

**ANALISIS PENGENDALIAN MUTU INDUSTRI GULA KELAPA  
DENGAN METODE *SIX SIGMA* (Kasus UD. Ngudi Lestari Kecamatan  
Kebasen, Banyumas)**

**Wiwi Susanti**

**Diah Rina Kamardiani/Sriyadi**

**Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian UMY**

**ABSTRACT**

*The study aims to identify palm sugar production process, amount of defect product, and quality control of palm sugar production at UD. Ngudi Lestari 1. The data that was use are data production and amount of defective product from seven days that did by four production process everyday. Analysis quality control that used six sigma method has function to approach zero defect product. Palm sugar production at UD. Ngudi Lestari 1 started by process of production planning, receipt of production planning, preparation of raw materials, cooking, formed,, sorting, and packing. The average of raw materials that needs for every process are 15 liter nira, 149,03 kg local palm sugar and 50 kg sugar. The size that produce are BL, flat, coin and jumbo. The result of defective products proportion for size BL 1,90%, flat 2,16%, coin 1,15% and jumbo 3,04%. Implementation of six sigma method at define step found nine characteristic of potential defect and the result of control chart show that production in UD. Ngudi Lestari 1 still uncontrollable. It is marked by process that out of control limit about 75%. The result of sigma value is good enough that is 4,39 and has meaning every one million times oportunity will result for about 1.926 unit defective. The amount of defect product base on pareto chart dominated by the colour of palm sugar that miss of standard. The factor that causing defective products are raw materials, labor, production equipment, and production step. Raw material is one kind of factor that has large influence for the final quality of palm sugar. Controlling is important to be done for the degree of nira's brix that bottom of standard and the variation of local palm sugar for decreasing defective product.*

**Keywords:** *quality control, six sigma, defective product, palm sugar*

**PENDAHULUAN**

Posisi UMKM di Indonesia saat ini sedang hangat dibicarakan sebagai salah satu lini usaha yang dipersiapkan untuk menghadapi tantangan Masyarakat Ekonomi Asean (MEA). Jumlah UMKM di Indonesia terbilang besar dengan jumlah mencapai 56.534.592 unit. Produk yang banyak dikelola dalam UMKM seperti produk kerajinan dan industri makanan.

Sektor agroindustri merupakan salah satu sektor usaha dalam UMKM yang berkembang cukup bagus di Indonesia. Salah satu Kabupaten yang memiliki

perkembangan agroindustri cukup baik yaitu Kabupaten Banyumas. Jumlah agroindustri Kabupaten Banyumas menurut Laporan Kinerja Instansi Kabupaten Banyumas pada tahun 2015 mencapai 37.128 unit dan industri gula kelapa merupakan sektor yang menyumbang angka ekspor paling besar yaitu sebesar 24.000 ton per tahun.

Permintaan pasar akan produk gula kelapa di Kabupaten Banyumas ini semakin meningkat setiap tahunnya (suara merdeka, 2015). Permintaan pasar yang besar tentu menjadi peluang bagi seluruh pengrajin gula di Kabupaten Banyumas. Permintaan produk gula kelapa yang banyak ternyata memiliki berbagai masalah di tingkat produsen diantaranya faktor bahan baku, kapasitas produksi dan terdapat kualitas produk yang masih rendah. Menurut Bupati Banyumas beberapa permasalahan kualitas yang terjadi yaitu adanya produk yang tidak memenuhi standar, tercampur bahan kimia (*natrium bisulfit*) dan tercampur bahan lain seperti gaplek serta nasi (banyumaskab.go.id, 2016). Produk yang memiliki kualitas rendah sangat perlu dilakukan proses pengendalian agar tercipta produk dengan kualitas yang lebih baik.

Permasalahan tentang kualitas bukan hanya terjadi di Kabupaten Banyumas pada umumnya, namun menurut hasil prasarvei permasalahan ini juga ditemukan di UD. Ngudi Lestari 1. Berdasarkan hasil pra survei UD. Ngudi Lestari 1 merupakan salah satu industri pembuatan gula kelapa cetak terbesar di Kabupaten Banyumas dan telah berhasil mengisi sebagian pangsa pasar lokal dan luar negeri. Namun, meskipun telah berhasil memasuki pasar ekspor ternyata UD. Ngudi Lestari 1 pernah mengalami masalah retur produk karena keadaan produk yang basah serta masih terdapat variasi produk yang tidak sesuai dengan standar. Berlatar belakang hal tersebut maka dirasa penting untuk mengetahui bagaimana proses produksi, persentase produk cacat serta proses dan analisis pengendalian kualitas di UD. Ngudi Lestari 1.

## **METODE PENELITIAN**

Pemilihan sampel lokasi penelitian dilakukan secara sengaja karena pertimbangan tertentu. Pertimbangan diambil berdasarkan hasil wawancara awal dengan pemilik usaha yang menyatakan bahwa UD. Ngudi Lestari 1 merupakan suatu badan usaha yang melakukan produksi gula kelapa cetak terbesar di Kabupaten Banyumas. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah data produksi gula kelapa dalam waktu tujuh hari. Produksi dilakukan sebanyak empat kali dalam satu hari dan satu kali proses menggunakan dua wajan yaitu A dan B. Data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder.

