuite* gula) dengan menggunakan alat *boiling pan* atau pan masak yang dioperasikan dalam kondisi *vaccum* dengan suhu dan tekanan tertentu.

7. Proses Curing dan Drying

Proses *curing* merupakan proses memutar *massecuite* dalam mesin dengan putaran dan waktu tertentu untuk mendapatkan kristal gula. Sedangkan, proses *drying* merupakan proses pengeringan untuk kristal gula dengan menggunakan udara panas. Proses *curing* dan *drying* dalam pengolahan gula rafinasi bertujuan untuk memisahkan dari larutan yang tidak dapat dikristalkan dengan menggunakan *centrifugal*.

2.2 *Raw sugar*

Raw sugar adalah gula mentah berbentuk kristal berwarna kecoklatan dengan bahan baku dari tebu. Untuk mengasilkan *raw sugar* perlu dilakukan proses yaitu tebu giling kemudian menghasilkan nira, setelah itu dilakukan proses penguapan untuk menghasilkan kristal mentah (*raw sugar*). *Raw sugar* ini memiliki nilai ICUMSA sekitar 600–1200 IU. Gula tipe ini adalah produksi gula “setengah jadi” dari pabrik-pabrik penggilingan tebu yang tidak mempunyai unit pemutihan yang biasanya jenis gula inilah yang banyak diimpor untuk kemudian diolah menjadi gula kristal putih maupun gula rafinasi (Pranoto, 2018). Berdasarkan Peraturan Menteri Perdagangan Nomor 14 tahun 2020 tentang ketentuan impor gula, gula yang diperbolehkan diimpor untuk kebutuhan industri terbagi menjadi tiga, yaitu gula kristal mentah (*raw sugar*) untuk diolah menjadi gula kristal rafinasi (*refined sugar*), gula kristal mentah (*raw sugar*).

2.3 **Persediaan**

Persediaan (*inventory*) adalah suatu sumber daya organisasi yang disimpan dalam antisipasinya terhadap pemenuhan permintaan yang meliputi bahan mentah, barang dalam proses, barang jadi atau produk akhir, bahan-bahan pembantu atau pelengkap, dan komponen lain yang menjadi bagian keluaran produk perusahaan (Heizer dan Render, 2015).

Persediaan (*inventory*) merupakan teknik yang berkaitan dengan penetapan besaran persediaan barang yang harus diadakan untuk menjamin kelancaran dalam kegiatan operasi produksi, serta menetapkan jadwal pengadaan dan jumlah pemesanan barang yang seharusnya dilakukan oleh perusahaan (Susanti dan Sahli, 2013).

2.3.1. Jenis Persediaan

Menurut Heizer dan Render (2015) dalam menjalankan fungsi-fungsi persediaan maka perusahaan harus memelihara empat jenis persediaan yaitu:

1. Persediaan bahan mentah (*raw material inventory*) yaitu bahan-bahan yang biasanya dibeli, tetapi belum memasuki proses produksi. Persediaan digunakan untuk memisahkan (menyaring) pemasok dari proses produksi.
2. Persediaan barang dalam proses (*work in process*) yaitu produk yang tidak lagi merupakan bahan mentah, tetapi belum menjadi barang jadi.
3. MRO (*maintenance/repair/operasi*) yaitu persediaan yang disediakan untuk perlengkapan pemeliharaan, perbaikan dan operasi. MRO dibutuhkan untuk menjaga agar mesin dan proses tetap produktif.
4. Persediaan barang jadi (*finished goods inventory*) yaitu produk yang telah selesai dan tinggal menunggu pengiriman. Barang jadi dapat dimasukkan ke bagian persediaan karena permintaan pelanggan pada masa mendatang tidak diketahui.

2.3.2. Fungsi Persediaan

Menurut Heizer dan Render (2015) persediaan memiliki berbagai fungsi yang menambah fleksibilitas operasi perusahaan.

1. Untuk memberikan pilihan barang supaya dapat memenuhi permintaan pelanggan yang diantisipasi dan memisahkan perusahaan dari fluktuasi permintaan.
2. Untuk memisahkan beberapa tahapan proses produksi
3. Untuk mengambil keuntungan dari potongan jumlah karena dalam pembelian jumlah besar dapat menurunkan biaya pengiriman barang
4. Untuk menghindari terjadinya inflasi dan kenaikan harga.

