

**KAJIAN SISTEM PENGENDALIAN MUTU IKAN DAN UDANG SEGAR
DI TEMPAT PELELANGAN IKAN, PELABUHAN PERIKANAN SAMUDERA CILACAP**

**STUDY OF QUALITY CONTROL SYSTEM OF FRESH FISH AND SHRIMP
AT THE PLACE OF FISH AUCTION, OF THE OCEAN FISHING PORT IN CILACAP**

Lady Cindy Soewarlan ¹⁾, Lachmuddin Sya'rani ²⁾, Azis Nur Bambang ²⁾

Abstract

The research has a purpose to recognize and to learn the application of Quality Control System in the Place of Fish Auction, the Ocean of Fishing Port in Cilacap. The research had characteristic of *descriptive* by the *survey* method on a case. The study was conducted through 5 (five) approaches; Basic Feasibility, Control System, Institutional Role, Laboratory Test and production area aspects (catching). 1) The application of Basic Feasibility, questioner, *mean* and *modus* analysis of center tendency measurement. 2) The application of Control System, questioner, and *mean* analysis of center tendency measurement, and then assessment on deficiency. 3) The Role of interrelated institution, interview, and observation, descriptive qualitative analysis. 4) The changes of organoleptic quality, *t-test* analysis (*pair*). The Correlation of quality and Basic Feasibility, the correlation analysis of moment *pearson* product. 5) Product Quality: the results of laboratory organoleptic test, the analysis of descriptive quantitative on factors that effect them.

The research results showed that: 1) The application of Basic Feasibility: Western Fish Auction/Kaliyasa was 36-38% (handling of fresh *thunnus*), Eastern Fish Auction was 40-46% (handling of fresh *skipjack*) and 46-48% (handling of fresh shrimp). The deiciency level was *serious*. 2) The applicaton of Control System was 11,76%, the deviciency was $\geq 10\%$, the condition was in *critical* conditon. 3) The interrelated institutional : the Ocean of Fishing Port just responsible on sanitation operation and equipment mqintenance. LPPMHP cannot conduct control function technically. 4) The analysis results of *t-test* indicated the value of *t count* > *t table*, it means there was a changing in quality during the products was in the Place of Fish Auction. The correlation of organoleptic with Basic Feasibility was *positively strong* (handling of fresh *thunnus*) and *negatively weak* (handling of fresh *shrimp*). 5) Organoleptic of the products; fresh *thunnus* 5 to 7, fresh *skipjack* 6 to 7 and fresh *shrimp* was 7. The factors of fishing area that influence quality: fishing area, the way of fishing, fishing equipments, handling on boat and the fisherman's social economic.

Key words : Basic Feasibility, Control, Institution, Quality, Production Area.

Abstrak

Penelitian bertujuan untuk mengetahui dan mempelajari penerapan Sistem Pengendalian Mutu di Tempat Pelalangan Ikan, Pelabuhan Perikanan Samudera Cilacap (PPSC). Penelitian bersifat *deskriptif* dengan metode *survey* pada suatu kasus. Kajian dilakukan melalui 5 (lima) pendekatan yaitu; Kelayakan Dasar, Sistem Pengawasan, Peranan Kelembagaan, Pengujian laboratorium dan aspek daerah produksi (penangkapan). 1)Peneraapan Kelayakan Dasar, koesioner, analisis pengukuran tendensi pusat *mean* dan *modus*. 2)Penerapan Sistem Pengawasan, koesioner, analisis pengukuran tendensi pusat *mean*. Selanjutnya penilaian terhadap penyimpangan. 3) Peranan lembaga terkait, wawancara dan observasi, analisis *deskriptif kualitatif*. 4) Perubahan mutu organoleptik, analisis *t-test (pair)*. Korelasi mutu dengan kelayakan dasar, analisis korelasi produk moment *pearson*. 5) Mutu produk: hasil uji organoleptik laboratorium, analisis *deskriptif kualitatif* terhadap faktor-faktor yang mempengaruhinya.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa : 1) Penerapan Kelayakan Dasar : TPI Barat/Kaliyasa 36-38% (penanganan tongkol segar), TPI Timur : 40-46% (penanganan cakalang segar) dan 46-48% (penanganan udang segar). Tingkat penyimpangan *serius*. 2) Penerapan Sistem Pengawasan 11,76%, penyimpangan $\geq 10\%$, kondisi *kritis*. 3) Lembaga terkait : PPSC hanya bertanggung jawab terhadap operasi sanitasi, pemeliharaan dan perawatan fasilitas. LPPMHP secara teknis tidak dapat menjalankan fungsi pengawasan. 4) Hasil analisa *t-test* menunjukkan nilai *t hitung* > *t table* artinya terjadi perubahan mutu selama produk berada di TPI. Korelasi mutu organoleptik dengan Kelayakan Dasar: *kuat positif* (penanganan tongkol segar) dan *lemah negatif* (penanganan udang segar). 5) Mutu organoleptik dari produk: tongkol segar 5-7, cakalang segar 6-7 dan udaang segar 7. Faktor –faktor daerah penangkapan yang mempengaruhi mutu :daerah penangkapan, cara penangkapan, alat tangkap, penanganan di kapal, dan faktor sosial ekonomi nelayan.

Kata kunci: kelayakan dasar, pengawasan, kelembagaan, mutu, daerah produksi.

¹⁾ Staf Pengajar FPIK Universitas Nusa Cendana Kupang

²⁾ Staf Pengajar FPIK UNDIP

Pendahuluan

Umumnya kegiatan perikanan yang kita jumpai di Cilacap, seperti pada kapal-kapal penangkap, lahan-lahan budidaya, pangkalan pendaratan, tempat pelelangan, pusat-pusat pemasaran, unit-unit pengolahan kurang menunjukkan peranannya dalam pengawasan mutu produk. Beberapa kasus yang terjadi di TPI PPS Cilacap pada periode 2001 dan 2002 menunjukkan bahwa daya serap pasar rendah karena mutu produk yang dihasilkan rendah. Selain itu pada lima tahun terakhir banyak fasilitas fungsional yang berhubungan dengan pemeliharaan mutu seperti timbangan, bak pencuci dan keran air rusak dan tidak dapat digunakan lagi. Hal lainnya adalah terbatasnya air bersih dan kapasitas es yang secara langsung dapat berpengaruh terhadap mutu produk yang dihasilkan. Keluhan tentang rendahnya mutu produk juga datang dari pihak industri pengolahan dan eksportir. Berkaitan dengan hal tersebut sebagai bagian dari unit usaha, Pelabuhan Perikanan sebagai Pangkalan Pendaratan/Tempat Pelelangan Ikan, dimana ikan-ikan hasil tangkapan nelayan dibongkar dari kapal, didaratkan untuk selanjutnya didistribusikan, tentunya harus memberikan jaminan terhadap mutu produk. Hal ini dapat terlaksana apabila Pelabuhan Perikanan /Tempat Pelelangan Ikan mengacu pada kesepakatan untuk menerapkan Sistem Pengawasan Mutu sesuai dengan konsep HACCP. Dengan

demikian untuk dapat melakukan perbaikan-perbaikan terhadap kondisi yang ada maka penting sekali untuk mengetahui dan mempelajari Sistem Pengendalian Mutu yang diterapkan di TPI.

