

PENGENDALIAN MUTU GULA DI PABRIK GULA RENDENG KABUPATEN KUDUS

Dita Setyanita, Kusnandar, Nuning Setyowati

Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta

Jl.Ir.Sutami No.36 A Ketingan Surakarta 57126 Telp./Fax (0271)637457

Email: setyanitadita@yahoo.com /Telp: 085741276838

ABSTRACT. The study aims to (1) what are the damage that often occurs in the production of sugar in the sugar mill Rendeng (2) Did the damage in the process of production in sugar mill Rendeng was still in bounds of tolerance deviation (3) what are the types of damage that a priority improvements in the production of sugar in the sugar mill Rendeng (4) what are the factors that cause the sugar in the sugar factory at Rendeng suffered damage. Retrieving the location of research deliberately. Methods of data analysis used is the method of Statistical Quality Control. The results of this study are to (1) Control chart X for levels of dirt on the sugar cane the entire data is not normal or outside the bounds of the control. For data defekator all data on pH is normal, and the last data on the processes there is 1 data is not normal with pH 6.9. To control chart X entirely already controlled. Control chart R IE to show the highest and lowest interval data. From existing data to data defekator and data on pH pH on processes is still a lot of data that is outside the bounds of the control. Normal data terms for pH that is 7.0-7.2 (2) the problem of the final product which applied in the diagram pareto dominant problems to be taken namely yellow, lumpy sugar sugar, and powdered sugar. The damage is most dominant in the cumulative 80% that is lumpy sugar and sugar yellow. The amount of damage that is lumpy sugar that is 100% from 74.70% whereas the number of yellow sugar i.e. damage amounting to 16.03% from 100%. The cumulative percentage of both IE 90.73% from 100% (3) analysis of fishbone is done to find out the cause of the problems dominant end product ie the lumpy sugar and sugar yellow. Factors that affect sugar lumpy midsruk i.e. not painstaking labor, labor fatigue, old machine, the process of pengkristalan less long, hot, place of production and the place noisy production. Factors affecting midsruk of yellow sugar i.e. labor can't wait, machinery rusting/corrosion, pH at neutral, no purification no checking of raw materials as a whole, and there is a lot of dirt on raw materials. The analysis of the obtained recommendations that can be used by sugar factories Rendeng to improve and take control of its products.

Key Words: Sugar, Sugar Factory Rendeng, Statistical Quality Control

ABSTRAK. Penelitian ini bertujuan untuk (1) Apa saja kerusakan yang sering terjadi dalam produksi gula di Pabrik Gula Rendeng (2) Apakah kerusakan dalam proses produksi di Pabrik Gula Rendeng masih dalam batas toleransi penyimpangan (3) Apa saja jenis kerusakan yang menjadi prioritas perbaikan dalam produksi gula di Pabrik Gula Rendeng (4) Faktor-faktor apa saja yang menyebabkan gula di Pabrik Gula di Rendeng mengalami kerusakan.. Pengambilan lokasi penelitian secara sengaja. Metode analisis data yang digunakan adalah Metode *Statistical Quality Control*. Hasil penelitian ini adalah (1) *Control chart X* untuk kadar kotoran pada tebu seluruh datanya tidak normal atau diluar batas kontrol. Untuk data pH pada defekator semua data normal, dan yang terakhir data pada sulfitasi terdapat 1 data yang tidak normal yaitu dengan pH 6,9. Untuk *control chart X* seluruhnya sudah terkontrol. *Control chart R* yaitu untuk menunjukkan data interval tertinggi dan terendah. Dari data yang sudah ada untuk data pH pada defekator dan data pH pada sulfitasi masih banyak data yang diluar batas kontrol. Syarat data normal untuk pH yaitu 7,0-7,2 (2) Permasalahan produk akhir yang diaplikasikan di diagram pareto untuk diambil permasalahan paling dominan yaitu gula kuning, gula menggumpal, dan gula halus. Kerusakan paling dominan yang masuk dalam kumulatif 80% yaitu gula menggumpal dan gula kuning. Jumlah kerusakan gula menggumpal yaitu yaitu 74,70% dari 100% sedangkan jumlah kerusakan gula kuning yaitu sebesar 16,03% dari 100%. Presentase kumulatif dari keduanya yaitu 90,73% dari 100% (3) Analisis *fishbone* dilakukan untuk mengetahui penyebab permasalahan dominan produk akhir yaitu gula menggumpal dan gula kuning. Faktor-faktor yang mempengaruhi midsruk gula menggumpal yaitu tenaga kerja tidak telaten, tenaga kerja kelelahan, mesin tua, proses pengkristalan kurang lama, tempat produksi panas, dan tempat produksi bising. Faktor-faktor yang mempengaruhi midsruk gula kuning yaitu tenaga kerja tidak sabar, mesin berkarat/korosi, pH pada pemurnian tidak netral, tidak ada pengecekan bahan baku secara keseluruhan, dan terdapat banyak kotoran pada bahan baku. Analisis tersebut didapatkan rekomendasi yang dapat digunakan oleh Pabrik Gula Rendeng untuk meningkatkan dan mengendalikan produknya.

Kata kunci: Gula, Pabrik Gula Rendeng, *Statistical Quality Control*

PENDAHULUAN

Sebagai negara agraris, Indonesia kaya akan ragam jenis tanaman. Keanekaragaman jenis ini tampak dari fisiknya yang terlihat keanekaragamannya. Keadaan alam di Indonesia yang potensial dapat dijadikan peluang usaha yang mumpuni. Tebu merupakan salah satu produk pertanian yang bisa ditingkatkan nilai tambahnya. Produksi tebu di Jawa Tengah pada tahun 2014 mencapai 309.512,74 ton. Tebu dapat ditingkatkan nilai tambahnya dengan dijadikan gula. Salah satu kabupaten yang memproduksi gula adalah Kudus. Pengolahan tebu menjadi gula putih dilakukan di Pabrik Gula Rendeng dan gula tumbu diolah oleh petani.

