

## MUTU MIKROBIOLOGIS KECAP IKAN TONGKOL (*Euthynnus affinis*) DENGAN PENAMBAHAN SARI BUAH NANAS (*Ananas comosus*)

**Iranda Citra Marasi Siahaan\*, Henny Adeleida Dien, Hens Onibala**

Program Studi Ilmu Perairan, Fakultas Perairan dan Ilmu Kelautan, Jalan Kampus Unsrat Bahu-Kleak, Pasca Sarjana Ged.B. PS:IPA Manado, Sulawesi Utara 95115

Telpon.(0431) 827441, 827240; Fax. (0431) 821212

\*Korespondensi: [irandha47@gmail.com](mailto:irandha47@gmail.com)

Diterima: 23 Oktober 2017/ Disetujui: 20 Desember 2017

**Cara sitasi:** Siahaan ICM, Dien HA, Onibala H. 2017. Mutu mikrobiologis kecap ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) dengan penambahan sari buah nanas (*Ananas comosus*). *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 20(3): 505-514.

### Abstrak

Kecap ikan merupakan salah satu produk perikanan dari proses fermentasi. Ikan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) yang merupakan komoditas tangkapan tertinggi di Sulawesi Utara. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan mutu mikrobiologi dari produk diversifikasi ikan tongkol menjadi kecap ikan yang aman untuk dikonsumsi. Penelitian ini menggunakan metode ekperimental. Penelitian ini menggunakan penambahan (A) 0%, (B) 9%, (C) 12%, (D) 15% sari buah nanas dan garam (G8) 8%, (G9) 9%, (G10)10% garam, dan penyimpanan didalam inkubator selama 6, 8, 10 hari. Variabel yang diamati adalah *total lactic acid bacteria*, Total mikroba, *E. coli*, *Staphylococcus* sp., pewarnaan gram, pH, kadar air dan uji organoleptik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sampel D (D1G10) dengan penambahan sari buah nanas 15 % menyebabkan penurunan jumlah total bakteri dan menyebabkan meningkatnya jumlah total bakteri asam laktat. *Total lactic acid bacteria*, Total mikroba, *E. coli*, *Staphylococcus* sp., pewarnaan gram, pH, kadar air dan uji organoleptik dengan penambahan sari buah nanas 15% masing-masing  $1,0 \times 10^2$ ;  $9,0 \times 10^4$ ; 5,46; 69,14%; negatif; 100 isolat positif batang; kenampakan 8; bau 8; dan rasa 8. Hasil tersebut sudah memebuhi standar nasional Indonesia (SNI) dan aman untuk dikonsumsi.

Kata kunci: bakteri asam laktat, cemaran mikroba, fermentasi

### *Microbiologys Quality of Fish Sauce Tongkol (Euthynnus affinis) with Additions Pineapple Juice (Ananas comosus)*

#### Abstract

Fish sauce is one of fish fishery product from fermentation process. In this study fish sauce made from tongkol fish (*Euthynnus affinis*) that has high catching in North Sulawesi. This study aimed to make diversification product from Tongkol fish into fish sauce safe to eat. The research method applied was experimental laboratories. In this research was by additions (A) 0%, (B) 9%, (C) 12%, (D) 15% pineapple juice and (G8) 8%, (G9) 9%, (G10) 10% salt and stored in an incubator at temperature 50°C during 6, 8, 10 days. Variable measured were total lactic acid bacteria, total plate count, *E. coli*, *Staphylococcus* sp., gram strain, pH, water consentration and organoleptic test. The result showed that sample D (D1G10) with additions pineapple juice 15% caused decrease total pathogen bacteria and caused increase lactic acid bacteria. Showed that total lactic acid bacteria, total plate count, *E. coli*, *Staphylococcus* sp., gram strain, pH, water consentration, gram strain, organoleptic test with pineapple juice 15% was  $1.0 \times 10^2$ ;  $9.0 \times 10^4$ ; 5.46; 69.14%; negative; 100 isolate positive shaped rod; the appearance 8; smell 8; taste 8. The result accordance with Standard National Indonesia (SNI) and safe to eat.

Keywords: fermentation, lactic acid bacteria, microbiology contamination

## PENDAHULUAN

Sulawesi Utara merupakan salah satu provinsi yang memiliki potensi perikanan yang cukup besar. Ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) adalah salah satu jenis ikan yang paling tinggi produksinya yaitu 59.488,6 ton (DKP 2017). Jumlah penangkapan ikan tongkol di Sulawesi Utara yang melimpah perlu adanya diversifikasi pengolahan ikan tongkol menjadi produk yang memiliki nilai tambah. Pemanfaatan ikan tongkol di Sulawesi Utara didominasi dengan pengolahan modern yaitu pembekuan dan pengolahan tradisional yaitu pengasapan. Diversifikasi pengolahan lain yaitu fermentasi. Fermentasi merupakan pengolahan yang melalui proses penguraian senyawa protein kompleks yang diubah menjadi senyawa-senyawa lebih sederhana dengan bantuan enzim yang berasal dari tubuh ikan atau mikroorganisme dalam keadaan terkontrol (Adawyah 2008).