Materi

Materi penelitian dibatasi pada penerapan Sistem Pengendalian Mutu di Tempat Pelelangan Ikan /TPI. Pendekatan yang digunakan untuk mempelajari sistem terdiri atas 5 aspek yaitu:

- 1) *Preventive measure* yaitu upaya-upaya pencegahan yang dilakukan meliputi prosedur standar sanitasi dan penanganan.
- 2) Penerapan Sistem Pengawasan meliputi 7 prinsip pokok *Hazard Analysis Critical Control Point* (HACCP).
- 3) Peranan lembaga terkait dalam menunjang fungsi pembinaan mutu.
- 4) Pegujian laboratorium untuk mengetahui mutu produk yang didaratkan di TPI
- 5) Mutu produk yang didaratkan di TPI dan pengaruh dari aspek daerah produksi (penangkapan) terhadap mutu produk.

Metode

Penelitian secara keseluruhan bersifat *deskriptif* yaitu memberikan gambaran umum tentang kondisi nyata subyek penelitian dengan *metode survey* tentang satu kasus. **Variabel** dan **parameter** yang diamati adalah 1) Penerapan Kelayakan Dasar, pengumpulan data menggunakan koesioner dan dianalisis

dengan pengukuran tendensi pusat *mean* dan *modus*. 2) Penerapan Sistem Pengawasan, pengumpulan data menggunakan koesioner dan dianalisis dengan pengukuran tendensi pusat *mean*, selanjutnya dilakukan penilaian terhadap tingkat penyimpangannya. 3) Peranan lembaga terkait, pengumpulan data dengan melakukan wawancara dan observasi ke lapangan. Selanjutnya data dianalisis secara *deskriptif kualitatif*. 4) Perubahan mutu organoleptik dianalisa statistik: *Pair Sample test (t-Test)* sedangkan mutu mikrobiologi (ALT) secara *deskriptif*. Analisis korelasi antara Kelayakan Dasar dengan mutu organoleptik menggunakan regresi linier sederhana; *korelasi produk moment*. 5) Mutu produk saat didaratkan, data diperoleh dari hasil pengujian laboratorium. Sedangkan pengaruh faktor-faktor di daerah penangkapan dianalisis secara *deskriptif kualitatif*.

Hasil dan Pembahasan

1. Penerapan Kelayakan Dasar

Berdasarkan hasil pengukuran tendensi pusat *mean* secara umum penerapan Keayakan Dasar untuk ke dua TPI < 50%. Rinciannya sebagai berikut: TPI Barat/Kaliyasa 36%-38% untuk penanganan tongkol segar, TPI bagian Timur 40%-46% untuk penanganan cakalang segar dan 46%-48% untuk penanganan udang segar. Seharusnya

minimum persyaratan yang harus dipenuhi dari persyaratan yang dituangkan adalah 80% (Dirjen Perikanan, 1993). Secara keseluruhan persyaratan yang diterapkan pada ke dua TPI umumnya sama. Ada beberapa aspek yang membedakan penerapan Kelayakan Dasar dari TPI Barat/Kaliyasa dan TPI bagian Timur. Kondisi lokasi sekitar TPI Barat/Kaliyasa kebersihannya kurang terjaga dibandingkan TPI bagian Timur. Dalam operasionalnya TPI bagian Timur dikhususkan untuk melayani produk yang akan diekspor dan produk bagi industri pengolahan. Selain itu ada beberapa hal yang menguntungkan yaitu: lebih luas, mobilitas pengguna jasa tidak begitu padat, teratur dan hanya digunakan untuk kegiatan pelelangan. Sedangkan TPI Barat/Kaliyasa diperuntukkan bagi produk *by catch* (bukan tangkapan utama) yang dipasarkan secara lokal. Biasanya TPI ini digunakan untuk mendaratkan hasil tangkapan dengan kualitas rendah dan tidak berfungsi selayaknya tempat pelelangan tapi seperti *pasar* yang berada dalam lokasi pelabuhan. Aspek lainnya, di TPI Barat/Kaliyasa pada penanganan saat pembongkaran dan pelelangan tidak dilakukan penyortiran, tidak dilakukan penambahan es dan ikan diletakan di lantai. Penyortiran selain atas size dan jenis juga terhadap mutu. Sortir mutu bertujuan untuk memisahkan ikan yang bermutu dan tidak bermutu. Selain itu untuk menghindari kontaminasi silang dari

ikan yang berkualitas ke yang mutunya rendah. Penambahan es bertujuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri. Lingkungan yang kurang bersih dari lantai, daerah sekitar TPI dan air yang digunakan untuk kegiatan pencucian (air kolam pelabuhan), dapat menjadi sumber kontaminasi mikroba bagi produk.

Perbedaan penanganan udang segar dan cakalang segar pada TPI Timur terletak pada aspek penanganan saat pembongkaran dan pelelangan. Pada penanganan udang segar, dilakukan penyortiran atas jenis, size dan mutu. Dengan demikian udang akan terhindar dari kontaminasi silang mikroba. Penambahan es saat pembongkaran dan pelelangan juga dilakukan untuk menekan aktifitas bakteri pembusuk. Sedangkan pada penanganan cakalang segar hal tersebut tidak dilakukan.

Hasil perhitungan *modus* = 2 artinya tingkat penyimpangan yang terjadi pada kategori *serius*. Kategori tersebut menunjukkan bahwa penyimpangan yang terjadi pada penerapan Kelayakan Dasar berada pada tingkat *serius*. Tinakan pencegahan yang harus dilakukan adalah :

- Organisasi harus memiliki team pengawas mutu dengan keahlian berbeda sesuai dengan bidang ilmu yang dibutuhkan (Dirjen Perikanan, 1993). Sebaiknya team pengawas mutu terdiri dari pengawas produksi (keahlian: teknologi penangkapan), pengawas mutu (keahlian: teknologi

pasca panen), petugas laboratorium dan pengawas sanitasi dan mesin.