Produksi di Pabrik Gula Rendeng tiap tahun mengalami fluktuasi. Ketidakpastian ini dapat menjadi masalah jangka panjang Pabrik Gula Rendeng. Penurunan yang terjadi disebabkan karena tingkat rendemen tebu yang rendah dan selama produksi gula awal hingga akhir belum memenuhi syarat yang sudah ditentukan contohnya pada tingkat toleransi kotoran pada tebu yang akan dijadikan bahan baku gula.

Menurut Nasution (2010), mengatakan bahwa kualitas produk merupakan fokus utama dalam suatu perusahaan. Pentingnya kualitas dapat dijelaskan dari dua sudut, yaitu dari sudut manajemen operasional dan manajemen pemasaran. Dilihat dari sudut manajemen operasional kualitas produk merupakan salah satu kebijakan penting dalam meningkatkan daya saing produk yang harus memberikan kepuasan kepada konsumen yang melebihi atau paling tidak sama dengan kualitas produk dari pesaing. Dilihat dari sudut pandang manajemen pemasaran, kualitas produk merupakan salah satu unsur utama dalam bauran pemasaran (*marketing-mix*), yaitu produk, harga, promosi, dan saluran distribusi yang dapat meningkatkan volume penjualan

dan memperluas pangsa pasar perusahaan.

Gula yang diproduksi Pabrik Gula Rendeng adalah jenis Gula Kristal Putih (GKP) 2 atau *Super High Sugar* (SHS). Gula yang dihasilkan oleh Pabrik Gula Rendeng mempunyai kualitas yang belum sesuai dengan Standar Nasional Indonesia. Gula yang baik yaitu warna kristal 7,6-10,0 CT dan besar jenis butir 0,8-1,2 mm.

Kualitas produk yang sesuai dengan keinginan konsumen akan menjadikan nilai tambah yang tinggi bagi perusahaan. Suatu kualitas dikatakan baik jika konsumen memberikan tanggapan positif bagi produk yang dihasilkan perusahaan. Tanggapan yang baik seperti tidak ada *complain* dan menjadi pelanggan tetap.

Pabrik Gula Rendeng tidak hanya dituntut memiliki produk yang lebih baik lagi, melainkan harus bisa bersaing dengan kompetitor yang ada di dekatnya, seperti Pabrik Gula Trangkil dan Pabrik Gula Pakis yang ada di Kabupaten Pati, Jawa Tengah. Dimana Pabrik Gula Rendeng seharusnya melihat pertumbuhan kompetitor terdekatnya yang bisa menghasilkan rendemen tebu yang lebih baik.

Pengendalian kualitas terhadap produk gula perlu dilakukan karena dapat menjadi acuan untuk ke depan yang lebih baik. Kualitas yang baik bukan hanya ditentukan oleh bahan baku tetapi juga selama keberjalanan proses produksi. Standar pengolahan harus dilakukan dengan tepat agar menghasilkan hasil produksi yang maksimal. Pengendalian mutu merupakan kegiatan atau program yang tak pernah terpisahkan dengan semua proses produksi industri dan pemasaran komoditas, termasuk hasil pertanian. Industri selalu memerlukan pengendalian mutu terhadap produk yang dihasilkannya (Susanto dan Saneto, 1994).

METODE PENELITIAN

Metode Dasar Penelitian

Metode dasar yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode dasar deskriptif analitis. Menurut Surakhmad (2004) ciri-ciri dari metode deskriptif adalah memusatkan pemecahan masalah yang ada pada masa sekarang yaitu masalah-masalah yang aktual. Teknik penelitian yang digunakan adalah studi kasus. Surakhmad (2004) menjelaskan bahwa studi kasus memusatkan perhatian pada sutau kasus secara intensif dan mendetail.

Lokasi Penelitian

Alasan pemilihan lokasi yaitu Kabupaten Kudus merupakan salah satu pemasok tebu terbesar di Jawa Tengah. Kudus mempunyai luas lahan tebu yaitu 3.195,99 ha. Selain itu Pabrik Gula Pabrik Gula Rendeng memerlukan perbaikan untuk masa depan karena dilihat dari produksi gula tiap tahun fluktuatif.

Sumber dan Jenis Data

Data Primer adalah data yang diperoleh langsung oleh pengumpul dari obyek risetnya (Sumarsono, 2004). Wawancara dilakukan kepada chemiker, kepala pengolahan dan kepala instalasi. Menurut Sumarsono (2004), data sekunder adalah semua data yang diperoleh langsung dari objek yang diteliti. Sumber data sekunder dalam penelitian ini diperoleh dari dokumen maupun arsip dari Pabrik Gula Rendeng dan instansi terkait.

Metode Analisis Data

Membuat grafik kendali (*Control Chart*)

Langkah-langkah membuat grafik

kendali X dan R (Gasperz, 2001) adalah
 (a) Menentukan ukuran contoh ($n = 4,5,6,....$). Untuk keperluan praktek biasanya ditentukan lima unit pengukuran dari setiap contoh ($n = 5$).
 (b) Mengumpulkan 20 – 25 sampel
 (c) Menghitung nilai X dan Range (R) dari tiap sampel.

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n} \dots\dots\dots (1)$$

$$R = X \text{ maks} - X \text{ min} \dots\dots\dots (2)$$

(d) Menghitung nilai rata-rata dari semua X, yaitu \bar{X} yang akan digunakan sebagai garis tengah grafik X tersebut, serta nilai rata-rata dari semua R, yaitu \bar{R} yang merupakan garis tengah dari grafik R. Misalkan tersedia m sampel, masing-masing memuat n observasi pada karakteristik kualitas itu. Misalkan X_1, X_2, \dots, X_m adalah rata-rata tiap sampel. Maka penaksir terbaik untuk rata-rata proses adalah mean keseluruhan yakni :

$$\bar{\bar{X}} = \frac{\sum \bar{X}_m}{m} \dots\dots\dots (3)$$

$$\bar{\bar{R}} = \frac{\sum R_m}{m} \dots\dots\dots (4)$$

(e) Menentukan UCL (Batas Kendali Atas), CL (Garis Pusat), LCL (Batas Kendali Bawah). Proses produksi pada Pabrik Gula Redeng yang diamati khususnya kadar kotoran gula, pH pada defekator, dan pH pada sulfitasi untuk batas atas dan batas bawah sudah terdapat di Pabrik Gula Rendeng sehingga penelitian ini tidak menggunakan UCL dan LCL yang disebutkan dalam Gasperz (2001)