Data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder yang diperoleh melalui observasi, wawancara, uji laboratorium dan

perolehan data dari Dinas Perindustrian dan Perdagangan Kabupaten Banyumas, Dinas Koperasi dan UMKM Provinsi Jawa Tengah, serta UD. Ngudi Lestari 1. Variabel yang digunakan merupakan karakteristik cacat berdasarkan warna, bentuk, ukuran, dan kebersihan gula. Keseluruhan variabel dihitung dengan satuan biji dan dianalisis menggunakan metode *six sigma*. Analisis *six sigma* dapat dilakukan dengan konsep DMAIC yang terdiri dari *define, measure, analyze, improvement, dan control* (Pette&Holpp dalam Muhaemin, 2012).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Produksi gula kelapa merupakan proses perubahan bahan baku menjadi gula kelapa siap konsumsi. Produksi yang dilakukan di UD. Ngudi Lestari 1 dilakukan sebanyak empat kali sehari. Hal pertama yang harus dilakukan yaitu melakukan perencanaan produksi. Perencanaan yang dilakukan disesuaikan dengan jumlah permintaan yang masuk, setelah adanya pemesanan produk maka rencana produksi diterima dan melakukan persiapan produksi. Persiapan pertama yang dilakukan adalah bahan baku yang akan digunakan meliputi nira, gula pasir dan gula kelapa lokal.

Kemudian, setelah tahap persiapan produksi dilakukan tahap pemasakan oleh bagian produksi. Tahap ini berfungsi untuk menciptakan adonan gula kelapa yang siap dicetak. Bahan baku yang pertama kali dimasukkan adalah nira kurang lebih 14-15 liter setelah itu dilakukan penambahan gula pasir sebanyak 50 kg. Gula pasir ditambahkan dengan tujuan untuk menambah tingkat kekerasan gula kelapa. Adonan nira dan gula pasir yang telah mendidih dan cukup kental kemudian ditambahkan dengan gula kelapa lokal kurang lebih sekitar 150 kg. Adonan yang telah tercampur rata kemudian masuk tahap penyaringan untuk menghilangkan kotoran kemudian dilakukan pengadukan menggunakan *mixer* untuk mempercepat proses pengentalan. Adonan yang telah siap kemudian langsung dicetak dengan menggunakan cetakan alumunium yang telah disiapkan. Proses pencetakan gula kelapa dilakukan dengan menggunakan bantuan gayung dan stik bambu. Adonan yang telah dingin kemudian dilepas dengan hati-hati dengan menggunakan bantuan jari tangan.

Tahap selanjutnya yaitu sortasi dan pengemasan yang berada di bawah tanggung jawab bagian *quality control* dan sortasi. Pada bagian ini hal yang harus dilakukan sesuai dengan instruksi kerja bagian pengemasan yaitu memilih gula kelapa yang utuh dan tidak cacat. Gula kelapa yang lolos sortasi kemudian dikemas ke dalam plastik yang berisi 10 biji atau menyesuaikan dengan pesanan.

## 2. Kebutuhan bahan baku dan produksi gula kelapa

Produksi gula kelapa yang dilakukan di UD. Ngudi Lestari 1 menggunakan tiga jenis bahan baku yaitu nira, gula kelapa lokal serta gula pasir. Rata-rata kebutuhan bahan baku dalam setiap produksi yaitu nira sebanyak 15 liter, gula kelapa lokal 149,03 kg dan gula pasir sebanyak 50 kg. Berdasarkan penggunaan bahan baku tersebut didapatkan rata-rata produksi sebanyak 2.356,96 biji atau setara dengan 203,44 kg. Berdasarkan rata-rata tersebut sesungguhnya terdapat perbedaan penggunaan bahan baku dan produksi gula kelapa pada masing-masing wajan. Wajan A membutuhkan bahan baku rata-rata 15,43 liter nira, 157,36 kg gula kelapa lokal dan 50 kg gula pasir setiap kali produksi. Berdasarkan rata-rata bahan baku yang digunakan, dihasilkan rata-rata produksi sebanyak 2.316,25 biji atau setara dengan 211,84 kg gula. Wajan B menggunakan rata-rata bahan baku yaitu 14,57 liter nira, 140,70 kg gula kelapa lokal dan 50 kg gula pasir. Rata-rata hasil produksi yang diperoleh adalah sebanyak 2.397,68 biji atau setara dengan 195,04 kg. Kebutuhan bahan baku yang digunakan pada wajan B berbeda dengan pada wajan A hal ini dikarenakan perbedaan kapasitas produksi masing-masing wajan. Perbedaan lain terjadi pada hasil produksi, rata-rata produksi wajan A dengan satuan biji memiliki jumlah yang lebih sedikit dibandingkan dengan wajan B, namun berdasarkan satuan kilogram justru memiliki nilai produksi yang lebih besar. Perbedaan ini disebabkan karena ukuran yang diproduksi pada wajan A didominasi antara ukuran 100-250 gram, sedangkan wajan B didominasi oleh ukuran 50-100 gram.