- Perbaikan terhadap permukaan lantai yang bergelombang, untuk menghindari genangan air yang dapat dijadikan media pertumbuhan bakteri.
- Menghindari pencucian dengan air kolam pelabuhan dan menggunakan air yang memenuhi standar (Tabel 2) (Dirjen perikanan dan JICA, 199).
- Tersedia *supply* air tawar dengan persediaan mencukupi 2-3 kali dari jumlah ikan yang didaratkan. Keran air yang tersedia ada di satu tempat setiap 6-12 m. Jika menggunakan air laut untuk kegiatan pencucian maka air yang digunakan tidak mengandung bakteri *Eschericia coli* < 3, ALT maksimum 5×10^5 dan kekeruhan 25 unit skala silica. .
- Perbandingan es yang digunakan harus 1 ton untuk 1 ton ikan. Es harus dibuat memenuhi persyaratan standar air minum (Tabel 2) yang digunakan.
- Peralatan dan perawatan harus dibersihkan dengan disinfektan minimal 1 kali sehari, dan harus terhindar dari sumber kontaminasi. Kapasitas peralatan tidak boleh kurang dari 1,5 kali jumlah rata-rata ikan yang didaratkan setiap harinya.
- Kebersihan dan sanitasi harus meliputi dinding, lantai dan peralatan. Detergen dapat digunakan untuk santasi lantai peralatan dan bagi pekerja. Klorin

sangat efektif digunakan sebagai bakterisidal pada konsentrasi rendah (Tabel 3). Kebersihan dan kesehatan pekerja juga perlu diperhatikan, terutama bagi pekerja yang batuk, pilek atau infeksi lainnya untuk menghindari kontaminasi ke produk.

- Toilet harus sebanding dengan jumlah pengguna jasa (Wiryanti *et al*, 1997., Dirjen Perikanan 1993).

1 - 7 orang : 1 toilet

10 - 24 orang : 2 toilet

25 - 49 orang : 3 toilet

50 - 100 orang : 5 toilet

- Penanganan dan pembongkaran harus dilakukan dengan cepat dan baik dalam rantai dingin. Suhu selama pendaratan harus tetap dijaga sesuai dengan CCP (<10 °C untuk ikan segar dan < 5 °C untuk udang segar)(Djazuli, 2002). Hindari perlakuan kasar terhadap produk karena dapat menyebabkan kerusakan fisik.
- Penanganan saat pelelangan harus diawali dengan kegiatan pencucian dengan menggunakan air bersih. Selanjutnya dilakukan penyortiran atas mutu, ukuran dan jenis. Khusus untuk TPI Barat/Kaiyasa tidak boleh melakukan pencucian dengan menggunakan air kolam pelabuhan.
- TPI harus memiliki program sanitasi harian, bulanan dan tahunan. Kegiatan tersebut tidak hanya dikhususkan

kepada gedung pelelangan saja, tetapi juga lingkungan di sekitarnya.

- Pengolahan limbah yang dianjurkan Dirjen Perikanan dan JICA (1999) adalah metode endapan. Sebaiknya dilakukan pengujian terhadap kualitas air limbah yang telah diolah. Standar kualitas air olahan menggunakan standar kualitas air Jepang (Tabel 1).

Tabel 1. Standar Kualitas Air Jepang untuk Kegiatan Perikanan

Kategori	Kegunaan	PH	SS (mg/l)	COD (mg/l)	DO (mg/l)	Minyak dan Gas (mg/l)
A	Perikanan I Konservasi air mandi, lingkungan alami, dan digunakan daftar B-C	7,8 - 8,3	-	≤ 2	≥ 7,5	Tidak terdeteksi
B	Perikanan II Air industri, dan digunakan daftar C	7,8 - 8,3	-	≤ 3	≥ 5	Tidak terdeteksi
C	Konservasi lingkungan	7,0 - 8,0	-	≤ 8	≥ 2	Tidak terdeteksi

Sumber : Dirjen Perikanan dan JICA (1999)

Keterangan

COD : Chemical Oxygen Demand (Kebutuhan oksigen).

DO : Dissolved Oxigen (Oksigen terlarut).

SS : Suspended Solid (Padatan terlarut).

Tabel 2. Persyaratan Air Minum

Sifat dan Kandungan	Batas Maksimum (ppm)
Rasa	Tidak berasa
Bau	Tidak berbau
Warna	Jernih
Kekeruhan (SiO ₂)	1,0
PH	6,5 – 1,2
Zat organic (KmnO ₄)	10,00
Nitrit (NO ₂)	0,00
Nitrat (NO ₃)	20,0
Sulfat (SO ₄)	200,0 – 400,0
Mg	30,0 – 150,0
Fe	0,1 – 1,0
Zn	1,0 – 15,0
Kesedahan Total (D)	5,0 – 10,0
Pb	0,1
As	0,05
F	1,0 – 2,0
Cu	0,05 – 1,5
Mn	0,05 – 0,5
Total padatan	500,0 – 1500,0
Mikrobiologi	
Kuman parasit	0,00
Kuman patogenik	0,00

Sumber : DEPKES (1975) dalam Zahiruddin (2000).

Tabel 3. Konsentrasi Klor yang Dianjurkan

Jenis Penggunaan	Konsentrasi Klor (ppm)
Mencuci	2-10
Pencuci tangan	Tidak direkomendasikan
Mencuci permukaan keras (mis: 50 -100 porselen)	50 - 100
Peralatan dan alat-alat dapur	300
Mencuci permukaan yang kasar (mis: lantai, dindin , meja)	1000 – 5000

Sumber : Zahiruddin (2000).

2. Penerapan Sistem Pengawasan

Upaya-upaya pencegahan (*preventive mearure*) telah dilakukan melalui pemenuhan Kelayakan Dasar, sesuai pendekatan HACCP upaya-upaya tersebut harus dikembangkan melalui Sistem Pengawasan Mutu. Artinya upaya pencegahan dilakukan melalui pemantauan dan pengawasan secara sistematis selama proses penanganan berlangsung. Sistem Pengawasan sendiri bertujuan untuk meningkatkan jaminan mutu dan mempertahankan standar mutu yang telah ditetapkan. Tujuan lainnya agar dapat dilakukan tindakan perbaikan apabila ditemukan hal-hal yang tidak sesuai (Dirjen Perikanan, 1993). Kenyataan dilapangan menggambarkan bahwa tindakan pencegahan tidak diwadahi dalam suatu sistem pengawasan yang sistematis. Hasil pengamatan penerapan 7 prinsip HACCP untuk ke dua TPI menunjukkan persentase pengawasan hanya sekitar 11,76%, artinya

sekitar 88,24% dari sistem tidak diawasi dan didokumentas. Kondisi sebenarnya bahwa identifikasi terhadap potensi bahaya sudah dibuat dan dipahami. Selain itu program sanitasi harian yang dipahami sebagai kegiatan yang dapat mengeliminir bahaya. Prosedur penanganan yang baik juga sudah diupayakan melalui poster-poster yang ditempatkan di gedung pelelangan. Langkah-langkah penanganan untuk menghasilkan produk berkualitas telah dengan jelas diuraikan. Hanya saja dalam sistem tersebut, tindakan-tindakan pengawasan lainnya tidak dilakukan.

Berdasarkan persentase penerapan pengawasan, kategori penyimpangan yang terjadi $\geq 10\%$. Nilai tersebut menggambarkan Sistem Pengawasan berada dalam kondisi '*kritis*' artinya kondisi kritis dan tindakan perbaikan harus segera dilakukan. Dalam rancangan manual PMMT rekomendasi validasi diberikan apabila telah memenuhi minimal 80% dari persyaratan

(Dirjen Perikanan 2000). Jadi kasus seperti di TPI PPS Cilacap justru persyaratan yang belum terpenuhi sekitar 88,24%. Kondisi ini nantinya akan menyulitkan untuk mendapatkan Sertifikasi Kelayakan Pengolahan (SKP).

