

# PROSIDING

## BIOTEKNOLOGI DAN PEMBELAJARAN BIOLOGI MENUJU GENERASI EMAS INDONESIA 2025

SEMINAR NASIONAL BIOLOGI TAHUN 2017  
26 OKTOBER 2017

**Editor :**

Verawati Roring, SIK, M.Sc  
Dr. Emma Moko, STP, M.Si  
Dany Posumah, S.Si, M.Si  
dr. Anita Tengker, M.Kes  
Ernest Sakul, S.Si, M.Si  
Stella Manoppo, S.Si, M.Si

KEMENTERIAN RISET TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS NEGERI MANADO  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
JURUSAN BIOLOGI



PROSIDING SEMINAR NASIONAL BIOLOGI TAHUN 2017  
ISBN 978-602-52656-0-0

## **PROSIDING**

**“BIOTEKNOLOGI DAN PEMBELAJARAN BIOLOGI MENUJU GENERASI EMAS  
INDONESIA 2025”**

**SEMINAR NASIONAL BIOLOGI TAHUN 2017  
26 Oktober 2017**

### **Editor**

Verawati Roring, SIK, M.Sc  
Dr. Emma Moko, STP, M.Si  
Dany Posumah, S.Si, M.Si  
dr. Anita Tengker, M.Kes  
Ernest Sakul, S.Si, M.Si  
Stella Manoppo, S.Si, M.Si

**ISBN 978-602-52656-0-0**

Publikasi Oleh :  
Jurusan Biologi FMIPA  
Universitas Negeri Manado

### **DEWAN REDAKSI**

#### **Pengarah**

Prof. Dr. Julyeta P. A. Runtuwene, MS

#### **Penanggung Jawab**

Prof. Dr. Herry Sumual, M.Si  
Dr. Jantje Ngangi, MS  
Dr. Aser Yalindua, M.Si

#### **Reviewer**

Prof. Dr. Suddin Simandjuntak, M.Si  
Prof. Rudi Repi, M.Pd, M.Sc  
Prof. Dr. Revolson A. Mege, MS  
Prof. Dr. Arijani, M.Si  
Prof. Dr. H.M Sumampouw M.Pd  
Prof. Dr. Orbanus Naharia M.Si

#### **Desain**

Dr. Sukma Gedoan, M.Si  
Jonferi Sinaga  
Susanly

**PROSIDING SEMINAR NASIONAL BIOLOGI TAHUN 2017**  
**ISBN 978-602-52656-0-0**

**Pelaksana :**

Ketua : Verawati I.Y. Roring, S.IK., M.Sc  
Wakil Ketua : Dany Ch. Posumah, S.Si, M.Si  
Wakil Ketua 1 : Ernest H. Sakul, S.Pd., M.Si  
Sekretaris : Jacklin S.S. Manoppo, S.Si., M.Si  
Wakil Sekretaris : Dr. Emma M. Moko, S.TP., M.Si  
Bendahara : dr.Anita Tengker, S.Ked., M.Kes

**Perlengkapan/Konsumsi :**

Dr. Ferny Tumbel MS  
Dr. Femmy kawuwung, M.Si  
Mercy Rampengan, PhD

**Dokumentasi :**

Dr. Meike Paat, M.Pd  
Fanny Nanlohy, MP. DHET  
Dr. Meity Sasinggala M.Si  
Dr. Debby Rayer, M.Si

**Acara :**

Dr. Joan Lawalata, M.Si  
Dr. Mariana Rengkuan, M.Pd  
Dr. Anatje Lhiang, M.Si  
Dr. Masye Wurarah, M.Si

**Publikasi :**

Dr. Meity Tanor M.Si  
Dr. Yermia Mocosuli M.Si  
Dr. E.S.N Kaunang M.Pd

**Persidangan :**

Dr. Sukma Gedoan M.Si  
Dr. Alfonds Maramis M.Si  
Dr. Decky Kamagi M.Si  
Dr. Joan Lawalata M.Si

