Analisis dan identifikasi bakteri *Pseudomonas* sp. dan kapang pada produk ikan teri (*Stelophorus* sp) kering yang diproduksi oleh masyarakat Desa Toniku Kabupaten Halmahera Barat Provinsi Maluku Utara

Analysis and identification of *Pseudomonas* sp. and molds on dried anchovy (*Stelophorus* sp) products produced by the people of Toniku Village, Halmahera Barat Regency, North Maluku Province

Ruslan A. Daeng , Azis Husen

Universitas Muhammadiyah Maluku Utara, Ternate, Indonesia.

Info Artikel:

Diterima: 10 Juni 2018
Disetujui: 08 Mei 2019
Dipublikasi: 10 Mei 2019

Keyword:

Anchovy;
Dryers;
Long storage;

ABSTRAK. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui karakteristik *Pseudomonas* sp. dan kapang pada ikan teri kering. Sampel dalam penelitian ini diperoleh dari masyarakat nelayan Desa Toniku Kabupaten Halmahera Barat Provinsi Maluku Utara. Tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah 3 (tiga) tahapan yaitu tahap persiapan sampel, tahap analisis dan tahap identifikasi *Pseudomonas* sp. dan kapang. Hasil Penelitian menunjukkan Karakteristik *Total Plate Count* (TPC) ikan teri kering di desa toniku diperoleh komposisi yang berbeda satu sama lain, dengan log *Total Plate Count* (TPC) tertinggi diperoleh yaitu 5,5 atau $3,2 \times 10^5$ Cf/g atau 320.000 sel bakteri, sedangkan log *Total Plate Count* (TPC) terendah diperoleh yaitu 2,5 atau $3,1 \times 10^2$ Cf/g atau 310 sel bakteri dan Untuk total bakteri *Pseudomonas* dari ketiga lokasi pengambilan sampel tidak ditemukan adanya pertumbuhan bakteri ini. Log total kapang tertinggi diperoleh yaitu 5,6 atau $3,7 \times 10^5$ Cf/g atau 370000 sel kapang, sedangkan log total kapang terendah diperoleh yaitu 2,4 atau $2,6 \times 10^2$ Cf/g atau 260 sel kapang.

ABSTRACT. This research was conducted to determine the characteristics of *Pseudomonas* sp. and mold on dried anchovies. The sample in this study was obtained from the fishing community of Toniku Village, West Halmahera Regency, North Maluku Province. The stages carried out in this study were 3 (three) stages, namely the sample preparation stage, the analysis phase and the identification stage of *Pseudomonas* sp. and mold. The results showed that the characteristics of the *Total Plate Count* (TPC) of dried anchovy in the Toniku Village obtained a different composition from each other, with the highest log *Total Plate Count* (TPC) obtained, namely 5.5 or 3.2×10^5 Cf/g or 320,000 cells bacteria, while the lowest *Total Plate Count* (TPC) log was obtained, 2.5 or 3.1×10^2 Cf/g or 310 bacterial cells and for total *Pseudomonas* bacteria from the three sampling locations no growth was found. The highest total log fungi were obtained ie 5.6 or 3.7×10^5 Cf/g or 370000 mold cells, while the lowest total log fungi were obtained which were 2.4 or 2.6×10^2 Cf/g or 260 mold cells.

Correspondence:

Ruslan A. Daeng
Universitas Muhammadiyah Maluku Utara,
Ternate, Indonesia
Email: ruslan_daeng@yahoo.com

Copyright© May 2019 Ruslan, A.D & Husen, A.

Under Licence a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License

1. Pendahuluan

Provinsi Maluku Utara merupakan provinsi kepulauan yang terletak sangat strategis karena berada pada bibir pasifik (*pacific ring*) dan menjadi lintasan dua benua yaitu benua Asia dan benua Australia, dengan beriklim tropis memungkinkan sektor perikanan dan kelautan sangat melimpah dan beraneka ragam. Salah satu potensi lestari Provinsi Maluku Utara yang perlu dikembangkan adalah jenis ikan domersal seperti ikan kakap merah (*Lutjanus*

malabaricus). Berdasarkan data statistik Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Maluku Utara (2013) menunjukkan bahwa hasil produksi ikan kakap secara keseluruhan dapat mencapai 694,46 ton pertahun.

Keberadaan mikroorganisme dalam bahan pangan sangat mempengaruhi kondisi bahan pangan tersebut, karena sebagian besar merupakan mikroorganisme pembusuk seperti *Pseudomonas* dan kapang. Adanya mikroorganisme patogen ini pada ikan asin dapat

menurunkan kualitas ikan asin yang dihasilkan. *Pseudomonas* tergolong dalam kelompok bakteri Gram-negatif berbentuk batang dan kokus, tidak berfermentatif, katalase positif dan merupakan aerobik sejati serta dapat hidup pada tanah, air dan udara (Volk dan Wheeler, 1993).

Sedangkan kapang merupakan mikroorganisme eukariotik yang beberapa diantaranya membentuk struktur sel kompleks dan dapat dilihat tanpa menggunakan mikroskop. Sebagian besar kerusakan yang disebabkan oleh kapang terutama dari golongan *Tenecillium*, *Sclerotinia*, *Botrytis* dan *Rhizopus*. Pembusukan lain yang disebabkan oleh kapang termasuk busuk kapang biru oleh jenis *Penicillium* sp. dan busuk kapang merah oleh jenis *Trichothecium* (Winarno *et al*, 1993).

Ikan teri banyak diolah karena mempunyai arti penting sebagai bahan makanan yang dapat dimanfaatkan baik sebagai ikan segar maupun ikan kering. Sumberdaya ikan teri yang melimpah di Indonesia merupakan suatu peluang untuk mengembangkan usaha ikan teri asin kering yang telah banyak dikerjakan oleh industri pengolahan tradisional. Proses pengeringan ikan teri asin akan semakin menambah penurunan kadar air dalam tubuh ikan, sekaligus menjadi faktor penghambat pertumbuhan mikroba.