Prasetyo *et al.* (2012) menyatakan bahwa fermentasi kecap dapat dilakukan dengan dua cara yaitu secara spontan dan dengan penambahan starter. Pengolahan kecap ikan yang banyak dilakukan adalah menggunakan teknik penggaraman sebagai kontrol. Teknik ini merupakan teknik paling tradisional yaitu dengan memanfaatkan bakteri-bakteri yang secara alamiah terdapat pada tubuh ikan, sehingga membutuhkan waktu yang cukup lama yaitu 4-12 bulan. Kelemahan pembuatan kecap ikan secara tradisional ini dapat diatasi dengan adanya penambahan bahan alami yang banyak terdapat di Sulawesi Utara yaitu buah nanas (*Ananas comosus*) dan pengaturan suhu.

Penelitian mengenai diversifikasi ikan tongkol dengan penambahan sari buah nanas menjadi kecap ikan belum pernah dilaporkan sebelumnya di Sulawesi Utara. Proses produksi kecap ikan biasanya menggunakan spesies ikan kecil seperti *Stolephorus* sp., *Sardinella* sp., *Rastrelliger* sp., *Gambusia affinis*, *Clarias* sp., dan berbagai jenis ikan lainnya tergantung pada setiap daerah dan metodenya bervariasi sesuai dengan praktiknya (Tungkawachara *et al.* 2003; Ibrahim 2010; Olubunmi *et al.* 2010; Hounhouigan *et al.* 2012), namun bahan baku yang digunakan untuk pembuatan kecap ikan dapat mempengaruhi

sifat fisikokimia dari kecap ikan (Nadiyah *et al.* 2011). Pengolahan kecap ikan memerlukan waktu yang cukup lama yaitu 6-12 bulan (Adawyah 2008). Purwaningsih *et al.* (2012) menyatakan bahwa perubahan kimiawi dan mikrobiologi produk fermentasi bakasang dari bahan baku ikan cakalang dipengaruhi oleh lama fermentasi dan suhu.

Pembuatan kecap ikan dengan bantuan enzim telah dilakukan sebelumnya, di antaranya oleh Zahirudin *et al.* (2010) dengan bahan baku ikan petek dengan penambahan nanas sebagai sumber enzim bromelin. Iskandar *et al.* (2009) menyatakan bahwa terdapat interaksi nyata antara perlakuan penambahan ekstrak buah nanas dan waktu inkubasi terhadap kadar total nitrogen terlarut, total padatan terlarut, dan volume cairan serta viskositas kecap ikan. Hal ini didukung oleh penelitian Loekman *et al.* (2008) bahwa dengan penambahan enzim bromelin dengan konsentrasi 9% dapat berfungsi sebagai katalisator yang membantu mempercepat proses hidrolisis pada fermentasi kecap ikan.

Buah nanas mengandung enzim bromelin yang merupakan bagian dari enzim proteolitik yang mampu memecah senyawa protein kompleks menjadi senyawa lebih sederhana. Aktifitas bakteri asam laktat merupakan salah satu faktor penting dalam proses fermentasi. Bakteri asam laktat dapat menghasilkan senyawa bakteriosin yang menunjukkan aktifitas bakterisidal terhadap bakteri patogen (Purwaningsih *et al.* 2012; Kusmarwati *et al.* 2014). Tujuan penelitian ini adalah menentukan mutu mikrobiologis dari produk diversifikasi kecap ikan tongkol dengan penambahan sari buah nanas agar memenuhi standar mutu mikrobiologi menurut Standar Nasional Indonesia.

## BAHAN DAN METODE

### Bahan dan Alat

Bahan baku yang digunakan yaitu ikan tongkol yang diperoleh dari Pasar Bersehati Manado, buah nanas yang digunakan diperoleh dari Kotamobagu dan garam. Bahan untuk pengujian yaitu NaCl, *Lactose Broth* (Himedia), *nutrient agar* (Merck), *manitol salt agar* (Merck), *deMan Ragosa Shape Agar* (Merck), *ec broth* (Himedia), Larutan safranin

(Merck), larutan lugol (Merck), larutan kristal ungu (Merck), dan Alkohol 95%. Alat yang digunakan yaitu *coolbox* (28x18x20), timbangan analitik (Kern model 220-4), kotak *styrofoam* (53x28x34) dilengkapi dengan termometer dan terdapat 2 buah lampu pijar 5 Watt sebagai tempat fermentasi, pH meter (Adwa model 1030), inkubator, oven, *autoclave* (Hirayama HVE-50), tabung hach, cawan conway, petridisk, pipet, erlenmeyer, dan mikroskop (Olympus CX31).