Tabel 1. Daftar Nilai Koefisien Dalam Perhitungan Batas-batas Grafik Kendali X dan R

Subgroup Size	Koefisien untuk Batas Kontrol	Koefisien untuk Batas Kontrol R	Koefisien untuk Menduga Simpangan Baku \bar{X}
(n)	A2	D3	D2
24	0,157	0,451	3,895

Sumber: Gasperz, 2001

Analisis masalah mutu produksi gula yang paling banyak terjadi Pabrik Gula Rendeng

Analisis dilakukan dengan bantuan diagram pareto. Diagram pareto ini digunakan untuk memperbandingkan berbagai kategori kejadian yang disusun menurut ukurannya, dari yang paling besar di sebelah kiri ke yang paling kecil di sebelah kanan. Dengan bantuan diagram pareto, kegiatan akan lebih efektif dengan memusatkan perhatian pada sebab-sebab yang mempunyai dampak yang paling besar terhadap kejadian daripada meninjau berbagai sebab pada suatu ketika (Nasution, 2010).

Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi mutu produksi gula di Pabrik Gula Rendeng

Menurut Nasution (2010), *fishbone diagram* adalah suatu pendekatan terstruktur yang kemungkinan dilakukan suatu analisis lebih terperinci dalam menentukan penyebab-penyebab suatu masalah, ketidaksesuaian, dan kesenjangan yang terjadi.

Merumuskan tindakan perbaikan

Tindakan perbaikan dalam rangka meningkatkan mutu produksi gula di Pabrik Gula Rendeng dirumuskan dari hasil wawancara dan diskusi dengan informan. Informasi mengenai masalah yang ada digali sedalam-dalamnya. Informasi yang telah di dapat tersebut kemudian digunakan untuk memecahkan permasalahan yang ada.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keadaan Umum Pabrik Gula Rendeng

Pabrik Gula Rendeng merupakan BUMN (Badan Usaha Milik Negara) yang tergabung dalam lingkungan PTPN IX. Pabrik Gula Rendeng merupakan salah satu dari 8 pabrik Gula masih aktif yang dimiliki PT Perkebunan Nusantara IX dari Divisi Tanaman Semusim yang berlokasi di tepi Jalan Arteri Semarang-Surabaya (Jl. Daendels) yaitu ± 2 km

sebelah timur pusat kota Kudus yang beralamat di Jl. Jenderal Sudirman 285 Kudus (59301). Pabrik Gula Rendeng berdiri tahun 1840 pada masa penjajahan Belanda Maskapai BELANDA MIRANDOLIE VOUTE & CO yang berkantor pusat di Den Haag – Nederland dengan nama “RENDENG SUIKER FABRIEK”. Pabrik Gula Rendeng dipimpin oleh seorang Administratur yang dibantu oleh 4 Kepala Bagian dari Administrasi Keuangan dan Umum (AKU), Tanaman. Karyawan di Pabrik Gula Rendeng dibagi menjadi dua bagian yaitu Karyawan Pimpinan dan Karyawan Pelaksana yang meliputi Karyawan bulanan tetap, Karyawan harian tetap, Karyawan kampanye tetap, Karyawan borongan, dan Karyawan Honorar. Jumlah tenaga kerja di Pabrik Gula Rendeng sebanyak 1100 orang yang terdiri dari 25 pemimpin, 200 staff, dan 875 karyawan Pabrik Gula Rendeng juga memberikan jaminan sosial kepada karyawannya. Proses pengolahan tebu menjadi gula melalui beberapa tahap, yang berlangsung di tiap-tiap stasiun yaitu stasiun gilingan, stasiun pemurnian, stasiun penguapan, stasiun kristalisasi, puteran dan penyelesaian.

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Peta Kendali (*Control Chart*)

Peta kendali perlu dilakukan untuk mengetahui seberapa besar penyimpangan yang terjadi pada proses produksi/ batas kendali menunjukkan apakah proses berada dalam batas kendali atau tidak. Pengendalian dilakukan pada proses produksi yang mempunyai banyak penyimpangan. Setelah diketahui permasalahannya perlu adanya perbaikan. Berikut *control chart* pada proses produksi gula kristal di Pabrik Gula Rendeng:

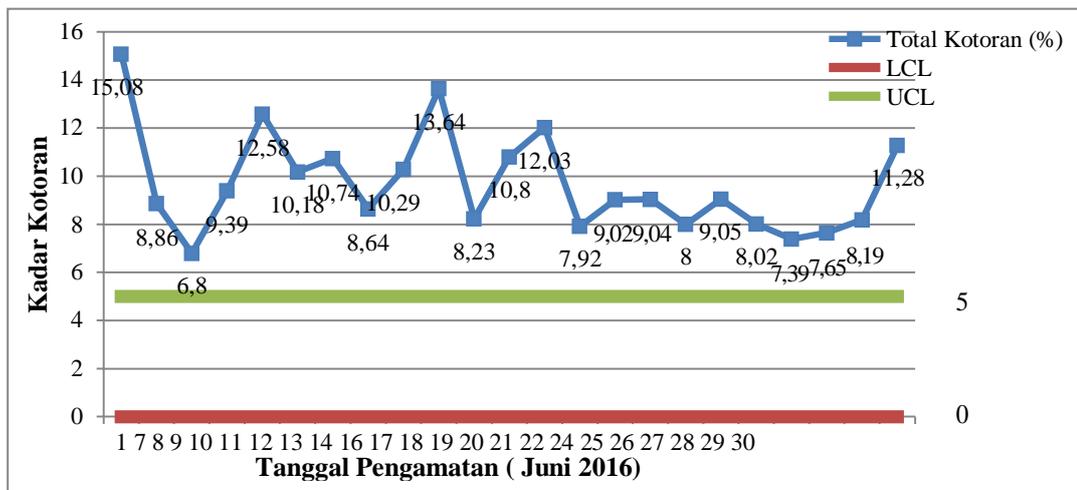
Kadar Kotoran Tebu

Tebu merupakan tanaman dengan siklus karbon C4, yang fotosintesisnya terjadi secara maksimum pada suhu 30 - 32°C. Respirasi tebu

maksimum terjadi pada suhu 37°C. Pada suhu dibawah 15°C, penyerapan air dan mineral oleh akar tebu tidak akan terjadi. Suhu minimal untuk penyerapan air dan mineral adalah 19 - 20°C, dan penyerapan maksimum pada suhu 28 - 30°C. Transportasi dan akumulasi gula terjadi pada malam dan siang hari (Fauconnier, 1993).