Umumnya nelayan atau pengusaha ikan di Desa Toniku Kabupaten Halmahera Barat dan Provinsi Maluku Utara pada umumnya melakukan pengeringan ikan masih secara tradisional yaitu dengan memanfaatkan tenaga surya secara langsung. Hal ini dilakukan karena pengeringan ikan dengan memanfaatkan tenaga surya merupakan cara pengeringan warisan turun temurun dan mempunyai beberapa keuntungan, yaitu: sederhana, biaya rendah dan tidak memerlukan banyak tenaga kerja. Pengeringan cara ini biasanya dilakukan dengan meletakkan produk di atas jaring ikan, tikar, hamparan lantai semen atau anyaman bambu dan ditempatkan di bawah sinar matahari. Metode ini tidak higienis dan memungkinkan produk yang dikeringkan kehilangan sebagian beratnya, karena dimakan serangga, burung, kucing atau hewan lainnya. Selain itu juga, produk akan dengan mudah terkena debu dan proses pengeringan akan tertunda jika hujan, sehingga hasil yang diperoleh tidak maksimal, serta jumlah produksi yang dihasilkan tidak sesuai harapan (Novarisa, 2010).

Melihat permasalahan-permasalahan yang terjadi pada produk local unggulan ikan teri kering yang dihasilkan oleh masyarakat di Desa Toniku dan Maluku Utara umumnya yang banyak disebabkan oleh *Pseudomonas* sp. dan kapang, maka penelitian ini lebih diarahkan pada karakteristik *Pseudomonas* sp. dan kapang pada teri (*Stelophorus* sp) kering.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik *Pseudomonas* sp. dan kapang pada produk ikan teri kering yang diproduksi oleh masyarakat di Desa Toniku Kabupaten Halmahera Barat Provinsi Maluku Utara. Adapun manfaat dari penelitian ini adalah untuk menambah informasi ilmiah bagi masyarakat pengolah ikan teri kering dan Provinsi Maluku Utara pada umumnya, tentang keberadaan dan karakteristik bakteri *Pseudomonas* sp. dan kapang pada ikan teri kering. Selain itu, hasil penelitian ini diharapkan bisa bermanfaat bagi pemerintah atau pihak yang berwenang untuk melaksanakan pengembangan dan pembinaan mutu hasil perikanan ke depan.

2. Metode Penelitian

2.1. Tempat dan Waktu

Penelitian ini dimulai sejak bulan Juni sampai September 2018, untuk pengambilan sampel di Desa Toniku Kabupaten Halmahera Barat dan di Laboratorium Karantina Ikan Ternate untuk analisis total *Pseudomonas* sp. Identifikasi *Pseudomonas* sp., total kapang dan identifikasi kapang.

2.2. Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi; inkubator, autoklaf, pipet, erlenmeyer, spatula, lampu bunsen, timbangan analitik, *stirer magnet*, *hotplate*, *vortex*, *coolbox*, *hand trelly counter* (alat penghitung koloni), botol sampel steril, kantong sampel, jarum ose, gelas piala, tabung Durham, pinset, cawan petri, mikroskop dan alat tulis-menulis.

Adapun bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan teri kering yang diperoleh di Desa Toniku Kabupaten Halmahera Barat. Bahan-bahan kimia untuk pengujian mikrobiologi seperti *Plate Count Agar* (PCA), media GSP, *Centrimid Agar*, *Potatoes Dextro Agar* (PDA), larutan kristal violet, larutan lugol dan larutan safranin, media fermentasi karbohidrat (*Purple Broth Base-Glukosa*, *Purple Broth Base-Sukrosa*, *Purple Broth Base-Laktosa*, *Purple Broth Base-Maltosa* dan *Purple Broth Base-Fruktosa*), Hidrogen Peroksida (H_2O_2) 3 %, pepton, media *Methyl Red-Voges* (MR-VP), Kovacs, *chlorovenicol*, *glyserol*, *tissue* dan alkohol 70 %.

2.3. Prosedur Analisis Laboratorium

2.3.1. Total *Pseudomonas* sp. (Cappucino & Sherman, 1992)

Tujuan dari analisis total bakteri *Pseudomonas* adalah untuk menentukan secara kuantitatif koloni bakteri yang tumbuh pada media GSP. Cara kerja uji total *Pseudomonas* adalah sebagai berikut :

1. Semua peralatan yang digunakan dalam analisis mikrobiologi disterilkan dengan menaikan autoklaf pada suhu 121 °C tekanan 1 atm, selama 15 menit.
2. Disiapkan larutan garam 5 % dengan cara ke dalam erlenmeyer 500 ml akuades dimasukan 25 g garam kemudian diaduk sampai homogen, selanjutnya larutan ini dipipet sebanyak 9 ml ke dalam tabung reaksi yang diberi kode. Kemudian disterilkan pada suhu 125 °C selama 15 menit.
3. Dari setiap sampel kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi larutan fisiologis 0,9 %, sebanyak 9 ml, sehingga akan diperoleh larutan dengan pengenceran 10^{-2} . Demikian seterusnya sampai 10^{-5} untuk setiap sampel pada cawan petri hanya diambil pada tingkat pengenceran 10^{-4} dan 10^{-5} .
4. Kemudian setiap sampel diambil dari tiap pengenceran 1 ml dan dimasukan ke dalam 2 seri cawan petri yang telah diberi kode.
5. Ke dalam cawan petri yang telah berisi sampel ikan asin, dituang media GSP sebanyak 15-20 ml ke dalam cawan petri yang telah diberi kode. Kemudian cawan petri digoyang ke kiri, ke kanan, ke depan dan ke belakang lalu dibiarkan sampai mengeras.

6. Setelah itu cawan petri dimasukan dalam inkubator pada suhu 37 °C selama 24 sampai 48 jam dengan posisi terbalik. Setelah pertumbuhan bakteri pada cawan petri dihitung setelah masa inkubasi berakhir. Jumlah koloni bakteri yang dihitung pada cawan petri adalah 25-250 koloni.

7. Setelah itu jumlah yang diperoleh dikalikan dengan pengencerannya.

Adapun bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan komposisi media GSP ini meliputi : agar, glutamat, *siluble*, dihidrogen sulfat, *sulfat magnesico*, fenol dan akuades.