### B. Jumlah Produk Cacat

Produk cacat merupakan keadaan produk yang tidak sesuai dengan standar kualitas yang diinginkan oleh konsumen.

Tabel 1. Rata-rata jumlah produk cacat di UD. Ngudi Lestari 1

Ukuran	Produksi (biji)	Cacat (biji)	Proporsi Cacat (%)
BL (100 gr)	2.195	42	1,90
Gepeng (100 gr)	2.898	63	2,16
Koin (50 gr)	4.618	53	1,15
Jumbo (250 gr)	804	24	3,04

Berdasarkan tabel 1 dapat diketahui bahwa produk yang diproduksi terdiri dari 4 ukuran yaitu BL, gepeng, koin dan jumbo. Proporsi produk cacat terbesar terjadi pada ukuran jumbo yaitu 3,04%. Besarnya proporsi kerusakan ini disebabkan karena ukuran gula yang besar membutuhkan waktu pendinginan yang cukup lama. Pemenuhan kebutuhan target dan keterbatasan cetakan serta tempat cetak menyebabkan kenyataan proses pendinginan di lapangan kurang optimal. Hal tersebut menyebabkan warna gula kelapa menjadi bercak putih dan tidak sesuai dengan standar. Proporsi cacat terkecil terjadi pada ukuran koin dengan persentase sebesar 1,15% hal ini terjadi karena proses pendinginan gula ukuran

kecil lebih cepat. Faktor lain yang diduga menjadi penyebab cacat lebih besar pada ukuran jumbo dikarenakan gula kelapa ukuran jumbo lebih banyak dipasarkan pada pasar domestik dibandingkan dengan ukuran lainnya. Tabel 2 di bawah ini merupakan perbedaan persentase cacat yang terjadi pada masing-masing wajan produksi:

Tabel 2. Rata-rata jumlah produk cacat per wajan

Ukuran	Wajan A			Wajan B		
	Produksi (biji)	Cacat (biji)	Proporsi Cacat (%)	Produksi (biji)	Cacat (biji)	Proporsi Cacat (%)
BL (100 gr)	1.743	31	1,79	1.106	22	2,00
Gepeng (100 gr)	2.120	54	2,55	1.837	36	1,94
Koin (50 gr)	3.573	48	1,33	3.484	33	0,95
Jumbo (250 gr)	878	23	2,62	203	12	5,91

Berdasarkan tabel 8 dapat diketahui proporsi produk cacat terbesar sama dengan cacat berdasarkan rata-rata yaitu terjadi pada ukuran jumbo sebesar 2,62% pada wajan A dan 5,91% pada wajan B. Proporsi cacat pada wajan B lebih besar dikarenakan jumlah yang diproduksi lebih sedikit namun jumlah produk yang cacat cukup banyak. Proporsi cacat yang paling sedikit terjadi pada ukuran koin yaitu 1,33% pada wajan A dan 0,95% pada wajan B.

### C. Proses dan Analisis Pengendalian Kualitas dengan Metode *Six Sigma*

#### 1. Proses pengendalian kualitas

Pengendalian kualitas merupakan hal yang harus dilakukan oleh sebuah perusahaan agar produk yang dihasilkan dapat bersaing di pasar. UD. Ngudi Lestari 1 dalam melakukan proses produksi gula kelapa cetak melakukan beberapa langkah pengendalian salah satunya dengan adanya dokumen instruksi kerja.

Pengendalian kualitas yang dilakukan di UD. Ngudi Lestari 1 diawali dari penyiapan bahan baku yaitu nira, gula kelapa lokal dan gula pasir. Nira yang digunakan menurut instruksi kerja harus memiliki kadar *brix* minimal 14 *brix* agar gula yang dihasilkan memiliki kualitas yang cukup baik. Pada kenyataannya selama periode pengamatan masih terdapat nira yang memiliki kadar *brix* di bawah 14 dan tetap diterima. Bahan baku lain yang memiliki karakteristik cukup bervariasi adalah gula kelapa dari petani lokal. Menyikapi karakteristik bahan baku yang bervariasi. UD. Ngudi Lestari 1 melakukan kombinasi penggunaan bahan baku, seperti dalam menciptakan warna yang coklat kehitaman maka gula kelapa yang digunakan harus didominasi oleh gula kelapa berwarna agak gelap.

Pengendalian kualitas juga dilakukan dalam proses pemasakan yaitu dengan memperhatikan nyala api kompor agar tidak terlalu kecil, karena nyala kompor yang terlalu kecil akan membuat gula kelapa berwarna agak keputihan. Cetakan juga harus dipastikan benar-benar kering agar tidak menimbulkan bercak

putih dan lubang pada gula, namun ketika target belum terpenuhi terkadang cetakan yang belum benar-benar kering tetap digunakan. Ukuran gula yang seragam dikendalikan dengan adanya cetakan aluminium yang mempunyai ukuran hampir sama, sehingga hal ini dapat mengurangi cacat ukuran.