**Disclaimer**

Disclaimer This book proceeding represents information obtained from authentic and highly regarded sources. Reprinted material is quoted with permission, and sources are indicated. A wide variety of references are listed. Every reasonable effort has been made to give reliable data and information, but the author(s) and the publisher cannot assume responsibility for the validity of all materials or for the consequences of their use. All rights reserved. No part of this publication may be translated, produced, stored in a retrieval system or transmitted in any form by other any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise, without written consent from the publisher. Direct all inquiries to Jurusan Biologi, FMIPA Universitas Negeri Manado, Kampus Unima Tondano 95818.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
BALIK HALAMAN JUDUL .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI .....	iv
1 MEMBANGUN KARAKTER SISWA MELALUI PEMBELAJARAN BIOLOGI BERPENDEKATAN JAS. <b>SRI MULYANI ENDANG SUSILOWATI</b> .....	1
2 POTENSI DAYA ANTIMIKROBIA ISOLAT <i>Pediococcus</i> DARI BAKASANG TERHADAP <i>Escherichia coli</i> <b>HELEN JOAN LAWALATA</b> .....	9
3 PENGARUH PUPUK KOMPOS CAIR KULIT PISANG RAJA ( <i>Musa paradisiaca</i> Var <i>Raja</i> ) TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN TOMAT ( <i>Solanum lycopersicum</i> ) SEBAGAI PENUNJANG POKOK BAHASAN PERTUMBUHAN DAN PERKEMBANGAN <b>EVIE PALENEWEN<sup>1</sup>, RUMIRIS PARDOSI<sup>2</sup></b> .....	16
4 MODEL PERANGKAT PEMBELAJARAN RPP HASIL PLAN DALAM LESSON STUDY DI SMP NEGERI 1 AIRMADIDI <b>FEMMY ROOSJE KAWUWUNG</b> .....	27
5 POTENSI TUMBUHAN DI KALIMANTAN TIMUR SEBAGAI PESTISIDA NABATI <b>SONJA VERRA TINNEKE LUMOWA, ZENIA LUTFI KURNIAWATI</b> .....	36
6 EFEKTIVITAS PUPUK ANORGANIK DALAM MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS SORGUM ( <i>Sorghum bicolor</i> (L.) Moench) <b>SUKMARAYU P. GEDOAN<sup>1</sup></b> .....	41
7 POTENSI DAUN GAMAL ( <i>Gliricidia sepium</i> (jacq.) Kunth ex walp.) SEBAGAI PUPUK ORGANIK PADA PERTUMBUHAN TANAMAN BAWANG DAUN ( <i>Allium fistulosum</i> L.) DALAM MENUNJANG MATA KULIAH FISILOGI TUMBUHAN <b>VANDALITA M.M. RAMBITAN, FIQA ASTARINA</b> .....	48
8 ISOLASI DAN IDENTIFIKASI MIKROORGANISME PENGINDUKSI LIMBAH SABUT KELAPA <b>EMMA MAUREN MOKO<sup>1</sup>, DINO RAHARDIYAN<sup>2</sup></b> .....	68
9 MODEL PENGELOLAAN BERKELANJUTAN BUDIDAYA IKAN DALAM KERAMBA JARING APUNG DANAU BULILIN KABUPATEN MINAHASA TENGGARA <b>B. LIMBONG TAMPANG</b> .....	78
10 IDENTIFIKSI SENYAWA METABOLIT SEKUNDER PADA KULIT BUAH MARKISAH ( <i>Passiflora edulis</i> ) <b>RACHMAT S. SANTOSO</b> .....	93
11 PENGARUH WAKTU PEMBERIAN PUPUK NITROGEN (N) TERHADAP PRODUKSI DAN KUALITAS JAGUNG LOKAL	



## Potensi Daya Antimikrobia Isolat *Pediococcus* Dari Bakasang Terhadap *Escherichia coli*

Helen Joan Lawalata

Fakultas MIPA, Universitas Negeri Manado, email: lawalata\_helen@yahoo.com

### ABSTRAK

Bakasang merupakan salah satu produk fermentasi tradisional dengan bahan dasar jeroan ikan-ikan besar, ikan-ikan kecil dan telur ikan. Produk fermentasi ini digunakan sebagai penambah rasa pada makanan. Kualitas produk fermentasi ini tergantung pada beberapa faktor antara lain bahan atau substrat, lingkungan dan bakteri yang aktif dalam fermentasi.

