

**PROFIL PROSES FERMENTASI RUSIP DENGAN PENAMBAHAN GULA AREN CAIR****(The Profile of Rusip Fermentation Process With the Addition of Liquid Palm Sugar)****Rukmini Susilowati<sup>(1)</sup>, Dyah Koesoemawardani<sup>(2)</sup>, Samsul Rizal<sup>(2)</sup>**

1) Alumni Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung

2) Dosen Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung

**ABSTRACT**

This research was aimed to determine the microbiological and chemical characteristics of rusip with the addition of liquid palm sugar during fermentation. Fermentation was carried out for 7 days and the observation was done after fermentation time of 0 hours (H1), 12 hours (H2), 24 hours (H3), 36 hours (H4), 2 days (H5), 3 days (H6), 4 days (H7), 5 days (H8), 6 days (H9) and 7 days (H10). To obtain rusip fermentation profiles, the data were presented descriptively in tables and graphs. Total lactic acid bacteria and lactic acid of rusip increased during fermentation, while pH, total fungi and total microbial decreased during fermentation. The chemical and microbiological characteristics of rusip on the seventh day of fermentation was : pH of 5.97, total lactic acid bacteria of 8.04 log CFU/g, total fungi of 2.60 log CFU/g, total microbial of 9.87 log CFU/g, total lactic acid of 5.64% and total volatile nitrogen (TVN) of 109.07 mg N/100 g.

Diterima : 19 Januari 2013  
Disetujui : 28 Maret 2014Korespondensi Penulis :  
Samsul.rizal@fp.unila.ac.id*Keywords : liquid palm sugar, profil fermentation, rusip***PENDAHULUAN**

Rusip merupakan produk fermentasi ikan yang bahan bakunya adalah ikan yang berukuran kecil. Ikan yang biasa digunakan yaitu ikan teri. Rusip dapat dibuat dengan penambahan garam 25% dan penambahan gula aren 10%, fermentasi berlangsung selama kurang lebih 1-2 minggu secara anaerob (Koesoemawardani, 2007). Rusip yang dihasilkan memiliki warna, rasa, serta flavor yang khas. Karakteristik sensori rusip yang dihasilkan adalah kental, bentuk ikan masih terlihat, berwarna coklat sampai abu-abu, beraroma manis, busuk dan beraroma terasi, dengan rasa asin dan asam (Koesoemawardani, 2007).

Pembuatan rusip dapat dilakukan secara spontan (Koesoemawardani, 2007; Yuliana, 2007; Koesoemawardani *et al.*, 2011 dan Koesoemawardani *et al.*, 2012) dan secara tidak spontan baik dengan penambahan kultur murni maupun kultur campuran (Nurulita, 2006; Nurani, 2010; Sari, 2009; Tauhid, 2009; Koesoemawardani dan Yuliana, 2009). Pembuatan rusip spontan yang dilakukan oleh Koesoemawardani (2007) dan Yuliana (2007) merupakan rusip yang dibuat dengan penambahan gula aren dalam bentuk padatan, sedangkan rusip yang dibuat oleh Koesoemawardani *et al.* (2011) dan Koesoemawardani *et al.* (2012) merupakan rusip yang dibuat dengan penambahan gula aren dalam

bentuk cair. Perbedaan bentuk gula aren yang ditambahkan akan mempengaruhi sifat rusip yang dihasilkan terutama sifat mikrobiologinya.

Koesoemawardani *et al.* (2011) menyatakan penambahan gula aren cair yang telah dipanaskan pada suhu 100°C selama 5 menit mampu menurunkan total kapang yang terdapat pada rusip. Penambahan gula aren dalam bentuk cair yang telah dipanaskan pada suhu 100°C selama 5 menit diduga mempengaruhi sifat mikrobiologi dan kimia rusip selama proses fermentasi berlangsung. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan mengamati profil proses fermentasi pada pembuatan rusip dengan penambahan gula aren cair, sehingga mendapatkan karaktereristik mikrobiologi dan kimia selama proses fermentasi.

## **BAHAN DAN METODE**

### **Bahan dan Alat**

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan teri segar jenis Jengki, garam kasar dan gula aren. Bahan-bahan lainnya yang digunakan adalah aquades, MRS agar, PCA, PDA, dan garam fisiologis 0,85 %, NaOH 0,1 N, TCA dan bahan-bahan kimia lain yang diperoleh di Laboratorium Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, dan Laboratorium Analisis Politeknik Negeri Lampung. Alat-alat yang digunakan adalah *Waring Blender*, autoclave, erlenmeyer, cawan petri, labu ukur, gelas ukur, vortex, inkubator, bunsen, mikropipet dan tip, tabung reaksi, baskom, toples, dan alat-alat analisis lainnya.

### **Metode Penelitian**

Pembuatan rusip pada penelitian ini dibuat sesuai dengan prosedur yang dilakukan oleh Koesoemawardani *et al.*

(2011). Penelitian ini terdiri dari satu perlakuan yaitu penambahan gula aren cair pada hari ke-0 fermentasi. Perlakuan diulang sebanyak 3 (tiga) ulangan dengan pengamatan secara periodik terhadap total bakteri asam laktat, total asam laktat, pH, kadar air, total mikroba, total kapang, dan total volatil nitrogen (TVN). Fermentasi dilakukan selama 7 hari dengan waktu pengamatan yaitu 0 jam (H1), 12 jam (H2), 24 jam (H3), 36 jam (H4), 48 jam (H5), hari ke-3 (H6), hari ke-4 (H7), hari ke-5 (H8), hari ke-6 (H9) dan hari ke-7 (H10). Data disajikan secara diskriptif dalam bentuk tabel dan grafik (Walpole, 1990).