Temperatur optimum untuk perkecambahan tebu dan pertumbuhan

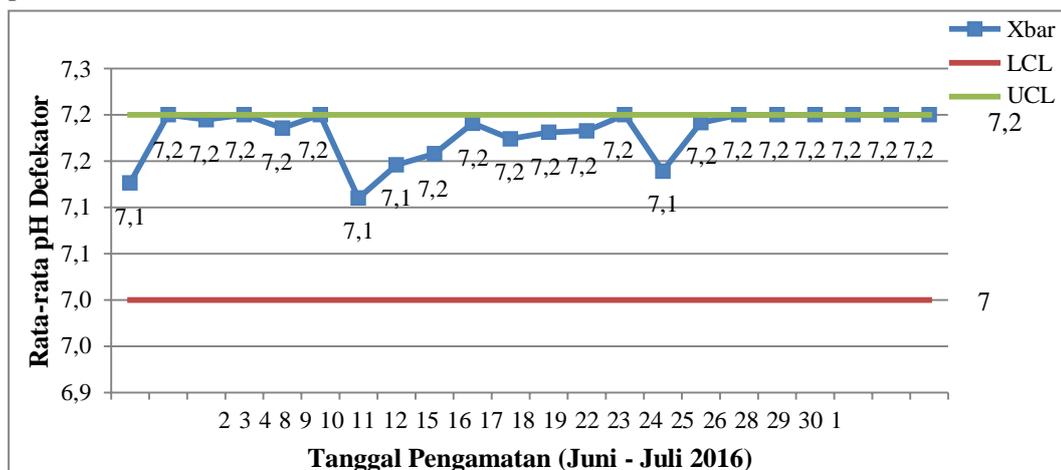
vegetatif masing- masing adalah 26 - 33°C dan 30–33°C. Selama pertumbuhan generatif menjadi matang, temperatur pada malam hari yang relatif rendah (di bawah 18°C) berguna untuk peningkatan pembentukan kadar sukrosa. Secara kuantitatif, tebu merupakan tanaman berhari pendek. Periode siang hari selama 12 - 14 jam adalah jumlah maksimum untuk pertumbuhan dan perbungaan (Sudiatso, 1980).



Gambar 1. Peta Kendali Kadar Kotoran Tebu

Gambar 1. Menunjukkan bahwa berdasarkan data rata-rata analisa kadar kotoran tebu seluruhnya berada diluar batas kontrol. Pabrik Gula Rendeng menetapkan ketentuan tebu yang masuk pH Pada Defekator

untuk digiling harus mempunyai kadar kotoran tebu <5%. Adapun kotoran yang ikut terangkut dalam tebu yaitu sogolan, klaras, pucuk, akar tanah, dan tebu mati.



Gambar 2. Peta Kendali pH Pada Defekator

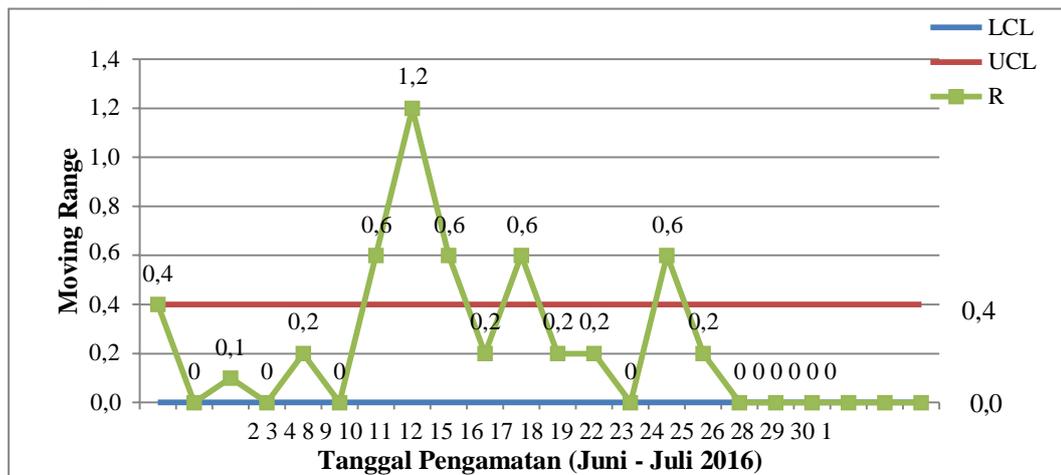
Gambar 2. Menunjukkan bahwa berdasarkan data rata-rata proses

produksi yang diperoleh seluruh data berada dalam batas kendali yang telah

ditetapkan. Hal ini menunjukkan bahwa Pabrik Gula Rendeng melakukan pengawasan proses produksi dengan baik. Pengendalian kualitas di Pabrik Gula Rendeng perlu dipertahankan untuk tetap menjaga kualitas proses produksi selanjutnya sehingga menghasilkan produk rusak seminimal mungkin.