2.1. Diskripsi produk

Langkah awal yang harus dilakukan sebelum mengidentifikasi potensi bahaya adalah membuat diskripsi terhadap produk yang akan ditangani. Sehingga selanjutnya akan memudahkan untuk mengidentifikasi potensi bahaya yang dapat rnengkontaminasi produk pada tahapan penanganan (Tabel 4)

2.2. Analisa Bahaya (*hazard*) di TPI

Bahaya (*hazard*) diidentifikasi sebagai suatu penyimpangan secara biologi, fisika, kimia dan ekonomi pada produk yang didaratkan dari ketentuan yang diterapkan. Bahaya tersebut dapat setiap waktu mengkontaminasi produk yang ditangani maupun diolah melalui suatu *agent* berupa air, es, peralatan, karyawan dan sebagainya (Tabel 5).

Besar sekali kemungkinan produk terkontaminasi *Salmonella*, *vibrio* dan

Sebenarnya gedung pelelangan harus menjalankan operasi dasar dengan tahapan-tahapan sebagai berikut; sortasi, pencucian, penimbangan, peragaan, pelelangan dan pengepakan. Berdasarkan analisa potensi bahaya maka produk yang didaratkan di TPI harus melalui 8 tahap pada alur proses. Penanganan udang

Eschericia coli, karena produk yang diperjualbelikan pada TPI Barat/Kaliyasa sering sekali dilakukan kegiatan pencucian menggunakan air kolam pelabuhan. Selain itu data dari Balai Pengembangan dan Pengujian Mutu Hasil Perikanan (1997) yang menerangkan bahwa perairan Jawa Tengah, Jawa Timur dan Riau mengandung bakteri pathogen *Vibrio parahaemolyticus*. Sehingga ada kemungkinan untuk produk tercemar bakteri tersebut, bila kegiatan pencucian menggunakan air kolam pelabuhan.

2.3. Identifikasi Titik Kritis (CCP)

Mengetahui alur proses kegiatan penanganan merupakan langkah awal untuk mengidentifikasi titik kritis. Umumnya alur proses penanganan ikan tujuan ekspor dan industri pengolahan : pembongkaran, pendaratan dan pengangkutan. Untuk udang tujuan ekspor dan lokal : pembongkaran, pendaratan, penyortiran, penimbangan, peragaan, pelelangan dan pengangkutan. Sedangkan untuk ikan-ikan tujuan pasar lokal : pembongkartan, pendaratan, penimbangan, penjualan dan pengangkutan.

menunjukkan persentase tertinggi yaitu 100% sebab itu hanya produk udang segar saja yang menjalankan proses pelelangan secara *real*. Mekanisme pelelangan dapat berjalan dengan baik untuk penanganan udang segar (TPI bagian Timur) tetapi tidak demikian untuk cakalang segar. TPI Timur untuk penanganan cakalang segar

menunjukkan 37,5% dari alur proses yang seharusnya. Biasanya nelayan atau pemilik kapal membeli sendiri ikannya atau nelayan sudah berlangganan tetap dengan eksportir dan industri tertentu. Sedangkan produk tujuan pasar lokal 71,4% dari kondisi seharusnya. Meskipun persentase dari alur proses yang harus dipenuhi lebih besar dari penanganan produk tujuan pasar lokal, tetapi kenyataannya mekanisme pelelangan tidak berjalan semestinya. Penyebabnya tidak dilakukan pelelangan, penjualan dilaksanakan dengan mekanisme *pasar biasa*. Melalui kesepakatan bersama (dari bakul/pedagang pengecer) dilakukan penetapan harga, selanjutnya dilakukan kegiatan penjualan. kondisi di atas (selain penanganan udang segar) pada ke dua TPI menggambarkan lemahnya mekanisme pelelangan. Identifikasi titik kritis dapat dilihat pada Tabel 6. Hasil identifikasi titik kritis menunjukkan bahwa ada 3 tahapan penanganan yang merupakan titik kritis (*critical control point /CCP*) yaitu tahapan sortasi, pencucian dan pengepakan. Sesuai dengan alur proses yang umumnya dilakukan di ke dua TPI biasanya tidak dilakukan pengepakan sehingga tahapan yang dianggap kritis adalah sortasi dan pencucian.

2.4. Pengawasan Titik Kritis

Menurut Darmanto, (2001) bahwa CCP untuk penanganan *bulk fillet merah*

beku terdiri atas 6 tahapan yaitu sortasi mutu dan ukuran, pencucian ke 2, penyusunan, pelepasan produk, penimbangan produk dan cek akhir serta pengepakan. Untuk produk-produk yang didaratkan di TPI pada prinsipnya tahapan CCP seperti sortasi dan pencucian adalah sama. Pengawasan CCP penanganan produk di TPI dapat dilihat pada Tabel 6. Perlu dipertimbangkan penentuan batas kritis bagi tahapan pencucian, mengingat Tempat Pelelangan Ikan tidak ditengkapi dengan laboratorium pengujian. Sehingga selain *filth* penentuan batas kritis yang dapat diterapkan di TPI adalah pengujian organoleptik dengan nilai Persyaratan Umum minimal 8, Toleransi Penolakan minimal 7 dan Batasan Penolakan < 7. Pengujian organoleptik adalah pengujian yang paling *aplikatif* untuk diterapkan di TPI. Penentuan persyaratan tersebut berdasarkan pertimbangan bahwa; setelah didaratkan produk tersebut akan dipasarkan melalui beberapa rantai niaga. Dengan demikian bila produk diterima dengan nilai minimal 8, diperkirakan produk sampai ke tangan konsumen akhir dengan nilai minimal 7. Teknik lain yang dapat diterapkan di TPI adalah pengukur suhu pusat. Dengan ketentuan pengukuran temperatur pusat harus < 10 °C untuk ikan berdaging putih, < 5 °C untuk udang dan ikan berdaging merah (Djazuli, 2002).