### Metode Penelitian Fermentasi kecap ikan

Metode penelitian yang digunakan yaitu metode eksperimental modifikasi dari penelitian Briani *et al.* (2014). Fermentasi kecap ikan tongkol dilakukan dengan perbandingan konsentrasi sari buah nanas 0%, 9%, 12%, 15% dan garam 8%, 9%, 10% dari berat ikan dengan 2 kali pengulangan.

Ikan tongkol yang digunakan berasal dari pasar tradisional dikota Manado, selama transportasi ikan diletakkan didalam *coolbox* berisi es batu untuk menjaga kesegaran ikan tersebut. Bahan baku ikan dikukus terlebih dahulu selama 15 menit, kemudian diambil dagingnya dan dihaluskan menggunakan blender. Buah nanas yang digunakan dipotong menjadi kecil dan masukkan kedalam *juicer*. Bagian buah nanas yang digunakan yaitu keseluruhan mulai dari bongkol, daun, hingga buah. Lumutan daging, sari buah nanas, yang telah jadi dimasukkan kedalam botol bervolume 360 mL dan ditambahkan

garam, kemudian botol ditutup kedap dan ditempatkan di dalam *styrofoam* untuk fermentasi selama 6, 8, 10 hari pada suhu 50°C.

Hasil hidrolisis pada hari ke 6, 8, dan 10 dilakukan pengujian mikrobiologi yang meliputi *E.coli* (BSN 2016), *Staphylococcus* (BSN 2015), total mikroba (BSN 2006), total bakteri asam laktat (Fardiaz 1993), pewarnaan gram dan pengujian kimia meliputi kadar air dan pH, serta pengujian organoleptik (BSN 2006). Rancangan penelitian tersaji pada Tabel 1.

### Isolasi Bakteri Asam Laktat

Tahap pertama yang dilakukan pada isolasi dan identifikasi bakteri asam laktat yaitu pembuatan kultur sediaan yang dimodifikasi dari Lay (1994). deMan *ragosa sharpe agar*, *nutrient agar* dan *nutrient broth* di siapkan. Koloni yang bebas tumbuh pada deMan *ragosa sharpe agar* yang merupakan bakteri asam laktat diambil secara aseptis menggunakan jarum ose dan dipindahkan ke media *nutrient broth* dan diinkubasi selama 24 jam dengan suhu 37°C. Biakan bakteri yang telah tumbuh pada media *nutrient broth* diambil secara aseptis menggunakan jarum ose dan dipindahkan ke media *nutrient agar*, kemudian diinkubasi selama 24 jam dengan suhu 37°C, setelah 24 jam koloni yang tumbuh dipindahkan menggunakan jarum ose pada media miring (*slant agar*). *Slant agar* diinkubasi kembali pada suhu 37°C selama 24 jam, kemudian disimpan pada suhu 5°C untuk pengujian berikutnya.

Tabel 1 Rancangan penelitian

Sari buah nanas	Ulangan	Garam (G)		
		(G8)8 %	(G9)9 %	(G10)10 %
0 % (A)	1	A1G8	A1G9	A1G10
	2	A2G8	A2G9	A2G10
9 % (B)	1	B1G8	B1G9	B1G10
	2	B2G8	B2G9	B2G10
12 % (C)	1	C1G8	C1G9	C1G10
	2	C2G8	C2G9	C2G10
15 % (D)	1	D1G8	D1G9	D1G10
	2	D2G8	D2G9	D2G10

Tabel 2 Perubahan nilai pH, kadar air (%), total mikroba (CFU/g), total bakteri asam laktat (CFU/g), Coliform/*E. coli*, *Staphylococcus* sp.

