

Analisis Jumlah Bakteri dan Keberadaan *Escherichia coli* pada Pengolahan Ikan Teri Nasi di PT. Kelola Mina Laut Unit Sumenep

Raden Faridz¹, Hafiluddin² dan Mega Anshari³

1. Dosen Jurusan Teknologi Industri Pertanian Fak. Pertanian Unijoyo
2. Dosen Jurusan Ilmu Kelautan Fak. Pertanian Unijoyo.
3. Mahasiswa Jurusan Ilmu Kelautan Fak. Pertanian Unijoyo.

ABSTRACT

The aim of this research is to Analysis amount of bacterium and existence of *Escherichia coli* traditionally and modern processing of small-sea fish (*Stolephorus spp*) according to standart's quality the final product of it's processing, and to know the influence of traditionally and modern processing to the existence amount of bacterium, pH and the existence of *Escherichia coli*.

The research hold on Februari-Juli 2007 at PT Kelola Mina Laut Unit Sumenep, Desa Lobuk Kecamatan Bluto Kabupaten Sumenep and will be continue with the laboratory's experiment at Balai Laboratorium Pengujian Mutu Hasil Perikanan (BLPMHP) Surabaya and at the laboraoty of PT Kelola Mina Laut Unit Sumenep. The object of abservation are : amount of bacteria, the existence of *Escherichia coli*, and pH.

The result showed that washing's treatment, poaching and drying on the processing of small-sea fish traditionally and modernly ways at PT Kelola Mina Laut (KML) Unit Sumenep gave influence on the existence amount of bacteria, and pH . Final process or drying did not give influence to the amount of bacterium and existence of *Escherichia coli* either traditionally or modernly processing. The amount of bacteria as result of final process (drying) were 23000/g and 18000/g, *Faecal Coliform* are 3/g sample and 2/g sample. That conditions were still appropriate to to the standart's quality of small-sea fish processing (SNI-01-3461-1994). There were no *Escherichia coli* at the final processing, this showed that designating of sanitation system at PT Kelola Mina Laut (KML) Unit Sumenep had been handle very well.

Keywords : processing, small-sea fish, quality, bacterium, *Escherichia coli*.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Indonesia sebagai negara kepulauan memiliki laut sangat luas. Sehingga potensi sumber daya ikannyapun sangat besar, dan diperkirakan mencapai 6,7 juta ton per tahun. Salah satu potensi ikan laut yang termasuk di dalamnya adalah ikan teri. Ikan teri memiliki posisi penting diantara 55 spesies ikan yang bernilai ekonomis setelah ikan layang, kembung, lemuru, tembang dan tongkol. Data yang diungkapkan oleh Dirjen Perikanan menunjukkan ada kenaikan produksi ikan teri sebesar 11,73% selama tahun 1990 – 1993 (Anonymous, 2005). Sedangkan volume ikan teri nasi yang diekspor pada tahun 2001 sebanyak 1,98 juta kg dengan nilai sebesar 7,93 juta US\$, meningkat menjadi 1,999 juta kg pada tahun 2002 dengan nilai sebesar 11,89 juta US\$ atau mengalami kenaikan nilai

ekspor hampir mencapai 50% (Anonymous, 2005).

Ikan teri adalah salah satu jenis ikan yang paling populer di kalangan penduduk Indonesia. Ikan teri adalah semua jenis dari keluarga *Stolephorus* dari keturunan *Engaulinae* ditandai oleh adanya sisik abdominal yang berujung tajam (*abdominal scute*) pada lunas dan mulutnya lebar dengan moncong yang menonjol serta rahang yang dilengkapi dengan dua tulang tambahan. Ikan teri bersifat pelagis dan menghuni perairan pesisir dan estuaria, tetapi beberapa jenis dapat hidup pada salinitas rendah antara 10 – 15 ‰. Umumnya hidup dalam gerombolan, terutama jenis yang berukuran kecil, yang terdiri dari ratusan sampai ribuan ekor, (Hutomo, 1987).

Kabupaten Sumenep sabagai salah satu wilayah di Madura dengan luas perairan

± 50.000 Km² dan dengan jumlah pulau sebanyak 126 pulau merupakan salah satu sentra penghasil ikan teri nasi. Menurut Laporan Statistik Perikanan dan Kelautan Provinsi Jawa Timur (2002), jumlah produksi ikan teri di Kabupaten Sumenep sebanyak 14.036.000 ton. Selain sebagai penghasil ikan teri nasi, Kabupaten Sumenep dikenal pula sebagai lokasi pabrik pengolahannya.

Tuntutan konsumen saat ini terhadap produk pangan sudah semakin kritis, mereka cenderung menuntut kualitas yang bagus. Oleh karena itu setiap pabrik dituntut untuk meningkatkan teknologinya demi memenuhi tuntutan konsumen dan menjamin kualitas produksi. Hal ini perlu dilakukan karena seperti halnya daging, maka ikan (termasuk teri) dengan kondisi pH yang cenderung netral merupakan media yang cocok bagi perkembangan mikroorganisme. Selain itu kondisi ikan teri yang mengandung kadar air sekitar 80%, merupakan substrat yang baik dan sangat mendukung bagi pertumbuhan mikroorganisme, (Hutomo, 1987). Selain itu juga dipengaruhi oleh: suplai zat gizi, berupa suplai makanan yang akan menjadi sumber energi dan menyediakan unsur-unsur kimia dasar untuk pertumbuhan sel, waktu pembelahan yang umumnya berkisar antara 10 – 60 menit, suhu (sesuai kepekaannya) dan factor-faktor kimia (Buckle *et al* (1987); Dwidjoseputro (1989).

Bahan pangan yang mengandung protein seperti daging dan ikan umumnya dirusak oleh bakteri. Produk pangan jarang sekali steril dan umumnya tercemar oleh beberapa mikroorganisme. karena mikroorganisme tersebar luas di alam lingkungan, Pertumbuhan mikroorganisme di dalam atau pada makanan dapat mengakibatkan berbagai perubahan fisik maupun kimiawi yang tidak diinginkan, sehingga bahan pangan tersebut tidak layak untuk dikonsumsi lagi, (Buckle *et al.*, 1987).

