



## AGROINDUSTRIAL TECHNOLOGY JOURNAL

Available online at : [ejournal.unida.gontor.ac.id](http://ejournal.unida.gontor.ac.id)

### ANALISIS PENGENDALIAN MUTU PADA PROSES PEMBEKUAN UDANG VANAME (*LITOPENAEUS VANNAMEI*) DENGAN SIX SIGMA

*Analysis of quality control in vaname shrimp freezing process (litopenaeus vannamei) with six sigma*

**Binti Sri Rahayu<sup>1</sup>, Iffan Maflahah<sup>1\*</sup>, Asfan<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Trunojoyo Madura  
Jalan Raya Telang PO BOX II Kamal, Kab. Bangkalan

\*Email Korespondensi: [iffanmaflahah@gmail.com](mailto:iffanmaflahah@gmail.com)

**ARTICLE INFO :** Diterima 1 Oktober 2020, Diperbaiki 14 Oktober 2020, Disetujui 18 November 2020

#### **ABSTRACT**

*PT. XYZ is a company that processes vaname shrimp into frozen shrimp products. Frozen shrimp is a product that serves for export, so that it must meet predetermined quality standards. Quality measurement is determined to monitor a process under controlled or uncontrolled conditions. The method of measuring is the six sigma method. The purpose of this research is an alarm that is responsive, alert, and alert, attentive, alert and responds to frozen products using the six sigma method at PT. XYZ. The frozen peeled shrimp production process stages start from receiving raw materials, cutting shrimp heads, quality sorting and size separation, peeling the skin and taking the intestines, soaking, freezing shrimp, packaging, metal detection, and product packaging. The results showed that 1,904 frozen peeled shrimp with 43 defective products had a sigma level of 3,22 with possible damage of 40.363,38 for one million products (DPMO) and the proportion of wrong causes of defects, namely 44,2%. The proposed improvements to be carried out are to provide direction and advice to employees to be careful and thorough, and the company offers a unique tool for cleavage of shrimp.*

**Key words:** *Shrimp Freezing, quality control, six sigma.*

#### **ABSTRAK**

PT. XYZ adalah perusahaan yang mengolah udang vaname menjadi produk udang beku. Udang beku adalah produk yang ditujukan untuk ekspor sehingga harus memenuhi standar mutu yang telah ditetapkan. Salah satu upaya yang dilakukan untuk mengetahui suatu proses terkendali atau tidak dapat dilakukan dengan melakukan pengukuran mutu. Cara untuk melakukan pengukuran yaitu dengan metode six sigma. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui tahapan dalam proses produksi, mengetahui jenis-jenis cacat produk udang beku, serta mengetahui pengendalian mutu produk udang beku menggunakan metode six sigma di PT. XYZ. Tahapan proses produksi udang kupas beku yaitu mulai dari penerimaan bahan baku, pemotongan kepala udang, sortasi mutu dan pemisahan ukuran, pengupasan kulit dan pengambilan usus, perendaman, pembekuan udang, pengemasan, pendeteksian logam, dan pengepakan produk. Hasil penelitian menunjukkan bahwa produk udang kupas beku sebesar 1.904 ekor dengan jumlah produk cacat sebesar 43 ekor memiliki tingkat sigma 3,22 dengan kemungkinan kerusakan sebesar 40.363,38 ekor untuk sejuta produk (DPMO) serta persentase penyebab kecacatan tertinggi yaitu cacat jenis pemotongan berlebihan sebesar 44,2%. Usulan tindakan perbaikan yang perlu dilakukan yaitu memberikan pengarahan dan nasehat kepada karyawan agar hati-hati dan teliti serta perusahaan menyediakan alat khusus untuk pembelahan udang.

**Kata Kunci :** udang beku, pengendalian mutu, six sigma

## PENDAHULUAN

Budidaya udang vaname saat ini telah dilakukan pembudidaya di daerah Jawa Timur, Bali, Jawa Barat, Jawa Tengah, Sulawesi Selatan dan beberapa daerah lain di Indonesia. Salah satu kabupaten di Jawa Timur yang menjadi pusat budidaya udang vaname adalah kabupaten Lamongan. Rata-rata nilai ekspor udang periode 2012-2017 mengalami peningkatan rata-rata sebesar 10,4% per tahun. Produksi udang vaname hasil tangkapan dan budidaya tahun 2017 mencapai 1.320.060 ton. Konsumsi udang Amerika Serikat yang tinggi sehingga harus mengimpor udang sebesar 87% (Reily 2018).

