

ISBN : 978-602-9030-49-5

# PROSIDING

Bidang: Mikrobiologi dan Keamanan Pangan

## SEMINAR NASIONAL PATPI 2013

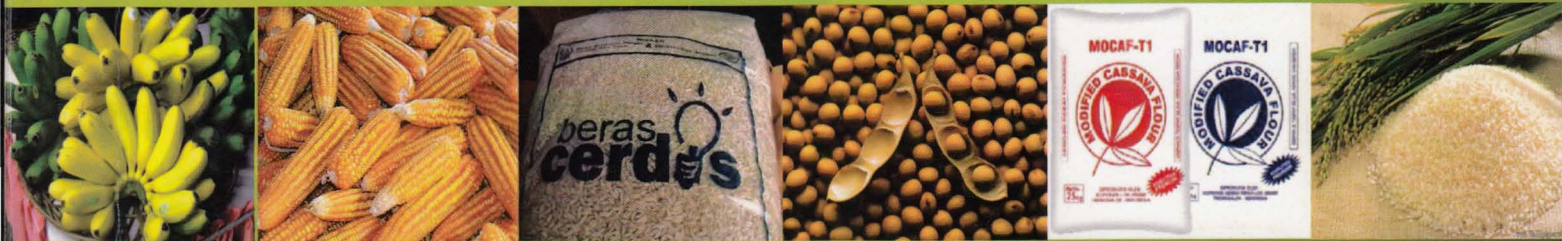
“Peran Teknologi Dan Industri Pangan Untuk Percepatan Tercapainya Kedaulatan Pangan Indonesia”

Disponsori Oleh:  | PT. TIGA PILAR SEJAHTERA FOOD Tbk.

**HOTEL ASTON**  
Jember | 26-29 Agustus 2013



SEMINAR NASIONAL  
PATPI 2013



Disponsori Oleh:





Diselenggarakan Oleh:



PT. TIGA PILAR SEJAHTERA FOOD Tbk.

[www.tigapilar.com](http://www.tigapilar.com)



IKATAN ILMUWAN  
INDONESIA  
INTERNASIONAL



## KAJIAN PEMANFAATAN ISOLAT *L. pentosus* A7 dan *L. rhamnosus* R21 SEBAGAI PENGAWET ALAMI MIE BASAH

Suliantari<sup>1</sup> dan Lilis Nuraida<sup>1</sup>

1 Departemen ITP, Fateta-IPB dan SEAFast Center IPB

### ABSTRAK

Mie basah matang mempunyai daya awet yang relatif singkat yaitu selama 24 jam dan untuk memperpanjang masa simpan sering ditambahkan bahan kimia yang tidak diijinkan untuk makanan yaitu formalin. Dalam penelitian ini akan dikaji pemanfaatan isolat bakteri asam laktat (BAL) sebagai pengawet alami karena dari beberapa penelitian sudah diketahui mempunyai aktivitas antimikroba terhadap bakteri patogen pangan. Untuk media pertumbuhan *L. pentosus* A7 dan *L. rhamnosus* R21 digunakan media juice wortel dan ternyata wortel dengan pemanasan sterilisasi atau pasteurisasi dapat digunakan oleh *L. pentosus* A7 dan *L. rhamnosus* R21 sebagai media tumbuh dan produksi metabolit. Aplikasi metabolit pada mie dapat memperpanjang masa simpan mie basah matang sampai 48 jam, menghambat perubahan pH; menghambat pertumbuhan bakteri patogen (*B. cereus*, *S. aureus* dan *E. coli*); kapang/khamir. Penambahan metabolit sampai dengan 40 % menyebabkan kekerasan mie lebih tinggi (5082.7 gf) dibandingkan dengan kontrol (4737.2 gf) tetapi tidak mempengaruhi nilai pH, Aw dan warna mie yang dihasilkan. Golongan warna mie dengan penambahan metabolit sama dengan mie kontrol yaitu jellow red (54-90)