2.3.2. Isolasi dan Identifikasi *Pseudomonas* sp. (Cappucino & Sherman, 1992)

2.3.2.1. Isolasi Bakteri

Koloni yang tumbuh pada media agar dengan kandungan 5 dan 10 % NaCl dipindahkan ke dalam *Nutrien Agar Broth* dengan menggunakan jarum ose. Inkubasi pada suhu 37 °C selama 1 jam. Kemudian dipindahkan ke dalam *Nutrien Agar* dengan menggunakan jarum ose dan diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam, untuk mendapatkan galur murni prosedur ini dilakukan beberapa kali terhadap masing-masing kultur sediaan.

2.3.2.2. Kultur Sediaan

- Setiap koloni tumbuh secara bebas dan telah beberapa kali dimurnikan dan dipindahkan kedalam tabung reaksi yang berisi media GSP miring dengan menggunakan jarum ose.
- Selanjutnya diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam. Setelah itu tabung reaksi yang positif disimpan pada suhu kamar sebagai kultur sediaan.

2.3.2.3. Uji Biokimia

2.3.2.3.1. Pewarnaan Gram (Lay, 1994)

Uji ini bertujuan untuk menentukan karakteristik mikroskop setiap galur bakteri, baik reaksinya terhadap pewarnaan, bentuk sel dan ukurannya. Tahap-tahap dalam penentuan Gram bakteri dilakukan menurut metode yang diuraikan Lay (1994), dengan penambahan reagen.

Tahapan-tahapan penentuan Gram bakteri adalah sebagai berikut :

- Kaca objek dibersihkan dengan kapas yang telah diberi alkohol lalu diberi kode.
- Biakan bakteri pada media *Nutrien Agar Broth* diambil dengan menggunakan pipet mikro (10 µl) dan ditetaskan di bagian tengah kaca objek sampai merata.
- Preparat dibiarkan mengering di udara, kemudian difiksasi dengan panas di atas lampu bunsen.
- Preparat diberi larutan kristal violet dan dibiarkan selama 1 menit lalu dicuci dengan akuades dan dikeringkan dengan kertas tissue.
- Diberi larutan lugol dan dibiarkan selama 30 detik.
- Diberi larutan pemucat warna (alkohol 70%) sampai tetesan tidak lag berwarna ungu lalu dicuci dengan akuades dan dikeringkan dengan menggunakan tissue.
- Diberi safranin selama 30 detik, kemudian dicuci dengan akuades dan dikeringkan menggunakan tissue.
- Diperiksa dengan mikroskop dengan pembesaran 1000X, kemudian diamati dan dicatat.

- Bila Gram-positif warna sel ungu dan bila Gram-negatif warna sel merah.

2.3.2.3.2. Uji Fermentasi Karbohidrat (Cappucino & Sherman, 1992)

Uji ini bertujuan untuk menentukan kemampuan bakteri mendegradasi dan memfermentasi karbohidrat tertentu dengan memproduksi asam dan gas. Media yang digunakan untuk uji ini yaitu *Purple Broth Base*, pH 6,8, DIFCO, yang ditambah 1 % karbohidrat.

2.3.2.3.3. Uji *Methyl Red* (Cappucino & Sherman, 1992)

Uji *Methyl Red* digunakan untuk menentukan adanya fermentasi campuran. Beberapa bakteri yang memfermentasikan glukosa dan menghasilkan berbagai produk yang bersifat asam sehingga akan menurunkan pH media pertumbuhannya menjadi 5,0 atau lebih. Penambahan indikator *Methyl Red* dapat menunjukkan adanya perubahan pH menjadi asam.

Tabung yang berisi media MR-VP (*Methyl Red-Voges*) dengan biakan bakteri yang digunakan. Kemudian bakteri diinokulasi ke dalam media MR-VP dan diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam.

Hari kedua

Ditambahkan reagen *Methyl Red* ke dalam tabung MR-VP. Tunggu selama 30 menit. Uji bersifat positif bila media berwarna merah setelah penambahan reagen *Methyl Red*. Uji bersifat negatif bila media MR-VP berubah menjadi kuning atau jingga setelah penambahan reagen *Methyl Red*.

2.3.2.3.4. Uji Katalase (Cappucino & Sherman, 1992)

- Dibuat media *Natrium Agar Broth* kemudian dimasukan ke dalam tabung reaksi sebanyak 5 ml.
- Kultur sediaan diinokulasi ke dalam tabung reaksi dan diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam.
- Ke dalam kultur biakan ditambahkan 3-5 tetes 3 % Hidrogen Peroksida (H₂O₂).
- Hasil pengamatan dicatat berdasarkan pembentukan gelembung udara di dalam tabung reaksi.
- Bila terjadi pembentukan gelembung udara, maka uji bersifat positif.

2.3.2.3.5. Uji Motility (Cappucino & Sherman, 1992)

Uji ini bertujuan untuk mengidentifikasi pergerakan pertumbuhan bakteri. Prosedur kerjanya adalah sebagai berikut:

- Dibuat media *Natrium Agar* semi padat kemudian dimasukan ke dalam tabung reaksi sebanyak 5 ml.
- Setelah media dipanaskan pada suhu 121 °C, media didinginkan, kemudian kultur sediaan diinokulasi ke dalam tabung reaksi.
- Selanjutnya diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24-28 jam. Amati apakah pertumbuhannya negatif ataukah positif (bila pertumbuhannya lurus maka negatif dan jika pertumbuhannya melebar, uji dinyatakan positif).

2.3.2.3.6. Uji Indol

Uji ini bertujuan untuk mengetahui adanya pembentukan triptofan mikroorganisme. Prosedur kerjanya; Biakan bakteri yang digunakan untuk uji motility, juga digunakan untuk uji indol, dimana pada galur yang

menunjukkan hasil positif, maka itu juga yang digunakan untuk uji indol dengan cara ke dalam media ditambahkan reagen Kovacs. Uji bersifat positif jika terlihat warna merah sebagai akibat penumpukan indol.

2.3.3. Identifikasi *Pseudomonas* sp.

Identifikasi galur uji dilakukan berdasarkan ciri fisiologi biokimia yang diperoleh dari beberapa pengujian. Kemudian data tersebut dibandingkan dengan petunjuk penentuan bakteriologi dalam *Bergey's Manual* (Sneath *et al*, 1986).