Menurut Effendi (1994) dalam proses pemurnian nira diperlukan bahan

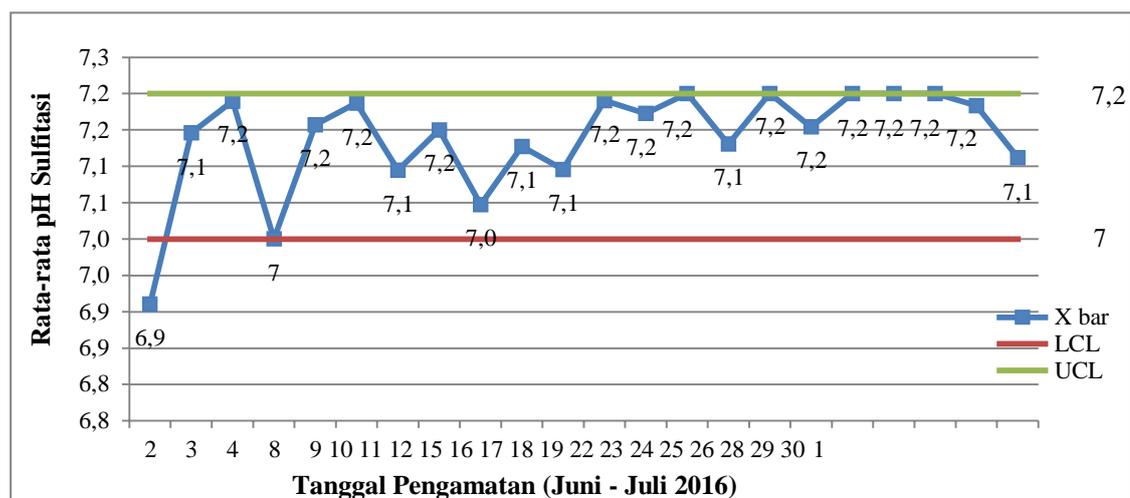
penolong kapur tohor dengan kemurnian yang baik dan harus memenuhi persyaratan sesuai standar kapur tohor. Adanya kandungan impurities lebih tinggi seperti kandungan silikat yang tinggi dapat mengganggu pengendapan pada proses klarifikasi di klarifier dan menimbulkan kerak yang keras di juice heater dan evaporator.



Gambar 3. Peta Kendali Rentang pH Pada Defekator

Data yang dapat dilihat di gambar 3 terdapat variasi data yang berada diluar batas kontrol. Batas kontrol untuk Rentang pH pada Defekator yaitu pH Pada Sulfitasi

dengan batas atas 0,4 dan batas bawah 0. Dari jumlah 22 data pengamatan terdapat 5 data yang menunjukkan diluar batas kontrol.



Gambar 4. Peta Kendali pH Pada Sulfitasi

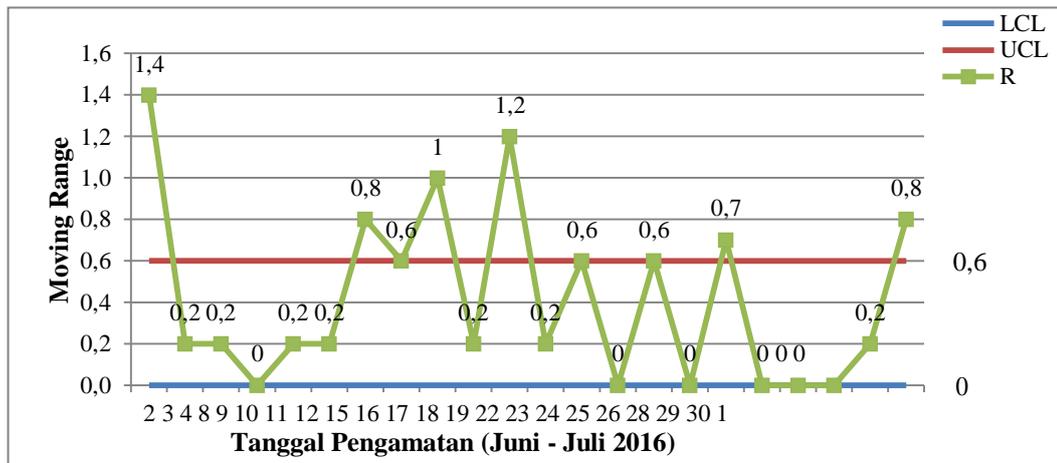
Gambar 4. Menunjukkan bahwa berdasarkan rata-rata proses produksi

pada proses sulfitasi yang diperoleh tidak seluruh data berada dalam batas

kendali yang telah ditetapkan, terdapat 1 (satu) data rata-rata proses produksi yang berada di luar batas kendali. Terdapat 1 (satu) penyimpangan pada proses sulfitasi. Batas kendali bawah (LCL) yang ditentukan sebesar 7,2 sedangkan pada data nomor 1 didapati pH sebesar 6,9.

Hal ini menunjukkan bahwa Pabrik Gula Rendeng sudah cukup baik

dalam pengawasan proses produksi. Pengendalian kualitas di Pabrik Gula Rendeng perlu dipertahankan untuk tetap menjaga kualitas. Menurut Nnamanil dan Fobassol, 2013 kualitas dapat meningkatkan kehandalan, meningkatkan produktivitas dan kepuasan pelanggan.

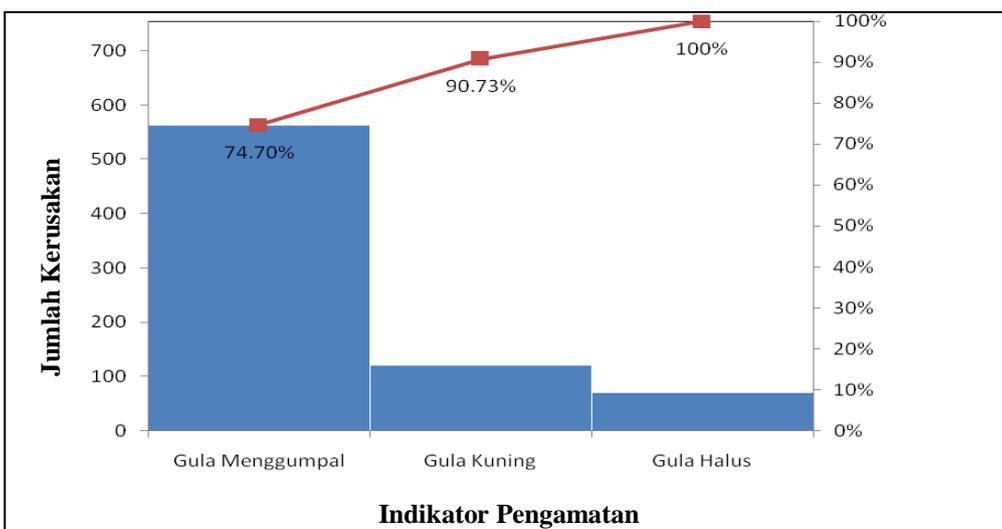


Gambar 5. Peta Kendali Rentang pH Pada Sulfitasi

Gambar 5. Menunjukkan bahwa hasil perhitungan rentang antar data pengamatan pH pada Sulfitasi sangat bervariasi. Data yang dapat dilihat di gambar 12 terdapat variasi data yang berada diluar batas kontrol. Batas

kontrol untuk R chart pH pada Sulfitasi yaitu dengan batas atas 0,6 dan batas bawah 0. Dari jumlah 22 data pengamatan terdapat 6 data yang menunjukkan diluar batas kontrol.