Tabel 4. Diskripsi Penanganan Produk di TPI

No	Diskripsi	Keterangan
1	Kapal penangkap : - nama kapal - jenis - ukuran - alat tangkap - daerah penangkap - lama pelayaran GT <i>gill net/trammel net / long line / lainnya</i> hari
2	Jenis produk yang didaratkan	Ikan/udang/cumi-cumi/lainnya
3	Porses pembongkaran - waktu pembongkaran - lama pembongkaran - peralatan yang digunakan - suhu produk selama pembongkaran	Pagi/siang/sore/malamjam <i>blong/box/tray/troli/sekop/lainnya</i> < 10 ° C °C
4	Penggunaan bahan tambahan - es - garam - garam + es - tawas kg kg kg %
5	Pendaratan ikan - peralatan yang digunakan - air pencucian - penimbangan	<i>blong/box/tray/troli/sekop/lainnya</i> air PAM/sumber air lainnya kg/ton
6	Pelelangan ikan	Sortir, penimbangan, pengemasan dalam rantai dingin. Suhu < 10°C untuk ikan berdaging putih dan < 5°C ikan berdaging merah dan udang
7	Distribusi / transportasi	<i>Truk/colt</i> harus tertutup
8	Target pasar	Konsumen, unit pengolahan, ekspor

Tabel 5. Identifikasi Titik Kritis (CCP) pada Penanganan Produk di TPI

No	Tahapan Proses	Q1	Q2	Q3	Q4	CCP
1	Pembongkaran	Ya	Tidak	Ya	Ya	Bukan
2	Pendaratan	Ya	Tidak	Ya	Ya	Bukan
3	Sortir mutu dan ukuran	Ya	Ya	-	-	CCP
4	Pencucian	Ya	Ya	-	-	CCP
5	Penimbangan	Tidak	-	-	-	Bukan
6	Peragaan	Tidak	-	-	-	Bukan
7	Pelelangan	Tidak	-	-	-	Bukan
8	Penepakan	Ya	Ya	-	-	CCP

Tabel 6. Pengawasan CCP pada Penanganan Produk di TPI

No	CCP	Bahaya	Batas Kritis	Prosedur Pemantauan	Tindakan Perbaikan	Sistem Pencatatan
1	Sortir mutu dan ukuran	Kesalahan mutu, ukuran dan spesifikasi Perubahan fisik	PU: Mutu, ukuran dan spesifikasi harus seragam TP : Penyimpangan keseragaman maksimal 3 % BP: Lebih dari 3% Organoleptik PU :min 8 TP: min 7 BP: < 7	Pemeriksaan secara visual terhadap hasil sortasi oleh petugas QC. Secara visual dengan menggunakan panelis pada saat pendaratan	Sortasi ulang apabila penyimpangan lebih dari 3 % Hindari perlakuan kasar kepada produk	Catatan pemeriksaan produk akhir Catatan hasil pengujian organoleptik selama pendaratan
2	Pencucian	Pertumbuhan mikrobiologi Filth	PU: ALT, maksimal 5x10 ⁵ per gram TP : Tidak ada toleransi BP: Tidak sesuai persyaratan umum.	Pengujian mikrobiologi oleh staf LPPMHP Secara visual terhadap produk selama proses oleh pengawas produksi	Pencucian dengan klor 10 ppm untuk mereduksi jumlah bakteri Pencucian ulang terhadap produk yang mengandung filth.	Catatan analisa mikrobiologi Catatan konsentrasi klor Catatan penyimpangan selama penanganan.

Keterangan : PU : Persyaratan umum, TP: Toleransi penolakan, BP: Batasan Penolakan

3. Peranan Lembaga Terkait

Lembaga-lembaga yang terlibat dalam kegiatan pembinaan dan pengawasan mutu adalah sebagai berikut: Pelabuhan Perikanan Samudera Cilacap (PPSC), Laboratorium Pengujian Pengawasan Mutu Hasil Perikanan (LPPMHP), Koperasi dan lembaga swasta (industri dan pabrik es).

PPSC dalam menjalankan tugas dan fungsinya hanya bertanggung jawab terhadap kegiatan sanitasi, pemeliharaan dan perawatan fasilitas. Sedangkan LPPMHP secara teknis tidak dapat melakukan fungsi pengawasan. Koordinasi antara PPSC dan LPPMHP dilakukan hanya 1 tahun sekali, menyangkut pelatihan pembinaan mutu bagi TPI se Kabupaten Cilacap, nelayan dan wanita nelayan. Hanya saja kegiatan tersebut tidak begitu efektif karena tidak diikuti dengan evaluasi, pembinaan dan pengawasan pada tahap selanjutnya.

Lembaga swasta seperti industri pengolahan secara mandiri telah melakukan pengawasan dan terdokumentasi. Hasil pengawasan tersebut dapat digunakan untuk pembinaan bagi nelayan. Lembaga lain yang menunjang adalah pabrik-pabrik es, karena peranannya dalam pemenuhan kebutuhan es.

4. Perubahan Mutu Organoleptik

Perubahan mutu menggambarkan sistem pengendalian yang diterapkan pada TPI. Hasil pengujian mutu organoleptik dari

tongkol dan udang segar menunjukkan terjadi penurunan nilai mutu 1 (satu) tingkat dari mutu produk pada saat pembongkaran. Tabel 20 menyajikan hasil uji statistik tentang perubahan mutu produk selama berada di TPI, saat pembongkaran sampai dengan setelah pelelangan.

Hasil menunjukkan bahwa seluruh nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$, hal ini berarti *hipotesis* : H_a diterima. Dengan kata lain terdapat perbedaan antara nilai uji mutu organoleptik saat pembongkaran dengan setelah pelelangan. Meskipun produk berada dalam jangka waktu yang cukup singkat (TPI bagian Timur 1-2 jam, TPI Barat/Kaliyasa 1-4 jam) telah terjadi perubahan yang *signifikan* terhadap mutu. Perubahan mutu sama artinya dengan terjadinya penurunan mutu.

Umumnya untuk ke penanganan udang dan tongkol segar, perubahan yang terjadi disebabkan oleh kontaminasi mikroba pada saat pendaratan dan pelelangan. Untuk penanganan tongkol segar, penyebab perubahan mutu adalah:

1. Produk diletakan di lantai gedung pelelangan dan dicuci dengan air kolam pelabuhan. Kondisi ini memungkinkan adanya tambahan mikroba dari air maupun lantai yang mencemari produk.
2. Kemungkinan terjadi *kontaminasi silang* dari produk yang tidak laku dijual pada hari sebelumnya (umumnya nilai organoleptik 3-5), ke produk yang baru didaratkan.

3. Kisaran temperatur pusat ikan (3-22 °C), kisaran tersebut berada pada deret suhu tinggi dimana secara alamiah aktifitas bakteri cukup pesat. Pada kondisi tersebut bila penanganan tidak dilakukan dengan baik dan benar, maka mutu ikan cepat menurun dan daya awet sangat pendek 3-10 jam. Jika penanganan dilakukan dengan baik sehingga dapat mempertahankan suhu pusat pada deret 10-2 °C, mutu akan menurun kurang cepat dengan daya awet 2-5 hari (Ilyas, 1993).

Sedangkan untuk penanganan udang segar, perubahan mutu disebabkan oleh:

1. Pada kegiatan sortir dan peragaan udang digelar dilantai sehingga ada kemungkinan tercemar mikroba dari lantai.
2. Perlakuan kasar yang dilakukan setelah pelelangan seperti menggunakan sekop untuk memasukan udang ke keranjang. Perlakuan ini akan menyebabkan kerusakan fisik pada produk.
3. Hasil pengukuran temperatur pusat (2-13 °C pada Lampiran 6) dapat mempercepat aktifitas bakteri pembusuk yang berdampak terhadap mutu. Seharusnya suhu pusat udang segar harus dipertahankan < 5 °C (Djazuli, 2002).
4. Nilai perubahan mutu t_{hitung} udang segar > t_{hitung} tongkol segar selain disebabkan oleh faktor suhu, kondisi saat ditangkap dan kontaminasi

mikroba, juga disebabkan oleh perbedaan *species*.