2.3.3. Biaya Persediaan

Menurut Heizer dan Render (2015) terdapat tiga jenis biaya dalam persediaan bahan baku yaitu:

1. Biaya penyimpanan (*Holding Cost*) merupakan biaya yang terkait dengan menyimpan atau membawa persediaan selama waktu tertentu. Sehingga, biaya penyimpanan juga mencakup biaya barang usang dan biaya terkait dengan penyimpanan, seperti asuransi, karyawan tambahan, dan pembayaran bunga.
2. Biaya pemesanan (*Ordering Cost*) mencakup biaya dari persediaan, formulir, proses pesanan, pembelian dan dukungan administrasi.
3. Biaya pemasangan (*Setup Cost*) merupakan biaya untuk mempersiapkan mesin atau proses untuk menghasilkan pesanan.

2.3.3. Pengendalian Persediaan

Pengendalian persediaan merupakan rangkaian kebijakan pengendalian dalam menentukan tingkat persediaan yang harus dijaga, penentuan waktu kapan pesanan untuk menambah persediaan harus dilakukan dan berapa jumlah pesanan harus diadakan, jumlah atau tingkat persediaan yang dibutuhkan berbeda-beda tergantung dari volume produksinya, jenis perusahaan, dan prosesnya (Daud, 2017). Pengendalian persediaan merupakan pengumpulan atau penyimpanan komoditas yang akan digunakan untuk memenuhi permintaan dari waktu ke waktu (Luthfi *et al.* 2018). Pengendalian persediaan adalah usaha yang dilakukan oleh suatu perusahaan supaya keperluan bahan-bahan produksi dapat memenuhi secara optimal dengan resiko yang sekecil mungkin.

2.4 *Economic Order Quantity* (EOQ)

Economic Order Quantity (EOQ) dilakukan apabila persediaan untuk bahan baku tergantung dari beberapa pemasok sehingga perlu dipertimbangkan jumlah pembelian persediaan bahan sesuai kebutuhan proses konversi (Andries, 2019).

Economic Order Quantity adalah salah satu teknik pengendalian persediaan yang dapat meminimalkan biaya total dari pemesanan dan penyimpanan (Heizer dan Render, 2015). Teknik ini mudah digunakan tetapi berdasarkan beberapa asumsi yakni:

1. Jumlah permintaan diketahui, konstan, dan independen.
2. Waktu antara pemesanan dan penerimaan pesanan diketahui dan konstan.

3. Permintaan persediaan bersifat instan dan selesai seluruhnya.
4. Tidak tersedia diskon kuantitas.
5. Biaya variabel hanya biaya untuk menyiapkan atau melakukan pemesanan dan biaya persediaan dalam waktu tertentu (biaya penyimpanan).
6. Kehabisan persediaan dapat dihindari saat pemesanan dilakukan pada waktu yang tepat.

Kuantitas bahan baku yang dipesan dalam setiap proses produksi dan frekuensi waktu pembelian bahan baku akan menjadi optimal sehingga total biaya persediaan akan dapat diminimalkan. Keadaan tersebut dapat tercapai apabila terjadi keseimbangan antara tingkat persediaan dengan kapasitas ruang penyimpanan yang dimiliki perusahaan (Heizer dan Render, 2015). Perusahaan harus membuat sistem dan model persediaan yang bertujuan untuk meminimalkan biaya total penentuan bahan baku, pemakaian bahan baku yang akan digunakan, dan kapan pemesanan bahan baku dilakukan secara optimal. Dengan model EOQ, bertujuan untuk mencapai tingkat persediaan yang seminimal mungkin dengan biaya terendah tetapi mutu terbaik. Sehingga perusahaan dapat menghemat biaya persediaan bahan baku didalam perusahaan dan menerapkan model EOQ dapat mengurangi resiko yang timbul karena adanya tingkat kerusakan pada bahan baku yang disimpan

2.5 *Reorder Point*

Titik pemesanan kembali adalah suatu titik atau batas dari jumlah persediaan yang ada pada suatu saat dimana pemesanan harus diadakan kembali. *Reorder point* terjadi ketika jumlah persediaan yang terdapat didalam persediaan berkurang untuk proses produksi yang terus berjalan, sehingga diperlukan penentuan batas minimal tingkat persediaan supaya tidak terjadi kekurangan persediaan (Andira, 2016). Titik ini menunjukan kepada bagian pembelian untuk mengadakan pemesanan kembali bahan baku persediaan untuk menggantikan persediaan yang telah digunakan. Dalam menentukan titik pemesanan kembali kita harus memperhatikan besarnya penggunaan bahan baku selama bahan yang dipesan belum datang. Jumlah yang diharapkan tersebut dihitung selama masa tenggang dan mungkin terjadi dapat juga ditambahkan dengan persediaan.