**Kata kunci :** mie basah; BAL; antimikroba; bakteri patogen; masa simpan

### PENDAHULUAN

Mie basah adalah salah satu produk mie yang bila disimpan pada suhu ruang mempunyai daya simpan yang pendek yaitu sekitar 24 sampai 36 jam. Dan untuk memperpanjang masa simpan, produsen menambahkan bahan pengawet kimia seperti formalin. Selama penyimpanan pada suhu ruang, mie akan mengalami kerusakan baik kerusakan oleh mikroba maupun kimiawi. Di sisi lain, dengan adanya perkembangan teknologi dan kepraktisan konsumen lebih memilih atau menyenangi pangan yang bebas dari bahan pengawet kimia sehingga perlu dicari bahan pengawet alami yang mampu memperpanjang masa simpan bahan pangan. Beberapa peneliti telah memperoleh bahan-bahan alami yang dapat digunakan sebagai bahan pengawet alami diantaranya dari ekstrak tumbuh-tumbuhan atau dari mikroba terutama dari bakteri asam laktat (BAL). BAL dapat digunakan sebagai pengawet alami karena bakteri tersebut dapat memproduksi bahan antimikroba yaitu bakteriosin. Penelitian dari Diop *et al* (2007) bakteriosin yang diproduksi oleh isolat BAL dari produk-produk fermentasi tradisional mempunyai kemampuan menghambat *Listeria monocytogenes* dan *Bacillus coagulans*. Nuraida *et al* (2008) mendapatkan beberapa isolat BAL (42 isolat) dari air susu ibu dan setelah diuji aktivitasnya terhadap bakteri patogen *E. coli*; *B. cereus*, *Salmonella* Typhimurium dan *Staphylococcus aureus* ternyata isolat-isolat tersebut mampu menghambat pertumbuhan bakteri-bakteri patogen dengan diameter penghambatan bervariasi antara 2,0 mm sampai 5,4 mm. Aplikasi bahan pengawet alami pada bahan pangan segar (mie dan tahu) sudah dilakukan oleh Suliantari dan Suryono (2005) dan ternyata ekstrak sirih hijau (*Piper betle* Linn) dan daun saga mampu memperpanjang masa simpan tahu dan mie segar yang disimpan pada suhu kamar. Dari hasil-hasil penelitian tersebut diatas menunjukkan bahwa bahan pengawet alami mampu menekan pertumbuhan bakteri baik bakteri patogen ataupun bakteri perusak makanan. Isolat BAL dari air susu ibu (ASI) berpotensi sebagai bahan antibakteri terhadap bakteri perusak dan patogen pangan.

### BAHAN DAN METODE

#### Bahan dan Alat.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah isolat *L. pentosus* A7 dan *L. rhamnosus* R21; bakteri uji : *B. cereus*; *E. coli* dan *S. aureus*; wortel; gula, terigu, garam dapur, garam alkali dan bahan-bahan media agar serta bahan kimia untuk analisis. Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat-alat gelas untuk menumbuhkan bakteri, alat pembuat mie, petridish, inkubator, blender dan alat-alat lain untuk analisa hasil.



## Metode penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam dua (2) tahap yaitu: (1) penyegaran dan persiapan kultur bakteri uji dan isolat *L. pentosus* dan *L. rhamnosus*; (2) Uji aktivitas antimikroba dengan menggunakan media berbasis terigu. Pada tahap ini, dilakukan pengujian pengaruh pemanasan media dan metabolit terhadap aktivitas antimikroba ; (3) analisa hasil yaitu dengan menghitung jumlah bakteri patogen setelah dikontakkan dengan metabolit BAL ASI dalam medium berbasis terigu (BAM, 2001); (4). Aplikasi pada pembuatan mie. Pengamatan yang dilakukan secara fisik, kimia dan mikrobiologi. Uji fisik yang dilakukan meliputi warna (chromameter), pH, tekstur (TPA) dan Aw. Sedangkan uji mikrobiologi meliputi tPC; total *B.cereus*, total *E.coli* dan total *S. aureus*.