Mengingat hasil uji organoleptik yang mengandalkan panca indera panelis maka sebagai pembandingan dilakukan uji mikrobiologi, hasilnya dapat dilihat pada Lampiran 14. Selisih hasil uji Angka Lempeng Total (ALT) dari tongkol segar pada saat pembongkaran dan setelah pelelangan, menunjukkan nilai *positif*. Nilai tersebut menjelaskan bahwa terjadi perubahan atau penurunan mutu saat produk berada di TPI. Nilai uji mikrobiologi ini memberikan penegasan terhadap uji organoleptik, bahwa terjadi perubahan mutu yang *signifikan* terhadap produk yang didaratkan

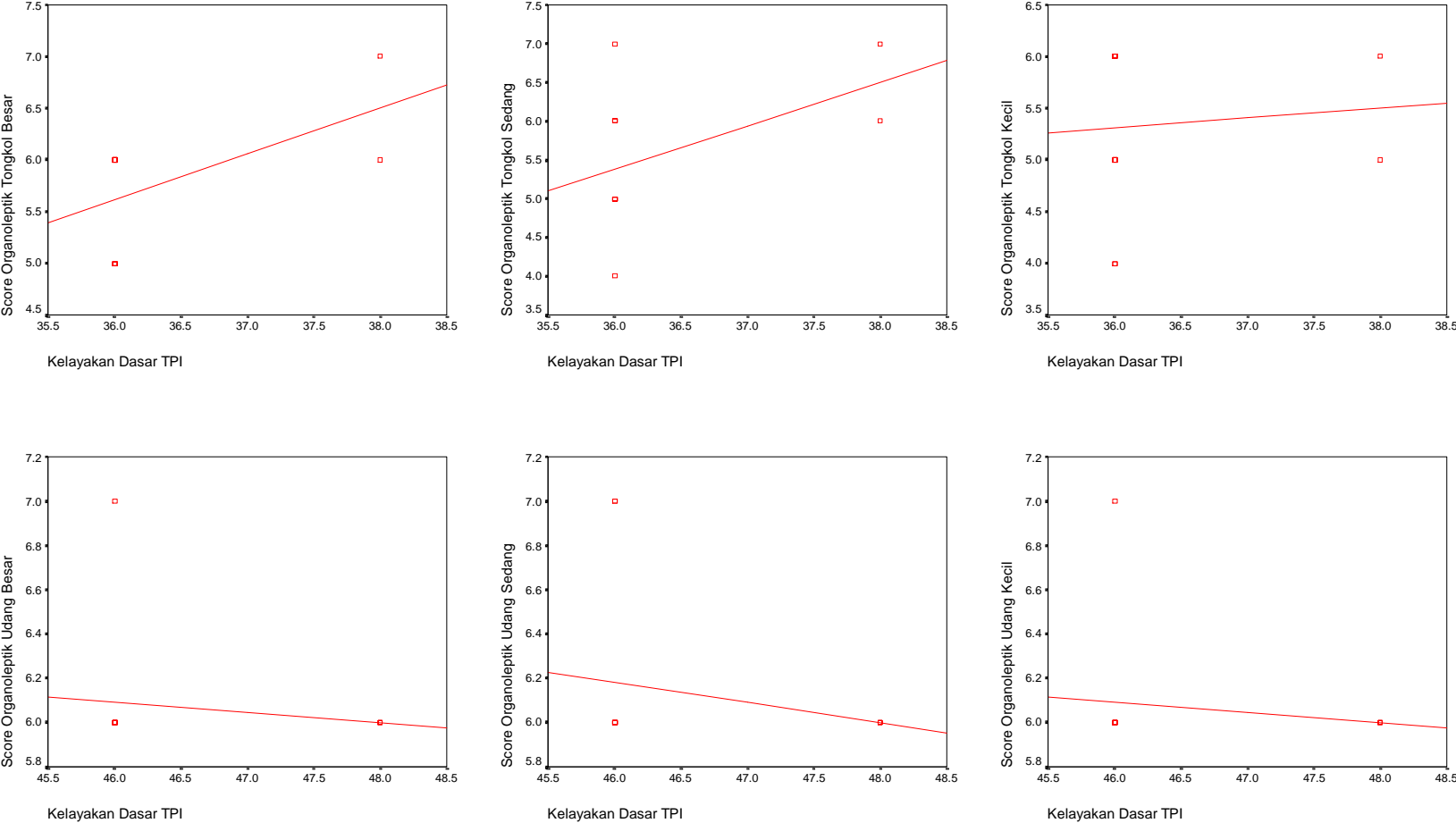
Persyaratan kelayakan dasar merupakan langkah awal tindakan pencegahan kemunduran mutu produk setelah ikan ditangani di kapal penangkap. Produk yang tidak ditangani secara hati-hati, cermat dan dalam lingkungan yang saniter akan cepat mengalami kemunduran mutu. Meskipun kegiatan sanitasi dan penanganan dilakukan dengan benar pun tidak dapat menaikkan tingkat mutu produk, sehingga pemenuhan persyaratan Kelayakan Dasar hanya bertujuan untuk memperlambat atau menghambat menurunnya mutu produk. Berkaitan dengan hal tersebut penting sekali untuk mengetahui dan mempelajari hubungan antara komponen kelayakan dasar terhadap tingkat kemunduran mutu, yang berdampak

juga terhadap mutu produk pada tahapan selanjutnya (distribusi dan pemasaran). Hubungan antara pemenuhan persyaratan kelayakan dasar TPI dengan mutu produk yang didaratkan dapat dilihat pada hasil *analisis korelasi linier sederhana*.

Hubungan tersebut dapat dilihat pada Grafik 1. Hasil analisis korelasi diatas menunjukkan bahwa tingkat hubungan pada penanganan tongkol segar umumnya pada kisaran hubungan *lemah positif* sampai *kuat positif*. Artinya pengaruh variabel mutu akan

berubah secara *positif* bila variabel Kelayakan Dasar berubah. Tingkat hubungan antara penanganan tongkol segar dengan Kelayakan Dasar TPI Barat/Kaliyasa *kuat positif*, dengan pengaruh yang *relatif sangat sensitif*. Artinya bila nilai Kelayakan Dasar (X) berubah maka akan diikuti pula dengan perubahan mutu (Y) dan sebaliknya. Dengan demikian mutu dari ikan segar yang didaratkan pada TPI ini sangat dipengaruhi oleh penerapan Kelayakan dasar.