2.6 *Safety Stock*

Persediaan aman (*Safety Stock*) adalah persediaan tambahan yang diadakan untuk menjaga kemungkinan terjadinya kekurangan bahan (*stock out*) (Christianti dan Wijaya, 2011). Persediaan aman merupakan suatu persediaan yang dicadangkan sebagai pengaman dari berlangsungnya proses produksi perusahaan. Persediaan pengaman diperlukan karena dalam kenyataannya jumlah bahan baku yang diperlukan untuk proses produksi tidak selalu tepat seperti yang direncanakan (Ruauw, 2011).

Penentuan jumlah persediaan aman dapat dilakukan dengan membandingkan pemakaian bahan baku kemudian dikali standar deviasinya (Simbar *et al.* 2014). Persediaan aman diperlukan dalam kenyataannya jumlah bahan baku yang diperlukan untuk proses produksi tidak selalu tepat seperti yang direncanakan (Darmawan *et al.* 2015).

2.7 Peramalan (*Forecasting*)

Peramalan adalah seni dan ilmu yang memprediksi peristiwa di masa depan. Untuk meramalkan sebuah data diperlukan pengambilan data historis agar dapat diproyeksikan ke masa depan (Heizer dan Render, 2015). Terdapat lima metode peramalan kuantitatif yang dibagi menjadi dua kategori.

1. Model deret waktu dengan tiga metode *naïve approach*, *moving average*, dan *Exponential Smoothing*.
2. Model asosiatif dengan dua metode seperti proyeksi linier, dan regresi linier.

Metode peramalan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Metode *Exponential Smoothing*. Metode *Exponential Smoothing* adalah suatu prosedur yang secara terus menerus memperbaiki peramalan (*smoothing*) dengan merata-ratakan nilai masa lalu dari suatu data deret waktu dengan cara menurun (*exponential*). Alasan menggunakan metode peramalan ini karena melibatkan sangat sedikit pencatatan data masa lalu, dapat mengolah data yang mengandung fluktuasi acak atau gangguan signifikan, memberikan peramalan yang lebih responsif dan akurat, dan cukup mudah untuk digunakan. Peramalan

yang semakin mendekati nilai aktual data menghasilkan semakin kecil penyimpangan atau kesalahan dalam peramalan tersebut (Wahyuni *et al.* 2023).

Exponential Smoothing ini merupakan peramalan yang digunakan untuk jangka pendek atau biasanya hanya untuk satu bulan ke depan. Model ini mengasumsikan bahwa data yang berfluktuasi berada pada nilai mean yang tetap, tanpa adanya trend ataupun pola pertumbuhan yang konsisten (Chaerunnisa dan Momon, 2021). Metode *Exponential Smoothing* ialah nilai yang diramalkan pada periode $t+1$ yang antara lain merupakan nilai aktual pada periode t ditambah dengan penyesuaian yang berasal dari kesalahan nilai ramalan yang terjadi pada periode tersebut (Ishak, 2010).

2.8 Penelitian Terdahulu

Menganalisis penelitian sebelumnya yang relevan penting untuk dilakukan agar memahami topik penelitian. Penelitian terdahulu ini bertujuan untuk menyajikan gambaran menyeluruh serta mengidentifikasi celah-celah yang masih ada untuk penelitian lebih lanjut. Penelitian terdahulu dapat menjadi acuan penulis dalam melakukan penelitian sehingga penulis dapat menambah teori yang digunakan dalam mengkaji penelitian yang dilakukan sebelumnya. Penelitian terdahulu penulis tidak menemukan penelitian dengan judul yang sama seperti judul penelitian penulis. Penulis mengangkat beberapa penelitian sebagai referensi dalam memperkaya kajian pada penelitian penulis. Berikut merupakan penelitian terdahulu yang menjadi pedoman dan acuan penulis untuk penelitian ini.