### **Pelaksanaan Kegiatan**

#### **Pembuatan gula aren cair**

Pembuatan gula aren cair dilakukan dengan cara menimbang gula aren yang akan digunakan yaitu sebanyak 7,5 gr untuk setiap satu percobaan (100 gr/wadah) dengan perbandingan gula dan air sebesar 3:1 (7,5 gr gula aren:2,5ml air). Sebelum digunakan gula aren tersebut dipanaskan terlebih dahulu hingga mencair pada suhu 100°C selama 5 menit. Lalu didinginkan, setelah itu gula aren cair dapat ditambahkan pada ikan teri yang telah bersih (Koesoemawardani dkk., 2011).

#### **Pembuatan rusip**

Pembuatan rusip dibagi menjadi 3 ulangan dengan jumlah sampel secara keseluruhan berjumlah 30 sampel. Pembuatan rusip dilakukan berdasarkan Koesoemawardani *et al.* (2011). Mula-mula ikan teri dicuci dan dibersihkan kemudian ditiriskan untuk menghilangkan air yang mungkin masih tersisa. Setelah itu ikan teri yang telah bersih ditimbang sebanyak 100 gram dan dimasukkan

kedalam wadah atau toples. Kemudian dilakukan penambahan garam sebanyak 25% (b/b) dari berat ikan (25 gr) dan diaduk sampai rata. Setelah garam diaduk rata, ditambahkan gula aren cair sebanyak 10% (b/v) dari berat ikan (10 ml) dicampurkan dan diaduk sampai rata. Kemudian dilakukan pengamatan untuk H1 sampai H7 dengan pengamatan yang sama pada hari sebelumnya. Untuk ulangan kedua dan ketiga dilakukan dengan cara yang sama seperti pada rusip ulangan pertama.

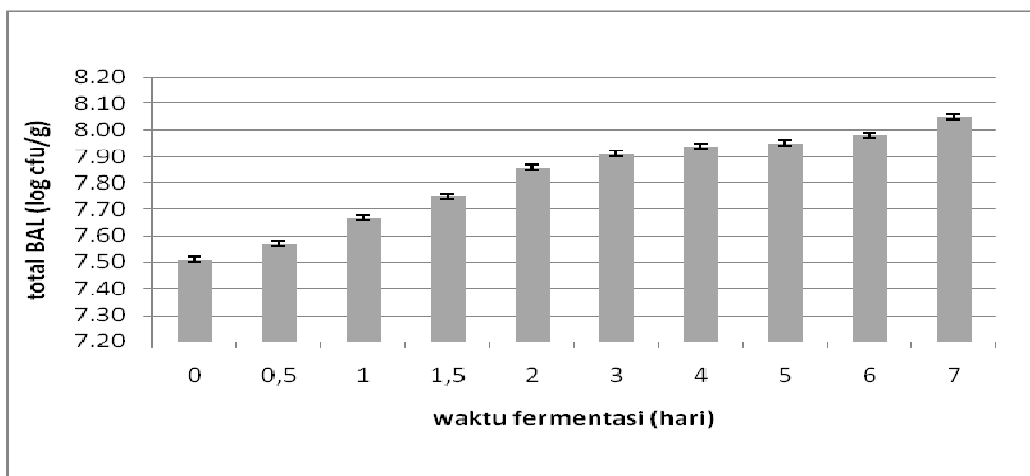
### Pengamatan

Parameter yang diamati dari hari ke satu hingga hari ke tujuh fermentasi adalah total bakteri asam laktat (Fardiaz, 1989), total asam laktat (AOAC, 1984), derajat keasaman (pH) (Apriyantono, dkk., 1989), total mikroba (Fardiaz, 1989) dan total kapang (Fardiaz, 1989), sedangkan pengamatan untuk total volatil nitrogen (TVN) (Apriyantono, dkk., 1989) pada hari terakhir atau hari ketujuh fermentasi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Total Bakteri Asam Laktat

Selama proses fermentasi terjadi peningkatan total bakteri asam laktat pada rusip yaitu sebesar 7,51 log CFU /g pada hari ke-0 fermentasi dan 8,05 log CFU/g pada hari ke-7 fermentasi (Gambar 1). Peningkatan total bakteri asam laktat selama proses fermentasi yaitu sebesar 7,19 persen. Peningkatan total bakteri asam laktat tertinggi yaitu pada hari ke-1,5 (36 jam) dan 2 fermentasi yaitu dengan selisih sebesar 1,42 persen. Peningkatan total bakteri asam laktat selama proses fermentasi disebabkan peran dari garam yang ditambahkan. Garam berperan sebagai penghambat atau menyeleksi bakteri pembusuk dan patogen sehingga bakteri asam laktat lebih mendominasi diawal fermentasi. Koesoemawardani (2010) menyatakan bahwa rusip spontan dapat dibuat dengan penambahan garam sebesar 25-30 persen. Penambahan garam dibawah 25%, maka proses pembuatan rusip akan gagal.