Grafik 1 : Korelasi antara Kelayakan Dasar TPI dengan Score Organoleptik Tongkol Segar dan Udang Segar



Sedangkan untuk penanganan udang segar hubungannya *lemah negatif* artinya hubungan antara kedua variabel *tidak terlalu sensitif* terhadap perubahan yang terjadi pada variabel bebasnya. Artinya ada kemungkinan bila nilai Kelayakan Dasar (X) berubah tidak diikuti oleh perubahan nilai mutu (Y) dan sebaliknya. Ataupun bila ada hubungan, perubahannya *relatif kecil*. Hubungan ini menjelaskan bahwa mutu dari udang segar yang didaratkan di TPI Barat/Kaliyasa tidak selalu dipengaruhi oleh penerapan Kelayakan Dasar.

Seperti telah dijelaskan pada point-point sebelumnya tingkat hubungan yang *kuat positif* untuk penanganan tongkol segar di TPI Barat/Kaliyasa disebabkan oleh aspek-aspek kelayakan pada TPI. Aspek-aspek tersebut seperti: kontaminasi dari air pencuci, rantai dan produk yang sudah busuk/rusak. Sedangkan Tingkat hubungan *lemah negatif* untuk penanganan udang segar pada TPI bagian Timur lebih disebabkan oleh perlakuan kasar terhadap produk dan perbedaan *species*.

5. Mutu Produk yang Didaratkan

Berdasarkan konsepsi HACCP yang dikembangkan dengan pendekatan bahwa akan lebih baik, lebih mudah dan murah untuk mencegah dan mendeteksi masalah sejak awal dari pada mencari masalah setelah produk jadi (*end product*) dan siap dipasarkan. Melalui pendekatan tersebut

teknis penerapannya dalam ruang lingkup kegiatan perikanan harus dimulai sejak pra panen sampai pasca panen meliputi pengawasan dan pembinaan mutu pada; lahan-lahan budidaya, daerah penangkapan, kapal penangkap, pusat pendaratan, unit pengolahan dan unit pemasaran. Untuk mendapatkan produk akhir dengan mutu baik, hanya dapat dihasilkan dari bahan baku bermutu baik pula. Mutu organoleptik tongkol segar yang didaratkan di TPI berkisar 5-7, cakalang segar 6-7 dan udang segar umumnya 7 (SNI untuk ikan segar dan udang segar = 7).

Hasil pengujian di atas menggambarkan bahwa mutu udang segar yang didaratkan cenderung lebih baik dibandingkan mutu tongkol segar dan cakalang segar. Kondisi ini menjelaskan bahwa penanganan udang pada daerah penangkapan kemungkinan lebih baik bila dibandingkan penanganan ikan segar. Untuk penanganan tongkol segar dan dan cakalang segar (dengan alat tangkap *gill net*), perbedaan mutu disebabkan faktor *intrinsic* yaitu perbedaan *commen size* (ukuran yang tertangkap). *Commen size* cakalang lebih besar dari pada tongkol, sehingga dalam penanganannya ukuran yang lebih kecil akan cepat mengalami kemunduran mutu dibandingkan ukuran yang besar.

Hasil pengukuran kadungan histamin tongkol segar yang diperoleh dari PT Juifa International Cilacap umumnya

berada pada kisaran 0,2181 – 4,6327 mg%. Kisaran tersebut masih memenuhi Standar Nasional Indonesia /SNI yaitu untuk tingkatan mutu I, II dan III adalah 20 mg%. Kandungan histamin yang masih sesuai SNI kemungkinan disebabkan oleh produk yang dijadikan sampel adalah yang telah lolos sortir pada tahapan penerimaan bahan baku. Namun perlu diperhatikan hubungannya dengan kisaran *suhu pusat* ikan. Pada penanganan pada suhu rendah biasanya bakteri *Pseudomonas*, *Aeromonas*, *Moraxella* dan *Acetobacter* meningkat lebih cepat. Senyawa-senyawa yang dihasilkan dari dekomposisi bakteri tersebut dapat memicu meningkatnya kandungan *indol*, H_2S , *Hipoksantin*, *Histamin*, *Volatiles Reducing Substance* (VRS), *Total Volatile Base* (TVB) dan *Trimetilamin* (TMA).

Perubahan mutu secara alamiah tetap akan terjadi, hasil uji mutu hanya merupakan akumulasi dari perubahan yang terjadi pada tahap sebelumnya (di kapal) dan selama produk berada di TPI. Berkaitan dengan hal tersebut mutu bahan baku yang didaratkan pada pusat pendaratan (Pelabuhan Perikanan /TPI) sangat ditentukan oleh aspek-aspek penanganan pada tahapan sebelumnya. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi mutu ikan selama berada di daerah penangkapan adalah sebagai berikut: pengkapan dan alat tangkap, penanganan di kapal, proses

pendinginan dan faktor sosial ekonomi nelayan.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan:

1. Pemenuhan persyaratan Kelayakan Dasar pada TPI PPS Cilacap umumnya < 50% dengan rincian; TPI Barat/Kaliyasa 36% - 38% untuk penanganan tongkol segar, TPI bagian Timur untuk penanganan cakalang segar 40% - 46% dan 46% - 48% untuk penanganan udang segar. Umumnya penerapan Kelayakan Dasar hampir sama untuk ke dua TPI. Aspek yang membedakan adalah: lokasi yang tidak saniter dan *higienis* serta penanganan pada pendaratan (TPI Barat/Kaliyasa). Sedangkan untuk TPI bagian Timur perbedaannya terletak pada penanganan saat pendaratan (sortasi dan penambahan es pada produk). Hasil pengukuran tendensi pusat *modus* = 2, nilai tersebut berada pada interval 2-3 pada tabel distribusi frekuensi dengan kategori *serius*. Artinya kondisi serius dan tindakan perbaikan harus sesegera mungkin dilakukan.
2. Penerapan Sistem Pengawasan sekitar 11,76% artinya sekitar 88,24% dari sistem tidak diawasi dan didokumentasi. Pengawasan yang dilakukan hanya meliputi identifikasi terhadap potensi

bahaya. Selain itu prosedur sanitasi dan penanganan telah dituangkan dan didokumentasikan dalam rancangan kerja. Dengan persentase tersebut maka pengawasan yang diterapkan berada pada tingkat '*kritis*' dengan penyimpangan $\geq 10\%$. Selanjutnya langkah-langkah pengawasan yang perlu dilakukan adalah TPI harus memiliki *team* pengawas mutu yang dapat melakukan diskripsi terhadap produk, menganalisa babaya, melakukan identifikasi terhadap titik kritis dan melakukan pengawasan terhadap titik kritis.