### Persiapan dan pemilihan kultur isolat BAL ASI.

Pada tahap ini dilakukan penyegaran 2 kultur awetan isolat BAL ASI yang diperoleh dari penelitian sebelumnya. Kultur-kultur yang telah diawetkan tersebut sebelum digunakan disegarkan kembali dalam media MRSB, diinkubasikan dan selanjutnya diamati ada/tidaknya pertumbuhan isolat tersebut dan selanjutnya kultur yang sudah murni digoreskan ke agar miring MRSA untuk digunakan sebagai kultur stok.

### Persiapan bakteri uji

Bakteri uji yang digunakan untuk pengujian aktivitas antibakteri dari ekstrak terpilih adalah *Staphylococcus aureus* , *Escherichia coli*, *B. cereus*, Sebelum dipergunakan bakteri-bakteri uji tersebut ditumbuhkan dalam media agar miring NA.

### Perhitungan jumlah bakteri angka lempeng total aerobik (BAM, 2001)

Contoh sebanyak 10 gram ditimbang secara aseptis ke dalam kantong plastik steril dan masukkan 90 ml larutan butterfield's phosphate buffered sehingga diperoleh pengenceran 1:10. Homogenkan dengan stomaker selama 2 menit. Dari suspensi contoh tersebut, dilakukan pengenceran sampai diperoleh pengenceran tertentu. Dari setiap pengenceran (yang diinginkan) pipet 1 ml dan masukkan ke dalam cawan petri, tuang agar ke dalam cawan petri tersebut, putar cawan petri membentuk angka delapan dan kemudian biarkan di suhu kamar sampai agar tersebut membeku. Setelah agar membeku, inkubasikan cawan tersebut (dengan posisi terbalik) dalam inkubator suhu 35<sup>o</sup> C selama 48 jam. Hitung semua koloni yang tumbuh dan untuk pelaporan, jumlah koloni dihitung dengan menggunakan rumus :

$$N = \sum C / [(1 \times n1) + (0,1 \times n2)] \times d$$

Dimana : N : jumlah koloni per ml atau per gram;

$\sum C$  : jumlah koloni dari tiap-tiap petri

n1 : jumlah petri dari pengenceran koloni yang dihitung;

n2 : jumlah petri dari pengenceran kedua;

d : pengenceran pertama yang dihitung.

Untuk menghitung jumlah bakteri patogen digunakan media spesifik seperti EMBA (*E. coli*) , MYP (*B. cereus*) + egg yolk emulsi dan BPA + egg yolk telurit (*S. aureus*). Ciri-ciri positif untuk *E. coli* adalah koloni hijau metlik pada media EMBA; koloni hitam kecil

dengan areal bening untuk *S. aureus* dan koloni pink untuk *B.cereus* pada media MYP.

### Persiapan media berbasis terigu

Komposisi untuk pembuatan media berbasis terigu sama seperti komposisi untuk membuat mie yang terdiri dari terigu 100% (campuran terigu cakra dan segitiga); garam dapur 1%; garam alkali (CaCO<sub>3</sub>) 0.6 % dan air 35 %. Untuk mendapatkan kondisi cair maka jumlah air ditambah adalah sebanyak 20 kali dari jumlah tepung yang dipergunakan. Media tersebut kemudian dimasukkan ke dalam erlenmeyer, ditutup dan disterilisasikan pada suhu 121<sup>o</sup>C selama 15 menit.



## HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebelum dipergunakan kultur isolat *L. pentosus* dan *L. rhamnosus* terlebih dahulu disegarkan dalam media MRSB dan selanjutnya ditumbuhkan dalam media MRSA. Setelah diperoleh kultur terpisah (kultur stok) dilakukan perhitungan jumlah viabilitasnya dengan menggunakan metode tuang. Hasil yang diperoleh, viabilitas dari kedua isolat tersebut adalah  $2,6 \times 10^9$  CFU/ml untuk *L. pentosus* dan  $4,6 \times 10^9$  CFU/ml untuk *L. rhamnosus*. Kultur-kultur bakteri uji disegarkan terlebih dahulu dalam media nutrisi broth

### Pertumbuhan mikroba patogen pada media berbasis terigu

Sebelum dilakukan uji challenge test dengan menggunakan media berbasis terigu maka pada tahap awal dilakukan uji untuk mengetahui kemungkinan bakteri tersebut dapat tumbuh dalam media terigu. Hasil yang diperoleh ternyata bakteri patogen dapat tumbuh pada media berbasis terigu. Dari jumlah awal yang diinokulasikan yaitu  $10^5$  CFU/ml setelah diinkubasikan selama 24 jam pada suhu  $35^\circ\text{C}$ , jumlah mikroba mengalami peningkatan. Untuk *B. cereus* dan *S. aureus* mengalami peningkatan 3 siklus log yaitu dari  $10^5$  menjadi CFU/ml dan *E. coli* meningkat 4 siklus log yaitu menjadi  $10^9$  CFU/ml.

### Pengaruh pemanasan terhadap kemampuan menghambat bakteri patogen

Untuk mengetahui ketahanan metabolit terhadap panas, sebelum dikontakkan dengan bakteri patogen metabolit dari BAL tersebut diberi perlakuan panas suhu  $96^\circ\text{C}$  selama 2 menit

Tabel 1. Pengaruh pemanasan metabolit R21 dan A7 terhadap aktivitas antimikroba Patogen

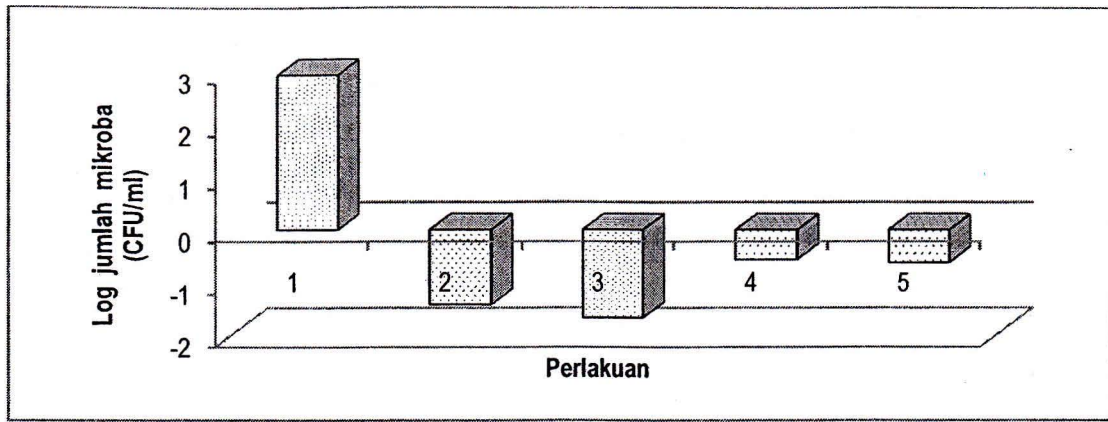
Perlakuan	Jumlah mikroba (CFU/ml)		
	<i>B. cereus</i>	<i>S. aureus</i>	<i>E. coli</i>
R21 : A	$5,9 \times 10^4$	0	0
B	$1,4 \times 10^5$	0	0
C	$9,9 \times 10^4$	0	0
D	$3,3 \times 10^4$	$2,4 \times 10^3$	0
A7 : A	$1,0 \times 10^5$	0	0
B	$9,4 \times 10^4$	0	0
C	$2,1 \times 10^4$	0	0
D	$6,8 \times 10^4$	0	0