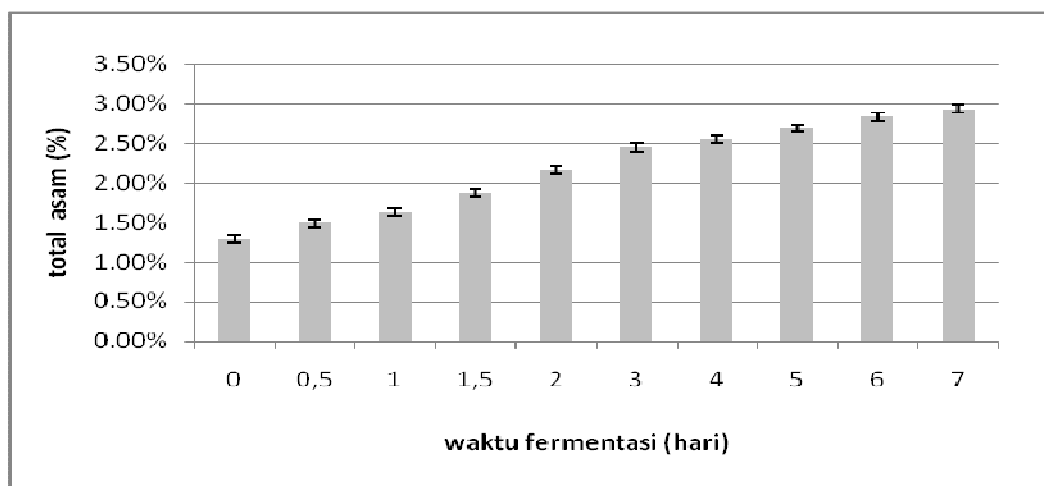
Gambar 1. Total BAL rusip dengan penambahan gula aren cair pada hari ke-0 yang difermentasi secara spontan selama 7 hari.

Selain itu penambahan gula aren yang telah dicairkan terlebih dahulu akan mendukung pertumbuhan bakteri asam laktat. Hal ini karena ketika gula aren dipanaskan, gula aren akan tereduksi strukturnya kedalam bentuk yang lebih sederhana sehingga lebih mudah digunakan oleh bakteri asam laktat sebagai sumber energi untuk tumbuh (Fardiaz, 1992). Meningkatnya total bakteri asam laktat selama proses fermentasi menyebabkan keadaan yang semakin asam yang membantu menyeleksi jumlah dan jenis mikroba yang terdapat pada fermentasi ikan (Putri, 1994). Mikroba yang tidak tahan kondisi asam akan mati sedangkan mikroba yang tahan kondisi asam akan tumbuh dan dengan baik. Bila dibandingkan dengan penelitian sebelumnya, total bakteri asam laktat rusip pada penelitian ini masih masuk dalam kriteria. Total bakteri asam laktat rusip Bangka berkisar antara 7,62-10,23 log CFU/g Koesoemawardani (2007). Yuliana (2007) melaporkan total bakteri asam laktat selama delapan hari

fermentasi sekitar 8,83 log CFU /g. Sementara itu total bakteri asam laktat yang dilaporkan oleh Koesoemawardani et al. (2011) berkisar antara 7,86 log CFU /g.

**Total Asam Laktat**

Total asam laktat (persen asam laktat) selama tujuh hari proses fermentasi rusip mengalami peningkatan sebesar 127 persen. Pada hari pertama pembuatan rusip, total asam laktat sebesar 1,29% dan hari ke tujuh fermentasi mencapai 2,93 persen. Total asam laktat tertinggi yaitu pada hari ke-1,5 dan ke-2 fermentasi dengan selisih sebesar 15,50 persen. Peningkatan total asam selama proses fermentasi rusip disebabkan adanya peningkatan jumlah bakteri asam laktat yang merombak gula menjadi asam laktat. Seiring dengan peningkatan total bakteri asam laktat maka selama proses fermentasi juga terjadi peningkatan total asam laktat. Hasil pengamatan total asam laktat selama tujuh hari proses fermentasi dapat dilihat pada Gambar 2



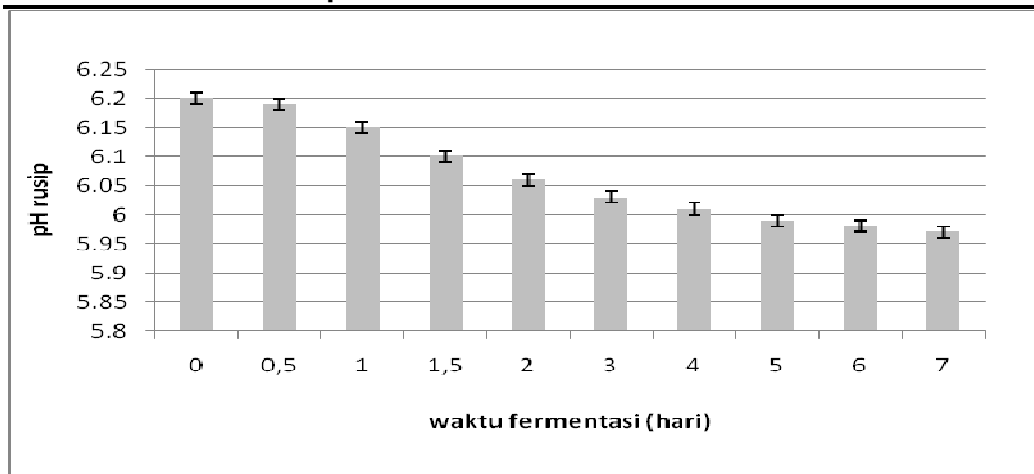
Gambar 2. Total asam laktat rusip dengan penambahan gula aren cair pada hari ke-0 yang difermentasi secara spontan selama 7 hari.