2.3.4. Total Kapang (Fardiaz, 1993)

Tujuan dari analisis total kapang adalah untuk mengetahui jumlah kapang yang tumbuh pada media biakan dengan menggunakan sampel ikan asin kakap merah dari lokasi tersebut. Prinsip dari analisis total kapang adalah untuk menentukan secara kuantitatif koloni kapang yang tumbuh pada media PDA atau *Rose Bengale*. Prinsip pengujian total kapang sama dengan prosedur analisis pada TPC, hanya media yang digunakan untuk total kapang adalah *Potatoes Dextro Agar* (PDA) dan *Rose Bengale*.

2.3.5. Identifikasi Kapang

Hasil pengamatan isolat kapang dari ikan asin kakap merah terdiri dari hasil pengamatan makroskopis dan mikroskopis. Kemudian jumlah isolat kapang yang ditemukan selanjutnya diidentifikasi dengan menggunakan buku panduan kunci identifikasi kapang yaitu *Introduction to Food-Borne Fungi* Umum dan Pengenalan Kapang Tropik (Gandjar, 1999).

2.4. Analisis Data

Data dari hasil pengamatan laboratorium dianalisis dengan menggunakan data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif dalam penelitian ini dianalisis dengan menggunakan nilai rata-rata yang kemudian ditransformasi ke log 10 untuk melihat pertumbuhan mikroba yang ditemukan. Sedangkan data kuantitatif akan disajikan dalam bentuk Gambar (foto) dan tabel deskriptif.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Karakteristik Mikroorganisme Ikan Teri (*Stelaphorus* sp) Kering

Karakteristik mikrobiologi dari ikan teri kering meliputi *Total Plate Count* (TPC), total *Pseudomonas* sp., identifikasi bakteri *Pseudomonas* sp., total kapang dan identifikasi kapang (Tabel 1).

Tabel 2. Hasil analisis TPC ikan teri kering.

Parameter/ Lama penyimpanan	Ulangan		Jumlah (Cfu/g)	Rata- rata (Cfu/g)	Log 10	Jumlah sel
	I	II				
1 bulan	$3,2 \times 10^2$	$3,1 \times 10^2$	$6,3 \times 10^2$	$3,1 \times 10^2$	2,5	310
2 bulan	$3,5 \times 10^4$	$3,3 \times 10^4$	$6,8 \times 10^4$	$3,4 \times 10^4$	4,5	34000
3 bulan	$3,6 \times 10^5$	$2,8 \times 10^5$	$6,4 \times 10^5$	$3,2 \times 10^5$	5,5	320000

Tabel 1. Karakteristik mikroorganisme ikan teri (*Stelaphorus* sp) kering.

Total Komposisi	Satuan	Lama penyimpanan		
		1 bulan	2 bulan	3 bulan
TPC	Cfu/g	$3,1 \times 10^2$	$3,4 \times 10^4$	$3,2 \times 10^5$
<i>Pseudomonas</i>	Cfu/g	-*)	-	-
Kapang	Cfu/g	$2,6 \times 10^2$	$4,6 \times 10^3$	$3,7 \times 10^5$

*) Tidak ditemukan dalam bahan pangan (negatif).

Pertumbuhan log total mikroorganisme pada lama penyimpanan ikan teri kering dapat dilihat pada Gambar 1.

Gambar 1. Histogram rata-rata log total mikroorganisme ikan teri kering.

Dari Tabel 1 dan Gambar 1 diketahui bahwa hasil analisis log total mikroorganisme sampel ikan teri kering dengan nilai tertinggi diperoleh pada penyimpanan 3 bulan, yaitu 5,6 atau $3,7 \times 10^5$ untuk total kapang dan 5,5 atau $3,2 \times 10^5$ untuk *Total Plate Count* (TPC). Sedangkan nilai terendah diperoleh pada penyimpanan 1 bulan yaitu 2,4 atau $2,7 \times 10^2$ untuk log total kapang dan 2,5 atau $3,1 \times 10^2$ untuk log *Total Plate Count* (TPC). Nilai log total mikroorganisme untuk penyimpanan 2 bulan berada pada kisaran 4,5 atau $3,4 \times 10^4$ untuk total TPC dan 4,7 atau $4,6 \times 10^3$ untuk total kapang.

Hasil analisis total mikroorganisme ikan teri kering dari lama penyimpanan sampel hasil penelitian masih memenuhi persyaratan untuk dikonsumsi sesuai dengan SNI 01-2718-2006, dimana syarat bahan pangan ikan teri kering yang dapat dikonsumsi mempunyai jumlah sel bakteri berkisar 10^5 - 10^6 Cfu/g.

3.1.1. *Total Plate Count* (TPC)

Hasil analisis *Total Plate Count* (TPC) sampel ikan teri kering dapat diketahui bahwa log *Total Plate Count* (TPC)

tertinggi berkisar antara 5,5 atau $3,2 \times 10^5$ Cf/g untuk penyimpanan 3 bulan. Hal ini berarti bahwa dalam bahan pangan ikan teri kering pada penyimpanan 3 bulan sudah mengandung sel bakteri sebanyak 320.000 sel bakteri. Sedangkan nilai log *Total Plate Count* (TPC) yang terendah diperoleh pada penyimpanan 1 bulan yaitu 2,5 atau $3,1 \times 10^2$ Cf/g. Hal ini berarti bahwa dalam bahan pangan ikan terikering pada penyimpanan 1 bulan sudah mengandung sel bakteri sebanyak 310 sel bakteri. Nilai log total TPC untuk penyimpanan 2 bulan yaitu $3,4 \times 10^4$ Cf/g atau 34000 sel bakteri. Hasil analisis *Total Plate Count* (TPC) ikan teri kering dapat dilihat pada Tabel 2.

Tingginya jumlah mikroba pada ikan teri kering yang terdapat pada penyimpanan 3 bulan ini diduga karena dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti pengaruh bahan baku sebelum diolah, pengolahan dan penanganan saat pengemasan yang tidak *saniter* serta proses penjualan yang kurang baik sehingga kontaminasi mikroba dengan lingkungan tempat penjualan cepat terjadi. Proses penjualan dengan pemajangan pada tempat yang kurang memperhatikan kebersihan lingkungannya atau digantung pada suhu ruang sangat mempercepat pertumbuhan mikroorganisme dimana sebagian besar mikroorganisme dapat tumbuh dengan baik pada suhu optimum 30 °C sampai 37 °C (Molejanto, 1982; 1992).