Keterangan :

- A : metabolit yang dipanaskan pada suhu  $96^\circ\text{C}$  selama 2 menit diperoleh dari media wortel yang disterilisasi
- B : metabolit tanpa dipanaskan yang diperoleh dari media wortel yang disterilisasi
- C : metabolit yang dipanaskan pada suhu  $96^\circ\text{C}$  selama 2 menit diperoleh dari media wortel yang dipasteurisasi
- D : metabolit tanpa dipanaskan yang diperoleh dari media wortel yang dipasteurisasi

Dari Tabel 1 dapat diketahui bahwa perlakuan pemanasan metabolit baik dari isolat A7 atau R21, metabolit tersebut mempunyai kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri patogen yang baik terhadap *S. aureus* dan *E. coli*. Demikian juga pada metabolit yang tidak dipanaskan, kecuali perlakuan D untuk metabolit dari isolat R21. Kemampuan metabolit untuk menghambat *B. cereus* rendah karena hanya mampu menurunkan 1 satuan log yaitu dari  $10^5$  menjadi  $10^4$  sehingga perlu diperhatikan. Menurut Alcamo (1983) selain kapang, *Bacillus* sp juga merupakan salah satu mikroba yang dapat menyebabkan kerusakan pada mie.

Karena kemampuan menghambat metabolit terhadap *B. cereus* rendah maka perlu diteliti lebih lanjut dalam aplikasinya pada pembuatan mie. Kemampuan metabolit R21 dan A7 dalam menekan pertumbuhan *B. cereus* dalam media berbasis terigu dapat dilihat pada Gambar 1 dan Gambar 2



Gambar 1. Pengaruh pemanasan terhadap kemampuan isolat R21 menghambat pertumbuhan *B. cereus*.

Keterangan:

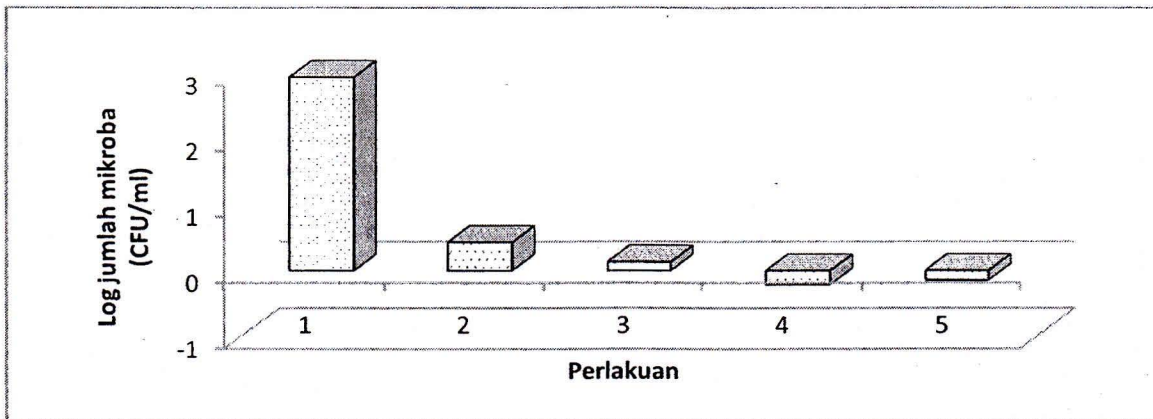
1 : kontrol *B.cereus*

2 : metabolit yang dipanaskan pada suhu 96°C selama 2 menit diperoleh dari media wortel yang disterilisasi

3 : metabolit tanpa dipanaskan yang diperoleh dari media wortel yang disterilisasi

4 : metabolit yang dipanaskan pada suhu 96°C selama 2 menit diperoleh dari media wortel yang dipasteurisasi