Berdasarkan Gambar 2 terlihat bahwa terjadi peningkatan total asam laktat selama fermentasi. Hal ini karena ketika gula aren dipanaskan akan terjadi perubahan struktur gula menjadi bentuk yang lebih sederhana, yaitu terjadi perubahan sukrosa gula aren menjadi glukosa dan fruktosa. Perlakuan pemanasan terhadap sukrosa, mengakibatkan kelarutannya semakin meningkat, sehingga gula akan lebih mudah dimetabolisme oleh bakteri asam laktat menjadi asam-asam organik dalam jumlah yang lebih besar (Winarno, 1992). Oleh karena itu, dengan meningkatnya total bakteri asam laktat maka meningkat pula total asam laktat pada rusip akibat akumulasi asam laktat yang diproduksi oleh bakteri asam laktat. Bakteri asam laktat akan mengubah karbohidrat menjadi asam laktat dalam kondisi anaerob. Berdasarkan atas tipe fermentasinya, bakteri asam laktat dibagi atas dua kelompok yaitu bakteri yang bersifat homofermentatif yang hanya menghasilkan asam laktat sebagai hasil metabolisme gula dan bakteri yang bersifat heterofermentatif yang menghasilkan asam laktat, sedikit asam asetat, etanol, ester, keton dan karbondioksida (CO<sub>2</sub>) (Buckle, *et al.*, 1987). Menurut Ray (1996), gula heksosa (glukosa) akan dimetabolisme oleh bakteri asam laktat yang bersifat homofermentatif melalui jalur glikolisis atau jalur Emden-Meyerhoff-Parnas (EMP) sedangkan bakteri asam laktat yang bersifat heterofermentatif akan memfermentasi heksosa melalui jalur 6-fosfoglukonat atau fosfoketolase (Rahayu dan Margino, 1997 dalam Sastra, 2008).

Bila dibandingkan dengan penelitian sebelumnya, total asam laktat pada penelitian ini lebih rendah. Koesoemawardani *et al.* (2011) melaporkan total asam laktat pada rusip yang difermentasi secara spontan selama 7 hari dengan penambahan gula aren cair pada hari pertama memiliki total asam yaitu sebesar 3,55 persen. Sementara itu, Yuliana (2007) melaporkan bahwa total asam laktat rusip pada hari ke-8 fermentasi yaitu sekitar 18%. Perbedaan total asam laktat yang dihasilkan karena perbedaan waktu dalam pembuatan rusip dan perbedaan total bakteri asam laktat yang terdapat pada rusip. Semakin tinggi total bakteri asam laktat maka semakin tinggi pula total asam laktat yang dihasilkan.

#### **Derajat Keasaman (pH)**

Pengukuran pH rusip selama tujuh hari proses fermentasi mengalami penurunan yaitu sebesar 3,85 persen. Pada hari pertama pembuatan rusip, pH yang terukur sebesar 6,20 dan pada hari ke dua puluh fermentasi pH terukur sebesar 5,97. Penurunan nilai pH terbesar terjadi pada hari ke-1,5 (36 jam) dan ke-2 fermentasi dengan selisih sebesar 0,66 persen. Penurunan nilai pH diduga karena pemanasan gula aren sebelum ditambahkan. Ketika gula aren dipanaskan, maka akan terjadi perubahan bentuk gula aren yang menyebabkan kandungan gula reduksi gula aren akan semakin meningkat dan membuat struktur gula aren menjadi lebih sederhana (Sudaryanto *et al.*, 2004). Nilai pH rusip selama fermentasi dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Nilai pH rusip dengan penambahan gula aren cair pada hari ke-0 yang difermentasi secara spontan selama 7 hari.

Berdasarkan hasil yang diperoleh, total asam laktat berbanding terbalik terhadap nilai pH. Hal ini menunjukkan selama proses fermentasi nilai total asam laktat semakin meningkat dan nilai pH menurun. Meningkatnya jumlah asam laktat pada produk akan membuat keadaan lingkungan menjadi semakin asam sehingga nilai pH akan turun. Penurunan nilai pH pada proses fermentasi terjadi akibat reduksi asam laktat yang dikeluarkan oleh bakteri asam laktat selama proses fermentasi (Bertoldi *et al.*, 2004). Buckle *et al.* (1987), menyatakan bahwa bakteri asam laktat akan merubah gula menjadi asam laktat, asam-asam volatil, alkohol, dan ester yang dapat menurunkan pH produk. Semakin banyak bakteri asam laktat yang tumbuh pada rusip, maka produksi asam laktat oleh bakteri asam laktat akan menurunkan pH produk (Bertoldi *et al.*, 2004).