Karakteristik mutu yang lain yaitu kebersihan gula, untuk membuat gula yang bersih UD. Ngudi Lestari 1 melaksanakan tahap penyaringan setelah proses pemasakan. Faktor lain yang menjadi alasan penolakan juga adalah gula yang lembek/basah ketika sampai pada konsumen. Menyikapi permasalahan seperti ini, UD. Ngudi Lestari 1 melakukan penambahan gula pasir yang diyakini dapat meningkatkan kekerasan gula kelapa. Langkah lain yang juga biasa dilakukan adalah dengan selalu memperhatikan tingkat kekentalan nira dan gula pasir yang sebelum ditambahkan dengan gula kelapa lokal. Pengendalian mutu juga dilakukan pada tahap pendinginan, yaitu membiarkan gula kelapa dicetak hingga dingin agar gula mengeras. Hal ini membantu gula kelapa agar terbentuk secara sempurna dan telah memiliki tingkat kekerasan yang cukup sehingga ketika dilepas tidak mudah cuil.

## **2. Analisis pengendalian kualitas dengan metode *six sigma***

*Six sigma* merupakan salah satu alat analisis yang dapat digunakan untuk melakukan peningkatan kualitas produk yang dihasilkan. Metode ini dapat digunakan untuk menjaga, memperbaiki, mempertahankan bahkan meningkatkan kemampuan produksi suatu unit usaha untuk mencapai prinsip *zero defect*. Metode pengendalian kualitas dengan metode *six sigma* yang digunakan dalam penelitian ini dilakukan melalui lima tahapan yaitu *define, measure, analyze, improve, dan control*.

### **a. *Define***

*Define* merupakan tahap yang dilakukan untuk mendefinisikan masalah yang menyebabkan cacat produk dalam produksi gula kelapa. Berdasarkan hasil prasarvei ditemukan lima karakteristik penyebab produk cacat yaitu warna, ukuran, bentuk, kebersihan gula, gula lembek atau basah. Berbeda dengan hasil prasarvei ternyata proses observasi di lapangan menemukan sembilan penyebab produk cacat yang dapat didefinisikan yaitu:

#### **a) Warna**

Cacat pada kriteria ini didominasi karena adanya bercak warna putih pada gula kelapa cetak yang menyebabkan warna gula tidak seragam. Selain itu, terdapat beberapa gula yang memiliki warna agak kusam.

#### **b) Bentuk**

Penyebab cacat bentuk yaitu adanya bagian gula kelapa yang cuil atau berlubang sehingga menyebabkan bulatan gula kelapa tidak utuh serta keadaan permukaan gula yang terlalu cekung. Bentuk lain juga disebabkan

karena keadaan cetakan gula yang penyok sehingga menyebabkan bentuk gula tidak sesuai kriteria.

c) Ukuran

Kriteria cacat ukuran yang sering terjadi adalah kurangnya volume adonan yang dituangkan dalam cetakan sehingga gula memiliki berat yang tidak sesuai standar. Gula yang cacat ukuran ditandai dengan bentuk yang tipis atau keadaan permukaan gula kelapa yang terlalu cekung.

d) Kebersihan gula

Penyebab cacat paling dominan pada kriteria kebersihan gula yaitu tercampur dengan benda asing seperti potongan kayu yang sangat kecil, manggar bunga kelapa atau serangga. Hal ini sering terjadi pada tahap penyaringan yang disebabkan karena saringan kotor.

e) Gula lembek/basah

Keadaan gula yang berair dan kurang keras menjadi permasalahan utama kriteria cacat pada sisi gula lembek.

f) Bentuk dan gula lembek/basah

Cacat produk ini didominasi karena gula kelapa yang memiliki bentuk cuil atau penyok dan dikombinasi dengan keadaan gula yang mengeluarkan air serta kurang keras.

g) Bentuk ukuran

Penyebab utama cacat ini adalah adanya kombinasi bentuk gula yang tidak sesuai standar dengan ukuran gula yang kurang sehingga tidak memenuhi standar kualitas dari konsumen.

h) Warna ukuran

Penyebab cacat ini dikarenakan terdapat gula kelapa yang memiliki bercak putih dan juga memiliki ukuran yang kurang dari standar yang ditetapkan.

i) Warna bentuk

Keadaan cacat ini merupakan penyebab cacat yang terjadi karena gula kelapa memiliki warna dengan bercak putih dan bentuk yang tidak utuh.