PT. XYZ adalah perusahaan yang mengolah udang vanamei menjadi produk udang beku dengan kapasitas 5 ton per hari. Produk yang dihasilkan adalah udang beku jenis PND (*Peeled and deveined*), PDTO (*Peeled deveined tail on*), *ezpeel*, *skwer*, *butterfly*. Jenis produk udang PND adalah jenis udang beku yang mengalami pengupasan kulit udang secara keseluruhan sampai ekor. Sedangkan jenis PDTO adalah jenis udang beku yang mengalami pengupasan kulit dengan menyisakan satu ruas terakhir dan kulit ekor tidak ikut dikupas.

Udang beku adalah produk yang ditujukan untuk ekspor sehingga harus memenuhi standar mutu yang telah ditetapkan. Kriteria mutu berdasarkan **SNI**

**012705 -1992** adalah bebas dari cemaran mikroba, bebas dari cemaran kimia, bebas dari cemaran fisika, dan telah diuji secara organoleptik. Salah satu upaya yang dilakukan untuk mengetahui suatu proses terkendali atau tidak dapat dilakukan dengan melakukan pengukuran mutu. Pengendalian mutu adalah kegiatan untuk mempertahankan mutu dari produk yang diperoleh, supaya sesuai terhadap standar spesifikasi produk yang sudah ditetapkan berdasarkan keputusan suatu perusahaan (Assauri 1998). Salah satu cara melakukan pengukuran yaitu dengan metode *six sigma* berdasarkan nilai *Defect Per Million Opportunities* (DPMO) dan level sigma (Gaspersz, 2002).

*Six sigma* bertujuan untuk mengurangi jumlah cacat pada suatu proses produksi dengan tujuan utamanya yaitu memperoleh nilai *Zero Defect*. Keuntungan yang diperoleh dari *six sigma* berbeda pada setiap perusahaan yang bersangkutan, tergantung jenis produksi yang dijalankannya (Pande *et.al* 2000).

Tujuan dari kajian ini adalah untuk melakukan analisis terhadap pengendalian mutu pada proses pembekuan udang vaname di perusahaan.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di PT. XYZ Obyek penelitian ini adalah udang vaname.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *p-chart*, lembar pengamatan (*check sheet*), diagram pareto, diagram sebab akibat (*cause and effect diagram*). Tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. *Define* (Tahap Identifikasi)

Pada tahap define akan diperoleh jumlah cacat yang merupakan sumber penyebab paling utama oleh adanya kerusakan yang menjadi sumber kegagalan produksi. Sumber data diperoleh dari hasil observasi di perusahaan berdasarkan standar mutu yang telah ditetapkan.

2. *Measure* (Tahapan Pengukuran)

Tahapan untuk mengukur atau menganalisis permasalahan dari data yang telah diperoleh yaitu menggunakan peta kendali p. Untuk mendapatkan peta kendali p dilakukan dengan cara sebagai berikut :

- i. Pengambilan populasi dan sampel
- ii. Pemeriksaan karakteristik dengan menghitung nilai mean dengan rumus sebagai berikut :

$$\bar{p} = \frac{\sum np}{\sum n}$$

Dimana: n: jumlah sampel; np: jumlah cacat; p: rata-rata proporsi cacat.

- iii. Menentukan batas kendali pada pengawasan yang dilakukan dengan cara menetapkan nilai UCL (*Upper*

*Control Limit*) dan LCL (*Lower Control Limit*) dengan rumus sebagai berikut :

$$UCL = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1 - \bar{p})}{n}}$$
$$LCL = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1 - \bar{p})}{n}}$$

Dimana : UCL : Batas kendali atas; LCL : Batas kendali bawah; p: Rata-rata proporsi kecacatan; n : Jumlah sampel.

- iv. Menghitung nilai kapabilitas sigma dengan cara menentukan jumlah unit yang akan diukur, identifikasi opportunity, menghitung jumlah cacat dan menghitung nilai kapabilitas sigma.
- v. Menghitung DPMO dengan rumus sebagai berikut :

$$DPU = \frac{\text{Jumlah defect yang terjadi}}{\text{Jumlah total unit}}$$

$$DPMO = DPU \times 1.000.000$$

Dimana DPU : *Defect per unit*; DPMO : *Defect per Million Opportunities*

3. *Analyze* (Tahap Analisis)

Tahap analisis menggunakan diagram pareto untuk memfokuskan terhadap masalah cacat produk yang sering terjadi. Selain itu juga menggunakan diagram sebab akibat sebagai pedoman teknis dari fungsi operasional proses produksi untuk mewujudkan nilai-nilai

kesuksesan tingkat mutu produk suatu perusahaan dalam waktu bersamaan dengan mengurangi tingkat resiko kecacatan.