Selain karena adanya aktifitas bakteri asam laktat, penurunan nilai pH juga disebabkan adanya glikogen yang terdapat dalam tubuh ikan yang akan terurai menjadi asam laktat (Ilyas, 1983). Owens dan Mendoza (1985) menyatakan

pertumbuhan bakteri asam laktat dan kecepatan penurunan pH dipengaruhi oleh jumlah awal bakteri asam laktat dan mikroba pesaingnya, ketersediaan karbohidrat yang dapat difermentasi, suhu fermentasi, konsentrasi garam dan kapasitas buffer substrat. Penurunan pH juga diduga karena terjadinya pemecahan senyawa NaCl akan terurai menjadi molekul-molekul penyusunnya yaitu ion  $\text{Na}^+$  dan  $\text{Cl}^-$ . Ion  $\text{Na}^+$  sangat dibutuhkan oleh bakteri asam laktat sebagai salah satu faktor pendukung pertumbuhannya. Ion-ion  $\text{Cl}^-$  berikatan dengan air bebas pada bahan yang menyebabkan ketersediaan air dalam bahan berkurang sehingga air bebas yang dapat dimanfaatkan oleh mikroba untuk pertumbuhannya menjadi berkurang dan menyebabkan suasana lingkungan menjadi asam karena terbentuknya senyawa HCl (Desniar *et al.*, 2009).

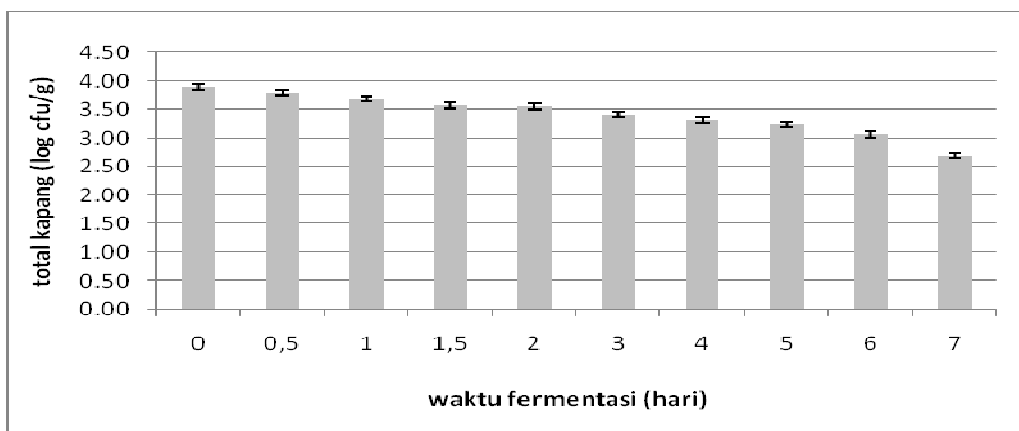
Koesoemawardani (2007) melaporkan pH rusip Bangka berkisar 5,01–6,10. Sementara itu, Koesoemawardani *et al.* (2011) melaporkan pH rusip yang difermentasi selama tujuh hari sekitar 5,66 sedangkan Yuliana (2007) melaporkan nilai pH rusip

pada hari ke-7 fermentasi sekitar 5,6. Maka pH rusip yang dihasilkan pada penelitian ini tidak jauh berbeda bila dibandingkan dengan pH rusip pada penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Nilai-nilai pH rusip berkisar 5-6 karena tingginya kandungan protein dari ikan. Protein berfungsi sebagai buffer sehingga pH hanya berkisar pada nilai tersebut.

### Total Kapang

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan, menunjukkan bahwa total kapang rusip mengalami penurunan selama 7 hari proses fermentasi yaitu sebesar 44,98 persen. Pada hari pertama fermentasi total kapang pada rusip sebesar 3,90 dan pada hari ke-7 fermentasi sebesar 2,69. Penurunan total kapang terbesar yaitu pada hari ke-6 dan ke-7 fermentasi dengan selisih 13,75 persen. Penurunan

total kapang karena fermentasi asam laktat pada rusip terjadi dalam keadaan mikroaerofilik (terdapat sedikit oksigen). Kondisi ini menyebabkan terhambatnya pertumbuhan kapang pada rusip akibat semakin berkurangnya jumlah oksigen yang terdapat di dalam rusip selama proses fermentasi.. Kapang umumnya tumbuh dalam suasana aerobik. Fardiaz (1992) menyatakan bahwa kapang bersifat aerobik, yaitu membutuhkan oksigen untuk pertumbuhannya. Menurut Buckle *et al.*(1987), pertumbuhan kapang dipengaruhi beberapa faktor yaitu nutrisi, suhu yang sesuai, aktivitas air (aw), zat-zat kimia dan pH. Fardiaz (1992) menyatakan apabila kondisi pertumbuhan memungkinkan semua mikroba untuk tumbuh, kapang biasanya kalah dalam berkompetisi dengan bakteri. Total kapang rusip selama fermentasi dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Total kapang rusip dengan penambahan gula aren cair pada hari ke-0 yang difermentasi secara spontan selama 7 hari.