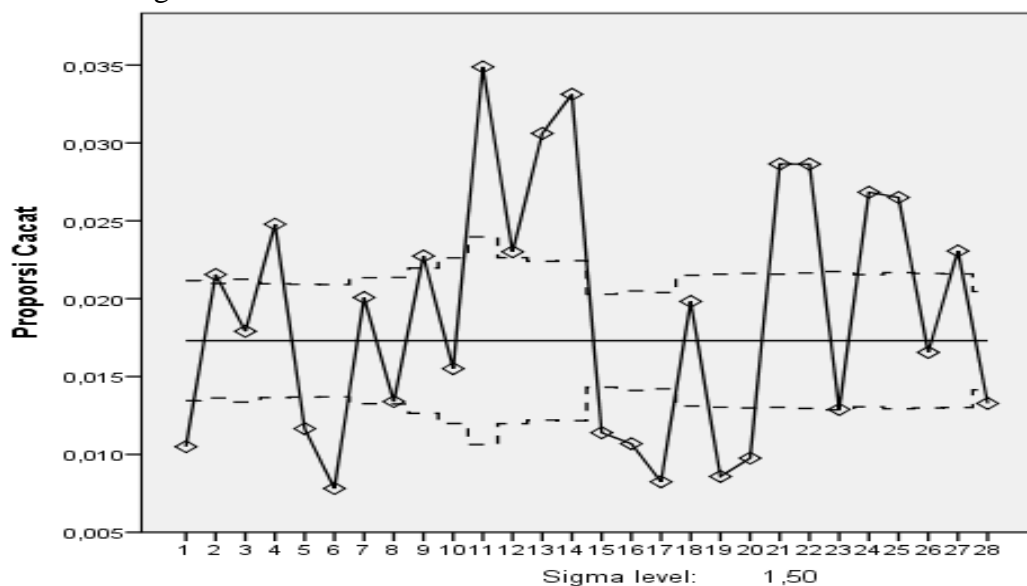
Karakteristik cacat di atas berbeda dengan standar kriteria mutu gula kelapa berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) gula kelapa, ini terjadi karena pada tahap *define* standar yang digunakan disesuaikan dengan standar yang diminta oleh konsumen.

b. *Measure*

*Measure* disebut juga tahap pengukuran, pada tahap ini analisis dibagi menjadi dua langkah, langkah yang pertama adalah analisis peta kendali dan yang kedua yaitu analisis pengukuran tingkat sigma berdasarkan konversi nilai *Defect per Million Opportunity* (DPMO).

1) Analisis peta kendali (peta kendali  $p$ )

Analisis peta kendali  $p$  digunakan karena dalam penelitian ini digunakan data yang bervariasi dalam setiap periode pengamatan. Analisis ini dilakukan dengan menggunakan data yang diperoleh selama periode penelitian di UD. Ngudi Lestari 1 yaitu sebanyak 28 kali proses produksi per wajan dalam waktu tujuh hari. Jumlah produk yang dihasilkan pada wajan A selama periode penelitian yaitu sebesar 64.855 biji dengan jumlah produk cacat sebanyak 1.201 biji dan produksi pada wajan B sebanyak 67.135 biji dengan produk cacat 1.071 biji. Peta kontrol  $p$  yang diperoleh pada produksi gula kelapa di UD. Ngudi Lestari 1 sebagai berikut:



Gambar 1. Peta kontrol  $p$  produksi gula kelapa di UD. Ngudi Lestari 1.

Keterangan:

----- : batas kendali atas dan batas kendali bawah

———— : garis tengah (*centre line*)

———— : proporsi cacat

Peta kontrol  $p$  yang ditunjukkan oleh Gambar 1 menunjukkan bahwa produksi gula kelapa di UD. Ngudi Lestari 1 berdasarkan rata-rata keseluruhan masih belum terkendali. Hal ini dibuktikan dengan banyaknya data yang melebihi batas kendali atas kurang lebih 39,29% dan data yang kurang dari batas kendali bawah kurang lebih 35,71%.

Proporsi cacat tertinggi terjadi pada proses 11 yang menghasilkan produk cacat cukup banyak dalam jumlah satuan produksi yang sedikit. Produksi yang sedikit terjadi karena gula yang diproduksi berukuran jumbo. Kesalahan yang paling banyak terjadi pada proses ini adalah warna yang disebabkan karena



keadaan bahan baku yang kurang bagus baik dari nira maupun gula kelapa dari petani lokal. Gula kelapa yang digunakan yaitu hampir 50% memiliki tekstur yang lembek dan basah.

2) Tahap pengukuran tingkat sigma berdasarkan konversi nilai DPMO

Berdasarkan hasil perhitungan *Defect per Million Oportunity* (DPMO) menggunakan *motorola's 6-sigma process* diketahui bahwa produksi di UD. Ngudi Lestari 1 memiliki kemampuan proses pada tingkat sigma 4,39. Nilai sigma ini memiliki arti bahwa dalam setiap satu juta kali kesempatan produksi yang dilakukan akan terdapat sekitar 1.926 kemungkinan biji gula kelapa yang cacat. Tingkat sigma yang dihasilkan menandakan bahwa UD. Ngudi Lestari 1 harus terus melakukan perbaikan untuk meningkatkan kapabilitas proses mencapai *zero defect*. Semakin tinggi nilai sigma yang dihasilkan oleh sebuah perusahaan maka kualitas yang dimiliki semakin baik.