Penentuan Penyebab Paling Dominan (Diagram Pareto)

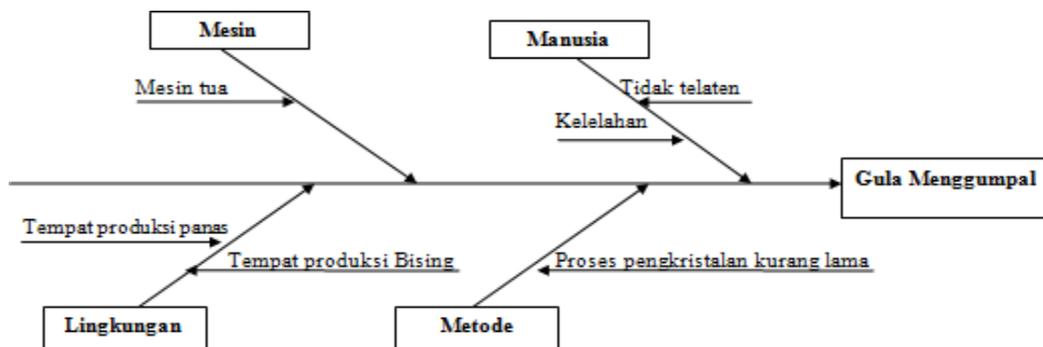


Gambar 6. Diagram Pareto kerusakan Produk Akhir Gula

Menurut Gitlow dan Shelly (1995), bahwa konsep dari pareto lebih memperhatikan permasalahan yang penting, sehingga terbentuklah antara 80%-20% dimana dari 80% permasalahan yang dominan datang dari 20% penyebab dari penyebab

Penentuan Alternatif Pengendalian (Diagram Fishbone)

Menurut Anne (2008), fishbone diagram adalah suatu diagram yang menunjukkan hubungan antara faktor-faktor penyebab masalah dan akibat yang ditimbulkan. Manfaat dari fishbone *Gula menggumpal*



Gambar 7. Diagram Sebab Akibat Gula Menggumpal

Karyawan tidak telaten. Tenaga kerja yang bekerja bagian stasiun puteran tidak mengawasi dengan rutin. Pengecekan suhu harus dilakukan setiap jam. Suhu pada puteran harus antara 60 hingga 70°C. Jika derajat tersebut dibawah standar yang sudah ditentukan maka yang terjadi penggumpalan gula sehingga tidak dapat dijual.

Karyawan kelelahan. Kelelahan yang dialami karyawan akibat ruang produksi yang mempunyai desain vertikal sehingga diharuskan karyawan naik turun tangga untuk pengecekan suhu. Hal tersebut menyebabkan karyawan enggan mengecek suhu di puteran terlalu rutin. Kerja shift juga dapat menyebabkan kelelahan karena harus bekerja tidak pada waktu yang semestinya atau tidak normal. Kerja malam hari menyebabkan karyawan

keseluruhan yang ada, dimana 20% ini menunjukkan bahwa penyebab permasalahan hanyalah sebagian kecil dari total penyebab permasalahan yang ada, sehingga penyebab yang harus diperbaiki hanya sedikit namun dapat berdampak besar.

diagram antara lain mengidentifikasi akar penyebab dari suatu masalah serta membangkitkan ide-ide untuk mengatasi permasalahan tersebut.

lelah dengan cepat. Selain itu karyawan di Pabrik Gula Rendeng mempunyai pekerjaan lain yang harus ditangani selain di dalam Parik Gula Rendeng.

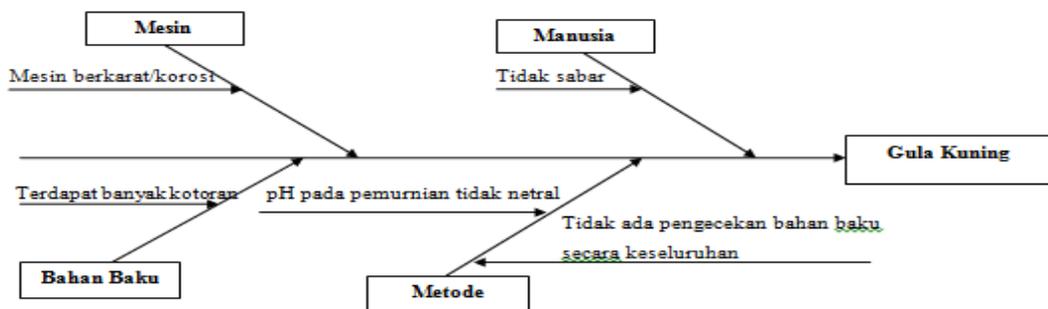
Proses pengkristalan kurang lama. Proses pengkristalan yang dilakukan belum sesuai dengan yang sudah ditentukan. Proses tersebut tidak mendapatkan ukuran kristal sesuai standar. Ukuran kristal saat di puteran harus menghasilkan ukuran kristal 0,8-1,2 mm.

Mesin tua. Proses peningkatan suhu untuk pemisahan *stroop* dan kristal tidak cepat sehingga banyak hasil gula midsruk (kerusakan). Suhu di dalam pan untuk pemisahan harus 60°C -70°C sehingga mendapatkan pemisahan *stroop* dan kristal yang maksimal. Suhu pada pan di Pabrik Gula Redeng hanya dibawah 60°C sehingga *stroop* dan

Kristal gula tidak terpisah sempurna sehingga kristal menjadi masih lembab dan gula menjadi menggumpal. Perlu adanya pengecekan mesin bagian puteran secara rutin agar mesin dapat bekerja dengan maksimal dan tidak terdapat hambatan

Tempat produksi panas. Lingkungan kerja di Pabrik Gula Rendeng panas sehingga menyebabkan karyawan gerah dan menjadi cepat kelelahan. Suhu di dalam lingkungan pabrik sekitar 35-40°C. Hal ini dapat mengganggu proses produksi berlangsung. Akibatnya seringkali pengontrolan menjadi tidak sesuai dan menyebabkan kerusakan pada produk akhir.