Penurunan total kapang pada rusip selama proses fermentasi juga karena meningkatnya total bakteri asam laktat selama proses fermentasi. Hal ini menyebabkan bakteri asam laktat mendominasi dengan cepat dan mampu

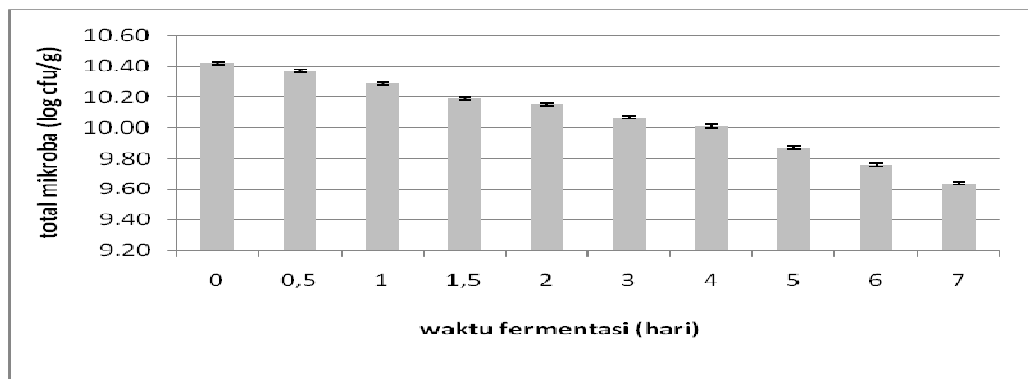
mengalahkan pertumbuhan kapang pada rusip. Total kapang yang dihasilkan pada penelitian ini berkisar antara 2,69-3,90 log CFU /g. Koesoemawardani (2007) melaporkan total kapang pada rusip Bangka berkisar antara 1,70-6,49 log CFU

/g, sedangkan Koesoemawardani *et al.* (2011) melaporkan total kapang pada rusip yang ditambahkan gula aren dalam bentuk cair berkisar 1,03 log CFU /g. Total kapang pada penelitian ini masih lebih rendah bila dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Koesoemawardani (2007) akan tetapi lebih tinggi bila dibandingkan dengan total kapang yang dilaporkan oleh Koesoemawardani *et al.* (2011). Hal ini diduga karena terjadi kontaminasi ikan dari lingkungan baik ketika ikan masih hidup atau pun ketika dilakukan penanganan.

**Total Mikroba**

Berdasarkan hasil analisis, total mikroba selama 7 hari proses fermentasi

rusip pada penelitian ini mengalami penurunan sebesar 8,09 persen. Total mikroba pada hari pertama fermentasi sebesar 10,42 logCFU /g dan pada hari ke-7 fermentasi mencapai 9,64 log CFU/g (Gambar 6). Penurunan total mikroba terlihat pada hari ke-4 dan ke-5 fermentasi yaitu dengan selisih 1,42 persen. Penurunan total mikroba selama tujuh hari proses fermentasi disebabkan tingginya jumlah bakteri asam laktat, sehingga bakteri asam laktat dapat bersaing dengan baik pada fase adaptasi pertumbuhan dan mampu menekan pertumbuhan mikroba kontaminan. Hal ini menyebabkan pertumbuhan bakteri asam laktat mendominasi di dalam produk rusip. Total mikroba rusip selama fermentasi dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Total mikroba rusip dengan penambahan gula aren cair pada hari ke-yang difermentasi secara spontan selama 7 hari.

Selain itu, dengan pH rendah maka pertumbuhan mikroba patogen dan pembusuk dapat dihambat karena terbentuknya ion-ion hidrogen dalam konsentrasi yang tinggi menyebabkan ketidakstabilan pada membran dan meningkatkan permeabilitas membran (Rose, 1982). Penurunan total bakteri juga disebabkan penarikan air dari dalam bahan oleh ion-ion Cl<sup>-</sup> dari garam

sehingga air bebas yang dapat dimanfaatkan oleh mikroba untuk pertumbuhannya menjadi berkurang. Menurut Rahayu *et al.* (1992), penggunaan garam yang cukup tinggi dapat menghambat bahkan menghentikan pertumbuhan mikroba khususnya mikroba yang tidak tahan terhadap kadar garam tinggi. Penambahan garam menunjukkan semakin terseleksinya bakteri yang dapat

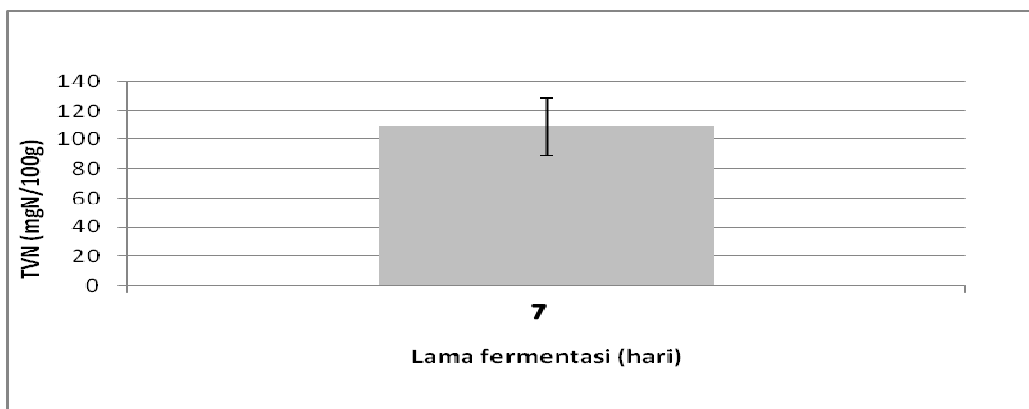


bertahan atau hanya bakteri yang toleran terhadap garam yang dapat bertahan, sedangkan yang tidak dapat bertahan dengan konsentrasi garam yang tinggi akan mati. Bila dibandingkan dengan penelitian sebelumnya total mikroba rusip yang dihasilkan pada penelitian ini tidak jauh berbeda. Menurut Koesoemawardani (2007) rusip Bangka memiliki total mikroba berkisar antara 8,23-13,45 log CFU/g

