

SKRIPSI

**PENGARUH MEDIA PEMANASAN TERHADAP
KETAHANAN PANAS *Enterococcus faecalis* DPNS2 ASAL
RUSIP**

***EFFECT OF HEATING MEDIUM ON THE HEAT RESISTANCE
OF *Enterococcus faecalis* DPNS2 ISOLATED FROM RUSIP***



**Indah Sri Wahyuni
05061281621041**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN
JURUSAN PERIKANAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2020**

SUMMARY

INDAH SRI WAHYUNI. *Effect of heating medium on the heat resistance of *Enterococcus faecalis* DPNS2 isolated from rusip* (Supervised by **SHANTI DWITA LESTARI** and **RINTO**).

This study aims to determine the effect of heating medium on *Enterococcus faecalis* heat resistance. This research method uses randomized block design (RBD) with one treatment and 3 replications. The treatment used is the difference in heating medium (rusip, bekasam and physiological salt). The first step of the research was media characterization, the results showed that different heating medium had significantly different pH value (4.41-6.99), water content (72.56-98.09%), ash content (0.69-12.32%), protein content (0-14.7%), fat content (0-0.84%) and carbohydrate content (0-4.93%). The characterized media were used for the second stage of research, namely heating *Enterococcus faecalis* at a temperature of 70°C for 0, 2, 4, 8 and 12 minutes. The number of surviving bacterial colonies was calculated using the TPC (*Total Plate Count*) method. The results of bacterial survival analysis showed that heating medium had no significant effect on bacterial heat resistance. The average value of bacterial log reduction per minute in bekasam, rusip and physiological salt media were 0.28 log cfu/min, 0.32 log cfu/min and 0.38 log cfu/min. The chemical compounds in bekasam can protect *Enterococcus faecalis* cells from damage during heating as indicated by lowest log reduction per minute.

Keyword : Heating medium, Medium characterization, *Enterococcus faecalis*, Heating time, *Total Plate Count*

RINGKASAN

INDAH SRI WAHYUNI. Pengaruh Media Pemanasan terhadap Ketahanan Panas *Enterococcus faecalis* DPNS2 Asal Rusip. (Dibimbing oleh **SHANTI DWITA LESTARI** dan **RINTO**).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh media pemanasan terhadap ketahanan panas *Enterococcus faecalis*. Metode penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan satu faktor perlakuan dan dilakukan 3 kali ulangan. Perlakuan yang digunakan yaitu perbedaan media pemanasan (rusip, bekasam dan garam fisiologis). Penelitian tahap pertama ialah karakterisasi media, hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan media pemanasan berpengaruh nyata terhadap nilai pH (4,41-6,99), kadar air (72,56-98,09%), kadar abu (0,69-12,32%), kadar protein (0-14,7%), kadar lemak (0-0,84%) dan kadar karbohidrat (0-4,93%). Media yang dilakukan karakterisasi digunakan untuk penelitian tahap kedua yaitu pemanasan bakteri *Enterococcus faecalis* suhu 70°C dengan waktu 0, 2, 4, 8 dan 12 menit kemudian jumlah koloni bakteri dihitung menggunakan metode TPC (*Total Plate Count*). Hasil penelitian analisis ketahanan panas bakteri menunjukkan bahwa media pemanasan berpengaruh tidak nyata terhadap ketahanan panas bakteri. Ketiga media tersebut memiliki nilai rata-rata penurunan log bakteri per menit yaitu pada bekasam 0,28 log cfu/min, rusip 0,32 log cfu/min dan garam fisiologis 0,38 log cfu/min. Kandungan kimia pada bekasam mampu melindungi sel *Enterococcus faecalis* dari kerusakan selama pemanasan yang ditunjukkan oleh rendahnya nilai penurunan log per menit.

Kata kunci: Media pemanasan, Karakterisasi media, *Enterococcus faecalis*, Waktu pemanasan, *Total Plate Count*

SKRIPSI

**PENGARUH MEDIA PEMANASAN TERHADAP
KETAHANAN PANAS *Enterococcus faecalis* DPNS2 ASAL
RUSIP**

***EFFECT OF HEATING MEDIUM ON THE HEAT RESISTANCE
OF *Enterococcus faecalis* DPNS2 ISOLATED FROM RUSIP***



**Indah Sri Wahyuni
05061281621041**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN
JURUSAN PERIKANAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2020**

LEMBAR PENGESAHAN

PENGARUH MEDIA PEMANASAN TERHADAP
KETAHANAN PANAS *Enterococcus faecalis* DPNS2 ASAL
RUSIP

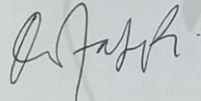
SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana
Perikanan Pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh:

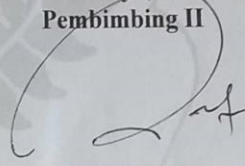
Indah Sri Wahyuni
05061281621041

Pembimbing I



Shanti Dwita Lestari, S.Pi., M.Sc.
198310252008122004

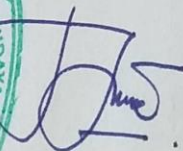
Indralaya, Juli 2020
Pembimbing II



Dr. Rinto, S.Pi., M.P.
197606012001121001

Mengetahui,

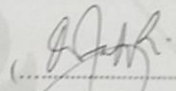
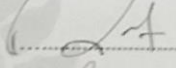

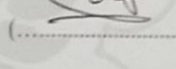
Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Andy Mulyana, M.Sc.
NIP 196012021986031003