#### 4. *Improve* (Tahapan Perbaikan)

Tahap perbaikan akan memberikan usulan tindakan perbaikan dan pengendalian yang diperoleh dari hasil analisis.

#### 5. *Control* (Tahapan Pengendalian)

Tahapan kontrol adalah tahapan peningkatan mutu dengan memastikan level baru kinerja pada kondisi standar dan terjaga nilai peningkatannya yang selanjutnya didokumentasikan dan disebarluaskan serta berfungsi pada langkah perbaikan pada kinerja proses selanjutnya

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Analisis Pengendalian Mutu

Analisis pada yang diperoleh dari penelitian menggunakan *six sigma* terdiri dari lima tahap yaitu *define*, *measure*, *analyze*, *improve*, dan *control*.

#### *Define*

*Define* adalah tahapan pendefinisian masalah mutu pada produk udang beku, dalam tahapan ini yang menyebabkan produk mengalami cacat akan didefinisikan penyebabnya. Pengendalian mutu produk di PT. XYZ mengacu pada SOP serta pada HACCP dan regulasi yang berlaku di

Indonesia dan negara tujuan. Jika jumlah cacat masih di bawah batas standar maka dapat dilanjutkan pada proses berikutnya, dan jika melebihi batas standar maka tidak dapat diterima.

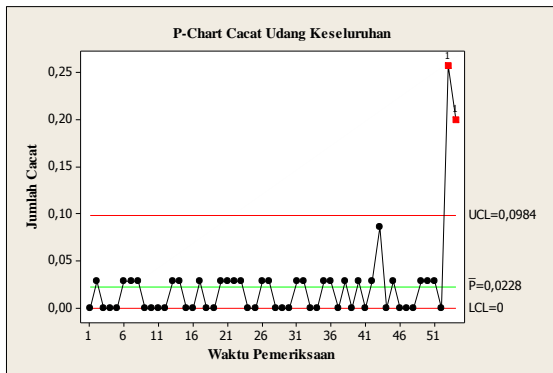
#### *Measure*

*Measure* adalah tindak lanjut terhadap langkah *define* yang dilakukan dengan membuat *check sheet*. *Check sheet* berfungsi untuk memudahkan proses pengumpulan data dan analisis serta berfungsi untuk mengetahui letak permasalahan berdasarkan frekuensi dari jenis atau penyebab dan pengambilan keputusan untuk melakukan perbaikan atau tidak. Tahapan *measure* dilakukan perhitungan nilai DPMO (*Defect Per Million Opportunities*) dan nilai level sigma pada produk udang kupas beku yang diteliti. Jenis cacat yang terjadi selama bulan Oktober 2019, dapat diketahui jenis kecacatan yang sering terjadi yaitu pemotongan berlebihan (*excessive cut*) dengan perolehan kecacatan sebanyak 19 ekor. Jumlah jenis cacat pemotongan salah sebanyak 4 ekor, jenis cacat cangkang atau ekor lunak sebanyak 5 ekor, jenis cacat kaki renang sebanyak 6 ekor, jenis cacat perubahan warna sebanyak 1 ekor, jenis cacat usus sebanyak 3 ekor, dan jenis cacat ekor patah sebanyak 5 ekor.

#### Analisis diagram kontrol (*P-chart*)

Jumlah sampel yang digunakan selama bulan Oktober 2019 adalah sebesar 1.904

biji, dan ditemukan jumlah cacat sebanyak 43 biji. Jumlah cacat secara rinci dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik Peta Kendali Jumlah Cacat Periode

Pada peta kendali p diketahui bahwa nilai batas kendali atas / *Upper Control Limit* (UCL) sebesar 0,0984, rata-rata P sebesar 0,0228, dan nilai batas kendali bawah / *Lower Control Limit* (LCL) sebesar 0. Nilai UCL dan LCL digunakan sebagai pedoman untuk menentukan suatu proses dalam batas kendali. Berdasarkan grafik tersebut dapat dilihat bahwa proses produksi produk udang beku masih belum terkendali karena terdapat dua sampel yang berada di luar batas kendali atas yaitu pada sampel 53 dan 54. Proses pembekuan udang jika terdapat produk broken maka cacat

tersebut diambil dan dikumpulkan sendiri dengan produk *defect*. Apabila jumlah cacat tidak melebihi batas standar yang telah ditetapkan perusahaan maka produk masih bisa diterima oleh konsumen. Tetapi jika jumlah cacat melebihi batas standar maka produk udang yang cacat tidak dapat diekspor melainkan dijual lokal dengan harga yang lebih murah.