Kerusakan mikrobiologis dapat terjadi apabila kondisi bahan sesuai dengan kebutuhan hidup mikroba. Bahan pangan termasuk ikan umumnya dapat bertindak sebagai substrat untuk pertumbuhan dan perkembangbiakan spesies mikroorganisme patogenik, dan jika berkembang dalam jumlah yang cukup banyak dapat menyebabkan penyakit bagi manusia yang

mengkonsumsinya. Hal yang perlu mendapat perhatian dalam mutu mikrobiologis dari suatu produk makanan adalah jumlah dan jenis mikroorganisme yang terdapat dalam bahan pangan, (Buckle *et al.*, 1987). Oleh karena sangat mudahnya bahan pangan terkontaminasi oleh mikroba maka bahan pangan dapat berperan sebagai penularan atau pemindahan penyakit karena mikroorganisme.

Umumnya makanan-makanan yang menjadi sumber infeksi dan keracunan oleh bakteri adalah makanan berasam rendah seperti daging, telur, ikan dan produk olahannya. Bakteri yang dapat menjadi penyebab infeksi salah satunya *Escherichia coli*. Bakteri ini mudah menyebar dengan cara mencemari air dan mengkontaminasi bahan-bahan yang bersentuhan dengannya. Dalam suatu proses pengolahan biasanya *Escherichia coli* ini mengkontaminasi alat-alat yang digunakan dalam industri pengolahan. Kontaminasi bakteri ini pada makanan atau alat-alat pengolahan merupakan suatu indikasi bahwa praktek *sanitasi* dalam suatu industri kurang baik, (Imam dan Sukamto, 1999).

Escherichia coli adalah bakteri gram negatif berbentuk batang tidak berkapsul. Bakteri ini umumnya terdapat dalam alat pencernaan manusia dan hewan. Sel *Escherichia coli* mempunyai ukuran panjang 2 – 6 µm dan lebar 1,1 – 1,5 µm, tersusun tunggal, berpasangan dan berflagel. *Escherichia coli* ini tumbuh pada suhu antara 10 - 45°C, dengan suhu optimum 37°C, pH optimum untuk pertumbuhannya adalah pada 7 -7,5, pH minimum 4 dan pH maksimum 9. Nilai A_w (kadar air) minimum untuk pertumbuhan *Escherichia coli* adalah 0,96. Bakteri ini memproduksi lebih banyak asam di dalam medium glukosa, yang dapat dilihat dari indikator merah metal, memproduksi indol, tetapi tidak memproduksi asetoin dan tidak dapat menggunakan sitrat sebagai sumber karbon. *Escherichia coli* ini dapat menyebabkan diare pada manusia disebut Entro patogenik *Escherichia coli* (EEG). Inveksi dari EEG dapat menyebabkan penyakit seperti kolera dan desentri pada anak-anak dan orang dewasa. Masa inkubasinya 8 – 44 jam, (Nuraeni, Wibisono dan Idrial, 2000).

Pengolahan bertujuan untuk mempertahankan mutu dengan cara

menghentikan penyebab penurunan mutu maupun penyebab-penyebab kerusakan ikan agar tetap baik sampai ke tangan konsumen. Proses pengolahan suatu produk dilakukan melalui serangkaian kegiatan yang meliputi persiapan, pengolahan dan penyajian makanan. Oleh karena itu *sanitasi* dalam proses pengolahan pangan dilakukan sejak proses penanganan bahan mentah sampai produk makanan siap dikonsumsi. *Sanitasi* meliputi kegiatan-kegiatan aseptik dalam persiapan, pengolahan dan penyajian makanan, pembersihan dan *sanitasi* lingkungan kerja dan kesehatan pekerja, (Purnawijayanti 2001).

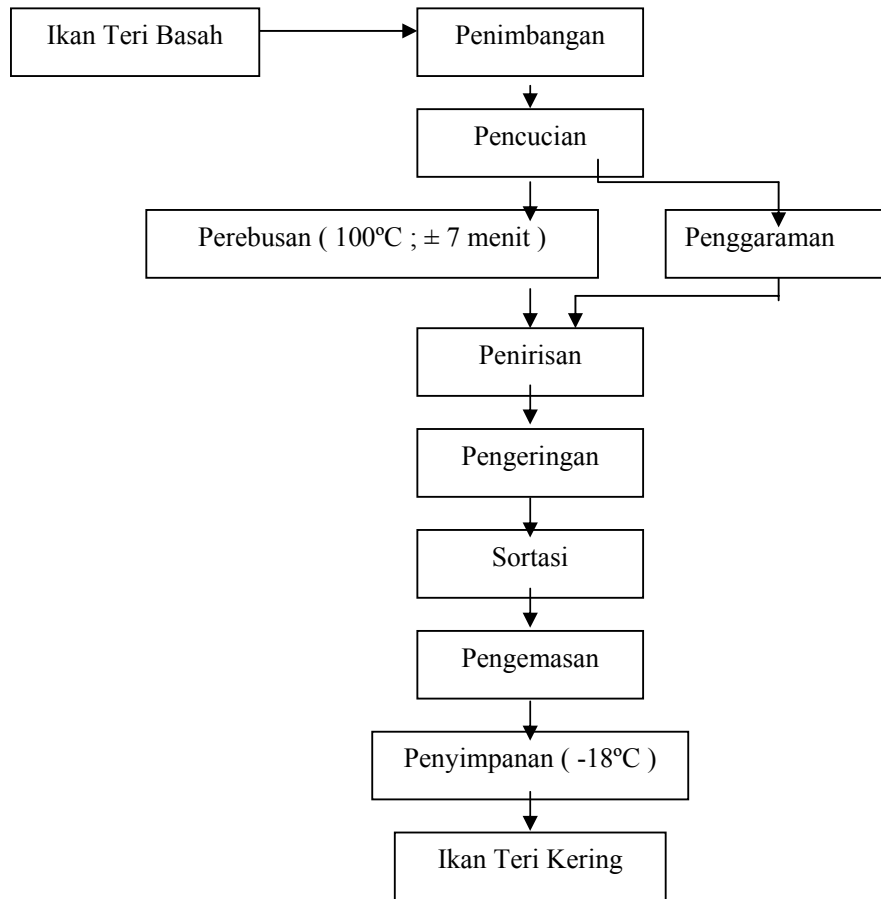
Proses pengolahan ikan teri nasi terdiri dari beberapa tahapan, diantara tahapan yang terpenting adalah tahap pencucian, perebusan dan pengeringan yang memiliki tujuan untuk menghasilkan ikan teri nasi kering yang berkualitas tinggi sesuai dengan standar mutu termasuk mutu mikrobiologis. Mutu mikrobiologis dari suatu produk makanan ditentukan oleh jumlah dan jenis mikroorganisme yang terdapat dalam bahan pangan. Mutu mikrobiologis ini akan menentukan ketahanan simpan dari produksi tersebut ditinjau dari kerusakan oleh mikroorganisme, dan keamanan produk dari mikroorganisme ditentukan oleh jumlah spesies patogenik. Jadi, kemampuan untuk mengukur secara tepat mutu yang umum terdapat dalam bahan pangan yaitu dengan mengetahui jumlah mikroorganisme dan

jumlah organisme spesifik yang berada dalam produk pangan, (Buckle *et.al.*, 1987).