Sampel	Hari	Kadar Air	pH	TPC	BAL	Coliform/ <i>E. coli</i>	<i>Staphylococcus</i> sp.
A1G8	6	71,71%	5,84	8,2 x 10 <sup>4</sup>	1,0 x 10 <sup>2</sup>	Negatif	Negatif
	8	71,57%	5,82	8,0 x 10 <sup>4</sup>	1,1 x 10 <sup>2</sup>	Negatif	Negatif
	10	71,53%	5,81	7,8 x 10 <sup>4</sup>	1,0 x 10 <sup>2</sup>	Negatif	Negatif
A1G9	6	70,65%	5,75	7,8 x 10 <sup>4</sup>	1,6 x 10 <sup>2</sup>	Negatif	Negatif
	8	70,57%	5,74	7,5 x 10 <sup>4</sup>	2,0 x 10 <sup>2</sup>	Negatif	Negatif
	10	71,52%	5,73	7,5 x 10 <sup>4</sup>	2,0 x 10 <sup>2</sup>	Negatif	Negatif
A1G10	6	70,58%	5,77	8,0 x 10 <sup>4</sup>	1,4 x 10 <sup>2</sup>	Negatif	Negatif
	8	70,58%	5,75	7,5 x 10 <sup>4</sup>	1,0 x 10 <sup>2</sup>	Negatif	Negatif
	10	70,40%	5,75	7,4 x 10 <sup>4</sup>	1,0 x 10 <sup>2</sup>	Negatif	Negatif
B1G8	6	70,53%	5,63	6,5 x 10 <sup>3</sup>	4,0 x 10 <sup>4</sup>	Negatif	Negatif
	8	70,36%	5,62	6,0 x 10 <sup>3</sup>	4,0 x 10 <sup>4</sup>	Negatif	Negatif
	10	70,31%	5,6	5,8 x 10 <sup>3</sup>	4,5 x 10 <sup>4</sup>	Negatif	Negatif
B1G9	6	70,36%	5,62	6,4 x 10 <sup>3</sup>	4,4 x 10 <sup>4</sup>	Negatif	Negatif
	8	70,29%	5,61	5,8 x 10 <sup>3</sup>	4,3 x 10 <sup>4</sup>	Negatif	Negatif
	10	70,21%	5,59	5,5 x 10 <sup>3</sup>	4,5 x 10 <sup>4</sup>	Negatif	Negatif
B1G10	6	70,31%	5,61	5,4 x 10 <sup>3</sup>	5,0 x 10 <sup>4</sup>	Negatif	Negatif
	8	70,21%	5,6	5,2 x 10 <sup>3</sup>	4,6 x 10 <sup>4</sup>	Negatif	Negatif
	10	70,12%	5,57	4,9 x 10 <sup>3</sup>	4,5 x 10 <sup>4</sup>	Negatif	Negatif
C1G8	6	70,29%	5,57	6,5 x 10 <sup>3</sup>	5,5 x 10 <sup>4</sup>	Negatif	Negatif
	8	70,14%	5,57	5,5 x 10 <sup>3</sup>	6,0 x 10 <sup>4</sup>	Negatif	Negatif
	10	70,09%	5,54	4,6 x 10 <sup>3</sup>	6,2 x 10 <sup>4</sup>	Negatif	Negatif
C1G9	6	70,24%	5,57	5,5 x 10 <sup>3</sup>	6,7 x 10 <sup>4</sup>	Negatif	Negatif
	8	70,14%	5,57	3,5 x 10 <sup>3</sup>	7,0 x 10 <sup>4</sup>	Negatif	Negatif
	10	70,00%	5,55	3,0 x 10 <sup>3</sup>	7,0 x 10 <sup>4</sup>	Negatif	Negatif
C1G10	6	70,21%	5,56	4,8 x 10 <sup>3</sup>	7,5 x 10 <sup>4</sup>	Negatif	Negatif
	8	70,16%	5,56	4,0 x 10 <sup>3</sup>	7,8 x 10 <sup>4</sup>	Negatif	Negatif
	10	69,90%	5,52	3,0 x 10 <sup>3</sup>	7,8 x 10 <sup>4</sup>	Negatif	Negatif
D1G8	6	69,70%	5,55	4,0 x 10 <sup>2</sup>	8,0 x 10 <sup>4</sup>	Negatif	Negatif
	8	69,68%	5,55	3,2 x 10 <sup>2</sup>	8,2 x 10 <sup>4</sup>	Negatif	Negatif
	10	69,50%	5,48	2,7 x 10 <sup>2</sup>	8,4 x 10 <sup>4</sup>	Negatif	Negatif
D1G9	6	69,65%	5,56	3,8 x 10 <sup>2</sup>	7,5 x 10 <sup>4</sup>	Negatif	Negatif
	8	69,57%	5,55	2,9 x 10 <sup>2</sup>	8,2 x 10 <sup>4</sup>	Negatif	Negatif
	10	69,45%	5,48	2,0 x 10 <sup>2</sup>	8,4 x 10 <sup>4</sup>	Negatif	Negatif
D1G10	6	69,50%	5,55	3,0 x 10 <sup>2</sup>	8,5 x 10 <sup>4</sup>	Negatif	Negatif
	8	69,26%	5,54	2,8 x 10 <sup>2</sup>	8,6 x 10 <sup>4</sup>	Negatif	Negatif
	10	69,14%	5,46	1,0 x 10 <sup>2</sup>	9,0 x 10 <sup>4</sup>	Negatif	Negatif

Keterangan: A= Formulasi ikan dan garam, B= Formulasi ikan, garam dan sari buah nenas 9%, C= Formulasi

ikan, garam dan sari buah nenas 12%, D= Formulasi ikan, garam, dan sari buah nenas 15%.

## Analisis Data

Data yang diperoleh dari analisis laboratorium dipaparkan secara deskriptif. Hasil uji cemaran mikroba dibandingkan dengan Standar Nasional Indonesia Kecap Ikan (BSN 1996).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Produk Kecap Ikan

Fermentasi kecap ikan dengan penambahan sari buah nanas mengalami proses hidrolisis dari hari ke 6 (dapat dilihat pada jumlah total bakteri asam laktat pada Tabel 2), sedangkan fermentasi yang hanya menggunakan garam belum mengalami proses hidrolisis. Kecap ikan dengan penambahan sari buah nanas 15% lebih cepat terhidrolisis dibandingkan dengan penambahan sari buah nanas 9%. Perbedaan tersebut terjadi karena adanya perbedaan penambahan konsentrasi buah nanas yang dapat mempercepat proses hidrolisis. Buah nanas mengandung enzim bromelin yang dapat menghidrolisis protein sehingga dapat melunakkan daging (Iskandar dan widyasirini 2009).