Mikrobia yang berperan dalam fermentasi bakasang ini didominasi oleh bakteri asam laktat (BAL). Bakteri ini berpotensi memproduksi senyawa antimikrobia yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri lain.

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari potensi isolat *Pediococcus* dari bakasang dalam menghambat pertumbuhan *Escherichia coli* (bakteri patogenik). Penelitian ini meliputi beberapa langkah kerja yang diawali dengan mengisolasi dan mengidentifikasi bakteri asam laktat dari sampel bakasang komersial. Penelitian ini dilanjutkan dengan uji daya hambat senyawa antimikrobia yang dihasilkan oleh bakteri asam laktat terhadap pertumbuhan *Escherichia coli*.

Hasil isolasi bakteri asam laktat (BAL) dari makanan fermentasi bakasang diperoleh 9 isolat *Pediococcus* dari 15 bakteri penghasil asam. Isolat *Pediococcus* yang diisolasi dari bakasang berpotensi menghasilkan senyawa antimikrobia yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri patogenik *Escherichia coli* ATCC 35218. Daya hambat senyawa antimikrobia dari ke-9 isolat *Pediococcus* terhadap bakteri patogenik *Escherichia coli* ATCC 35218 yang terlihat dari diameter zona jernih berkisar antara 3,0 – 11,0 mm.

Kata kunci : Antimikrobia, BAL, *Pediococcus*, Bakasang

### 1. PENDAHULUAN

Bakasang merupakan produk fermentasi ikan yang dibuat secara tradisional dari jeroan atau isi perut ikan cakalang, ikan-ikan kecil dan telur ikan yang merupakan makanan khas Sulawesi Utara (Manado). Pada makanan hasil fermentasi ikan, ternyata Bakteri Asam Laktat (BAL) merupakan bakteri yang memiliki peran penting di dalam proses fermentasi. Salah satu peran bakteri asam laktat yaitu menghasilkan komponen antimikrobia yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen dan bakteri pembusuk. Komponen yang bersifat antagonistik tersebut berupa asam organik, hidrogen peroksida, diasetil dan bakteriosin (Daeschel, 1989; Ouwehand, 1998; Rahayu, 2000; Savadogo et al., 2004). Antimikrobia alami yang dihasilkan mikrobia khususnya bakteri asam laktat telah

luas digunakan sebagai *chemotherapeutic agents* yang dapat mengendalikan pertumbuhan mikrobia patogen (Park et al., 2005). BAL termasuk mikroorganisme yang aman jika ditambahkan dalam pangan karena sifatnya tidak toksik dan tidak menghasilkan toksin, maka disebut *food grade microorganism* atau dikenal sebagai mikroorganisme yang *Generally Recognized As Safe (GRAS)* yaitu mikroorganisme yang tidak beresiko terhadap kesehatan, bahkan beberapa jenis bakteri tersebut berguna bagi kesehatan. Di Indonesia telah banyak dilaporkan hasil penelitian yang mengungkap potensi bakteri asam laktat sebagai penghasil substansi antimikrobia dari bahan makanan hasil fermentasi (Rahayu dkk., 1996; Danil dkk., 1999; Santoso dkk., 1999). Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi dan

mengidentifikasi BAL pada *bakasang* dan mengetahui aktivitas penghambatannya terhadap bakteri patogen dan pembusuk.

## 2. METODE PENELITIAN

### Bahan

Bahan yang digunakan sampel bakasang (fermentasi jeroan ikan cakalang) komersial **Bakteri indikator dan media:** Mikrobial yang digunakan sebagai bakteri indikator adalah *Escherichia coli* ATCC 35218 yang ditumbuhkan dalam media NB, Media MRS Agar dengan penambahan 1%  $\text{CaCO}_3$ .