Pengolahan ikan teri nasi diawali sejak ikan teri nasi diterima dari nelayan dalam keadaan basah menjadi kering dan siap untuk dipasarkan. Proses pengolahan ikan teri nasi mempunyai beberapa tingkatan pekerjaan dimana masing-masing pekerjaan tersebut berpengaruh terhadap kualitas dari hasil akhir ikan teri nasi. Tahap-tahap pengolahan ikan teri nasi umumnya meliputi pencucian, perebusan, penirisan, pengeringan, pemisahan, penyimpanan sementara, sortasi, *sizing*, penimbangan, pemeriksaan kerataan, penimbangan, pengepakan dan penyimpanan, seperti ditunjukkan pada Gambar 1 (Sijabat, 2004).

Bahan pangan dapat tercemar oleh mikroorganisme sebelum pengolahan (pencemaran primer) atau selanjutnya sesudah pengolahan (pencemaran sekunder). Kebiasaan pribadi (*personal habit*) para pekerja dan konsumen dalam mengelola bahan pangan dapat merupakan sumber yang penting dari pencemaran sekunder, (Buckle *et al.*, 1987).

Ikan harus diperhatikan sebagaimana bahan makanan yang lain. Kebersihan harus selalu dijaga di sepanjang rantai distribusi, mengingat bahwa ikan adalah bahan makanan yang lebih cepat membusuk dari pada yang lain. Selain ikan itu sendiri, alat-alat yang digunakan dalam penanganan harus pula diperhatikan kebersihannya, (Murniyati dan Sunarman, 2000).



Gambar 1. Tahapan Pengolahan Ikan Teri Nasi (Sijabat, 2004)

Bakteri yang terdapat pada produk perikanan tergantung dari asal ikan yang ditangkap dan keadaan *sanitasi* penangkapan hal ini menjadi penyebab mikroflora masing-masing ikan akan berlainan. Daging ikan pada ikan yang masih hidup keadaannya steril, namun sebagian bakteri pembusuk telah ada sejak ikan masih hidup. Proses pembersihan juga dapat menghilangkan sebagian besar mikroorganisme melalui kerja fisik dari pencucian dan pembilasan. Meskipun proses pembersihan telah dilakukan, belum ada jaminan bahwa pencemaran mikrobiologis, terutama yang patogen telah dapat dihilangkan, (Purnawijayanti, 1999). Program *sanitasi* dan *hygiene* yaitu pengaturan dan pelaksanaan secara keseluruhan kegiatan *sanitasi* dan *hygiene* yang mencakup standar *sanitasi* dan *hygiene*, prosedur pelaksanaan *sanitasi* dan *hygiene* (seperti *cleaning* /

pembersihan), prosedur monitoring serta pemeliharaan.

Mengingat bahwa pencemaran oleh bakteri pada suatu bahan (produk) masih dapat terjadi dalam suatu proses produksi terutama karena perpindahan dari setiap tahapan memiliki rentang waktu yang memungkinkan bakteri mengkontaminasi bahan tersebut. Di lain pihak bahwa dalam proses pengolahannya banyak memanfaatkan air dan bersentuhan dengan manusia serta peralatan dalam setiap tahapnya, baik yang bersifat modern maupun tradisional sehingga pencemar yang diduga paling potensial adalah bakteri *Escherichia coli*. Oleh karena itu analisis tentang jumlah bakteri dan keberadaan *Escherichia coli* pada suatu pengolahan khususnya pada pengolahan ikan teri nasi perlu dilakukan untuk memberikan informasi dan sebagai dasar pertimbangan

bagi pengusaha produk perikanan agar mutu mikrobiologi dalam suatu produk tetap terjaga. Berkaitan dengan permasalahan diatas tujuan dari penelitian ini adalah:

- 1 Mengetahui peran pengolahan secara tradisional dan modern pada pengolahan ikan teri nasi (*Stolephorus spp*) terhadap adanya jumlah bakteri, pH dan keberadaan *Escherichia coli*.
- 2 Menganalisa jumlah bakteri secara umum dan keberadaan *Escherichia coli* pada pengolahan ikan teri nasi (*Stolephorus spp*) yang diproses secara tradisional maupun modern berdasarkan standar mutu produk akhir pengolahan ikan teri nasi yang ada.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Pengambilan data primer dilakukan di Perseroan Terbatas Kelola Mina Laut (KML)