**Tahapan pengukuran tingkat Six Sigma dan *Defect Per Million Opportunities* (DPMO).**

Perhitungan produksi dan kecacatan produk udang beku dapat dilihat pada Tabel 1. Tingkat kecacatan produk udang beku menghasilkan nilai sigma 3,22 dengan kemungkinan terjadinya kecacatan sebanyak 40.363,38 dalam sejuta produksi. Berdasarkan penelitian Utami *et.al* (2015), bahwa hasil penelitian berada pada tingkat 2 sigma yang berarti bahwa semua aspek dalam dimensi kualitas teknik dan kualitas fungsi belum menunjukkan nilai yang diharapkan yaitu 6 sigma.

Tabel 1. Pengukuran Tingkat Sigma Dan *Defect Per Million Opportunities* (DPMO) bulan Oktober 2019.

No.	Jumlah Sampel	Jumlah Cacat	DPU	DPMO	Nilai Sigma
1	23	0	0	0	0
2	29	1	0,034483	34.483	3,32
3	23	0	0	0	0
4	29	0	0	0	0
5	29	0	0	0	0
6	39	1	0,025641	25.641	3,45
7	38	1	0,026316	26.316	3,44
8	29	1	0,034483	34.483	3,32

9	24	0	0	0	0
10	39	0	0	0	0
11	29	0	0	0	0
12	23	0	0	0	0
13	39	1	0,025641	25.641	3,45
14	29	1	0,034483	34.483	3,32
15	29	0	0	0	0
16	24	0	0	0	0
17	38	1	0,026316	26.316	3,44
18	30	0	0	0	0
19	23	0	0	0	0
20	39	1	0,025641	25.641	3,45
21	49	1	0,020408	20.408	3,55
22	39	1	0,025641	25.641	3,45
23	38	1	0,026316	26.316	3,44
24	38	0	0	0	0
25	29	0	0	0	0
26	38	1	0,026316	26.316	3,44
27	39	1	0,025641	25.641	3,45
28	29	0	0	0	0
29	23	0	0	0	0
30	23	0	0	0	0
31	39	1	0,025641	25.641	3,45
32	39	1	0,025641	25.641	3,45
33	29	0	0	0	0
34	38	0	0	0	0
35	38	1	0,026316	26.316	3,44
36	39	1	0,025641	25.641	3,45
37	38	0	0	0	0
38	39	1	0,025641	25.641	3,45
39	29	0	0	0	0
40	38	1	0,026316	26.316	3,44
41	29	0	0	0	0
42	39	1	0,025641	25.641	3,45
43	108	3	0,027778	27.778	3,41
44	29	0	0	0	0
45	39	1	0,025641	25.641	3,45
46	39	0	0	0	0
47	38	0	0	0	0
48	38	0	0	0	0
49	38	1	0,026316	26.316	3,44
50	39	1	0,025641	25.641	3,45
51	38	1	0,026316	26.316	3,44
52	38	0	0	0	0
53	39	9	0,230769	230.76	2,24
54	37	7	0,189189	189.18	2,38
<b>Jumlah</b>	<b>1.904</b>	<b>43</b>			

Menurut Gasperz (2002), diketahui bahwa rata-rata industri di Indonesia masih berada pada tingkat sekitar 3-4 sigma dengan nilai DPMO 6.210 sampai dengan 66.807. Sedangkan pada penelitian pengendalian mutu produk udang kupas beku menghasilkan nilai 3,22 sigma dan DPMO

sebesar 40.363,38 sehingga masih berada pada tingkat rata-rata industri di Indonesia.

#### **Analyze Diagram pareto**

Diagram pareto dapat membantu perusahaan untuk mengidentifikasi penyebab kecacatan terbesar agar dapat dilakukan perbaikan. Diagram pareto

digunakan untuk mengetahui data kerusakan produk udang kupas beku, dan kecacatan yang sering terjadi pada proses pengolahan udang beku (Rucitra dan Fadiah 2019). Diagram pareto dapat dilihat pada Gambar 2.