### Metode

#### Isolasi Bakteri Asam Laktat

Isolasi bakteri asam laktat dilakukan dengan metode *pour plate*. Sampel sebanyak 10 gr dimasukkan dalam larutan NaCl 0,85%. Kemudian dilakukan seri pengenceran  $10^{-1}$  sampai dengan  $10^{-7}$ . Dari pengenceran  $10^{-5}$ ,  $10^{-6}$  dan  $10^{-7}$  masing-masing diambil 1 ml dan dituang ke dalam cawan petri lalu dituangi media MRS Agar dan diratakan. Diinkubasi pada  $37^\circ\text{C}$  selama 2-3 hari.

Koloni bakteri asam laktat yang tumbuh pada media dikenali dengan adanya zona jernih disekeliling koloni. Koloni yang tumbuh secara terpisah dan berbeda kenampakannya dipindahkan untuk dimurnikan dengan metode goresan (*streak plate*). Isolat bakteri direisolasi beberapa kali untuk memastikan kemurniannya. Isolat murni dimasukkan kedalam campuran gliserol (20%) dan milk (10%) steril, dengan perbandingan 1 : 1. Selanjutnya disimpan dalam suhu beku ( $-20^\circ\text{C}$  atau  $-80^\circ\text{C}$ ) untuk digunakan dalam penelitian selanjutnya.

#### Karakterisasi dan Identifikasi Genus (*Generic Assignment*) Isolat Bakteri Asam Berdasarkan Metode *Profile Matching*

Karakterisasi isolat bakteri asam laktat dilakukan dengan menggunakan karakter fenotipik yang meliputi (i) karakter morfologi sel yaitu bentuk sel, *cell arrangement*, reaksi pengecatan gram, pembentukan spora, dan motilitas, (ii) karakter biokimiawi yaitu reaksi katalase, produksi gas dari glukosa, reduksi nitrat, hidrolisis gelatin, dan tipe fermentasi, (iii) karakter fisiologis yaitu kemampuan tumbuh pada suhu ( $4^\circ\text{C}$ ,  $10^\circ\text{C}$ ,  $30^\circ\text{C}$ ,  $40^\circ\text{C}$ ,  $45^\circ\text{C}$ , dan  $50^\circ\text{C}$ ), pH (4.2, 8.0, 8.5, dan 9.0), dan NaCl (5%, 6,5%, 10%, dan 18%).

#### Uji Daya Hambat isolat *Pediococcus* terhadap pertumbuhan bakteri patogenik *Escherichia coli*

Uji daya hambat dilakukan untuk mengetahui kemampuan isolat bakteri asam laktat dalam menghasilkan senyawa antimikrobia yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri uji yang meliputi bakteri patogenik *Escherichia coli* ATCC 35218. Uji daya hambat dilakukan dengan menggunakan metode sumuran (*well diffusion*). Kultur isolat bakteri asam laktat yang berumur 24 jam. Metode difusi agar dilakukan dengan cara media MRS agar keras (1,5 % agar) dituang ke dalam cawan petri. Setelah MRS agar mengeras, dibuat sumuran dengan cara meletakkan ring yang berdiameter 6 mm di atas media MRS agar kemudian 15 ml media Nuriel Agar (NA) lunak (agar 0,75%) yang sudah diinokulasikan dengan  $50 \mu\text{l}$  ( $10^6$  sel bakteri/ml). Kultur bakteri uji dituang di atas media MRS agar dan selanjutnya didiamkan pada suhu  $4^\circ\text{C}$  selama 1 jam. Ring dikeluarkan setelah media NA memadat kemudian ke dalam sumuran dituangkan  $50 \mu\text{l}$  kultur isolat bakteri asam laktat. Setelah itu didiamkan pada suhu  $4^\circ\text{C}$  selama 2 jam kemudian diinkubasikan pada suhu  $37^\circ\text{C}$  selama 24 jam. Aktivitas antagonistik terhadap bakteri uji ditunjukkan dengan adanya zona jernih disekeliling



sumuran. Ukuran diameter zona jernih yang muncul setara dengan besar kecilnya aktivitas antimikrobia yang terdapat pada kultur (Rahayu, 2008). Uji daya penghambatan terhadap bakteri patogenik dilakukan pada kultur isolat BAL dengan menggunakan metode sumuran. Caranya adalah dengan metode *pour plate* masing-masing bakteri patogenik menggunakan media nutrisi dan ke dalam sumuran di tuang (50 µl) kultur isolat bakteri asam laktat. Kultur bakteri asam laktat yang memberikan zona jernih adalah kultur yang memiliki daya antagonistik terhadap bakteri yang diuji. Besar kecilnya zona jernih yang muncul setara dengan besar kecilnya aktivitas antibakteri yang terdapat pada kultur (Rahayu, 2008). Bakteri indikator yang digunakan adalah bakteri patogenik *Escherichia coli* ATCC 35218.

#### HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan Isolasi, diperoleh 27 isolat yang di duga sebagai bakteri penghasil asam laktat karena mampu tumbuh dan menghasilkan zona jernih di sekeliling koloni yang ditumbuhkan pada media MRS yang ditambahkan  $\text{CaCO}_3$  1 %. Asam laktat yang dihasilkan akan bereaksi dengan  $\text{CaCO}_3$  yang tidak larut dalam media membentuk Ca-laktat yang larut sehingga terlihat zona jernih disekitar koloni bakteri yang tumbuh. Hal ini menunjukkan bahwa kalsium karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) merupakan indikator bahwa bakteri yang tumbuh pada media MRS adalah bakteri penghasil asam yang di antaranya adalah bakteri asam laktat (BAL) (Panthavee *et al.*, 2007; Hwanhlem *et al.*, 2011; Seeley *et al.*, 2001). Isolat-isolat tersebut dikonfirmasi sebagai bakteri asam laktat dengan pengujian pewarnaan gram, katalase, pembentukan spora, motilitas, dan produksi gas dari glukosa. Yang termasuk dalam

kelompok bakteri asam laktat adalah bentuk sel kokus dan/atau batang, gram positif, katalase negatif, tidak membentuk spora, tidak motil dan menghasilkan asam laktat. Berdasarkan *screening* yang di-lakukan, diperoleh sebanyak 27 isolat yang diduga kuat sebagai BAL berdasarkan kriteria (i) bersifat gram positif, (ii) sel bentuk kokus atau batang, (iii) katalase negatif, (iv) tidak membentuk spora, dan (v) tidak motil. Data hasil *screening* isolat BAL yang berhasil diperoleh dari bakasang. Hal ini menunjukkan bahwa isolat BAL telah berhasil diperoleh dari bakasang dan merupakan bakteri yang tumbuh dominan selama proses fermentasi bakasang.

Beberapa penelitian telah dilakukan yang menunjukkan bahwa BAL merupakan bakteri yang dominan dalam proses fermentasi ikan, di antaranya Paludan-Muller *et al.* (1999) yang melaporkan bahwa jumlah BAL pada produk fermentasi ikan *Som-fak* yang ditambahkan bawang putih sebagai sumber karbohidrat meningkat dari  $10^7$  cfu  $\text{g}^{-1}$  menjadi  $10^9$  cfu  $\text{g}^{-1}$  setelah dua hari fermentasi. Selanjutnya Thapa *et al.* (2006) berhasil mengisolasi BAL dari produk fermentasi ikan tradisional dari Nepal dan India dan tumbuh dominan yang ditunjukkan dengan peningkatan jumlah BAL selama fermentasi yaitu dari  $10^4$ - $10^8$  cfu  $\text{g}^{-1}$ .

Selanjutnya 9 isolat BAL yang diperoleh dari hasil *screening*, diidentifikasi dengan menggunakan metode *profile matching*. Hasil karakterisasi dan identifikasi genus (*generic assignment*) berdasarkan *profile matching* (Tabel 1) menunjukkan bahwa 9 isolat BAL yang diperoleh dari semua sampel bakasang tergolong dalam anggota genus *Pediococcus*. Karakter kunci yang digunakan untuk membedakan isolat BAL ke dalam level genus adalah karakter bentuk sel, susunan sel, dan produksi gas dari glukosa.