c. *Analyze*

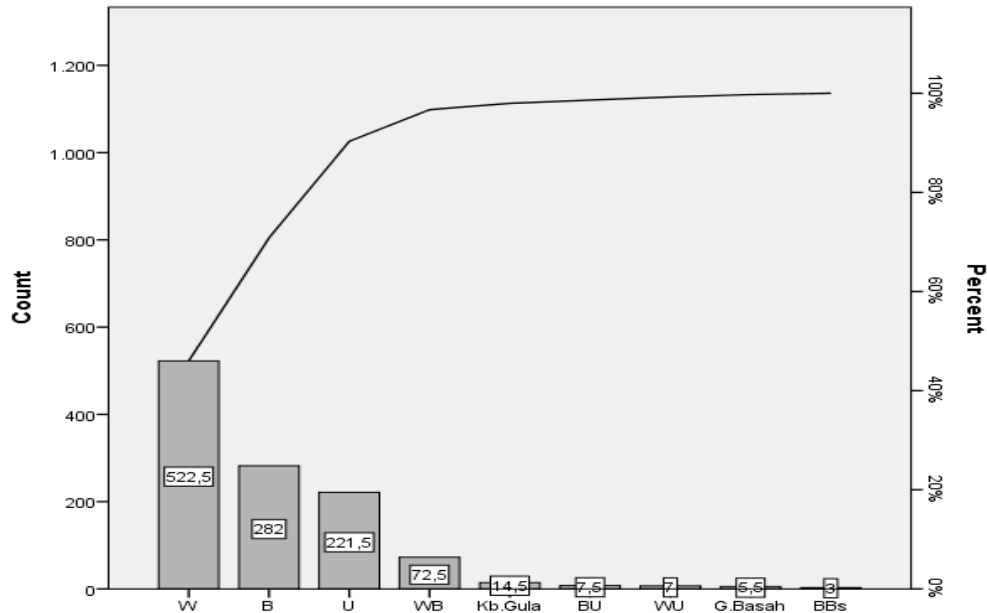
Tahap analisis merupakan tahap yang dilakukan untuk mengetahui karakteristik cacat mana yang paling dominan dan perlu dikendalikan pada tahap selanjutnya. Alat bantu yang digunakan berupa diagram pareto (*pareto chart*) dan diagram tulang ikan (*fishbone chart*). Diagram tulang ikan (*fishbone chart*) digunakan untuk menganalisis faktor-faktor penyebab cacat.

1) Diagram pareto

Diagram pareto digunakan untuk menunjukkan tingkat cacat dari yang tertinggi hingga terendah sehingga akan memudahkan pihak manajemen dalam menangani prioritas masalah yang ada. Data yang digunakan dalam pembuatan diagram pareto ini adalah data persentase per karakteristik cacat yang dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{cacat jenis} = \frac{\text{Jumlah kerusakan jenis}}{\text{jumlah kerusakan total}} \times 100\%$$

Berdasarkan hasil analisis diperoleh diagram pareto rata-rata produk cacat sesuai karakteristik pada produksi gula kelapa di UD. Ngudi Lestari 1 sebagai berikut:



Gambar 2. Diagram pareto proses produksi gula kelapa di UD. Ngudi Lestari 1.

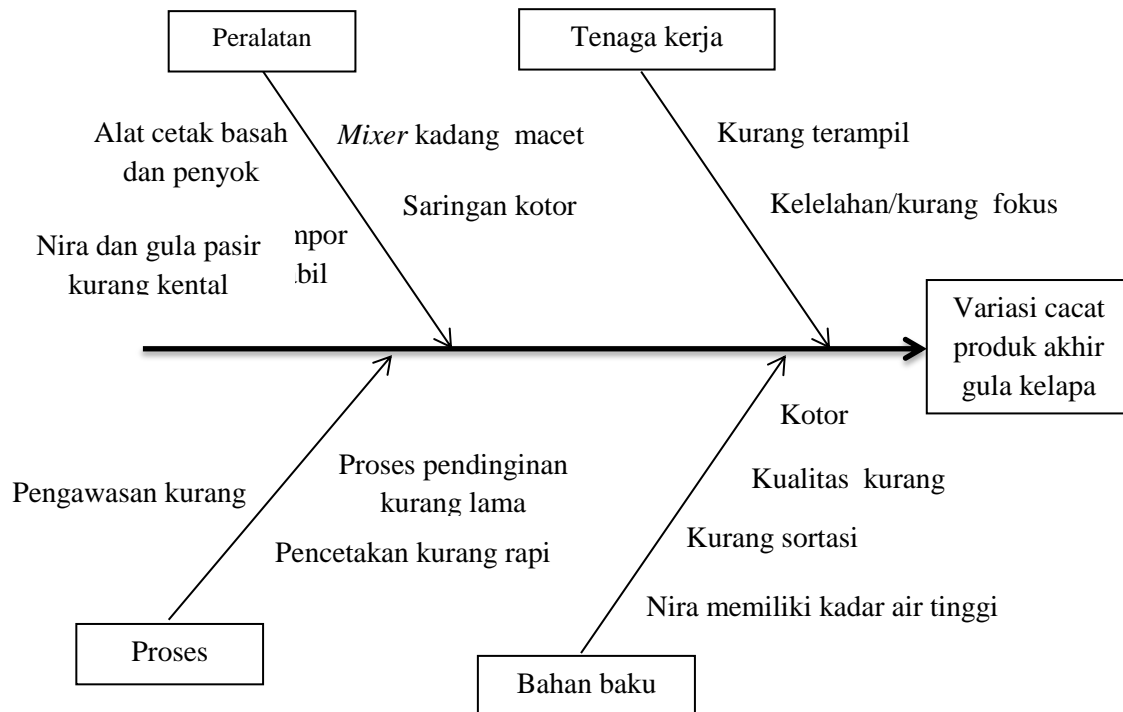
Keterangan:

- W : Warna
- B : Bentuk
- U : Ukuran
- WB : Warna bentuk
- Kb. Gula : Kebersihan gula
- G. Basah : Gula basah/lembek
- BU : Bentuk ukuran
- BBs : Bentuk dan basah/lembek
- WU : Warna ukuran

2) Diagram sebab akibat (*fishbone chart*)

Diagram sebab akibat (*fishbone chart*) digunakan dalam tahap ini untuk menganalisis faktor-faktor memungkinkan menjadi penyebab cacat. Peta kendali yang dihasilkan dari masing-masing proses pada wajan A dan wajan B maupun keseluruhan menunjukkan adanya variasi produk cacat yang cukup tinggi sehingga dibutuhkan langkah pengendalian. Pengendalian dapat dilakukan jika diketahui penyebab yang memungkinkan menjadi faktor dalam munculnya variasi cacat. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara faktor utama yang menyebabkan variasi produk cacat digolongkan menjadi 4 yaitu tenaga kerja, peralatan, proses dan bahan baku. Berikut merupakan diagram sebab akibat yang

dapat digambarkan sebagai penyebab variasi produk cacat dalam produksi gula kelapa di UD. Ngudi Lestari 1:



Gambar 3. Diagram sebab akibat produk gula kelapa cacat.

Gambar 7 menunjukkan faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas gula kelapa di UD. Ngudi Lestari 1 yang secara rinci dijelaskan sebagai berikut:

d. *Improve*

*Improve* atau tahap perbaikan merupakan suatu tahapan yang dilakukan untuk membuat rencana tindakan dalam melakukan peningkatan angka sigma. Berdasarkan penyebab cacat yang telah diketahui maka disusun sebuah rekomendasi tindakan perbaikan yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kapabilitas proses di UD. Ngudi Lestari 1 sebagai berikut:

1) Tenaga Kerja

Tenaga kerja merupakan faktor yang berpengaruh terhadap hasil akhir kualitas gula kelapa. Rekomendasi tindakan yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan ini adalah dengan memberikan pelatihan, bimbingan dan pendampingan terhadap karyawan yang kurang terampil. Tindakan lain yang dapat dilakukan adalah melakukan evaluasi secara berkala, memberikan motivasi kerja serta memberlakukan sistem *reward and punishment* agar mendorong kinerja karyawan menjadi lebih optimal.

## 2) Peralatan

Keadaan peralatan produksi seperti alat cetak basah, nyala kompor yang tidak stabil, *mixer* yang kadang macet serta saringan kotor dapat berpengaruh terhadap kualitas akhir gula kelapa. Hal yang dapat dilakukan dalam mengatasi permasalahan pada bagian peralatan diantaranya adalah dengan melakukan pemantauan terhadap proses pengeringan cetakan serta menambah jumlah cetakan yang disesuaikan dengan *trend* permintaan. Kompor yang tidak stabil harus diatasi dengan melakukan pengecekan terkait aliran bahan bakar dan perbaikan pemantik kompor. Faktor penyebab lain seperti *mixer* yang kadang macet dapat dilakukan dengan melakukan pengecekan dan pergantian pelumas secara berkala serta memastikan kemampuan daya listrik yang digunakan. Melakukan pembersihan terhadap saringan dan memperhatikan tempat penyimpanan saringan merupakan hal yang dapat dilakukan untuk mengurangi produk cacat yang disebabkan karena saringan kotor.

## 3) Bahan baku

Keadaan bahan baku nira yang memiliki kadar air tinggi dan gula kelapa lokal yang variatif cenderung kurang disortasi pada saat penerimaan. Langkah yang dapat dilakukan untuk mengurangi tingkat kecacatan berdasarkan faktor ini adalah dengan melakukan pendekatan bahan baku dengan pencarian informasi daerah yang memiliki kualitas bahan baku yang baik. Peningkatan kualitas nira pada musim hujan dapat dilakukan dengan memberikan pengarahan kepada penderes tentang cara menyadap nira pada musim penghujan. Langkah seperti sortasi atau penyaringan terhadap bahan baku yang diterima juga perlu dilakukan agar tidak terlalu banyak bahan baku yang memiliki kualitas jelek. Menjaga kebersihan lingkungan kerja juga merupakan hal yang harus dilakukan untuk memastikan bahan baku dalam keadaan yang bersih.