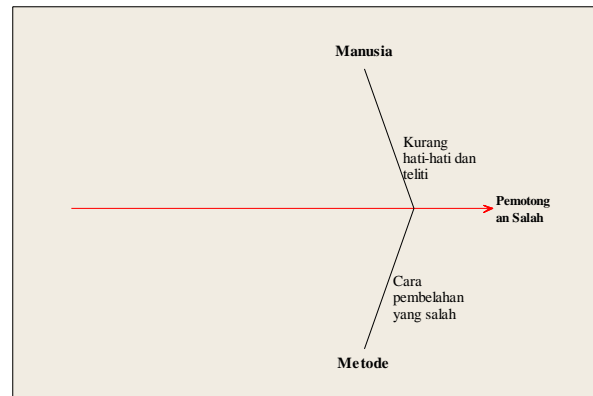


Gambar 2. Diagram Pareto Jenis Kecacatan Produksi Udang Beku

Penyebab kecacatan ada 7 yaitu pemotongan salah, cangkang atau ekor lunak, kaki renang, pemotongan berlebihan, perubahan warna, usus, dan ekor patah. Penyebab kecacatan paling utama yaitu *excessive cut* atau pemotongan berlebihan dengan persentase dari total kecacatan sebesar 44,2%. Sehingga perbaikan bisa dilakukan dengan memfokuskan pada 7 jenis penyebab cacat terbesar khususnya pada *excessive cut* atau pemotongan berlebihan.

### Diagram Sebab Akibat

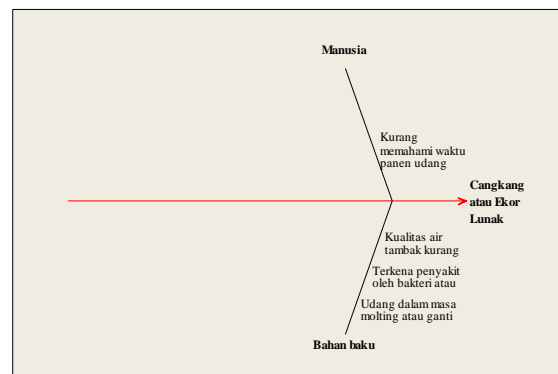
Diagram sebab akibat untuk jenis cacat pemotongan salah dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram Sebab Akibat Jenis Kecacatan Pemotongan Salah.

Pemotongan salah pada udang beku terjadi pada saat pembelahan punggung udang yang miring atau tidak sesuai. Pembelahan tersebut bertujuan untuk mengambil usus yang berada dibagian punggung udang. Pemotongan salah (*improper cut*) disebabkan oleh beberapa faktor yaitu oleh manusia dan metode kerja. Tenaga kerja yang kurang keterampilan dan hati-hati pada proses pengambilan usus dapat menyebabkan cacat pemotongan salah.

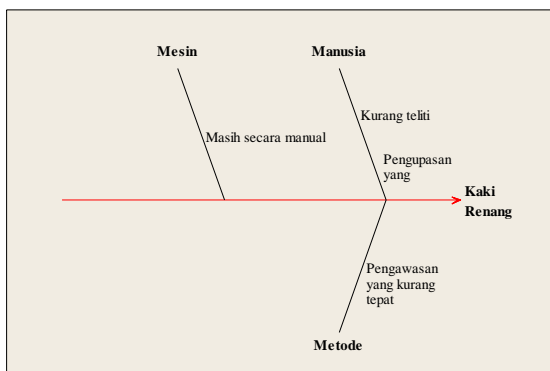
Diagram sebab akibat untuk jenis cacat kulit atau ekor lunak yang terjadi pada Gambar 4.



Gambar 4. Diagram Sebab Akibat Jenis Kecacatan Kulit atau Ekor Lunak

Penyebab kecacatan kulit atau ekor lunak adalah kulit ekor udang yang lembek. Terdapat 3 penyebab kecacatan antara lain bahan baku, metode kerja, dan lingkungan. Bahan baku yang digunakan yaitu berupa udang vaname. Jika kondisi udang tidak sehat dan saat panen udang sedang mengalami pergantian kulit dapat menyebabkan cangkang atau ekor udang menjadi lunak. Cara penanganan yang salah dapat terjadi ketika udang terjepit alat atau tumpukan ranjang yang digunakan. Lingkungan yang dapat memengaruhi seperti suhu dalam penanganan udang harus tetap dingin karena udang mudah mengalami kerusakan baik mutu ataupun fisiknya.

Diagram sebab akibat untuk kecacatan kaki renang pada Gambar 5.