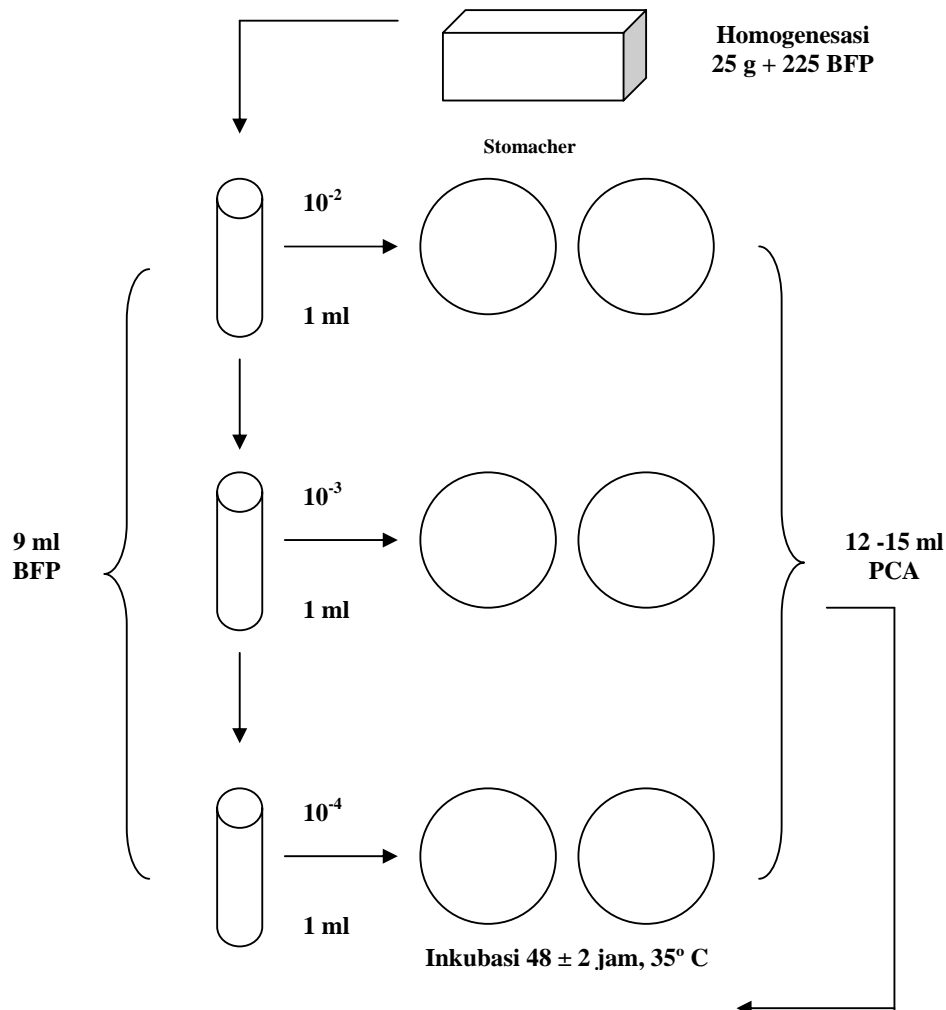
Unit Sumenep di Desa Lobuk Kecamatan Bluto Kabupaten Sumenep pada bulan Maret 2007. Pelaksanaan penelitian dilaksanakan di Balai Laboratorium Pengujian Mutu Hasil Perikanan (BLPMHP) Surabaya pada bulan Mei 2007 dan di Laboratorium Perseroan Terbatas Kelola Mina Laut (KML) Unit Sumenep pada bulan Juni 2007.

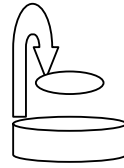
Bahan dan Alat

Bahan dan alat yang digunakan pada pelaksanaan penelitian ini disesuaikan dengan kegiatan dan tahapan pengujian yang dilakukan yaitu :

Pengujian TPC (Total Plate Count) Atau ALT (Angka Lempeng Total)

Didalam pengujian ini digunakan beberapa media pereaksi dan peralatan meliputi, prosedurnya secara skematis ditunjukkan pada Gambar 2.:





**Hitung koloni dengan
HAND TALLY COUNTER (25 – 250 Koloni)**

Gambar 2. Skematis penentuan Angka Lempeng Total (ALT)

1. Media dan Pereaksi

- *Plate Count Agar (PCA)*
- Larutan *Butterfield's Phosphate Buffered (BFP)*

2. Peralatan

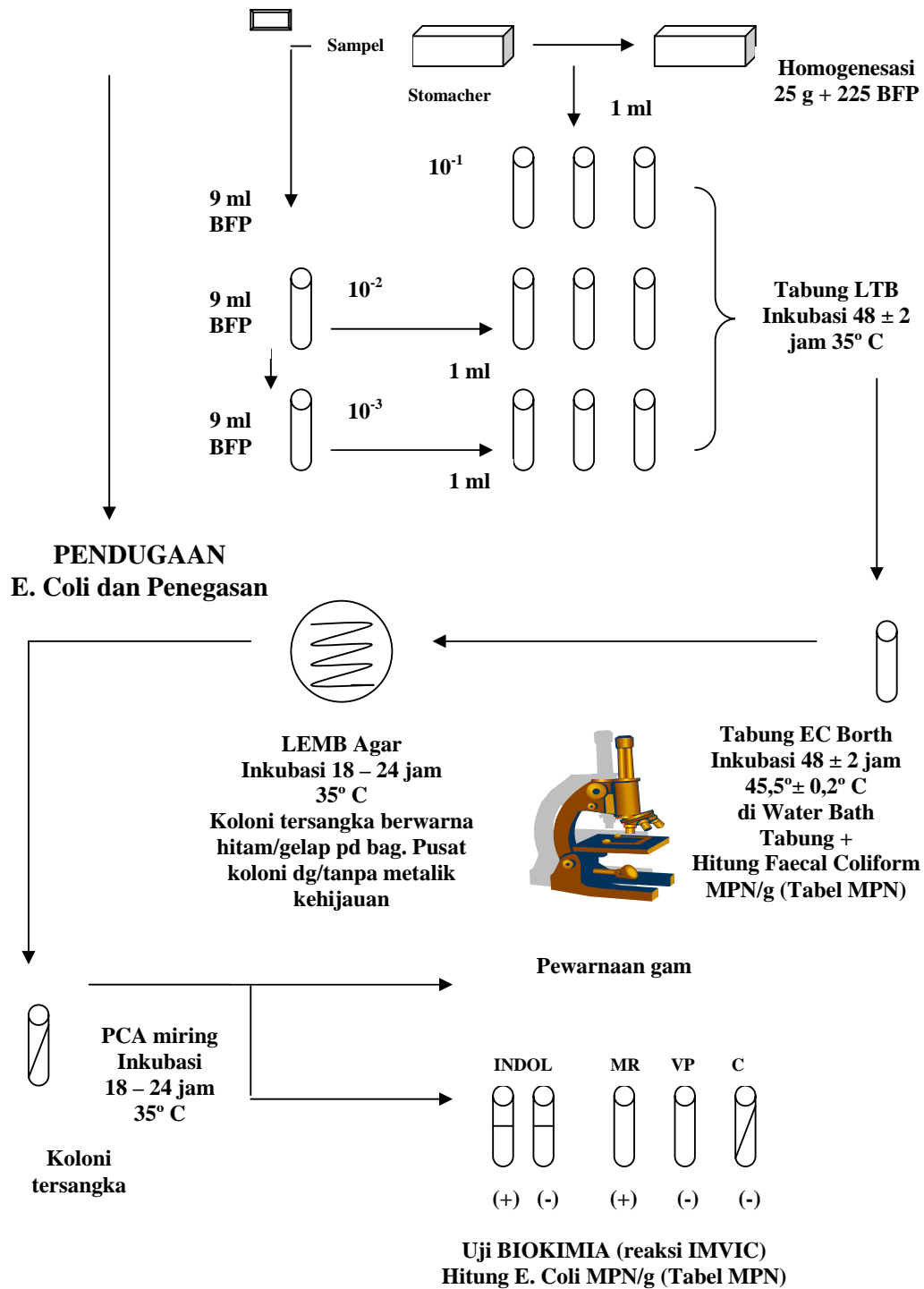
- Cawan Petri
- Pipet
 - Inkubator $35^{\circ} \pm 1^{\circ} \text{C}$
 - *Hand Tally Counter*
 - Mikroskop
 - *Stomacher*
 - *Pen coloni/Spidol*
 - Timbangan analitik
 - Bunsen