## 4) Proses

Hasil observasi menunjukkan sumber penyebab produk cacat yang lain adalah karena tahapan proses. Langkah yang dapat dilakukan untuk mengatasi hal ini di antaranya yaitu memberikan instruksi kerja yang lebih jelas dan spesifik, memberikan pengarahan dan pengawasan produksi kepada karyawan. Langkah lain yang dapat dilakukan untuk mengatasi proses pendinginan yaitu membuat cacatan waktu optimal untuk pendinginan setiap ukuran gula kelapa. Pengecekan keadaan peralatan dan semua bahan penunjang juga perlu untuk dilakukan agar proses produksi dapat berjalan lebih optimal dan jumlah produk cacat dapat lebih sedikit.

## e. *Control*

Tahap *control* merupakan tahap terakhir dalam langkah *six sigma* menggunakan prinsip DMAIC dan merupakan tindakan yang digunakan untuk

memastikan langkah perbaikan dalam produksi gula kelapa tetap terjaga. Tahap ini memerlukan langkah pengawasan dalam setiap proses dan hasil serta tindakan korektif untuk kinerja yang lebih stabil. Penerapan tahap pengendalian terdiri dari tiga komponen sebagai berikut (Putri, 2011):

a. Standar dan tujuan

Menetapkan standar dan tujuan yang harus dicapai berdasarkan karakteristik standar produk yang diminta. Hal ini dapat dilakukan dengan menetapkan target pencapaian dalam setiap tahapan produksi seperti penerimaan bahan baku sampai proses produksi agar produk akhir sesuai standar. Berdasarkan pengamatan dan wawancara lapangan, realisasi pada tahap ini UD. Ngudi Lestari 1 baru melaksanakan tahap penetapan standar produk.

b. Cara untuk mengukur keberhasilan

Pengukuran keberhasilan merupakan sebuah informasi yang menunjukkan apakah proses perbaikan telah dicapai. Hal ini dapat dilakukan oleh pimpinan dan karyawan di UD. Ngudi Lestari 1 untuk memastikan bahan baku, peralatan dan semua komponen yang diperlukan telah sesuai dengan standar yang ditetapkan. Realisasi di lapangan pada tahap ini, pimpinan UD. Ngudi Lestari 1 sudah melaksanakan pemantauan mengenai penggunaan kombinasi bahan baku dan keadaan peralatan namun belum intensif.

c. Perbandingan antara hasil sebenarnya dengan standar

Langkah ini dapat dilakukan dengan membandingkan hasil pantauan dengan standar yang telah ditetapkan serta dapat menggunakan diagram *p* untuk memantau hasil produksi. Langkah ini harus mampu dilakukan oleh semua elemen yang berada di UD. Ngudi Lestari 1 agar proses perbaikan dapat terus dilakukan.

## KESIMPULAN

1. Proses pembuatan gula kelapa di UD. Ngudi Lestari 1 dilakukan sebanyak empat kali sehari. Bahan baku utama berupa nira, gula pasir dan gula kelapa lokal. Tahapan produksi yang dilakukan di UD ini meliputi perencanaan produksi, persiapan produksi, penyiapan bahan baku, pemasakan, pencetakan, sortasi dan pengemasan. Rata-rata kebutuhan bahan baku yang digunakan dalam setiap produksi yaitu 15 liter nira, 149,03 kg gula kelapa dan 50 kg gula pasir dan menghasilkan produksi rata-rata sebesar 2.356,96 biji atau setara dengan 203,44 kg.
2. Rata-rata produk cacat yang ditemukan di UD. Ngudi Lestari 1 untuk ukuran BL sebanyak 1,90%, gepeng 2,16%, koin 1,15% dan jumbo 3,04% dari total gula yang diproduksi.

3. Hasil analisis *six sigma* pada tahap *define* ditemukan sembilan karakteristik kualitas yaitu warna, bentuk, ukuran, kebersihan gula, gula lembek/basah, bentuk dan gula lembek/basah, bentuk ukuran, warna ukuran dan warna bentuk. Tahap *measure* menunjukkan bahwa masih banyak proses produksi yang berada di luar batas kendali. Hal ini ditandai dengan adanya produk yang berada di luar batas kendali atas dan bawah sebanyak 75%. Nilai sigma yang didapat yaitu berada pada tingkat 4,39 artinya dalam satu juta kali kesempatan produksi dimungkinkan akan terdapat 1.926 produk cacat. Karakteristik cacat yang paling dominan adalah cacat warna dan yang paling sedikit adalah kombinasi bentuk dan gula lembek/basah. Faktor yang menyebabkan kualitas produk cacat yaitu tenaga kerja, peralatan, bahan baku serta proses produksi.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Muhaemin, A. (2012). Analisis Pengendalian Kualitas Produk dengan Metode Six Sigma pada Harian Tribun Timur. SKRIPSI. Makassar: FEB Universitas Hasanuddin.
- Pemerintah Kabupaten Banyumas. (2016). Laporan Kinerja Instansi Pemerintah Tahun 2016 Kabupaten Banyumas (Online). <http://static.banyumaskab.go.id> diakses 20 April 2017.
- Purwanto, G. D. (2015). Manisnya Potensi Gula Kristal Banyumas. *Suara Merdeka*.