Table 1. Identifikasi level genus (*generic assignment*) isolat bakteri asam laktat yang diisolasi selama proses fermentasi berdasarkan metode *profile matching*

Karakter	<i>Lactobacillus</i>	<i>Pediococcus</i>	<i>Leuconostoc</i>	<i>Enterococcus/ Streptococcus</i>	I <sup>a</sup>
Jumlah Isolat					9
Pewarnaan Gram	+	+	+	+	+
Bentuk sel :					
Batang	+	-	-	-	-
Kokus	-	+	+	+	+
Susunan sel (tetrad)		+	-	-	+
Produksi Gas dari Glukosa	+/-	-	+	-	-
Katalase	-	-	-	-	-
Pembentukan Spora	-	-	-	-	-
Motilitas	-	-	-	-	-
Tipe Fermentasi	Homo/Hetero				

\*Karakter kunci deskripsi genus *Lactobacillus*, *Enterococcus/Streptococcus*, *Leuconostoc* dan *Pediococcus* berdasarkan *Bergey's manual Systematics of Bacteriology* (Sneath et al., 1987) <sup>a</sup>*Pediococcus*

Dengan demikian, karakterisasi dan identifikasi berdasarkan *profile matching* dapat menunjukkan adanya keanekaragaman strain bakteri yang tergolong BAL dan anggota genus *Pediococcus* tumbuh dominan di antara isolat BAL yang diperoleh selama proses fermentasi bakasang. Sebanyak 16 isolat BAL yang memiliki karakter bentuk koloni bulat, berwarna putih kekuningan, bentuk sel bulat, susunan sel tetrad, gram positif, katalase negatif, tidak membentuk spora tergolong dalam anggota genus *Pediococcus*.

#### Uji Daya Antimikroba

Sembilan isolat *Pediococcus* yang diperoleh dari hasil isolasi, diuji daya hambatnya terhadap pertumbuhan bakteri uji *E. coli* ATCC 35218 dengan menggunakan metode sumuran (Tabel 2). Keenam belas isolat

*Pediococcus* yang diisolasi selama proses fermentasi bakasang memiliki daya penghambatan yang ditunjukkan dengan zona jernih yang dihasilkan pada media Nutrien Agar (NA) dengan diameter zona antara 5,0 – 15,0 mm untuk kultur sel.

Ukuran diameter zona jernih yang terbentuk di sekeliling koloni merupakan diameter penghambatan (mm).

Hasil uji penghambatan menunjukkan bahwa ke-9 isolat *Pediococcus* (kultur sel) memiliki kemampuan dalam menghambat pertumbuhan bakteri patogenik *E. coli* ATCC 35218 dan uji daya hambat isolat *Pediococcus* terhadap pertumbuhan bakteri uji *E. coli* ATCC 35218 tersebut menunjukkan bahwa secara keseluruhan isolat bakteri asam laktat dapat menghambat pertumbuhan bakteri uji.



Tabel 2. Daya Hambat Isolat *Pediococcus* Terhadap Bakteri Uji

No	Isolate Code	Indicator Bacteria (50µl)	
		<i>Escherichia coli</i> ATCC 35218 (mm)	
		K	SA
1	B1.0*	15,0	13,0
2	B2.0	8,0	8,0
3	B3.0	11,0	7,0
4	B3.1	5,0	5,0
5	B4.1	7,0	5,0
6	B5.1	11,0	10,0
7	B2.3	7,0	5,0
8	B3.3	7,0	4,0
9	B4.3	10,0	10,0

Menurut Ray (1996), bakteriosin menghasilkan zona jernih yang jelas, bulat dan luas sehingga apabila zona yang dihasilkan tidak demikian maka diperkirakan bahwa zona jernih yang terbentuk adalah akibat aktivitas asam, hidrogen peroksida atau diasetil. Seperti diketahui bahwa BAL mampu memproduksi senyawa-senyawa antimikrobia seperti asam organik dan komponen-komponen metabolit lainnya yaitu diasetil, hidrogen peroksida, dan bakteriosin (Daeschel, 1989; Vandenberg, 1993; Ouwehand, 1998; Rouse *et al.*, 2007).