Pengujian *Escherichia coli*

Guna menguji keberadaan *Escherichia coli* peralatan dan bahan yang digunakan berupa, secara diagram prosedurnya dapat dilihat pada Gambar 3:

1. Media dan Pereaksi

- *Plate Count Agar (PCA)*
- Larutan *Butterfield's Phosphate Buffered (BFP)*
- *Lauryl Tryptose Broth (LTB)*
- *Simmon Citrat Agar*
- *EC Borth*
- *Levine Eosin Methylene Blue Agar (L-EMB)*
- *Tryptone atau Trypcase Broth (TB) 1 %*
- *MR-VP Broth*
- *Koser Citrate Broth*
- *Reagen Konvac*
- *Reagen Methyl Red Indikator (MR)*
- *Reagen Pewarnaan gam*
- *Alpha naphthol*



Gambar 3. Skematis Perhitungan *Escherichia coli*

- KOH
- Kristal kreatin

2. Peralatan

- Timbangan analitik

- Stomacher
- Inkubator $35^{\circ} \pm 1^{\circ} \text{C}$
- Mikroskop
- Tabung reaksi
- Tabung *Durham*
- Cawan Petri
- Pipet
- Bunsen
- *Water Bath*
- Jarum inokulasi dengan diameter bagian dalam 3 mm

Pengukuran pH

Alat dan bahan penera yang digunakan dalam pengukuran pH adalah sebagai berikut:

- pH pen
- H₂O (Aquadess)

RANCANGAN PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari dua faktor yang disusun secara tunggal yaitu :

Faktor I, Proses pengolahan

- T = Tradisional
- M = Modern

Faktor, II Tahapan proses pengolahan

- P1 = Pencucian
- P2 = Perebusan
- P3 = Pengeringan

Kombinasi perlakuan diperoleh sebagai berikut :

TP1	TP2	TP3
MP1	MP2	MP3

Diperoleh 6 kombinasi perlakuan dari kedua faktor tersebut yang masing-masing di ulang sebanyak 3 kali, sehingga terdapat 18 percobaan, yang kemudian di uji lanjut yaitu uji BNT (beda nyata terkecil) 5 %.

Berdasarkan rancangan tersebut model analisisnya adalah sebagai berikut (Gaspersz,1991) :

$$Y_{jk} = \mu + T_i + \beta_j + \epsilon_{ijk}$$

Dimana :

Y_{jk} = Hasil nilai pengamatan dari perlakuan ke-i dan ulangan ke- j

μ = Nilai tengah Umum

T_i = Pengaruh perlakuan ke-i

β_j = Pengaruh blok ke -j

ϵ_{ijk} = Pengaruh galat percobaan dari perlakuan ke-i dan ulangan ke- j

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jumlah Bakteri

Hasil analisa jumlah bakteri pada masing-masing perlakuan berkisar antara 25000/g sampel sampai 18000/g sampel. Rata-rata jumlah bakteri tertinggi ditunjukkan oleh perlakuan TP1 (pencucian tradisional) yaitu 250000/g sampel dan rata-rata jumlah bakteri terendah pada perlakuan MP3 (pengeringan modern) yaitu 18000/g sampel. Hasil analisis ragam terhadap jumlah bakteri menunjukkan bahwa perlakuan secara tradisional dan modern pada tahap pencucian, perebusan dan pengeringan pada pengolahan ikan teri nasi di Perseroan Terbatas Kelola Mina Laut Unit Sumenep berpengaruh nyata ($p = 0,05$). Hal ini dikarenakan pada pengolahan secara tradisional dan modern, penggunaan alat-alat pengolahan dan perlakuan pada masing-masing tahap berbeda serta mempunyai spesifikasi *sanitasi* proses produksi sendiri. Pengolahan secara tradisional umumnya masih dilakukan secara manual dengan bantuan tenaga manusia, sedangkan pada pengolahan secara modern sudah dilakukan dengan bantuan mesin. Hasil uji BNT 5 % terhadap rata-rata jumlah bakteri pada pengolahan tradisional dan modern untuk setiap tahap pencucian, perebusan dan pengeringan dapat dilihat pada Tabel 1, berikut.

Tabel 1. Rata-Rata Jumlah Bakteri (Per g sampel) Pada Pengolahan Ikan Teri Nasi (*Stolephorus spp*)

Perlakuan	Rata-rata (Per g sampel)	BNT 5%
MP3 (Pengeringan Modern)	18000	a
TP3 (Pengeringan Tradisional)	23000	a
MP2 (Perebusan Modern)	25000	a
TP2 (Perebusan Tradisional)	28000	a
MP1 (Pencucian Modern)	230000	b
TP1 (Pencucian Tradisional)	250000	b
BNT 5 %	21661,59	

Keterangan : Angka yang didampingi huruf yang sama dalam satu kolom tidak berbeda nyata pada uji BNT 5 %.