#### Total Volatil Nitrogen (TVN)

Total volatil nitrogen merupakan analisis yang banyak dihubungkan dengan tingkat kesegaran ikan, semakin tinggi TVN semakin rendah tingkat kesegaran ikan. Kerr *et al.* (2002) menyatakan nilai TVN pada sampel umumnya digunakan sebagai indikator kerusakan ikan. TVN yang dihasilkan pada penelitian ini yaitu 109,07 mg N/100g. Koesoemawardani (2007) menyatakan dari hasil survei di

Bangka, rusip memiliki kisaran nilai TVN 1,65-2384,54 mg N/ 100g., sedangkan Koesoemawardani *et al.* (2011) melaporkan nilai TVN rusip dengan penambahan gula aren cair yang difermentasi selama tujuh hari secara spontan sebesar 129,52 mg N/ 100g. Nilai TVN yang dihasilkan pada penelitian ini lebih rendah bila dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Koesoemawardani (2007) dan Koesoemawardani *et al.* (2011). Hal ini diduga karena keberadaan bakteri asam laktat yang terdapat dalam rusip. Keberadaan bakteri asam laktat dapat menyebabkan total asam laktat yang dihasilkan lebih besar sehingga menurunkan pH dan mampu menghambat pertumbuhan mikroba pembentuk TVN. Kandungan Total Volatil Nitrogen (TVN) selama tujuh hari proses fermentasi rusip mengalami sebesar 109,07 mg N/100 g (Gambar 7).



Gambar 7. Nilai TVN rusip dengan penambahan gula aren cair pada hari ke-0 difermentasi secara spontan selama 7 hari.

Manullang *et al.* (1995) menyatakan terjadinya peningkatan nilai TVN pada produk fermentasi ikan disebabkan oleh penguraian protein lanjut yang melibatkan proses enzimatik, aktivitas mikroba, dan

gabungan dari keduanya. Total volatil nitrogen yang tinggi terjadi karena proses autolisis yang dimulai segera setelah ikan mati dimana aktivitas enzim dan mikroorganisme akan memecah protein

menjadi senyawa sederhana yang mengandung basa menguap seperti NH<sub>3</sub> dan gas seperti CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> dan H<sub>2</sub> (Ozogul dan Ozogul, 2000). Menurut Burgers *et al.* (1967), meningkatnya total mikroba akan meningkatkan nilai TVN karena mikroba memecah senyawa-senyawa nitrogen seperti urea dan asam amino menjadi komponen yang mudah menguap. Menurut (Conel 1980) dalam Kusmarwati *et al.* (2011) mengatakan bahwa batas maksimum TVN untuk olahan ikan dengan pengaraman sebesar 200 mg N/100g.

**KESIMPULAN**

Selama proses fermentasi total bakteri asam laktat, total asam laktat dan kadar air mengalami peningkatan, sedangkan pH, total kapang dan total mikroba mengalami penurunan. Karakteristik kimia maupun mikrobiologi rusip pada hari ketujuh fermentasi yaitu pH 5,97, total bakteri asam laktat 8,04 log CFU /g, total kapang 2,60 log CFU /g, total mikroba 9,87 log CFU /g, total asam laktat 2,93% dan total volatil nitrogen (TVN) 109,07 mg N/100 g

**DAFTAR PUSTAKA**

AOAC. 1984. *Official Methodes of Analysis Association of Official Analytical Chemist.* Washington. 1141 hlm.

Apriyantono, A., D. Fardiaz, N.L. Puspitasari, Sedarnawati.dan S. Budiyanto. 1989. *Petunjuk Laboratorium Analisa Pangan.* Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. IPB. Bogor.

Bertoldi, F.C., E.S. Sant'anna, and L.H. Beirao. 2004. Reducing The Bitterness of Tuna (*Euthynnus pelamis*) Dark Meat With

*Lactobacillus casei* subsp. Casei ATCC 393. *Food Technol. Biotechnol.* 42 (1) 41 – 45.

Buckle, K.A., R.A. Edward, G.H. Fleet, and M. Wootton. 1987. *Ilmu Pangan Terjemahan.* UI-Press. Jakarta. 365 hlm

Burgers, G.H.O., C.L. Cutting, J.A. Lovern, and J.J. Waterman. 1967. *Fish Handling ang Processing.* Chemical Pub. Co. Inc. New York. P. 271 – 285.

Desniar, D. Poernomo, dan W. Wijatur. 2009. Pengaruh konsentrasi garam pada peda ikan kembung (*Rastrelliger Sp.*) dengan fermentasi spontan. *Jurnal Pengolahan Hasil Pertanian.* 12 (1): 73-87.