5 : metabolit tanpa dipanaskan yang diperoleh dari media wortel yang dipasteurisasi



Gambar 2. Pengaruh pemanasan terhadap kemampuan isolat A7 menghambat pertumbuhan *B.cereus*

Keterangan:

1 : kontrol *B.cereus*

2 : metabolit yang dipanaskan pada suhu 96°C selama 2 menit diperoleh dari media wortel yang disterilisasi

3 : metabolit tanpa dipanaskan yang diperoleh dari media wortel yang disterilisasi

4 : metabolit yang dipanaskan pada suhu 96°C selama 2 menit diperoleh dari media wortel yang dipasteurisasi

5 : metabolit tanpa dipanaskan yang diperoleh dari media wortel yang dipasteurisasi



Dari Gambar 1 dan 2 dapat diketahui bahwa kemampuan menghambat pertumbuhan *B.cereus* untuk masing-masing isolat berbeda. Untuk isolat R21, perlakuan yang baik dalam menekan pertumbuhan *B.cereus* adalah perlakuan 2 dan 3. Perlakuan 3 yaitu metabolitnya tidak dipanaskan dari media wortel yang disterilisasi. Hal ini dapat dilihat bahwa penurunan jumlah *B.cereus* paling tinggi pada perlakuan 3 (isolat R21) yaitu sebesar sebanyak 1,66 log cfu/ml. Perlakuan 2 metabolitnya dipanaskan sehingga dapat diaplikasikan diawal proses pembuatan mie. Untuk isolat 7, perlakuan yang baik adalah perlakuan 4 yaitu metabolit dipanaskan dan media dipanaskan dengan cara pasteurisasi.

#### **Aplikasi metabolit pada mie.**

Dari hasil yang diperoleh dari penelitian tahap sebelumnya (Gambar 1 dan Gambar 2) maka aplikasi dari metabolit *L.pentosus* R21 dan A7 akan diaplikasikan dengan 2 cara yaitu diawal dan diakhir tahapan pembuatan mie dengan konsentrasi metabolit yang digunakan berkisar dari 30 sampai 50 %. Cara pembuatan mie dilakukan dengan mengadopsi cara dari Bogasari (2005). Pada tahap awal, dilakukan pembuatan mie dengan penambahan konsentrasi metabolit 30 sampai 50 % dari air yang digunakan dalam pembuatan mie. Pengamatan dilakukan secara sensori dengan memberi tanda + atau negatif dan parameter yang diamati adalah adanya bau busuk, bau asam, lendir dan pertumbuhan kapang. Pengamatan dilakukan setiap 24 jam dan hasil yang diperoleh dari penelitian ini untuk isolat R21 dapat dilihat pada Tabel 2.

Dari Tabel 2 diperoleh hasil bahwa perlakuan mie dengan penambahan metabolit, pada aplikasi awal adanya lendir baru terdeteksi pada 72 jam penyimpanan demikian juga untuk bau busuk dan bau asam. Sedangkan bila aplikasi metabolit dilakukan diakhir parameter kerusakan seperti bau busuk, bau asam, lendir dan pertumbuhan kapang sudah terjadi pada penyimpanan 48 jam. Metabolit isolat A7 juga memberikan hasil yang sama untuk parameter bau asam, bau busuk dan lendir sedangkan untuk kapang sudah terjadi pada penyimpanan untuk aplikasi akhir. Dari pengamatan secara sensori tersebut maka aplikasi selanjutnya dilakukan diawal pembuatan mie dan konsentrasi metabolit yang digunakan 40 %.