Berdasarkan Tabel tersebut terlihat bahwa pada tahap pencucian secara tradisional dan modern, rata-rata jumlah bakteri tidak berbeda nyata pada uji BNT 5 %. Hal ini dikarenakan pada tahap pencucian secara tradisional dan modern mempunyai tujuan yang sama yaitu menghilangkan kotoran, darah dan lendir yang tercampur dengan ikan.

Tahap pencucian adalah tahap awal dari pengolahan ikan. Penanganan dari proses pencucian ini diawali dengan pencucian air tawar yang relatif belum mengalami perlakuan. Menurut Murniyati dan Sunarman (2000), melalui tahap pencucian ini maka sebagian besar bakteri telah terbuang. Tahap pencucian ini sebenarnya mampu mengurangi populasi dari jutaan mikroorganisme sampai ratusan juta mikroorganisme per gam, (Imam dan Sukanto, 1999).

Sebelum dilakukan proses pencucian dilakukan juga proses pendinginan dengan bantuan es. Suhu pendinginan sebelum proses pencucian baik secara tradisional dan modern, diturunkan sampai sekitar 0° C tujuannya agar dapat memperpanjang masa kesegaran ikan. Cara pengawetan ikan dengan pendinginan kemungkinan besar dapat mengawetkan sifat-sifat asli pada ikan. Tetapi ketika proses pencucian baik secara tradisional dan modern, es dipisahkan sehingga menyebabkan suhu naik. Menurut Murniyati dan Sunarman (2000), pendinginan hanya bisa berhasil

menghambat kegiatan bakteri, bakteri tersebut masih tetap hidup dan melakukan kerusakan terhadap ikan, tetapi lebih lambat. Kejadiannya akan normal jika suhu ikan naik kembali.

Sedangkan pada tahap perebusan baik secara tradisional maupun modern, rata-rata jumlah bakteri tidak berbeda nyata pada uji BNT 5 %. Hal ini diduga pada perebusan dengan suhu 100°C, ikan telah matang akibatnya keberadaan bakteri telah banyak yang mati sehingga cara pemanasan tidak lagi menjadi faktor yang berpengaruh. Perebusan sebenarnya juga berfungsi untuk mengurangi kadar air yang terdapat pada ikan, dengan penurunan kadar air dapat menyebabkan pertumbuhan bakteri terhambat, namun kemampuan setiap pertumbuhan sel bakteri berbeda-beda, dengan kata lain bahwa tidak semua bakteri mati akibat perebusan. Pada tahap perebusan dalam prosesnya juga dilakukan penggaraman, sehingga ikan mengalami pengeringan, dalam artian kadar air berkurang karena larutan garam yang pekat menyerap air keluar dari tubuh ikan. Menurut Murniyati dan Sunarman (2000), kekurangan air disekitar tubuh bakteri tersebut menyebabkan metabolisme bakteri terganggu.

Begitu pula pada tahap selanjutnya, yaitu tahap pengeringan secara tradisional dan modern, rata-rata jumlah bakteri ternyata juga tidak berbeda nyata pada uji BNT 5 %. Hal ini

diduga bahwa proses perebusan yang dilanjutkan dengan pengeringan merupakan suhu kritis bagi beberapa bakteri, sehingga banyak bakteri yang relatif sudah mati pada proses sebelumnya. Seperti halnya perebusan, maka pada tahap pengeringan baik secara tradisional maupun modern mempunyai tujuan yang sama yaitu mengurangi kadar air dan menghambat perkembangan mikroorganismenya.

Namun apabila dilihat secara keseluruhan dari Tabel 1 tersebut terlihat bahwa antara pencucian yang dilakukan baik secara tradisional maupun modern apabila dibandingkan dengan setelah dilakukan perebusan dilanjutkan dengan pengeringan pada cara yang sama memperlihatkan penurunan jumlah bakteri yang nyata. Hal ini menunjukkan bahwa pemanasan memberikan dampak terhadap menurunnya jumlah bakteri.

Penurunan rata-rata jumlah bakteri dari tahap pencucian tradisional (TP1) ke perebusan tradisional (TP2) sebesar 222000/g sampel menjadi 28000/g sampel dan penurunan rata-rata jumlah bakteri dari tahap perebusan tradisional (TP2) ke tahap pengeringan tradisional (TP3) yaitu 5000/g sampel menjadi 23000/g sampel. Sedangkan penurunan rata-rata jumlah bakteri dari tahap pencucian modern (MP1) ke perebusan modern (MP2) sebesar 205000/g sampel menjadi 25000/g sampel dan penurunan rata-rata jumlah bakteri dari proses perebusan modern (MP2) ke tahap pengeringan modern (MP3) yaitu 7000/g sampel menjadi 18000/g sampel. (Seperti pada Tabel 1). Masih adanya bakteri meskipun dalam jumlah yang relatif kecil diduga bahwa bakteri tersebut adalah bakteri yang relatif tahan terhadap proses pemanasan. Berdasarkan dengan standar mutu produk akhir pengolahan ikan teri nasi (SNI-01-3461-1994), jumlah bakteri pada tahap perebusan dan pengeringan ini tidak melebihi standar yang telah ditentukan pada ikan teri nasi yaitu 1.10^5 /g sampel.

Potensial Hidrogen (pH)

Hasil analisis ragam terhadap pH menunjukkan bahwa perlakuan secara tradisional dan modern pada setiap tahap proses pencucian, perebusan dan pengeringan ternyata memberikan pengaruh nyata ($p = 0,05$). Hal ini diduga karena saat-saat awal mengalami pencucian ikan masih segar dan

air pencucinya juga mendukung terhadap kesegaran ikan sebelum diproses. Sedangkan pada tahap perebusan ikan sudah mengalami beberapa perlakuan sehingga menyebabkan kondisi pH mengalami perubahan yaitu semakin menurun hal ini dikarenakan pada tahap perebusan juga dilakukan penggaraman. Tahap pengeringan relatif sama dengan perebusan yaitu masih ada proses pemanasan dan sisa garam saat perebusan sehingga menyebabkan pH ikan berubah. Adanya penurunan pH juga disebabkan karena adanya perombakan senyawa kimia dalam tubuh ikan yang dihasilkan oleh enzimatis bakteri atau proses pengolahan. Hasil rata-rata pH pada pengolahan tradisional dan modern pada tahap pencucian, perebusan dan pengeringan dapat dilihat pada Tabel 3. Hasil analisa pH pada masing-masing perlakuan berkisar antara 7,17 sampai 4. Rata-rata pH tertinggi ditunjukkan oleh perlakuan TP1 (pencucian tradisional) yaitu 7.17 dan pH terendah pada perlakuan MP3 (pengeringan modern) yaitu 4.