Tingginya mikroba pada penyimpanan 3 bulan dimungkinkan juga karena garam yang digunakan sudah banyak mengandung bakteri seperti pada garam dapur, sehingga mengakibatkan penurunan nilai gizi dan diikuti dengan kerusakan pada ikan teri kering. Hal ini sesuai dengan pernyataan Kurosawa (2003) bahwa umumnya ikan teri kering yang diolah oleh masyarakat masih menggunakan garam dapur yang banyak mengandung lumpur dan bakteri, sehingga akan mempengaruhi nilai gizi yang diikuti dengan kerusakan pada bahan pangan tersebut.

Sedangkan nilai terendah pada penyimpanan 1 bulan diduga karena kandungan garam pada pembuatan ikan teri kering menggunakan serta proses pengeringan yang berjalan sempurna sehingga memperlambat pertumbuhan dan ruang gerak mikroba (Hidayat *et al.*, 2006). Pada tahap ini mikroba baru melakukan adaptasi dengan lingkungannya (fase lag). Menurut Supardi & Sukanto (1999), fase lag atau fase adaptasi adalah fase dimana mikroorganisme belum melakukan pembelahan, tetapi terjadi masa volume, sintesis enzim, protein dan peningkatan aktivitas metabolisme.

Peningkatan log total mikroba akan terjadi sampai pada batas toleransi umur simpan dari produk tersebut. Umur simpan dari suatu produk dan peningkatan nilai pH sangat mempengaruhi pertumbuhan mikroba (Hidayat *et al.*, 2006). Hal ini dapat terjadi karena kondisi mikroorganisme telah melalui tahap eksponensial (tahap log), dimana mikroba telah melakukan pembelahan secara biner dengan jumlah peningkatan dalam periode waktu tertentu serta beberapa mikroorganisme yang tahan garam dapat berkembang selama proses penyimpanan berlangsung. Menurut Supardi & Sukanto (1999) bahwa fase log adalah fase dimana terjadi peningkatan biomassa sel, ketersediaan nutrisi dan oksigen yang masih cukup dimanfaatkan oleh mikroba, sehingga bisa diketahui seberapa besar pertumbuhan secara optimal dan tingkat biomassa sel.

Nilai tertinggi log *Total Plate Count* (TPC) pada penyimpanan 3 bulan yaitu pada kisaran $3,2 \times 10^5$ Cf/g atau

320.000, artinya nilai *Total Plate Count* (TPC) untuk penyimpanan 3 bulan masih berada pada batas yang ditetapkan oleh SNI 01-2718-2006 dimana batas maksimum nilai TPC untuk produk ikan kering adalah 10^5 - 10^6 Cf/g. Walaupun demikian akan terjadi penambahan jumlah mikroba apabila terlalu lama untuk disimpan, sehingga menjadikan bahan pangan tersebut tidak layak untuk dikonsumsi. Keberadaan mikroba pada penyimpanan 3 bulan diduga karena bahan baku yang digunakan untuk pembuatan ikan teri kering sudah mengandung mikroba dalam jumlah besar dan proses pengeringan yang kurang sempurna serta kondisi penyimpanan belum memenuhi persyaratan sanitasi dan hygiene sehingga menimbulkan kontaminasi silang pada produk tersebut (DJP, 1981).

Hasil analisis log TPC dari ketiga lokasi pengambilan sampel ikan teri kering dapat dilihat pada Gambar 2.

Gambar 2. Histogram rata-rata log total TPC ikan teri kering.

Jumlah mikroba yang melebihi standar yang ditetapkan dapat mengakibatkan terjadinya resiko penyakit dan keracunan bagi manusia (Berhimpon, 1993). Melihat jumlah koloni dari lama penyimpanan tersebut, maka produk ikan teri kering ini masih dapat diterima oleh konsumen. Hal ini sesuai dengan anjuran ICMF (*International Commission of Microbiological Specification for Food*) (Adawiah, 2007) bahwa syarat ikan dan udang olahan yang masih bisa dikonsumsi adalah mempunyai jumlah sel bakteri 10^7 sel/g.

Sampel ikan teri kering yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.

Gambar 3. Sampel ikan teri kering (*Stelophorus heterolubus*).

3.1.2. Total *Pseudomonas* sp.

Berdasarkan hasil yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa ikan teri kering yang diambil dari Desa Toniku dapat merangsang pertumbuhan bakteri dengan baik yaitu bakteri-bakteri golongan halofilik dan dapat menghambat pertumbuhan bakteri-bakteri lain yang tidak tahan dengan kadar garam tinggi. Diduga pula bahwa bakteri *Pseudomonas* yang banyak terdapat pada ikan teri kering maupun ikan asin merupakan golongan bakteri halofilik rendah sehingga tidak mampu hidup pada konsentrasi kadar garam tinggi. Hal ini sesuai dengan uraian Adawyah (2007) dan Irawan (1997), bahwa golongan bakteri halofilik dapat dibagi menjadi dua golongan, yaitu bakteri fakultatif halofilik dan obligat halofilik. Bakteri fakultatif halofilik yaitu bakteri yang dapat hidup baik pada media dengan kandungan garam sebesar 2% (Dwidjoseputro, 1989). Contoh golongan bakteri ini adalah *Acinetobacter*, *Flavobacterium* dan *Pseudomonas*. Sedangkan obligat halofilik, yaitu bakteri yang dapat hidup secara baik pada lingkungan yang mengandung garam dengan kandungan garam lebih dari 2%. Contoh golongan bakteri ini adalah *Bacillaceae* dan *Micrococcus* (Opstvedt, 1988; Pelczar & Chan, 2005).

3.1.3. Total Kapang

Pertumbuhan dan aktivitas kapang dalam bahan makanan merupakan salah satu faktor yang dapat menyebabkan kerusakan pada bahan makanan tersebut, karena pertumbuhan kapang pada umumnya bersifat saprofit. Pertumbuhan kapang membutuhkan kondisi fisik tertentu sebagai sumber energinya seperti kelembaban, temperatur, pH, nutrisi dan oksigen (Novirisa, 2010).

Hasil analisis log total kapang sampel ikan teri kering dapat dilihat pada Tabel 3. Histogram log total kapang pada penyimpanan ikan teri kering dapat dilihat pada Gambar 4.

Gambar 4. Histogram rata-rata log total kapang ikan teri kering.