Tabel 1. Penelitian Terdahulu

No	Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
1.	Wahyuni <i>et al.</i> (2023)	Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Tepung Dengan Metode <i>Economic Order Quantity</i> (EOQ) Di UKM Aji Berkah	Metode <i>Economic Order Quantity</i> (EOQ) merupakan metode yang dapat membantu meningkatkan efisiensi dan efektivitas manajemen persediaan di UKM Aji Berkah
2.	Sholehah <i>et al.</i> (2021)	Analisis Persediaan Bahan Baku Kedelai Menggunakan <i>EOQ</i> , <i>ROP</i> , dan <i>Safety Stock</i> Produksi Tahu Berdasarkan Metode <i>Forecasting</i> Di PT Langgeng	Peramalan kebutuhan 6 bulan kedepan menggunakan metode <i>Winter Multiplicative</i> yang merupakan metode peramalan terbaik dengan hasil nilai <i>MAPE</i> 6,5 untuk permintaan tahu putih dan 6,6 untuk permintaan tahu goreng, melalui data peramalan dapat diperhitungkan kebutuhan kedelai pada periode selanjutnya. Dalam perhitungan <i>EOQ</i> menggunakan data peramalan dihasilkan nilai sebesar 16.491 kg dengan frekuensi pesan dari 24 kali menjadi 6 kali dalam periode 6 bulan. Biaya pesan yang lebih ekonomis sebesar Rp.708.959/bulan. nilai <i>safety stock</i> 862 kg. Nilai <i>ROP</i> sebanyak 2.130 kg
3.	Erbasakti <i>et al.</i> (2020)	Peramalan Persediaan Bahan Setengah Jadi Dengan Metode <i>Economic Order Quantity</i> (EOQ) Di PT Kayu Lapis Indonesia.	Peramalan kebutuhan dengan menggunakan metode didapatkan hasil pada veneer <i>Exponential Smoothing</i> tahun 2020 PT. Kayu Lapis Indonesia membutuhkan sebanyak 24.778,89 m dengan veneer 3 kesalahan

Tabel 1. Penelitian Terdahulu (Lanjutan)

No	Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
			peramalan (MAD) alpha 0,9 sebesar 8.988,45m. Kuantitas pemesanan ekonomis 3 (EOQ) mendapatkan hasil sebesar 1.923,48 m dengan frekuensi pemesanan dilakukan 13 kali 3 setahun. Persediaan aman 12.039,76 m dan titik pemesanan ulang sebesar 12.272,06 m . veneer 33 Biaya total persediaan menggunakan metode kuantitas pemesanan ekonomis sebesar Rp veneer 51.529.236,76,-.
4.	Chaerunnisa dan Momon (2021)	Perbandingan Metode <i>Single Exponential Smoothing</i> dan <i>Moving Average</i> Pada Peramalan Penjualan Produk Minyak Goreng di PT Tunas Baru Lampung.	Nilai akurasi pada setiap metode dapat dipengaruhi oleh penentuan nilai pergerakan dan nilai bobot yang digunakan. Dengan nilai menggunakan nilai bobot 0,1-0,8 dan n=3 nilai MSE, MAD, dan MAPE pada <i>Exponential Smoothing</i> yang lebih kecil daripada <i>Moving Average</i> mengartikan bahwa Metode <i>Single Exponential Smoothing</i> sebagai metode terbaik jika dibandingkan dengan <i>Moving Average</i> .

Tabel 1. Penelitian Terdahulu (Lanjutan)

No	Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
5.	Andira (2017)	Analisis Persediaan Bahan Baku Tepung Terigu Menggunakan Metode EOQ (<i>Economic Order Quantity</i>) Pada Roti Puncak Makassar	Hasil untuk pembelian bahan baku Tepung untuk produksi Roti yang optimal menurut metode EOQ (<i>Economic Order Quantity</i>) tahun 2014 pada Roti Puncak Makassar untuk setiap kali pesan sebesar 108.830 kg. Dengan menggunakan metode EOQ (<i>Economic Order Quantity</i>) tahun 2014 pada Roti Puncak Makassar dapat dilakukan pemesanan sebanyak 15 kali dibandingkan aktual perusahaan yaitu hanya sebanyak 9 kali. Roti Puncak Makassar tidak menerapkan adanya titik pemesanan kembali. Sedangkan dengan menggunakan metode EOQ, titik pemesanan kembali (<i>reorder point</i>) dilakukan pada saat mencapai jumlah 31.626 kg. Penerapan metode EOQ pada perusahaan menghasilkan biaya yang lebih murah jika dibandingkan dengan metode yang selama ini diterapkan oleh perusahaan.