Tempat produksi bising. Tempat produksi Pabrik Gula Rendeng mengeluarkan suara sangat keras sehingga menyebabkan kebisingan. Hal tersebut dapat menyebabkan karyawan sakit dan tidak dapat bekerja.



Gambar 8. Diagram Sebab Akibat Gula Kuning

Diagram Fishbone digunakan untuk menganalisis penyebab terjadinya kerusakan pada produk akhir gula di Pabrik Gula Rendeng. Faktor penyebab utama penyebab gula kuning, yaitu:

Karyawan tidak sabar. Karyawan yang bekerja di Pabrik Gula Rendeng tidak sabar dalam mengerjakan pembuatan gula. Hal ini disebabkan karena kejenuhan dalam bekerja karena monoton. Rasa jenuh membuat pekerjaan menjadi berat dan menyebabkan karyawan ingin cepat menyelesaikan pekerjaan.

pH pada pemurnian tidak netral. pH pemurnian pada proses produksi di Pabrik Gula Rendeng masih terdapat pH yang belum netral yaitu dibawah 7,07,2. Hal tersebut menjadikan gula menjadi kuning. Penambahan susu kapur yang tidak sesuai standar mengakibatkan pH menjadi tidak netral (7,0-7,2).

Tidak ada pengecekan bahan baku secara keseluruhan. Tebu yang diangkat oleh petani berisi 66 kwintal/truk. Pengujian kadar kotoran dalam 1 truk hanya diwakili 20-25 kolong. Setiap

kolong terdapat 50 batang tebu. Tidak ada pengecekan keseluruhan terhadap bahan baku yang akan digiling. Kadar kotoran yang terlalu tinggi menyebabkan hasil gula menjadi kuning.

Mesin berkarat/korosi. Mesin yang berkarat menjadi hal yang perlu diperhatikan karena dapat menyebabkan gula menjadi kuning. Hal ini biasanya karena mesin sudah lama tidak dipakai setelah pabrik berproduksi gula. Setelah proses produksi beberapa kali karat ini akan hilang dan ikut larut dalam proses produksi.

Bahan baku terdapat banyak kotoran. Bahan baku untuk pembuatan gula haruslah memenuhi syarat kadar kotoran tebu yang sudah ditentukan yaitu <5%. Petani harus memenuhi syarat tersebut. Tetapi petani tidak telaten dalam memisahkan kotoran pada tebu. Terdapat banyak kotoran terangkut dalam truk. Tebu yang terangkut bersama kotoran tersebut akan digiling. Terdapat banyak kotoran yang menyebabkan gula menjadi kuning.

Rekomendasi Perbaikan Mutu

Gula menggumpal. gula yang tidak berbentuk pasiran, gula menggumpal bentuknya seperti bongkahan batu.

Karyawan tidak telaten. Pelatihan terhadap karyawan perlu dilakukan.

Terlihat adanya karyawan yang kurang telaten dalam menangani tanggung jawab yang seharusnya dijalankan.

Pelatihan tentang tanggung jawab dan kedisiplinan perlu dilakukan untuk hasil produksi yang maksimal. Pelatihan dapat dilakukan saat bekerja yaitu dengan mengawasi kinerja karyawan yang melakukan proses produksi.

Kelelahan. Kelelahan ini berhubungan dengan kondisi lingkungan kerja yang tidak nyaman seperti panas dan bising. Perlu adanya fasilitas seperti kipas.

Proses pengkristalan kurang lama. Tenaga kerja yang tidak telaten menyebabkan proses pengkristalan tidak sesuai waktu yang sudah ditentukan, faktor kelelahan juga menjadi faktor lain karena dengan kelelahan karyawan menjadi ingin cepat-cepat menyelesaikan pekerjaan. Hal tersebut menyebabkan gula kristal tidak terbentuk sempurna. Standar proses pengkristalan harus 8 jam. Sehingga perlu adanya kesabaran dalam menunggu dan mengontrol selama proses tersebut.

Mesin tua. Mesin yang sudah berumur lama menjadikan mesin sangat lambat dalam prosesnya. Proses puteran membutuhkan suhu 60-70°C agar proses pemisahan *stroop* dan kristal sempurna. Jika dibawah suhu tersebut maka yang terjadi *stroop* tidak akan terlepas dari kristal dan menyebabkan gula menggumpal. Perlu adanya pengecekan dan pemberian selama proses produksi agar gula yang dihasilkan menjadi baik. Pemisahan antara *stroop* dan kristal menjadi sempurna.

Tempat produksi panas. Perlu adanya fasilitas lebih agar ruangan produksi tidak panas. Perlu adanya kipas

yang terpasang agar karyawan nyaman dalam ruangan produksi. Keadaan ruangan panas dapat menyebabkan cepat kelelahan dan mengganggu konsentrasi bekerja.

Tempat produksi bising. Segala proses produksi yang ada di Pabrik Gula Rendeng mempunyai suara yang keras dan dapat menyebabkan kebisingan. Hal tersebut dapat mengganggu karyawan yang bekerja. Rekomendasi yang dapat diberikan yaitu karyawan dapat keluar ruangan selama tidak mengontrol proses produksi. Saat melakukan kegiatan produksi karyawan dapat menggunakan penutup telinga untuk meminimalkan suara bising.

Gula kuning. gula yang mempunyai warna dibawah 7,6 CT. Gula di Pabrik Gula Rendeng mempunyai target warna gula kristal 7,6 – 10,0 CT.

Karyawan Tidak Sabar. Perlu adanya pelatihan bekerja dalam menangani penyortiran bahan baku. Karyawan tidak sabar karena banyaknya tebu yang harus dipilah, sehingga hanya tebu yang dipilih secara acak yang disortir.

Metode

pH pada pemurnian tidak netral. Perlu adanya pengontrolan pada pemurnian nira yang lebih rutin yaitu dilakukan setiap jam. pH pada pemurnian dapat mempengaruhi tingkat kemurnian gula. Jika pada pemurnian nira berada pada pH 7,0-7,2 maka gula yang dihasilkan sesuai dengan standar yang sudah ditentukan.