Berdasarkan hasil analisis dapat diketahui bahwa log total kapang dari lama penyimpanan ikan teri kering terjadi perbedaan komposisi dari setiap parameter yang diuji. Log total kapang tertinggi diperoleh pada penyimpanan 3 bulan yaitu 5,6 atau $3,7 \times 10^5$ Cfu/g atau 370000 sel kapang.

Tabel 3. Hasil analisis total kapang ikan teri kering.

Parameter / lama penyimpanan	Ulangan		Jumlah (Cfu/g)	Rata- rata (Cfu/g)	Log 10	Jumlah sel
	I	II				
1 bulan	3,7 x 10^2	1,5 x 10^2	5,2 x 10^2	2,6 x 10^2	2,4	260
2 bulan	3,3 x 10^3	5,9 x 10^3	9,2 x 10^3	4,6 x 10^3	3,7	46000
3 bulan	4,4 x 10^4	3,1 x 10^5	7,5 x 10^5	3,7 x 10^5	5,6	370000

Tabel 4. Hasil identifikasi kapang sampel ikan teri kering

Kode isolat	Genus	Spesies
T ₁ P ₁ I ₁	<i>Aspergillus</i>	<i>Aspergillus tamarii</i>
T ₂ P ₁ I ₂	<i>Penicillium</i>	<i>Penicillium citrinum</i>
T ₂ P ₂ I ₂	<i>Trichoderma</i>	<i>Trichoderma viride</i>
T ₃ P ₁ I ₃	<i>Fusarium</i>	<i>Fusarium verticillium</i>
T ₃ P ₁ I ₂	<i>Geotrichum</i>	<i>Geotrichum candidum</i>
T ₃ P ₄ I ₁	<i>Miselia</i> ^{*)}	<i>Miselia sterilia</i> ^{*)}

*) *Miselia sterilia* merupakan kelompok kapang yang tidak punya kemampuan membuat struktur reproduktif aseksual.

Sedangkan nilai total kapang terendah pada penyimpanan 1 bulan yaitu 2,4 atau $2,6 \times 10^2$ Cfu/g atau 260 sel kapang. Log total kapang pada penyimpanan 2 bulan berada pada kisaran 3,7 atau $4,6 \times 10^3$ atau 4600 sel kapang.

3.2. Identifikasi Kapang

Dari hasil isolasi pada lama penyimpanan ikan teri kering terhadap 6 (enam) sampel diperoleh 10 (sepuluh) isolat kapang. Dari 10 (sepuluh) isolat kapang tersebut hanya 6 isolat yang teridentifikasi. Keenam isolat kapang hasil deskripsi tersebut selanjutnya dilakukan identifikasi morfologi makroskopik dan mikroskopik. Hasil identifikasi kapang sampel ikan teri kering dapat dilihat pada Tabel 4.

Keenam isolat kapang tersebut selanjutnya diidentifikasi morfologinya berdasarkan buku panduan identifikasi kapang yaitu *Introduction to Food-Borne Fungi* (Syahrurachman, 1994) dan Pengenalan Kapang Tropik Umum (Gandjar, 1999) sebagai berikut:

3.2.1. Isolat Pertama

Isolat ini diisolasi dari penyimpanan 1 bulan. Pertumbuhan pada media PDA memiliki ciri makroskopik yaitu pada warna koloni kuning kecoklatan bersifat kapas berserbuk dan mempunyai warna khas bagian dasar koloni yaitu krem. Pengamatan mikroskopik menunjukkan hifa berwarna hialin kecoklatan, memiliki sekat. Konidiofor berwarna hialin kecoklatan serta ber dinding kasar. Vesikula berbentuk globose, memiliki metula yang berwarna kecoklatan. Kedudukan fialida terhadap vesikula yaitu melekat pada metula, fialida berwarna kecoklatan, berbentuk ampuliforms, konidia berbentuk globosa, ber dinding kasar, berwarna kekuningan dan mempunyai

Gambar 5. Kapang *Aspergillus tamarii* (Pembesaran 400 x).
Keterangan; 1. Konidia, 2. Vesikula, 3. Konidiofor, 4. Hifa, 5. Fialida.

Gambar 6. Kapang *Penicillium citrinum* (Pembesaran 400 x).
Keterangan: 1. Konidiofor, 2. Metula, 3. Kanidia.

Gambar 7. Kapang *Trichoderma viride* (Pembesaran 400 x).
Keterangan: 1. Kanidia, 2. Konidiofor.

tipe pertumbuhan radiata. Hasil deskripsi dan identifikasi berdasarkan buku panduan identifikasi kapang menunjukkan

bahwa spesies kapang yang ditemukan adalah *Aspergillus*. Hasil pengamatan mikroskopik kapang *Aspergillus tamarii* dapat dilihat pada Gambar 5.

3.2.2. Isolat kedua

Isolat ini diisolasi dari penyimpanan 2 bulan. Pertumbuhan pada media PDA memiliki ciri makroskopik yaitu warna koloni biru kehijauan, bersifat beludru, warna dibalik koloni kuning. Pengamatan mikroskopik menunjukkan warna hifa hijau, bersekat, warna konidiofor hijau, bercabang, berdinding halus. percabangan konidiofor merupakan percabangan tingkat satu. Fialida berwarna hijau dan berbentuk seperti botol, bentuk konidia bulat, berdinding halus, berwarna hijau. Hasil deskripsi dan identifikasi berdasarkan buku panduan identifikasi kapang menunjukkan bahwa spesies kapang ini adalah *Penicillium citrinum*. Hasil pengamatan mikroskopik kapang *Penicillium citrinum* dapat dilihat pada Gambar 6.

3.2.3. Isolat ketiga

Isolat ini diisolasi pada media PDA memiliki ciri makroskopik yaitu warna koloni hijau, bersifat serbuk, dibalik koloni berwarna putih. Pengamatan mikroskopik menunjukkan warna hifa hijau muda, bersekat, warna konidiofor hijau hialin, bercabang dan berdinding halus, bentuk konidia lonjong, berdinding halus dan berwarna hijau. Hasil deskripsi dan identifikasi berdasarkan buku panduan identifikasi kapang menunjukkan bahwa spesies kapang ini adalah *Trichoderma viride*. Hasil pengamatan mikroskopik kapang *Trichoderma viride* dapat dilihat pada Gambar 7.