Pada aplikasi selanjutnya dilakukan pengamatan secara mikrobiologi dengan mengetahui kerusakan mutu dari fisik, kimia dan mikrobiologi yang meliputi total mikroba (TPC), total *E. coli*; total *B.cereus*; total *S. aureus* dan total kapang/khamir. Penyimpanan mie dilakukan pada suhu kamar dan suhu refrigerator

Jumlah mikroba mie selama penyimpanan pada suhu kamar mengalami peningkatan baik mie kontrol maupun mie yang ditambah dengan metabolit. Kandungan mikroba pada pengamatan hari ke 0 untuk mie kontrol maupun mie yang ditambah dengan metabolit adalah  $< 2.5 \times 10^2$  CFU/gr. Pada penyimpanan 24 jam, kandungan mikroba mie kontrol meningkat menjadi  $5.1 \times 10^8$  CFU/gr. Kandungan mikroba ini sudah melebihi standar yang ditetapkan dalam SNI yaitu  $10^6$ . Mie yang ditambah dengan metabolit baik metabolit R21 ataupun A7, kandungan mikroba pada 24 jam penyimpanan masih memenuhi standar SNI. Penyimpanan mie pada suhu rendah atau suhu refrigerator, penambahan metabolit dapat menunda pertumbuhan jumlah mikroba. Sampai dengan penyimpanan 96 jam, kandungan mikroba mie tidak mengalami perubahan yaitu tetap  $10^2$  dan kandungan mikroba mie kontrol meningkat menjadi  $10^2$ . Pada pengujian kandungan kapang/khamir, *B.cereus*, *S.aureus* dan *E.coli* selama penyimpanan tidak ditemukan adanya mikroba tersebut atau jumlah 0.

Penambahan metabolit tidak berpengaruh pada derajat keasaman dan Aw dari mie bila dibandingkan dengan kontrol. pH mie yang ditambah metabolit sama dengan pH mie kontrol yaitu berkisar antara pH 8-9. Bila dibandingkan dengan kontrol, penambahan metabolit isolate BAL ASI pada mie yang disimpan pada suhu kamar maupun suhu refrigerator dapat menghambat penurunan pH kecuali untuk penambahan metabolit A7. pH mie kontrol berubah dari pH 9,7 menjadi 6,5. Menurut Chamdani (2006), terjadinya penurunan pH mie selama penyimpanan karena adanya asam yang terbentuk oleh aktivitas mikroba.

Nilai Aw mie basah matang dipengaruhi oleh bahan baku yang digunakan khususnya terigu dan cara pembuatannya. Dari penelitian diperoleh hasil bahwa Aw mie basah matang kontrol adalah 0.97 dan Aw mie dengan penambahan metabolit 0.97. Aw dari mie hasil penelitian ini masih dalam kisaran Aw untuk mie pada umumnya yaitu pada kisaran antara 0.89-0.98. Selama penyimpanan suhu ruang, Aw mie cenderung menurun menjadi 0.89 (penyimpanan 48 jam).

Pengukuran tekstur dengan menggunakan alat TPA diperoleh hasil bahwa nilai kekerasan mie kontrol lebih rendah (4737.2 gf) bila dibandingkan dengan nilai kekerasan mie dengan



penambahan metabolit (5082.3 gf). Kekerasan mie akan menurun selama penyimpanan dan mulai terukur setelah penyimpanan 24 jam yaitu dengan semakin menurunnya nilai firmness.

Untuk warna, pengukuran dengan menggunakan kromameter diperoleh hasil bahwa penambahan metabolit sampai dengan 40 % tidak menyebabkan terjadinya perubahan warna mie. Dan berdasarkan pada nilai Hue (<sup>0</sup>Hue) mie kontrol dan mie yang ditambah dengan metabolit termasuk dalam golongan warna yang sama yaitu yellow red ( 54-90).

Tabel 2. Mutu sensori mie basah dengan penambahan metabolit isolat R21.