Hasil uji BNT 5 % terhadap nilai rata-rata pH secara tradisional dan modern, tidak berbeda nyata masing-masing pada setiap tahap pencucian, perebusan dan pengeringan. Namun secara menyeluruh ada perbedaan yang nyata dari setiap tahap proses perlakuan. Hasil pengamatan memperlihatkan nilai pH akibat pencucian memiliki kisaran 6,7 - 7,17 (netral). Hal ini terjadi karena ikan yang mengalami proses pencucian ini baik secara tradisional dan modern walaupun sudah mati tapi masih dalam keadaan segar, selain itu air pencucian yang tawar mendukung kondisi tersebut. Selanjutnya pada tahap perebusan ternyata terjadi penurunan pH. Hasil pengamatan pada tahap ini adalah memiliki kisaran pH antara 5,33 – 5,67. Menurut Murniyati dan Sunarman (2000), pH ikan akan menurun saat ikan mati dibandingkan nilai pH pada saat ikan masih hidup. Selain itu dengan perebusan pada keadaan alkali (basa) dan dengan penambahan garam (larutan), maka protein dalam ikan selain terdenaturasi, gugus karboksil dalam asam amino terdisosiasi melepaskan ion H^+ yang terukur sebagai asam. Tahap pengeringan meskipun telah dikemukakan tidak berbeda apabila diamati tersendiri tetapi secara keseluruhan proses ada perbedaan penurunan pH yang nyata (BNT 5 %), yaitu rata-rata pH

dalam tahap ini memiliki kisaran 4 – 4,17. Kondisi ini diduga penyebabnya adalah seperti pada proses perebusan karena secara

prinsip penegeringan juga mengalami proses pemanasan pada suasana alkali (basa).

Tabel 3. Rata-Rata pH Pada Pengolahan Ikan Teri Nasi (*Stolephorus spp*)

Perlakuan	Rata-rata	BNT 5%
MP3 (Pengeringan Modern)	4	a
TP3 (Pengeringan Tradisional)	4.17	a
MP2 (Perebusan Modern)	5.33	b
TP2 (Perebusan Tradisional)	5.67	b
MP1 (Pencucian Modern)	6.67	c
TP1 (Pencucian Tradisional)	7.17	c
BNT 5%	0,53	

Keterangan : Angka yang didampingi huruf yang sama dalam satu kolom tidak berbeda nyata pada uji BNT 5 %.

4.4. KEBERADAAN *Escherichia coli*

Escherichia coli adalah organisme yang paling umum digunakan sebagai indikator adanya pencemaran. *Escherichia coli* merupakan flora normal yang paling banyak terdapat pada saluran pencernaan manusia dan hewan. *Escherichia coli* dalam jumlah banyak, akan mencemari lingkungan. Alat-alat yang digunakan dalam industri pengolahan pangan sering sering kontaminasi oleh *Escherichia coli* yang berasal dari air yang digunakan untuk mencuci. Kontaminasi bakteri pada makanan atau alat-alat pengolahan merupakan suatu tanda praktek sanitasi yang belum baik.

Uji laboratorium tentang keberadaan *Escherichia coli* pada produk akhir setelah pengeringan (siap kemas) ada dua tahap. Tahap pertama adalah uji pendugaan jumlah *faecal coliform* dan uji kedua adalah uji penegasan keberadaan spesies bakteri *Escherichia coli*. Hasil analisis ragam terhadap pendugaan jumlah *faecal coliform* menunjukkan bahwa perlakuan secara tradisional dan modern tidak berpengaruh

nyata terhadap tahapan akhir proses (tahap pengeringan) pengolahan ikan teri nasi hal ini diduga karena sebelumnya sudah dilakukan beberapa penanganan berupa tahap pencucian dan perebusan. Sedangkan hasil rata-rata Pendugaan Jumlah *faecal coliform* pada tahapan akhir proses (tahap pengeringan) pengolahan dapat dilihat pada Tabel 4.

Setelah dilakukan uji pendugaan jumlah *faecal coliform* maka dilakukan kembali uji lanjutan penegasan tentang keberadaan *Escherichia coli* Pada Produk Akhir. Hal ini bertujuan untuk menunjukkan adanya spesies bakteri *Escherichia coli*. Dalam uji pendugaan *Escherichia coli* hanya menghitung jumlah *faecal coliform*, yaitu suatu kelompok bakteri fakultatif aerob, berbentuk batang, gram negatif, yang biasanya digunakan sebagai indikator adanya pencemaran dari saluran pencernaan manusia atau hewan. Bakteri yang termasuk dalam *faecal coliform* adalah: *Escherichia coli*, *Edwardsiella*, *Citobacter*, *Klebsiella*, *Enterobacter*, dan *Hafnia*. (Imam dan Sukanto, 1999).

Tabel 4. Rata-Rata Pendugaan Jumlah *faecal coliform* (Per g sampel) Pada Pengolahan Ikan Teri Nasi (*Stolephorus spp*)

Perlakuan	Rata-rata (Per g sampel)	BNT 5 %
MP3 (Pengeringan Modern)	2	a
TP3 (Pengeringan Tradisional)	3	a
BNT 5 %	4,303	

Keterangan : Angka yang didampingi huruf yang sama dalam satu kolom tidak berbeda nyata pada uji BNT 5 %.