3.2.4. Isolat keempat

Isolat ini diisolasi pada penyimpanan 3 bulan. Pertumbuhan pada media PDA memiliki ciri makroskopik yaitu warna koloni putih, bersifat kapas dan warna koloni putih. Pengamatan mikroskopik menunjukkan warna hifa hialin, memiliki sekat, warna konidiofor hialin, bercabang dan dinding konidiofor kasar. Hasil deskripsi dan identifikasi dengan kunci identifikasi dari buku panduan identifikasi kapang *Introduction to Food-Borne Fungi* dan Pengenalan

Gambar 8. Kapang *Geotricum candidum* (Pembesaran 400 x).
Keterangan; 1. Miselia, 2. Arthrospora.

Kapang Tropik Umum, maka spesies kapang ini adalah *Geotricum candidum*. Hasil pengamatan mikroskopik kapang *Geotricum candidum* dapat dilihat pada Gambar 8.

3.2.5. Isolat kelima

Isolat ini diisolasi pada penyimpanan 3 bulan. Pertumbuhan pada media PDA memiliki ciri makroskopik yaitu warna koloni abu-abu, berserbuk, dan dibalik koloni berwarna krem. Pengamatan mikroskopik menunjukkan warna hifa kehijauan, memiliki sekat, warna konidiofor kehijauan, tidak bercabang dan berdinding kasar. terdapat mikrokonidia berbentuk ganda, dan mikrokonidia. Hasil deskripsi dan identifikasi dengan kunci identifikasi dari buku panduan identifikasi kapang *Introduction to Food-Borne Fungi*, 1984, dan Pengenalan Kapang Tropik Umum, maka spesies kapang ini adalah *Fusarium verticillioides*. Hasil pengamatan mikroskopik kapang *Fusarium verticillioides* dapat dilihat pada Gambar 9.

3.2.6. Isolat keenam

Isolat ini diisolasi pada penyimpanan 3 bulan. Pertumbuhan pada media PDA memiliki ciri makroskopik yaitu warna koloni putih, bersifat kapas, dibalik koloni berwarna putih. Pengamatan mikroskopik menunjukkan warna hifa hialin, bersekat, warna konidiofor hialin. Hasil deskripsi dan identifikasi berdasarkan buku panduan identifikasi kapang menunjukkan bahwa spesies kapang ini dikelompokkan ke dalam kelompok kapang yang gagal membentuk struktur reproduktif aseksual atau yang dikenal sebagai *Miselia*. Hasil pengamatan mikroskopik kapang *Miselia sterilia* dapat dilihat pada Gambar 10.

Berdasarkan hasil identifikasi, ditemukan spesies kapang yaitu *Aspergillus tamarisii*, *Penicillium citrinum*, *Trichoderma viride*, *Geotricum candidum*, *Fusarium verticillioides*, dan kelompok kapang pembentuk *Miselia sterilia*. Keenam spesies ini termasuk dalam 6 genus yaitu *Aspergillus*, *Penicillium*, *Trichoderma*, *Geotricum*, *Fusarium* dan 1 spesies dikategorikan ke dalam kelompok kapang yang membentuk *Miselia sterilia*.

Genus-genus kapang yang paling umum dijumpai dalam bahan makanan di antaranya; *Acrostalagmus*, *Botrytis*, *Cephalosporium*, *Gliocladium*, *Monila*, *Scopulariopsis*, *Spicaria*, *Trichoderma*, *Trichotesium*, *Verticillium*, *Alternaria*, *Cladosporium*, *Pullularia*, *Cylindrocarpon* dan *Fusarium* yang termasuk fungi imperfekti. *Absidia*, *Cunninghamella*, *Mortierella*, *Mucor*, *Rhizopus*, *Zigotrichum* dan *Phytophthora* termasuk *Phycomycetes*. *Chaetomium*, *Aspergillus*, *Penicillium* dan *Rhizoctonia* yang merupakan salah satu contoh kelompok dari kapang pembentuk *miselia sterilia* karena gagal membentuk struktur reproduktif (Dwidjoseputro, 1989).

Kapang tersusun atas benang-benang sel panjang yang dihubungkan dari ujung ke ujung. Walaupun pertumbuhannya dapat dilihat secara makroskopik, namun masing-masing sel adalah mikroskopik (Volk dan Wheeler, 1990). Pertumbuhan kapang secara makroskopik dapat dilihat pada. Kapang memerlukan kelembaban yang tinggi, persediaan bahan organik dan persediaan oksigen untuk pertumbuhan. Walaupun kapang akan tumbuh baik pada sekitar suhu kamar, tapi umumnya lingkungan yang hangat dan lembab mempercepat pertumbuhan kapang. Oleh sebab,

Gambar 9. Kapang *Fusarium verticillioides* (Pembesaran 400 x). Keterangan; 1. Konidiofor, 2. Makrokonidia, 3. Mikrokonidia, 4. Fialida.

Gambar 10. Kapang *Miselia sterilia* (Pembesaran 400 x). Keterangan; 1. Miselia.

itu untuk melakukan pengujian laboratorium perlu diperhatikan faktor-faktor tersebut. Selain faktor-faktor di atas, faktor-faktor lain yang juga perlu diperhatikan adalah peralatan maupun bahan yang digunakan. Beberapa Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian dapat dilihat pada.

Umumnya kehidupan kapang merupakan saprofit bagi substratnya, baik kapang pada bahan makanan maupun pada tanah dan lainnya. Kapang yang terdapat pada bahan makanan juga dapat tumbuh pada tanah, karena sebagian besar habitat pertumbuhan kapang pada tanah. Kapang tanah memiliki peran yang penting dalam pembentukan tanah karena ternyata berbagai jenis kapang tanah dapat melapukan atau mempunyai daya lapuk yang kuat terhadap sisa tanaman yang mengandung selulosa (Fardiaz, 1993).

Perlunya dilakukan penelitian lanjutan tentang uji komposisi kimia dan uji organoleptik, untuk mengetahui komposisi nilai gizi dari ikan teri (*Stelaphorus sp*) kering.