Fardiaz, S. 1989. *Petunjuk Laboratorium Analisis Mikrobiologi Pangan.* Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 251 hlm.

Fardiaz, S. 1992. *Mikrobiologi Pengolahan Pangan Lanjutan.* PAU Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 283 hlm.

Ilyas. 1983. Teknologi Refrigerasi Hasil Perikanan. *Teknik Pendinginan Ikan.* C.V. Paripurna. Jakarta. 237 halaman.

Kerr, M., P.P Lawicki, S. Aguirre, and C. Rayner. 2002. *Effect of Storage Conditions on Histamine Formation in Fresh and Canned Tuna.* State Chemistry Laboratory Food Safety Unit, Department of Human Service, Werribee, 2002: 5-20.

Kusmarwati, A., E.S. Heruwati., T. Utami., dan E.S. Rahayu. 2011. Pengaruh penambahan *pediococcus acidilactici* F-11 sebagai kultur starter terhadap kualitas rusip teri (*stolephorus sp.*). *Jurnal*

- Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*. 6(1): 1-12.
- Koeseomawardani, D. 2007. Karakterisasi rusip Bangka. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat*. Universitas Lampung. 6-7 September 2007. Hal 304-313.
- Koeseomawardani, D. 2010. Mutu rusip dengan konsentrasi garam yang berbeda. *Prosiding Seminar Nasional Tepat Guna Agroindustri Polinela 2010*. Bandar Lampung, 5-6 April 2010. Hal 317-324.
- Koeseomawardani, D., N. Yuliana. 2009. Optimasi proses fermentasi dan kajian senyawa bioaktif rusip Bangka sebagai pangan fungsional. *Laporan Research Grant TPSDP Batch I*. Universitas Lampung.
- Koeseomawardani, D., Susilowati dan N. Irawan. 2011. Karakteristik rusip akibat suhu dan lama pemanasan gula aren yang berbeda. *Prosiding Seminar Hasil. Hasil Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat*. Lembaga Penelitian Universitas Lampung. Bandar Lampung. Oktober 2011. ISBN : 978.979.8510-22.9 Hal : 97-106.
- Koeseomawardani, D., S. Hidayati dan Susanti. 2012. Rusip Kering dengan Teknik Restrukturasi. *Prosiding Seminar Hasil. Hasil Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat*. Lembaga Penelitian Universitas Lampung. September 2012. ISBN : 978-979-8510-56-4. Hal : 19-33.
- Manullang, M., M. Tjahjo, dan J. Hermanianto. 1995. Pengolahan kecap ikan kembung (*Rastrellinger sp*) secara hidrolisis enzimatis dan fermentasi. *Buletin Teknologi dan Industri Pangan*. VI (2). Fateta Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Nurani. 2010. Aplikasi Penambahan Konsentrasi Kultur Cair *Leuconostoc Sp* Terhadap Nilai Sensori Rusip. (Skripsi). Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Nurulita, E. 2006. Pengaruh Penambahan Kultur Cair Bakteri Asam Laktat Pada Rusip. (Skripsi). Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Putri, D.K. 1994. Mempelajari Pembuatan Produk Fermentasi Ikan kembung dengan Menggunakan Tape Ubi Kayu. (Skripsi). Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Owen, J.D. dan L.S. Mendoza. 1985. Enzymically hidrolysed and bacterically fermented fishery product. *Journal of Food Microbiology*, 20 : 373-293.
- Ozogul F. dan Ozogul. 2000. Comparison of Methods used for determination of Total Volatil base Nitrogen in Rainbow Trout. *Turk J. zool* 24 : 113-120.
- Rahayu, W. P., S. Ma'oen, Suliantari, dan S. Fardiaz. 1992. *Teknologi Fermentasi Produk Perikanan*. Bogor: Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor. 140 hlm.
- Ray, B. 2004. *Fundamental Food Microbiology*. 3rd Ed. Florida: CRC Press LLC. 492 hlm.
- Rose, A.H. 1982. *Fermented Food*. New York: Academic Press. Volume 7. 337 hlm.
- Sari, M. 2009. Pengaruh Konsentrasi Garam dan Lama fermentasi Rusip dengan Penambahan Kultur Cair Campuran (*Streptococcus sp.*, *Lactococcus sp.* dan *Leuconostoc sp.*). (Skripsi). Fakultas Pertanian.

- Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Sastra, W. 2008. Fermentasi Rusip. Program Studi Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan. (Skripsi). Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Sudaryanto, Y., H.R. Yuliana, dan R. Felycia. 2004. Pengaruh waktu dan jenis wadah pemasakan terhadap komponen makanan dalam gudeg. *Prosiding Seminar Nasional Rekayasa Kimia dan Proses 2004 ISSN: 1411-4216*. Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
- Tauhid, M. 2009. Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Kondisi Mikrobiologi Rusip Spontan dan Rusip Yang Ditambahkan Kultur Cair Campuran (*Streptococcus Sp.*, *Lactococcus Sp.* Dan *Leuconostoc Sp.*). (Skripsi). Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Winarno, F.G. 1992. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 149 hal.
- Yuliana, N. 2007. Profil fermentasi rusip yang dibuat dari ikan teri. *Agritech*. 27(1): 12-17