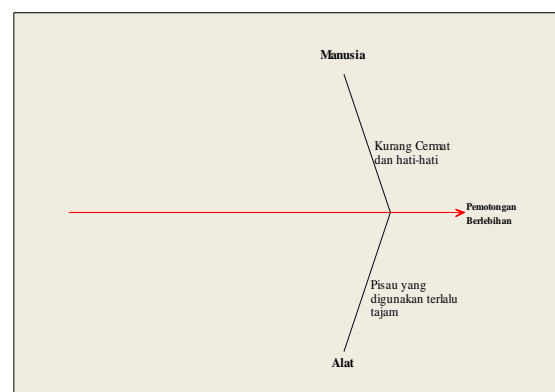


Gambar 5. Diagram Sebab Akibat Jenis Kecacatan Kaki Renang.

Kecacatan kaki renang terjadi pada proses pengupasan kulit udang dimana kaki renang masih tertinggal pada tubuh udang. Ada 3 penyebab kecacatan yaitu dipengaruhi oleh manusia, mesin, dan

metode kerja. Pengupasan yang tergesa-gesa dan kurang teliti oleh manusia dapat menyebabkan pengupasan kulit tidak sempurna yang menyisakan limbah berupa kaki renang udang. Jika pengawasan kurang ketat mengakibatkan pekerja melakukan pekerjaan dengan kurang maksimal dan meningkatkan kecacatan. Proses pengupasan kulit udang dilakukan secara manual menggunakan tenaga kerja manusia, sehingga peluang terjadinya kecacatan lebih besar karena tidak menggunakan alat atau mesin khusus.

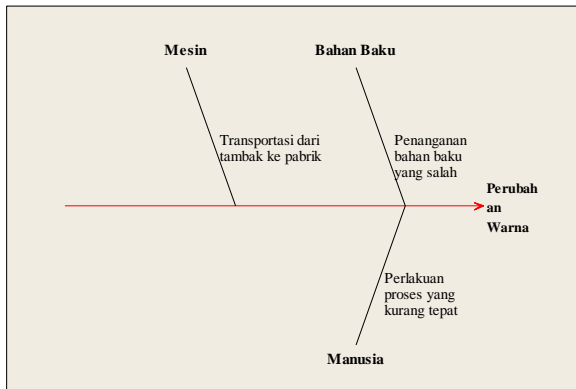
Diagram sebab akibat untuk jenis cacat pemotongan berlebih pada Gambar 6. adalah pembelahan dibagian punggung udang oleh manusia yang kurang cermat dan hati-hati sehingga mengakibatkan udang menjadi produk *butterfly* atau terbelah sampai ekornya. Jika alat pisau yang digunakan terlalu tajam dapat meningkatkan terjadinya udang terpotong berlebih.



Gambar 6. Diagram Sebab Akibat Jenis Kecacatan Pemotongan Berlebihan.



Diagram sebab akibat penyebab jenis cacat perubahan warna dapat dilihat pada Gambar 7.

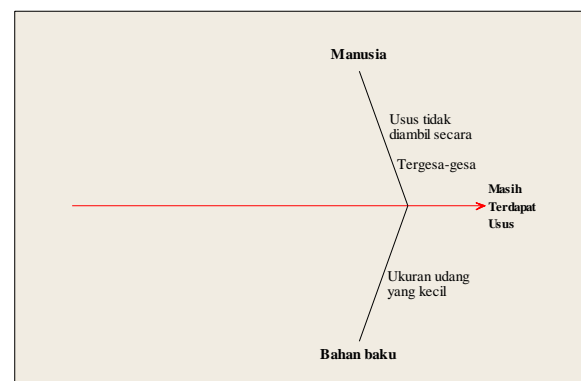


Gambar 7. Diagram Sebab Akibat Jenis Kecacatan Perubahan warna.

Kecacatan perubahan warna karena penanganan bahan baku yang salah pada saat panen udang yang mengakibatkan udang berubah warna setelah sampai di pabrik. Pada saat proses produksi berlangsung, udang harus dalam keadaan dingin dengan suhu dibawah  $5^{\circ}\text{C}$ . Sehingga perlakuan proses yang kurang tepat misalnya kurang dalam pemberian es batu dapat menyebabkan udang berubah warna. Proses pengangkutan bahan baku udang ke pabrik menggunakan mobil box ataupun truk, dimana udang diletakkan ke dalam beberapa box yang dilapisi dengan es batu untuk menghindari terjadinya penurunan mutu udang.