Penelitian ini menggunakan kadar garam 8%, 9%, dan 10%. Purwaningsih *et al.* (2013) melaporkan bahwa semakin tinggi nilai konsentrasi penambahan garam maka nilai TPC, dan histamin menurun. Produk kecap ikan pada fermentasi hari ke 6 pada sampel B, C, dan D menunjukkan perubahan warna kecokelatan, sedangkan pada sampel A belum mengalami perubahan. Sampel A merupakan formulasi ikan dan garam tanpa penambahan sari buah nanas. Menurut Prasetyo *et al.* (2012) proses pembuatan kecap fermentasi memerlukan waktu yang cukup lama yaitu 4-12 bulan. Fermentasi yang cukup lama tersebut biasanya hanya menggunakan formulasi ikan dan garam sebagai kontrol sehingga memerlukan waktu yang cukup lama. Perubahan nilai pH, kadar air (%), total mikroba (CFU/g), total bakteri asam laktat (CFU/g), Coliform/*E. coli*, *Staphylococcus* sp dapat dilihat pada Tabel 2.

### Nilai pH

Hasil pengukuran pH pada sampel kecap ikan Tongkol mengalami penurunan yang berkisar antara 5,37-5,84. Penurunan

nilai pH kecap ikan tongkol disebabkan oleh peningkatan total bakteri asam laktat yang menghasilkan asam laktat sehingga kondisi fermentasi menjadi asam. Yanti dan Dali (2013) melaporkan bahwa pada fermentasi bakasang terjadi penurunan nilai pH bersamaan dengan meningkatnya total bakteri asam laktat yang dapat menghasilkan asam laktat. Menurut Desniar *et al.* (2007); Desniar *et al.* (2009) bahwa peningkatan jumlah total bakteri asam laktat akan menyebabkan penurunan pH. Menurut Candra *et al.* (2007), bahwa penurunan pH diduga disebabkan oleh bakteri yang terdapat dalam produk fermentasi merupakan bakteri asam laktat, karena bakteri tersebut mampu tumbuh pada kisaran pH yang rendah, yaitu sekitar 3,0-6,0 dan mampu menghasilkan asam.

Nilai pH kecap ikan dengan formulasi ikan dan garam (A) hingga fermentasi hari ke 10 diketahui lebih tinggi dibandingkan dengan formulasi ikan, garam dan sari buah nanas (B, C, D). Hal ini disebabkan karena kandungan enzim bromelin yang terdapat didalam sari buah nanas yang dapat mempercepat proses fermentasi sehingga enzim proteolitik yang terdapat secara alami. Pertumbuhan mikroorganisme khususnya bakteri asam laktat menjadi lebih cepat dibandingkan dengan fermentasi yang hanya menggunakan formulasi ikan dan garam, sehingga proses fermentasi dengan penambahan sari buah nanas jauh lebih cepat dibandingkan dengan formulasi ikan dan garam. Bakteri yang berperan dalam proses fermentasi kecap ikan digolongkan sebagai bakteri asam laktat yang dapat dikelompokkan menjadi dua kelompok besar yaitu bakteri yang menghasilkan enzim proteolitik dan bakteri yang terkait dengan aroma perkembangan kecap ikan tersebut (Lopetcharat 2001).

### Kadar Air

Kadar air pada sampel kecap ikan berkisar antara 69,14-71,71%. Penurunan kadar air terjadi selama proses fermentasi dengan menggunakan formulasi ikan, garam dan sari buah nanas, hal ini disebabkan karena air yang terdapat didalam daging ikan telah diserap oleh garam yang ditambahkan. Penambahan sari buah nanas yang mengandung enzim bromelin



Gambar 1 Koloni bakteri asam laktat pada media deMan Ragosa Sharpe Agar

juga dapat memicu pertumbuhan bakteri asam laktat sehingga kondisi fermentasi menjadi asam. Penelitian serupa yang dilakukan oleh Cho *et al.* (2000), diperoleh kadar air kecap ikan yaitu 60,6-72,8% hasil tersebut dilakukan pada beberapa sampel kecap ikan di Asia tenggara. Menurut Tungkawhacara (2003) apabila waktu fermentasi diperpanjang maka tingkat hidrolisis, kandungan total nitrogen, kandungan asam amino dan hipoksantin akan meningkat sementara kadar air dan pH akan menurun.