Asam organik yang diproduksi memberikan efek antimikrobia secara langsung dengan menurunkan pH lingkungan sehingga tidak menguntungkan bagi pertumbuhan bakteri yang lain, dan selain itu juga dapat berpengaruh terhadap permeabilitas membran sel bakteri uji sehingga sistem transport substrat menjadi terganggu (Yang, 2000). Namun demikian, senyawa antimikrobia yang lain selain asam organik juga dapat berperan dalam efek antimikrobia yang terjadi karena senyawa

antimikrobia yang diproduksi oleh BAL saling bekerja sama secara sinergi dalam memberikan efek antimikrobia meskipun mekanisme kerjanya hingga saat ini belum diketahui secara pasti (Ouwehand, 1998).

Beberapa penelitian telah dilakukan pada produk-produk fermentasi dan berhasil memperoleh isolat BAL yang memiliki sifat antagonistik, di antaranya penelitian yang telah dilakukan oleh Danil (1999) yang telah berhasil memperoleh isolat BAL dari produk fermentasi tradisional yaitu ikan asin dan ikan terfermentasi yang berasal dari Demak, Yogyakarta, dan Banjarmasin yaitu yang merupakan anggota spesies *E. faecium*, *Lb. acidophilus*, *Lb. fermentum*, *Lb. plantarum*, *Ln. paramesenteroides*, *P. acidilactici*, *P. pentosaceus*, dan *S. thermophilus* yang memiliki aktivitas penghambatan terhadap bakteri uji yaitu bakteri patogenik dan bakteri pembusuk (*Bacillus cereus* FNCC 0057, *Escherichia coli* FNCC 0091, *Listeria Monocytogenes* ATCC 7644, *Morganella morganii* FNCC 0122, *Salmonella choleraesuis* JCM 3919, *Shigella* sp., *Staphylococcus aureus* FNCC 0047, dan

*Vibrio parahaemolyticus* JCM 2147) dengan diameter zona penghambatan berkisar antara 0,5 – 6,5 mm dan *P. acidilactici* dan *L. plantarum* mempunyai aktivitas penghambatan terhadap bakteri uji yaitu *E. faecalis* MI dan *P. acidilactici* LB 42.

Hasil uji daya hambat menunjukkan bahwa isolat *Pediococcus* yang diperoleh selama proses fermentasi bakasang memiliki sifat antagonistik yang ditunjukkan dengan kemampuannya dalam menghambat pertumbuhan bakteri uji berdasarkan zona penghambatan yang dihasilkan. Dengan demikian, bakasang merupakan habitat isolat *Pediococcus* yang memiliki sifat antagonistik terhadap bakteri uji.

### Kesimpulan

Hasil isolasi bakteri asam laktat (BAL) dari makanan fermentasi bakasang diperoleh 9 isolat *Pediococcus*. Isolat *Pediococcus* dari makanan fermentasi bakasang berpotensi menghasilkan senyawa antimikrobia yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri patogenik *E. coli* ATCC 35218. Daya penghambatan isolat *Pediococcus* terhadap *E. coli* ATCC 35218 yang ditunjukkan dengan diameter zona jernih yaitu antara 5,0 – 15,0 mm untuk kultur sel.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Daeschel, M.A. 1989. Antimicrobial Substances from Lactic Acid Bacteria for Use as Food Preservatives. *Food Technology*, **43**(1): 164-167.
- [2] Daly, C., Sandine, W. E. dan Elliker, P. R. 1972. Interactions of food starter cultures and Food Borne Pathogens. *Journal Milk Food Technology*. **35**: 349-357.
- [3] Danil M. 1995. Bakteri Asam Laktat dari Penggaraman Ikan dan Ikan Fermentasi dan Uji Aktivitas Anti Bakteri. *Thesis*. Jurusan Ilmu Pangan. Universitas Gadjah Mada.
- [4] De Vuyst, L. dan E. J. Vandamme. 1994. Antimicrobial Potensial of Lactic Acid Bacteria. In L. De Vuyst. Dan E. J. Vandamme (eds.). *Bacteriocins of Lactic Acid Bacteria Microbiology, Genetics and Applications*. Blackie Academic and Professional, London.
- [5] Holt J.G., Krieg N. et al. 1994. *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology*. Ninth Edition. Williams and Wilkins. USA.
- [6] Liasi, S. A., Azmi, T. I., Hassan, M. D., Shuhaimi, M., Rosfarizan, M. I and Ariff, A. B. 2009. Antimicrobial activity and antibiotic sensitivity of three isolates of lactic acid bacteria from fermented fish product, Budu. *Malaysian Journal of Microbiology*, Vol 5(1), pp. 33-37
- [7] Panthavee, W., S. Pramuan & W. Nisakorn. Identification and Evaluation of Lactic Acid Bacteria for Pla-Som (Fermented Fish) Starter. The 2<sup>nd</sup> International Conference on "Fermentation Technology For Value Added Agricultural Products" May 23-25, 2007 at Kosahotel, Kohn-Kaen, Thailand.
- [8] Park, Jong-Hwan., Seung-Hyeok Seok., Sun-A Cho., Min-Won Baek., Hui-Young Lee., Dong-Jae Kim., Myung-June Chung., Soo-Dong Kim., Un-Pyo Hong and Jae-Hak Park. 2005. Antimicrobial effect of lactic acid producing bacteria culture condensate mixture (LCCM) against *Salmonella enteritidis*. *International Journal of Food Microbiology*, **101** (1), Pages 111-117