Pada Gambar 8. dijelaskan penyebab udang mengalami cacat yaitu usus yang masih tertinggal pada tubuh udang. Proses pengambilan usus dilakukan oleh

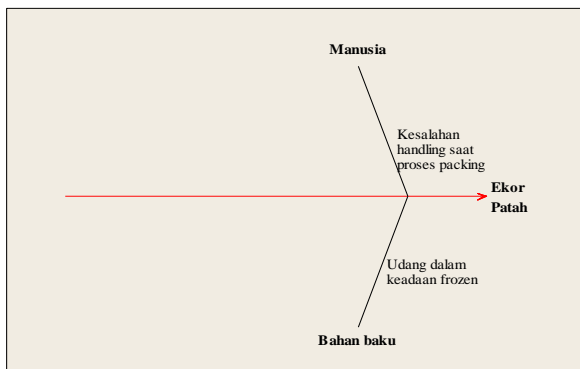
tenaga kerja manusia. Jika manusia tidak cermat dan tergesa-gesa saat pengambilan usus menyebabkan usus udang putus atau masih ada yang tertinggal pada tubuh udang. Usus udang berada dibagian punggung dan berukuran kecil panjang. Apabila ukuran udang terlalu kecil karyawan harus meningkatkan ketelitian dalam pengambilan usus sehingga tidak ada usus yang terpotong atau tertinggal pada tubuh udang.



Gambar 8. Diagram Sebab Akibat Jenis Kecacatan Usus.

Pada Gambar 9. merupakan penyebab cacat udang jenis ekor patah. Kesalahan handling atau penanganan bahan baku oleh karyawan pada saat memasukkan produk ke dalam kemasan menyebabkan ekor udang patah. Sehingga harus dilakukan secara hati-hati supaya produk udang tidak mengalami benturan keras. Menurut Poernomo (2007), pengupasan udang dikerjakan dengan hati-hati dan cepat supaya tidak memotong tubuh udang hal ini sesuai dengan yang ada di perusahaan bahwa pengupasan kulit udang dilakukan

dengan cepat, cermat dan teliti yang dikerjakan oleh karyawan borongan. Udang yang sudah dalam keadaan frozen mudah mengalami patah karena teksturnya yang keras. Misalnya saat udang baru keluar dari mesin pendingin biasanya ada yang patah akibat benturan dengan udang lainnya.



Gambar 9. Diagram Sebab Akibat Jenis Kecacatan Ekor Patah.

**Improve**

Tahap *improve* adalah rencana tindakan dalam melakukan peningkatan mutu *six sigma*. Setelah diketahui penyebab kecacatan pada produk udang beku, maka selanjutnya menyusun usulan tindakan perbaikan secara umum dalam upaya

menekankan tingkat kecacatan produk sebagai berikut.

Data usulan tindakan perbaikan dapat ditunjukkan pada Tabel 2.

**Control**

Tahap *control* adalah tahapan analisa terakhir dalam kerja *six sigma* yang menekankan pada pendokumentasian dan penyebarluasan dari tindakan yang sudah dilakukan antara lain :

1. Dokumentasi dan sosialisasi usaha-usaha peningkatan mutu kepada karyawan yang telah dibuat pada berbagai manajemen yang ada di perusahaan.
2. Melakukan pengawasan yang lebih ketat terhadap karyawan supaya mutu produk yang diperoleh lebih baik.
3. Melakukan pencatatan dan penimbangan seluruh produk cacat dari masing-masing jenis dan proses produksi.
4. Melaporkan hasil perhitungan produk cacat berdasarkan proses produksi kepada supervisor.

Tabel 2. Usulan Tindakan Perbaikan.

No	Jenis cacat	Faktor	Masalah	Pemecahan masalah
1	Pemotongan salah	Manusia Metode	Kurang hati-hati dan teliti Cara pembelahan yang salah	Perlu adanya pengawasan yang lebih ketat lagi. Diberikan petunjuk dalam menjalankan pekerjaan supaya ketelitian dapat meningkat.
2	Cangkang/ ekor lunak	Bahan baku Metode	Kondisi udang yang tidak sehat. Udang mengalami pergantian kulit. Penanganan yang salah	Pihak supplier perlu melakukan kontrol kondisi udang secara berkala agar udang yang masuk pabrik dalam kondisi baik. Pihak perusahaan perlu memberikan arahan dalam menjalankan pekerjaan.