4. Kesimpulan

Karakteristik *Total Plate Count* (TPC) ikan teri kering pada lama penyimpanan diperoleh komposisi yang berbeda, dengan log *Total Plate Count* (TPC) tertinggi diperoleh pada penyimpanan 3 bulan yaitu $5,5$ atau $3,2 \times 10^5$ Cf/g atau 320.000 sel bakteri, sedangkan log *Total Plate Count* (TPC) terendah diperoleh pada lama penyimpanan 1 bulan yaitu $2,5$ atau $3,1 \times 10^2$ Cf/g atau 310 sel bakteri. Untuk total bakteri *Pseudomonas* dari lama penyimpanan tidak ditemukan adanya pertumbuhan bakteri ini. Log total kapang tertinggi diperoleh pada penyimpanan 3 bulan yaitu $5,6$ atau $3,7 \times 10^5$ Cf/g atau 370000 sel kapang, sedangkan log total kapang terendah diperoleh pada penyimpanan 1 bulan yaitu $2,4$ atau $2,6 \times 10^2$ Cf/g atau 260 sel kapang.

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu pelaksanaan penelitian ini. Terimakasih kepada penelaah naskah ini yang telah memberi masukan berarti dalam penyajian naskah.

Referensi

- Adawyah, R. 2007. Pengolahan dan Pengawetan Ikan. Penerbit PT Bumi Aksara. Jakarta
- Afrianto, E., & E. Liviawaty., 1989. Pengawetan dan Pengolahan Ikan. Kanisius. Yogyakarta.
- Anonim, 2006. Mikrobiologi bahan pangan. <http://www.image.mikrobiologi> [Diakses Juli 2015].
- Astawan, M. 2001. Penggunaan dan Pengolahan Hasil Perikanan. Penerbit Universitas Terbuka, Departemen Pendidikan Nasional (Depdiknas). Jakarta.
- Atlas & Park. 1993. *Handbook of Microbiological Media*. CRC Press. Inc. New York.
- Berhimpon S. 1993. Mikrobiologi Pangan Ikan Bagian I, Ekologi dan Pertumbuhan Mikroba serta Pertumbuhan Biokimia Pangan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Sam Ratulangi (UNSRAT) Manado.
- Cappucino JG, & Sherman N. 1992. *Microbiology A Laboratory Manual*. Third Edition the Edition the Benjamin New York.
- [DKP] Dinas Kelautan dan Perikanan. 2009. Laporan Statistik Perikanan Tangkap. Ternate : Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Maluku Utara.
- [DJP] Direktorat Jendral Perikanan. 1981. *Pembuatan ikan asin*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Industri Hasil Perikanan. Publikasi No.4.
- Dwidjoseputro D. 1989. Dasar-dasar Mikrobiologi. Anggota IKAPI. Penerbit Djambatan. Jakarta.
- Fardiaz, S. 1993. Mikrobiologi Pangan. Penuntun Praktek Laboratorium. Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor (IPB).
- Gandjar, I. 1999. Pengenalan kapang tropik umum. Yayasan Obor Indonesia.
- Hidayat NS, Suhartini, & Padaga MC. 2006. Mikrobiologi Industri. Penerbit CV. Andi Yogyakarta.
- Ijong FG. 1996. Penuntun Praktikum di Laboratorium. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Sam Ratulangi (UNSRAT) Manado.
- Irawan, 1997. Pengawetan Ikan dan Hasil Perikanan. Cara Mengelolah dan Mengawetkan Secara Tradisional dan Modern. Penerbit Aneka Ilmu. Solo.
- Kurosawa A. 2003. Teknologi Pengolahan Ikan di Indonesia. Penerbit Departemen Kelautan dan Perikanan. Jakarta.
- Moeljanto, 1982. Penggaraman dan Pengeringan Ikan. Penerbit PT. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Moeljanto, 1992. Pengolahan dan Pengawetan Hasil Perikanan. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Novarisa, 2010. *Studi kadar air hasil pengeringan mutu ikan teri kering yang dihasilkan*. Jurnal Penelitian, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Andalas, Padang.
- Opstvedt, J. 1988. *Influence of Drying and Smoking on Protein Quality in J.R. Burt (Ed.) Fish Smoking and Drying : The Effect of Smoking and Drying on The Nutritional Properties of Fish*. Elsevier Applied Science, London.
- Pelczar MJ, & E.C.S. Chan. 2005. Dasar-dasar Mikrobiologi. Penerbit Universitas Indonesia.
- [SNI] Standar Nasional Indonesia. 2006. SNI : 01-2718-2006. Persyaratan Mutu Ikan Asin Kering. Badan Standarisasi Nasional Indonesia.
- Supardi I, & Sukanto M. 1999. Mikrobiologi dalam Pengolahan dan Keamanan Pangan. Penerbit Alumni. Bandung.
- Syahrurachman ML. 1994. Buku Ajar Mikrobiologi Kedokteran (Edisi revisi), Staf Pengajar Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Penerbit Bina Aksara. Jakarta.
- Volk, WA & MF. Wheeler. 1993. Mikrobiologi Dasar. Jilid I. Edisi kelima. Penerbit Erlangga. Jakarta.
- Waluyo L. 2004. Mikrobiologi Umum. Penerbit Universitas Muhammadiyah Malang.
- Winarno, FG. Fardiaz S, & Fardiaz D. 1993. *Indonesian Fermented Food Lecture Presented to Regional Graduate Nutrition Course*. Bogor: Southeast Asia Minister of Education Organization (SEAMEO) Bogor Agricultural University.

Ruslan A. Daeng, Universitas Muhammadiyah Maluku Utara, Indonesia. Email: ruslan_daeng@yahoo.com
URL Google Scholar: <https://scholar.google.com/citations?hl=en&user=kqqRhXgAAAAJ>
URL Sinta Dikti: <http://sinta2.ristekdikti.go.id/authors/detail?id=6196636&view=overview>

Azis Husen, Universitas Muhammadiyah Maluku Utara, Indonesia

How to cite this article:

Daeng, R.A., & Husen, A. 2019. Analysis and identification of *Pseudomonas* sp. and molds on dried anchovy (*Stelophorus* sp.) products produced by the people of Toniku Village, Halmahera Barat Regency, North Maluku Province. *Akuatikisile: Jurnal Akuakultur, Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil*, 3(1): 1-10. DOI: <https://dx.doi.org/10.29239/j.akuatikisile.3.1.1-10>