- [9] Ouwehand, A.C. 1998. Antimicrobial Component from Lactic Acid Bacteria. In). *Lactic Acid Bacteria, Microbiology and Functional Aspect*, S.Salminen & A. Von Wright, Eds. Second Edition. Marcel Dekker, Inc. New York.
- [10] Rahayu, E.S., Djaafar T.F., Djoko W., and Sudarmadji., 1996. Lactic Acid Bacteria from Indigenous Fermented Foods and Their Antimicrobial Activity. *Indonesian Food and Nutrition Progress*, Vol.3, no. 2. 21-28.
- [11]Rahayu,E.S.,Ekasari A., Whardani A.K.,Margino S., 1999. Skrining Bakteri Asam Laktat dari Daging dan Produk Olahannya Sebagai Penghasil Bakteriosin. *Prosiding Seminar Nasional Pangan, Yogyakarta*.
- [12]Rahayu, E.S. 2000. Bakteri Asam Laktat dalam Fermentasi dan Pengawetan Makanan. *Seminar Nasional Industri Pangan*. [11]Rahmadi, A. 2005. Aplikasi Bakteri Asam Laktat Untuk Meningkatkan Keamanan Mikrobiologis Terhadap *Staphylococcus aureus* Pada Proses Olah Minimal Buah Apel Malang (*Malus sylvestris Mill*). *Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Mulawarman*.
- [13]Ray, B. 1996. *Fundamental Food Microbiology*. CRC Press. Inc. Boca Raton, Florida.
- [14]Rouse, S., Sun, F., Vaughan, A & Sinderen D.V. 2007. High-Troughput Isolation of Bacteriocin-Producing lactic Acid Bacteria, with Potential Application in The Brewing Industry. *Journal of The Institute of Brewing*. 113 (3) : 256-262.
- [15]Santoso, E., Rahayu, S.E., Utami, T. 1999. Bakteri Asam Laktat Pada Terasi dan Peda serta Aktivitas Penghambatannya Terhadap Bakteri Patogen dan Pembusuk. *Prosiding Seminar Nasional Pangan-Yogyakarta*.
- [16]Savadogo, A., Cheik A.T. Ouattara, Imael. H.N. Bassole, Alfred S. Traore. 2004. Antimicrobial Activities of Lactic Acid Bacteria Strains Isolated from Burkina Faso Fermented Milk. *Pakistan Journal of Nutrition* 3 (3): 174-179.
- [17]Seeley,H.W.,P.J.Van Demark & J.J.Lee. 2001. *Microbes in Action. A Laboratory Manual of Microbiology*. Fourth Edition. W.H. Freeman & Company. New York, pp.265-266.
- [18]Vandenbergh, P.A. 1993. Lactic Acid Bacteria, Their Metabolic Product and Interference with Microbial Growth. *FEMS Microbiology Reviews*. 12: 221-237.
- [19]Yang, Z. 2000. *Antimicrobial Compound and Extracellular Polysaccharides Produced by Lactic Acid Bacteria : Structures and Properties*. Dissertation. Department of Food Technology, University of Helsinki.