		Lingkungan	Suhu udang kurang dingin	
3	Kaki renang	Manusia Metode Mesin	Karyawan kurang teliti dan terburu Pengawasan yang kurang ketat Dikerjakan secara manual	Pengawasan yang lebih ketat lagi oleh pihak QC. Memberikan nasehat kepada karyawan agar bertanggung jawab pada setiap pekerjaan.
4	Pemotongan berlebihan	Manusia Alat	Kurang cermat dan hati-hati Alat yang digunakan terlalu tajam	Memberikan pengarahan dan nasehat kepada karyawan agar hati-hati dan teliti. Perusahaan menyediakan alat khusus untuk pembelahan udang.
5	Perubahan warna	Bahan baku Manusia Mesin	Penanganan bahan baku yang salah Perlakuan proses yang kurang tepat Transportasi dari tambak ke pabrik	Perlu dilakukan kontrol yang lebih ketat lagi supaya udang yang masuk pada proses dalam kondisi baik. Menambah wawasan pengetahuan bagaimana penanganan udang yang benar dan tepat.
6	Usus	Manusia Bahan baku	Usus tidak diambil secara cermat Karyawan tergesa-gesa Ukuran udang yang terlalu kecil	Diberikan arahan dalam melaksanakan pekerjaan supaya ketelitian dalam bekerja dapat meningkat.
7	Ekor patah	Manusia Bahan baku	Kesalahan handling saat proses packing Udang dalam keadaan frozen	Perlu mengetahui suhu udang yang tepat setelah produk menjadi beku. Memberikan nasehat kepada karyawan agar hati-hati dalam melakukan pengemasan udang karena udang beku mudah patah.

## Kesimpulan

1. Tahapan proses produksi udang kupas beku di PT. XYZ yaitu mulai dari penerimaan bahan baku, pemotongan kepala udang, sortasi mutu dan pemisahan ukuran, pengupasan kulit dan pengambilan usus, perendaman, pembekuan udang, pengemasan, pendeteksian logam, dan pengepakan produk.
2. Berdasarkan perhitungan produk udang kupas beku sebesar 1.904 ekor dengan jumlah produk cacat sebesar 43 ekor memiliki tingkat sigma 3,22 dengan kemungkinan kerusakan sebesar 40.363,38 ekor untuk sejuta produk (DPMO). Menurut Gasperz (2002), diketahui bahwa rata-rata industri di

Indonesia masih berada pada tingkat sekitar 3-4 sigma dengan nilai DPMO 6.210 sampai dengan 66.807.

3. Persentase penyebab kecacatan tertinggi yaitu cacat jenis pemotongan berlebihan sebesar 44,2%.

## Saran

1. Perusahaan perlu menerapkan metode *six sigma* untuk mempermudah mengetahui jenis kecacatan yang sering terjadi serta faktor yang menjadi penyebabnya.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengendalian mutu produk menggunakan metode *lean six sigma*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Assauri, S. 1998. *Manajemen Produksi dan Operasi*. Jakarta: Fakultas Ekonomi, Universitas Indonesia.
- Gaspersz, V. 2002. *Pedoman Implementasi Program Six Sigma Terintegrasi dengan ISO 9001, 2000, MBNQA dan HACCP*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Jarwo P. 2006. *Elemen Mesin Dasar*. Yogyakarta: Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY.
- Pande, P.S., Robert P.N., Cavanagh, R.R. 2000. *The Six Sigma Way: How GE, Motorola, and Other Top Companies Are Honing Their Performance*. Mc Graw- Hill.
- Purnomo, H. 2007. *Aktivitas Air dan Pemanfaatannya dalam Pengawetan Pangan*. Jakarta: UI-Press.
- Reily, M. 2018. *Indonesia Berpotensi Jadi Eksportir Udang Terbesar Dunia*. <https://katadata.co.id/berita/2018/03/28/indonesia-berpotensi-jadi-eksportirudang-terbesardunia> (Diakses, 2018).
- Rucitra A.L dan S. Fadiah. 2019. Penerapan *Statistical Quality Control (SQC)* Pada Pengendalian Mutu Minyak Telon. *Jurnal AGROINTEK*. 13(1): 72-81.
- Badan Standarisasi Nasional. 1991. Standar Nasional Indonesia. 01-2705-1992. Udang Beku. BSN Jakarta.
- Utami D.R.L., Mustafid., dan R. Rahmawati. 2015. *Six Sigma Untuk Analisis Kepuasan Pelanggan Terhadap Persepsi Kualitas Provider Kartu Gsm Prabayar*. *Jurnal Gaussian*. 4(1): 21-31.
- Wibisono, E.V.Y. 2007. Usaha Penurunan Persentase Cacat Ring Piston Tipe 4ja1 Pada Proses Habanakashi Mesin Besly. *Jurnal Teknik Industri*. 9(1): 48-55.