### Analisis Mikrobiologi Bakteri Asam Laktat

Koloni yang tumbuh pada media deMann Ragosa Sharpe Agar berwarna putih (Gambar 1). Kenaikan total bakteri asam laktat terjadi untuk sampel kecap ikan tongkol B, C, D selama 10 hari, sedangkan untuk sampel A hanya terjadi kenaikan dalam jumlah kecil. Hal ini disebabkan oleh adanya penambahan sari buah nanas pada sampel B, C, D yang mengandung enzim bromelin. Jumlah total bakteri asam laktat yang tertinggi adalah pada sampel D dengan konsentrasi penambahan sari buah nanas 15%. Sari buah nanas yang mengandung enzim bromelin

dapat mempercepat proses penguraian protein menjadi senyawa-senyawa sederhana. Hasil penelitian menunjukkan bahwa meningkatnya total BAL dapat mengakibatkan kondisi fermentasi menjadi asam sehingga akan menghambat adanya pertumbuhan bakteri lain. Menurut Desniar *et al.* (2009) dalam penelitian serupa mengenai fermentasi pada bahwa kenaikan jumlah total bakteri asam laktat bersamaan dengan penurunan pH. Total BAL mengalami peningkatan pada formulasi ikan, garam dan sari buah nanas 15% pada hari ke 10.

### Identifikasi Bakteri Asam Laktat

Isolat-isolat bakteri yang telah dilakukan sebelumnya berjumlah 100, yang kemudian akan diidentifikasi melalui berbagai uji. Pengujian pertama yang dilakukan yaitu pewarnaan gram. Hasil pengujian pewarnaan gram menunjukkan bahwa dari 100 isolat diketahui bahwa seluruh isolat merupakan bakteri gram positif berbentuk batang. Isolat diamati menggunakan mikroskop dengan pembesaran 100x dapat dilihat pada Gambar 2. Mikroorganisme yang biasanya ada pada produk fermentasi pangan bersifat homofermentasi dan heterofermentasi.



Gambar 2 Hasil uji pewarnaan gram (pembesaran 100x)

Jenis bakteri asam laktat yang terdapat pada beberapa produk fermentasi antara lain yaitu *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus bulgaricus* dan ada juga yang berbentuk kokus antara lain *Streptococcus thermophilus*, *Streptococcus lactis*, *Streptococcus cremoris*, *Pediococcus pentosaceus* (Yanti *et al.* 2013; Kusmarwati *et al.* 2014; Novianti 2013). Muchtadi (2010) menyatakan bahwa karakteristik bakteri asam laktat yaitu gram positif batang dan kokus, tidak berspora, dan katalase negatif.

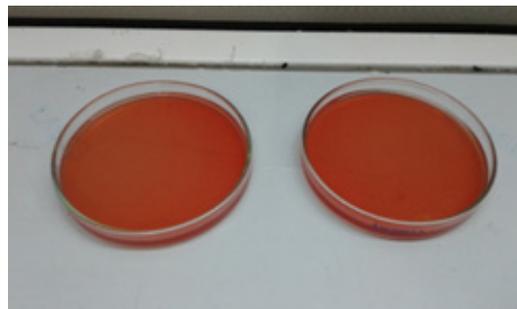
### Cemaran Mikroba

Hasil analisis mikrobiologi mengenai cemaran mikroba yang meliputi *Staphylococcus*, dan *E. coli* pada kecap ikan sampel A, B, C dan D adalah negatif. Hal ini mengindikasikan bahwa produk kecap ikan tongkol tidak terkontaminasi oleh *Staphylococcus* sp. dan *E. coli* dan sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) kecap ikan (BSN 1996). *Staphylococcus* merupakan salah satu bakteri patogen yang dapat menyebabkan berbagai jenis infeksi mulai dari infeksi kulit ringan hingga keracunan makanan, sehingga sangat penting untuk mengetahui keberadaan bakteri tersebut pada suatu produk makanan

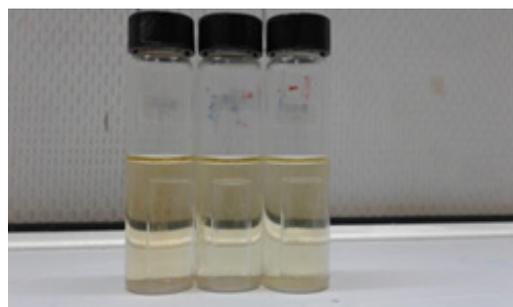
(Herlina *et al.* 2015).

*E. coli* merupakan salah satu bakteri patogen yang dapat menyebabkan berbagai macam penyakit mulai dari diare, muntah-muntah, bahkan sampai kematian (Leboffe dan Pierce 2011). Menurut Standar Nasional Indonesia Kecap ikan (BSN 1996), persyaratan cemaran mikroba Coliform/*E. coli* yaitu <3. Maruka *et al.* (2017) menyatakan bahwa penanganan yang tidak higienis seperti penggunaan air pencucian yang kotor, peralatan yang kotor akan menyebabkan adanya kontaminasi bakteri *E. coli*. Hal ini menunjukkan bahwa proses fermentasi kecap ikan tongkol diproses secara sanitasi.