3. Peranan pihak PPS Cilacap hanya sebagai penyedia fasilitas dan juga bertanggung jawab dalam pemeliharaan dan perawatannya. Sedangkan tanggung jawab yang berkaitan dengan mutu produk hanya melaksanakan kegiatan sanitasi. Selanjutnya LPPMHP secara teknis tidak dapat melakukan tugas pengawasan. Pengawasan hanya dilakukan kepada industri-industri besar berkaitan dengan sertifikat mutu. Lembaga lain yang secara tidak langsung sangat menunjang Sistem Pengendalian Mutu adalah industri-industri pengolahan yang telah melakukan pengujian dan pengawasan secara mandiri. Hasil pengujian dari industri dapat dijadikan acuan oleh instansi terkait untuk melakukan pembinaan. Pabrik-pabrik es sangat

menunjang terpenuhinya kebutuhan es yang dibutuhkan nelayan untuk memelihara mutu ikan. Hanya saja perlu ada peningkatan koordinasi dengan nelayan, koperasi dan pemerintah supaya lebih efektif dalam mendistribusikan es.

4. Hasil analisis *pair test* mutu organoleptik dari tonkol dan udang segar menunjukkan bahwa nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$. Artinya terjadi perubahan yang signifikan terhadap mutu organoleptik atau terjadi perubahan/penurunan mutu selama produk berada di TPI. Pada pendaratan tongkol segar perubahan tersebut disebabkan oleh; kontaminasi mikroba dari air cucian, lantai gedung pelelangan, kontaminasi silang dari produk yang sudah rusak dan faktor alamiah (temperatur pusat). Untuk penurunan mutu udang segar disebabkan oleh; kontaminasi mikroba dari lantai, perlakuan kasar setelah peragaan, faktor alamiah (temperatur pusat dan perbedaan *species*). Selanjutnya hasil korelasi *pearson* menunjukkan tingkat hubungan yang *lemah positif* sampai *kuat positif* untuk hubungan antara Kelayakan Dasar TPI Barat/Kaliyasa dan mutu organoleptik tongkol segar. Artinya pengaruh antara ke dua variabel umumnya *relatif sangat sensitif*. Sebaliknya untuk Kelayakan Dasar TPI bagian Timur dengan mutu organoleptik udang segar tingkat

hubungannya adalah *lemah negatif*. Artinya hubungan antara ke dua variabel *tidak terlalu sensitif*.

5. Mutu organoleptik dari produk yang didaratkan berada pada kisaran : tongkol segar 5-6, Cakalang segar 6-7 dan udang segar umumnya 7. Faktor-faktor daerah produksi yang berpengaruh terhadap mutu produk yang didaratkan adalah daerah penangkapan, alat tangkap, cara penangkapan, penanganan di kapal, proses pendinginan di kapal dan sosial ekonomi nelayan.

Kesimpulan umumnya bahwa sistem pengendalian mutu pada TPI PPS Cilacap belum memenuhi persyaratan. Sistem tersebut dibangun berdasarkan pemenuhan persyaratan Kelayakan Dasar < 50%, penerapan Sistem Pengawasan dengan tingkat penyimpangan $\geq 10\%$ dan kurangnya koordinasi lembaga terkait. Dan mutu dari produk yang didaratkan dipengaruhi oleh faktor-faktor pada daerah produksi atau daerah penangkapan.

Ucapan Terima Kasih

Melalui proses yang panjang dari awal proposal, studi pendahuluan, pelaksanaan penelitian sampai kepada penyusunan artikel ini, penulis banyak mendapat bantuan dan dukungan moral maupun materi dari keluarga, teman-teman, Penulis mengucapkan terima kasih yang sedalamnya atas segala bantuan dan

dukugannya. Khususnya bagi Ir. Asriyanto, DFG.,MS. dan Ir. Ratna Ibrahim, MPhil. selaku tim perevisi, Kepala PPS Cilacap dan Staff, Kepala LPPMHP Cilacap dan Staff, terima kasih atas dukungan dan kerjasamanya. Tuhan memberkati.

Daftar Pustaka

- Balai Bimbingan dan Pengujian Mutu Hasil Perikanan. 1995. Petunjuk Teknis: Penggunaan Air Laut untuk Kegiatan Sanitasi di Kapal dan TPI. Direktorat Jenderal Perikanan. Jakarta.
- Balai Pengembangan dan Pengujian Mutu Hasil Perikanan. 1997. Monitoring Salmonella pada Ikan-ikan Budidaya. Direktorat Jenderal Perikanan. Jakarta.
- Darmanto, Y.S. 2001. Penerapan ISO 9000 Produk Perikanan. Pelatihan Pengetahuan Manajernen Mutu dan Teknis Penagnanan Hasil Perikanan. Makalah. Fakultas Perikanan dan Kelautan UNDIP. Sernarang.
- Djazuli, N dan Budiyanto. 2002. Penerapan Program Manajemen Mutu Terpadu (PMMT) diTPI/PPI. Balai Pengembangan dan Pengujian Mutu Hasil Perikanan. Jakarta.
- _____1993. Petunjuk Sistem Pembinaan dan Pengawasan Mutu Terpadu di Indonesia. Direktorat Bina Usaha Tani dan Pengolahan Hasil. Dirjen Perikanan. Jakarta.
- _____1994. Petunjuk Teknis Pengelolaan Pelabuhan Perikanan. Dirjen Perikanan. Jakarta.
- Direktorat Jenderal Perikanan dan Japan International Cooperation Agency (JICA). 1999. Petunjuk Teknis. Perencanaan Perbaikan Sanitasi

- Pelabuhan Perikanan. Kerjasama Dirjen Perikanan dengan JICA. Jakarta.
- Hadiwiyoto, S. 1993. Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan. Penerbit Liberty. Yogyakarta.
- Hanafian, A.M dan A.M. Saefuddin. 1986. Tata Niaga Hasil Perikanan. Universitas Indonesia (UI-Press). Jakarta.
- Ilyas, S. 1993. Teknik Pembekuan Ikan. Teknologi Refrigerasi Hasil Perikanan. Jilid II. Paripurna. Jakarta.
- Junianto, 2003. Teknik Penanganan Ikan. Penerbit Swadaya. Jakarta.
- Standar Nasional Indonesia. 01-2728-1992. Persyaratan Mutu Udang Segar. Badan Standarisasi Nasional-BSN. Jakarta.
- _____ 01-2729-1992. Persyaratan Mutu Ikan Segar. Badan Standarisasi Nasional-BSN. Jakarta.
- _____ 01-4852-1998. Sistem Analisa Bahaya dan Pengendalian Titik Kritis (Hazard Analysis Critical Control Point-HACCP) serta Pedoman Penerapannya. Badan Standarisasi Nasional-BSN. Jakarta.
- Wiryanti, J., G.F.Glynn and L.G.Limpus. 1997. Improved Quality Control The Handling and Processing of Fresh and Frozen Tuna at Sea and on Shore. Asean-Canada Fisheries Post-Harvest. Technology Project-Phase II. Singapore.
- Zahiruddin, W, 2000. Sanitasi dan Kebersihan di Pelabuhan Perikanan/Pangkalan Pendaratan Ikan. Materi Pelatihan Manajemen Pengelolaan dan Operasional Pelabuhan Perikanan/Pangkalan Pendaratan Ikan. PKSPL-IPB. Bogor.