Hasil uji Pendugaan Jumlah *faecal coliform* dan penegasan *Escherichia coli* pada produk akhir pengolahan ikan teri nasi di Perseroan Terbatas Kelola Mina Laut Unit Sumenep dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji Laboratorium Pendugaan Jumlah *faecal coliform* dan Penegasan Keberadaan *Escherichia coli* Pada Produk Akhir Pengolahan Ikan Teri Nasi

Media	Sampel Produk Akhir Pengolahan Ikan Teri Nasi Secara Tradisional dan Modern																	
	T3'			T3''			T3'''			M3'			M3''			M3'''		
LTB	3	3	3	3	2	0	0	2	0	2	2	0	2	3	1	2	0	0
EC	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
LEMB			*		*			X			*				*			X
Morfo			+		+			X			+				+			X
IMVIC	+ - - +			- - - +			X			- - - +			+ - - -			X		
APM	3			3			3			3			3			0		

Keterangan :

- T3' : Pengeringan tradisional (Ulangan 1)
- T3'' : Pengeringan tradisional (Ulangan 2)
- T3''' : Pengeringan tradisional (Ulangan 3)
- M3' : Pengeringan modern (Ulangan 1)
- M3'' : Pengeringan modern (Ulangan 2)
- M3''' : Pengeringan modern (Ulangan 3)
- LTB : Media biakan *Lauryl Triptose Broth* untuk mengisolasi *coliform* Tinja
- EC : Media biakan *Escherichia coli* untuk membiakkan *Escherichia coli*
- LEMB : Media biakan *Levine Eosin Methylene Blue Agar* sebagai media biakan *Escherichia coli* untuk memperoleh sifat koloninya
- Morfo : Pemeriksaan morfologi *Escherichia coli* (gam negatif berbentuk batang pendek dan tidak membentuk spora)
- IMVIC : Uji biokimia dengan media biakan *Indol*, *Methyl red*, *Voges proskauer* dan *Citrat* untuk mengetahui produksi *Indol*, *Methyl red*, *Voges proskauer* dan *Citrat*
- APM : Angka paling memungkinkan dari *faecal coliform*
- * : Koloni positif (hitam pada bagian tengah dengan atau tanpa hijau metalik)
- +
- X : Morfologi positif (gam negatif berbentuk batang pendek dan tidak membentuk spora)
- X : Koloni dan morfologi negatif (tidak sesuai dengan morfologi *Escherichia coli*)

Berdasarkan hasil uji penegasan ternyata keberadaan *Escherichia coli* pada proses akhir pengolahan (pengeringan) ikan teri nasi baik secara tradisional maupun modern tidak ditemukan spesies bakteri tersebut, tetapi hanya ditemukan *faecal coliform* sebanyak 3/g sampel pada pengolahan secara tradisional dan ditemukan *faecal coliform* sebanyak 2/g sampel pada pengolahan secara modern, dimana dengan jumlah tersebut tidak melebihi standar mutu produk akhir pengolahan ikan teri nasi (SNI-01-3461-1994), berarti sistem *sanitasi* pada pengolahan baik secara tradisional maupun modern sudah dikatakan baik dan memenuhi standar *sanitasi*. Keadaan ini menyimpulkan bahwa sistem *sanitasi* di Perseroan Terbatas Kelola Mina Laut Unit Sumenep telah berjalan baik.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

1. Perlakuan pencucian, perebusan dan pengeringan pada pengolahan ikan teri nasi secara tradisional dan modern di Perseroan Terbatas Kelola Mina Laut Unit Sumenep berpengaruh nyata ($p = 0,05$) terhadap keberadaan jumlah bakteri, dan pH, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah pendugaan *Escherichia coli* (*faecal coliform*).
2. Jumlah bakteri pada masing-masing perlakuan berkisar antara 250000/g sampel sampai 18000/g sampel. Parameter pH pada masing-masing perlakuan berkisar antara 7,17 sampai 4.
3. Jumlah bakteri dan keberadaan *Escherichia coli* secara tradisional dan modern pada pengolahan ikan teri nasi di Perseroan Terbatas Kelola Mina Laut Unit Sumenep masih sesuai dengan standar mutu produk akhir pengolahan ikan teri nasi (SNI-01-3461-1994).
4. Jumlah bakteri pada akhir pengolahan secara tradisional sebanyak 23000/g dan jumlah bakteri pada akhir pengolahan secara modern 18000/g. Sedangkan keberadaan spesies bakteri *Escherichia coli* baik yang diolah secara tradisional maupun modern pada tahap akhir pengolahan (pengeringan)

tidak ditemukan, tetapi ditemukan *faecal coliform* pada akhir pengolahan secara tradisional 3/g sampel dan secara modern 2/g sampel, namun kondisi tersebut masih belum melebihi standar mutu produk teri nasi (SNI-01-3461-1994). Secara umum sistem sanitasi di Perseroan Terbatas Kelola Mina Laut Unit Sumenep dapat dikatakan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous. 2005. Pengelolaan Ikan Teri Di Kabupaten Sumenep. [http://www.sumenep.go.id/img/bank/data/profil % 20 sumenep.doc](http://www.sumenep.go.id/img/bank/data/profil_%_20_sumenep.doc). (diakses tanggal 27 Juni 2006).
- Buckle, K.A, R.A, Edwards, G.H, Fleet dan M, Wootton, 1987. Ilmu Pangan. Diterjemahkan Oleh Hari Purnomo Dan Adiono. UIP, Jakarta.
- Dinas Perikanan dan Kelautan. 2002. Laporan Statistik Perikanan dan Kelautan Provinsi Jawa Timur. Dinas Perikanan dan Kelautan, Jakarta
- Dwidjoseputro, D. 1989. Dasar Dasar Mikrobiologi. Djambatan.
- Gaspersz, V. 1991. Metode Perancangan Percobaan. CV. Amrico : Bandung.
- Hutomo, M, 1987. Sumberdaya Ikan Teri Di Indonesia. Pusat Penelitian Dan Pengembangan Oseanologi-LIPI : Jakarta.
- Imam S dan Sukamto, 1999. Mikrobiologi Dalam Pengolahan Dan Keamanan Pangan. Yayasan Adi Karya IKAPI : Bandung.
- Murniyati dan Sunarman. 2000. Pendinginan, Pembekuan Dan Pengawetan Ikan. Kanisius : Yogyakarta.
- Nuraeni, K, Y. Wibisono dan Idrial. 2000. Mikrobiologi Pangan dan Pengolahan. Politeknik Pertanian Negeri Jember, Jember.
- Purnawijayanti, H, . 1999. Sanitasi Hygiene Dan Keselamatan Kerja Dalam Pengolahan Makanan. Kanisius : Yogyakarta.
- Sijabat, R. 2004. Pengasinan Ikan Teri Nasi, (online), <http://www.bi.go.id/sipuk/sipuk04/Im/Ind/terinasi/Produksi.htm>., (diakses tanggal 18 April 2005).