Tidak ada pengecekan bahan baku secara keseluruhan. Rekomendasi yang diberikan agar dilakukan pengecekan tebu secara keseluruhan. Setiap truk yang datang harus disortir semua agar tebu yang akan digiling tidak mengandung banyak kotoran. Penyortiran ini dapat dilakukan juga dilahan saat penebangan tebu sehingga penyortiran di Pabrik Gula Rendeng tidak terlalu banyak sehingga pekerjaan cepat selesai dan bisa segera digiling.

Mesin berkarat/korosi. Mesin yang sudah berumur lama yaitu 176 tahun menyebabkan mesin mudah berkarat. Perlu adanya pembersihan secara terus menerus agar mesin tidak berkarat. Pembersihan dan perawatan dilakukan setiap hari selama mesin tidak digunakan.

Terdapat banyak kotoran. Bahan baku gula yang baik yaitu tebu yang masuk ke penggilingan harusnya sudah dalam keadaan bersih. Tidak terdapat sogolan, klaras, pucuk, akar tanah, dan tebu mati. Berhubungan dengan produktivitas karyawan, perlu adanya kesabaran dalam penyortiran bahan baku agar tebu yang masuk ke penggilingan sudah dalam keadaan bersih. Jika telaten dalam pengerjaannya kotoran yang masuk dalam penggilingan dapat diminimalkan.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai aplikasi *Statistical Quality Control* dalam Pengendalian Mutu Gula di Pabrik Gula Rendeng Kabupaten Kudus, dapat disimpulkan sebagai berikut: *Control chart* untuk kadar kotoran pada tebu seluruh datanya tidak normal atau diluar batas kontrol. Untuk data pH pada defekator semua data normal, dan yang terakhir data pada sulfitasi terdapat 1 data yang tidak normal yaitu dengan pH 6,9. Untuk *control chart* seluruhnya sudah terkontrol. *Control chart R* yaitu untuk menunjukkan data interval tertinggi dan terendah. Dari data yang sudah ada untuk data pH pada defekator dan data pH pada sulfitasi masih banyak data yang diluar batas kontrol. Syarat data normal untuk pH yaitu 7,0-7,2. Permasalahan produk akhir yang diaplikasikan di diagram pareto untuk diambil permasalahan paling dominan yaitu gula kuning, gula menggumpal, dan gula halus. Kerusakan paling dominan yang masuk dalam kumulatif 80% yaitu gula menggumpal dan gula kuning. Jumlah kerusakan gula menggumpal yaitu 74,70% dari

100% sedangkan jumlah kerusakan gula kuning yaitu sebesar 16,03% dari 100%. Presentase kumulatif dari keduanya yaitu 90,73% dari 100%. Analisis *fishbone* dilakukan untuk mengetahui penyebab permasalahan dominan produk akhir yaitu gula menggumpal dan gula kuning. Faktor-faktor yang mempengaruhi midsruk gula menggumpal yaitu tenaga kerja tidak telaten, tenaga kerja kelelahan, mesin tua, proses pengkristalan kurang lama, tempat produksi panas, dan tempat produksi bising. Faktor-faktor yang mempengaruhi midsruk gula kuning yaitu tenaga kerja tidak sabar, mesin berkarat/korosi, pH pada pemurnian tidak netral, tidak ada pengecekan bahan baku secara keseluruhan, dan terdapat banyak kotoran pada bahan baku. Berdasarkan kesimpulan dari penelitian ini, saran yang dapat diberikan kepada Pabrik Gula Rendeng Kabupaten Kudus adalah sebagai berikut: dilakukan pemilahan bahan baku di lahan untuk membantu penyortiran di Pabrik Gula Rendeng sehingga tebu yang masuk ke penggilingan tidak terdapat banyak kotoran. Setiap stasiun melakukan rapat rutin di setiap akhir periode mingguan untuk mengevaluasi kinerja agar didapatkan rencana kerja yang lebih baik. Karyawan seharusnya melakukan pengecekan dan pembersihan mesin selama produksi maupun saat tidak melakukan produksi agar performa mesin terjaga dan mesin menjadi tidak berkarat.

DAFTAR PUSTAKA

- Anne DYA. 2008. *Penurunan Tingkat Kecacatan dan Analisa Biaya Rework (Studi Kasus di Sebuah Perusahaan Plastik, Semarang)*. Universitas Kristen Petra. Surabaya.
- Fauconnier, R. 1993. *The Tropical Agriculturalist, Sugar Cane*. London: The Macmillan Press Ltd.

- Gasparz V. 2001. *Metode Analisis untuk Peningkatan Kualitas*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Gitlow, H.S dan Shelly, J.G. 1995. *Total Quality Management*. New Jersey: PTR. Prentice Hall Englewood Cliffs.
- Nasution, M.N. 2010. *Manajemen Mutu Terpadu (Total Quality Management)*. Cetakan 2. Ghalia Indonesia. Jakarta.
- Nnamanil and Fobasso, 2013. *Statistical Quality Control of Manufactured Products (Case Study of Packaging at Lifespan Pharmaceutical Limited)*. International Journal of Pure and Applied Sciences and Technology, 15(1), pp. 20-30.
- Siswanto, A. 1991. *Ergonomi*. Surabaya: Balai Hiperkes dan Keselamatan Kerja. Jawa Timur
- Sudiatso, S. 1980. *Bertanam Tebu*. Bogor : IPB. Sudiatso, S. 2010. Multitex – Geotextile. <http://www.blog-catalog.com/blogs/geotextiledistributor-indonesia>. Diakses 28 Desember 2016.
- Sukoco, Badri. M. 2007. *Manajemen Administrasi Perkantoran Modern*. Surabaya: Erlangga.
- Sumarsono S. 2004. *Metode Riset Sumber Daya Manusia*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Surakhmad, Winarno. 2004. *Pengantar Penelitian Ilmiah*. Transito. Bandung
- Susanto, T dan B. Saneto. 1994. *Teknologi Pengolahan Hasil Pertanian*. Bina Ilmu, Surabaya.