Jumlah total mikroba pada proses fermentasi kecap ikan dengan formulasi ikan dan garam (sampel A) jauh lebih tinggi dibandingkan formulasi ikan, garam dan sari buah nanas. Hal ini disebabkan oleh adanya penurunan nilai pH yang diikuti dengan peningkatan jumlah bakteri asam laktat yang mengakibatkan kondisi menjadi asam. Wicaksana *et al.* (2013) melaporkan bahwa adanya kecenderungan penurunan total mikroba pada proses fermentasi kecap ikan yang diikuti dengan adanya peningkatan jumlah total bakteri asam laktat.



Gambar 3 Pengujian *Staphylococcus* (Negatif)



Gambar 4 Pengujian *E. coli* (Negatif)

Purwaningsih *et al.* (2013) melaporkan bahwa lama fermentasi memberikan pengaruh nyata terhadap total mikroba yang tumbuh. Adanya penambahan garam sangat berpengaruh pada pertumbuhan bakteri tertentu yang akan tumbuh.

### Organoleptik

Uji organoleptik yang dilakukan pada sampel kecap ikan yaitu menggunakan skala 1-9 yang meliputi kenampakan, bau, dan rasa. Hasil yang diperoleh dari 30 orang panelis tidak standar yaitu mahasiswa dan ibu rumah tangga didaerah kleak - Manado. Kecap ikan tongkol dengan penambahan sari buah nanas 15% dan garam 10% (D1G10) merupakan sampel yang paling baik dengan nilai rata-rata kenampakan 8, bau 8, dan rasa 8.

Kenampakan kecap ikan tongkol dengan penambahan sari buah nanas 15% dan garam 10% memiliki spesifikasi warna cokelat, jernih, dan bersih, bau spesifik kecap ikan, dan rasa asin. Hal ini disebabkan oleh adanya perbedaan konsentrasi sari buah nanas pada formulasi lainnya yang menyebabkan perubahan warna, bau, dan rasa, pada produk akhir kecap ikan. Konsentrasi sari buah nanas semakin tinggi menyebabkan warna semakin cokelat.

Zahiruddin (2010) melaporkan bahwa nilai organoleptik kecap ikan secara enzimatik sangat dipengaruhi oleh bahan tambahan yang digunakan dalam tahapan proses pengolahan kecap ikan tersebut.

### KESIMPULAN

Mutu mikrobiologi kecap ikan tongkol dengan penambahan sari buah nanas terbaik yaitu sampel D1G10 dengan formulasi ikan, garam 10%, dan sari buah nanas 15% dengan jumlah total mikroba  $1,0 \times 10^2$ (CFU/g), total bakteri asam laktat  $9,0 \times 10^4$ (CFU/g), sedangkan cemaran bakteri patogen *Staphylococcus* dan *E. coli* negatif. Pewarnaan gram yang dilakukan dari 100 isolat merupakan bakteri gram positif berbentuk batang. Uji organoleptik kecap ikan tongkol terbaik yaitu pada konsentrasi 15% dan garam 10% dengan spesifikasi warna bening kecokelatan, bau spesifik kecap ikan, dan rasa asin. Kecap ikan Tongkol dengan penambahan sari buah

nanas sudah sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) dan dapat diproduksi untuk dipasarkan kedepannya.

### DAFTAR PUSTAKA

- Adawyah R. 2008. Pengolahan dan pengawetan ikan. Jakarta (ID): Bumi aksara.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 1996. Kecap Ikan: SNI. 01-4271-1996. Jakarta (ID): Badan Standardisasi Nasional.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2006<sup>a</sup>. Cara Uji Mikrobiologi–Bagian 3: Penentuan Angka Lempeng Total (ALT) pada Produk Perikanan: SNI 01-2332.3-2006. Jakarta (ID): Badan Standarisasi Nasional
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2006<sup>b</sup>. Cara Uji Mikrobiologi–Bagian 3: Penentuan Coliform dan E.coli pada Produk Perikanan: SNI 01-2332.1-2006. Jakarta (ID): Badan Standarisasi Nasional
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2011. Pengujian Organoleptik Produk Perikanan: SNI. 01-2346-2011. Jakarta (ID): Badan Standardisasi Nasional
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2015. Pengujian *Staphylococcus aureus*: SNI. 01-2332-2015. Jakarta (ID): Badan Standardisasi Nasional
- Briani S, Darmanto YS, Rianingsih L. 2014. Pengaruh konsentrasi enzim papain dan lama fermentasi terhadap kualitas kecap ikan rucah. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*. 3(3): 121-128.
- Candra JL, Winarti, Desniar. 2007. Karakteristik bakteri asam laktat dari produk bekasam ikan bandeng (*Chanos chanos*). *Buletin Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan*. 10(2): 14-24.
- Cho YJ, Im YS, Park HY, Choi YJ. 2000. Quality characteristics of Shoutheast Asial salt-fermented fish sauce. *Journal of the Korean Fisheries Sociaty*. 33 (2): 98-102.
- Desniar, Poernomo D, Timoryana DVF. 2007. Studi pembuatan kecap ikan selar (Caranx leptolepis) dengan fermentasi spontan. Prosiding SEMNASKAN Tahun ke IV Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta

- Desniar, Poernomo D, Wijatur. W. 2009. Pengaruh konsentrasi garam pada peda ikan kembung (*Rastrelliger sp.*) dengan fermentasi spontan. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 12 (1): 73-87.
- [DKP] Dinas Kelautan dan Perikanan. 2017. Data Statistik Volume Penangkapan Sulawesi Utara. Jakarta (ID): Dinas Kelautan dan Perikanan.
- Fardiaz S. 1993. Mikrobiologi Pangan. Jakarta (ID): PT. Raja Grafindo Persada.
- Herlina N, Fifi A, Aditia DC, Poppy DH, Qurotunnada dan Baharuddin T. 2015. Isolasi dan identifikasi *Staphylococcus aureus* dari susu mastitis subklinis di Tasikmalaya, Jawa Barat (ID). Prosiding SEMNAS Masyarakat Biodiversitas Indonesia.
- Hounhouigan JD, Anihouvi VB, Kindossi JM. 2012. Processing and quality characteristics of some major fermented fish products from Africa. *Journal of Biological Sciences*. 1(7): 72-84.
- Ibrahim SM. 2010. Utilization of gambusia (*Affinis affinis*) for fish sauce production. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. 10: 169-172.
- Iskandar T, Widyasirini TA. 2009. Pengaruh enzim bromelin dan waktu inkubasi pada proses hidrolisis ikan lemuru (*Sardinella sp.*) menjadi kecap ikan. *Jurnal Buana Sains*. 9(2): 183-189.
- Kusmarwati A, Arief FR, Haryati S. 2014. Eksplorasi bakteorisin dari bakteri asam laktat asal rusip Bangka & Kalimantan. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Perikanan*. 9(1): 29-40.
- Lay BW. 1994. Analisa Mikroba di Labpratorium. Jakarta (ID): Raja Grafindo Persada
- Leboffe MJ, Pierce BE. 2011. A Pthographic Atlas for the Microbiology Laboratory. United States of America: Morton Publishing Company.
- Loekman S, Karnila R, Dewi K. 2008. Pengaruh penambahan konsentrasi *crude* enzim bromelin berbeda terhadap kualitas kecap ikan lele dumbo (*Clarias garepinus*). Riau (ID): Universitas Riau.
- Lopetcharat K, Choi YJ, Park JW, Daeschel MA. 2001. Fish sauce products and Manufacturing: A Review. *Food Reviews International*. 65-68.
- Maruka SS, Siswohutomo G, Rahmatu GR. 2017. Identifikasi cemaran bakteri escherichia coli pada ikan layang (*Decapterus russelli*) segar diberbagai pasar Kota Palu. *Jurnal Mitra Sains*. 5(1): 84-89.
- Muchtadi R, Sugiyono, Agustaningwarno F. 2010. Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan. Bandung (ID): CV. Alfa Beta.
- Nadiah W, Rosma A, Liong MT, Afif M, Lim YK, Afiza TS, Ng YF. 2011. Proteolytic action in *Valamugil seheli* and *Ilisha melastoma* for fish sauce production. *Asian Journal of Food and Agro Industry*. 4(04): 247-254.
- Novianti D. 2013. Kuantitasi dan identifikasi bakteri asam laktat serta konsentrasi asam laktat dari fermentasi ikan (*Channa striata*), ikan nila (*Oreochromis niloticus*), dan ikan sepat (*Trichogaster trichopterus*) pada pembuatan bakasam. *Jurnal Sainmatika*. 10(2): 34-41.
- Olubunmi F, Suleman S, Uche I, Olumide B. 2010. Preliminary production of sauce from clupeids. *New York Science Journal*. 3(3): 45-49.
- Prasetyo NM, Sari M, Budiyati CN. 2012. Pembuatan kecap ikan gabus secara hidrolisis enzimatik menggunakan sari nanas. *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri*. 1(1): 329-337.
- Purwaningsih S, Santoso J, Garwan R. 2013. Perubahan fisiko-kimiawi, mikrobiologis dan histamin bakasang ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) selama fermentasi dan penyimpanan. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 24(2) 1-10.
- Tungkawachara S, Park JW, Choi YJ. 2003. Biochemical properties and consumer acceptance of Pacific whiting fish sauce. *Journal of Food Science* 68(3): 855-860.
- Yanti DIW, Dali FA. 2013. Karakteristik bakteri asam laktat yang diisolasi selama fermentasi bakasang. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan*. 16(2): 133-141.
- Wicaksana ARB, Rianingsih L, Darmanto YS. 2013. Pengaruh penambahan starter *Pediococcus sp* pada pembuatan kecap ikan terhadap jumlah senyawa kimia dan

koloni bakteri. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*. 2(3): 31-40.  
Zaharuddin. W, Septiani HS, Suptijah P. 2010.

Pembuatan kecap ikan petek (*Leiognathus splendens*) secara fermentasi enzimatis. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 13(2): 143-156.