PERLAKUAN		PARAMETER	ISOLAT R21			
			0 jam	24 jam	48 Jam	72 jam
Aplikasi di Awal	30%	Lendir	-	-	-	+
	40%		-	-	-	+
	50%		-	-	-	+
Aplikasi di Akhir	30%		-	+	++++	
	40%		-	+	++++	
	50%		-	+	++++	
Aplikasi di Awal	30%	Bau Asam	-	-	-	+++
	40%		-	-	-	++
	50%		-	-	-	++++
Aplikasi di Akhir	30%		-	+	+++	
	40%		-	+	++++	
	50%		-	+	++++	
Aplikasi di Awal	30%	Bau Busuk	-	-	-	++++
	40%		-	-	-	+++
	50%		-	-	-	++++
Aplikasi di Akhir	30%		-	+	+++	
	40%		-	-	+++	
	50%		-	+	++++	
Aplikasi di Awal	30%	Kapang	-	-	-	+
	40%		-	-	-	++
	50%		-	-	-	++
Aplikasi di Akhir	30%		-	-	+	
	40%		-	-	+	
	50%		-	-	+++	

Keterangan :

- : tidak ada ; + : lemah ; ++ : agak kuat; +++: kuat; ++++: sangat kuat

### KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah bahwa wortel dapat digunakan sebagai media untuk pertumbuhan dan produksi metabolit oleh isolat L. pentosus A7 dan R21. Metabolit yang dihasilkan oleh isolat A7 dan R21 dengan pemanasan selama 2 menit pada suhu 96<sup>0</sup> C masih mampu menghambat pertumbuhan bakteri patogen *B. cereus*; *E. coli* dan *S. aureus*.

Aplikasinya metabolit pada pembuatan mie dapat dilakukan diawal proses pembuatan mie. Dengan konsentrasi metabolit sebanyak 40 %, dapat memperpanjang masa simpan mie basah matang sampai dengan 48 jam pada suhu kamar (mie kontrol tahan 24 jam). Penambahan metabolit tidak berpengaruh terhadap nilai pH, warna dan Aw mie. Penambahan dan penambahan metabolit menyebabkan tekstur mie lebih keras (5082.3 gf). bila dibandingkan dengan kontrol (4737.2 gf).

Berdasarkan nilai Hue (<sup>0</sup>Hue) mie kontrol dan mie yang ditambah dengan metabolit termasuk dalam golongan warna yang sama yaitu yellow red ( 54-90).

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada : PT Indofood Sukses Makmur Tbk yang telah membiayai penelitian ini melalui Indofood Riset Nugraha ; SEAFast Center IPB; Vanya STp dan Ulfa Nurmaida STp yang telah membantu penelitian ini. .

#### DAFTAR PUSTAKA

- Alcorno, I.E. 1983. Fundamentals of Microbiology. Addison-Wesley Publishing Company Inc., Massachusetts.
- Bacteriological Analytical Manual. Chapter 3. 2001. Aerobic plate count.
- Bogasari. 2005. Manual Produksi Mie. Departement Research and Development Bogasari. Jakarta.
- Chamdani. 2005. Pemilihan Bahan Pengawet yang Sesuai pada Produk MieBasah. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian, IPB, Bogor.
- Diop, *et al.* 2008. In vitro detection and characterization of bacteriocin-like inhibitory activity of lactic acid bacteria (LAB) isolated from Senegalese local food products. *Afri J of Microbiol Research* 2:2006-216.
- Nuraida, L., Susanti, Hana, Palupi, N.S., dan Hartanti, A. W. 2008. Probiotic Potency of Lactic Acid Bacteria Isolated From Breast Milk. International Symposium on Probiotic from Asia Traditional Fermented Food for Healthy Gut Function. Jakarta, Indonesia.
- Suliantari dan Suryono. 2005. Pemanfaatan daun saga dan sirih sebagai bahan pengawet alamiah. Dinas kesehatan kota Tangerang
- Suliantari. 2009. Aktivitas antibakteri dan mekanisme penghambatan ekstrak sirih hijau (*Piper betle* Linn) terhadap bakteri patogen pangan. Disertasi. Fakultas Pasca Sarjana IPB. Bogor.