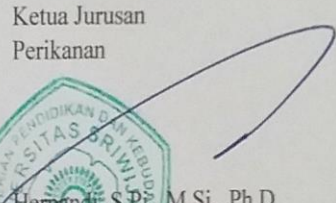
Skripsi dengan judul "Pengaruh Media Pemanasan terhadap Ketahanan Panas *Enterococcus faecalis* DPNS2 Asal Rusip" oleh Indah Sri Wahyuni telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 14 Juli 2020 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

Komisi Penguji

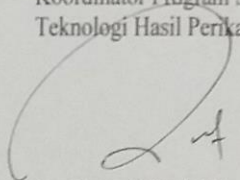
- | | | |
|---------------------------------------------------------------------|------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Shanti Dwita Lestari, S.Pi., M.Sc
NIP 198310252008122004 | Ketua | () |
| 2. Dr. Rinto, S.Pi., M.P
NIP 197606012001121001 | Sekretaris | () |
| 3. Dr. Ace Baehaki, S.Pi., M.Si
NIP 197606092001121001 | Anggota | () |
| 4. Siti Hanggita R.J., S.T.P., M.Si, Ph.D
NIP 198311282009122005 | Anggota | () |

Ketua Jurusan
Perikanan




Herpandi, S.Pi., M.Si., Ph.D
NIP 197404212001121002

Indralaya, Juli 2020
Koordinator Program Studi
Teknologi Hasil Perikanan


Dr. Rinto, S.Pi., M.P
NIP 197606012001121001

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Indah sri wahyuni

Nim : 05061281621041

Judul : Pengaruh media pemanasan terhadap ketahanan panas *Enterococcus faecalis* DPNS2 asal rusip.

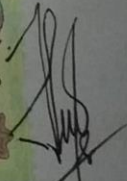
Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri di bawah supervise pembimbing, kecuali yang telah disebutkan secara jelas sumbernya dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, Juli 2020




Indah sri wahyuni

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Palembang, pada tanggal 10 Oktober 1998 sebagai anak keempat dari pasangan Bapak M. Amin dan Ibu Wartin. Pendidikan penulis bermula pada tahun 2004 dari Sekolah Dasar di SDN 04 Mariana. Pada tahun 2010, melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 1 Banyuasin 1 dan pada tahun 2013 penulis melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 1 Banyuasin 1. Sejak 2016, penulis tercatat sebagai mahasiswa Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya melalui jalur SBMPTN (Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri).

Selama menjadi mahasiswa Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, pada tahun 2019 penulis telah mengikuti Program KKN (Kuliah Kerja Nyata) Reguler angkatan 91 yang berlokasi di Kabupaten Lahat, Kecamatan Pagar Gunung, Desa Kedaton. Penulis juga telah melaksanakan Praktek Lapangan di PT. Laura Indo JL. Sabar Jaya NO. 59 Prajen-Banyuasin, Palembang dengan judul Kajian Teknik Preparasi Udang Di PT. Laura Indo Sumatera Selatan pada tahun 2019 yang dibimbing oleh Shanti Dwita Lestari, S.Pi, M.Sc.

Penulis aktif dalam organisasi Himpunan Mahasiswa Teknologi Hasil Perikanan (HIMASILKAN) sebagai anggota kerohanian selama 2 periode yaitu pada periode 2016-2017 dan 2017-2018. Pengalaman kuliah lapangan yang diikuti oleh penulis selama menjadi mahasiswa Program Studi Teknologi Hasil Perikanan yaitu pernah diamanahkan untuk menjadi asisten mata kuliah Sanitasi dan Hygiene Hasil Perikanan.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, karena rahmat dan hidayah-Nya yang senantiasa dicurahkan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Skripsi yang berjudul “Pengaruh Media Pemanasan terhadap Ketahanan Panas *Enterococcus faecalis* DPNS2 Asal Rusip” disusun untuk mendapatkan Gelar Sarjana Perikanan di Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Penulis mengetahui bahwa dalam penyusunan skripsi ini bukan sepenuhnya atas jerih payah penulis melainkan berkat bimbingan serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Prof Dr. Ir. Andy Maulana, M.Sc selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya sekaligus telah memberikan sarana dan prasarana selama penulis menyelesaikan pendidikan strata 1 (S1).
2. Bapak Herpandi, S.Pi., M.Si., Ph.D selaku Ketua Jurusan Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya yang telah menerima penulis sebagai mahasiswa Teknologi Hasil Perikanan.
3. Bapak Dr. Rinto, S.Pi., M.P selaku Koordinator Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya serta selaku dosen pembimbing skripsi II yang telah memberikan motivasi kepada penulis.
4. Ibu Shanti Dwita Lestari, S.Pi., M.Sc selaku dosen penasehat akademik, dosen pembimbing Praktek Lapangan serta dosen pembimbing skripsi I dan juga dosen pemberi dana hibah penelitian, memberikan motivasi, bantuan serta arahan sampai penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.
5. Bapak Dr. Ace Baehaki, S.Pi., M.Si dan Ibu Siti Hanggita RJ, S.TP., M.Si., Ph.D selaku tim dosen penguji memberikan saran dan arahan dalam menyelesaikan skripsi.
6. Segenap Dosen Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, Ibu Indah Widiastuti, S.Pi., M.Si, Ph.D., Ibu Dr. Sherly Ridhowati Nata Imam, S.TP., M.Sc., Ibu Dwi Inda Sari, S.Pi., M.Si., Ibu Wulandari, S.Pi., M.Si., Ibu Susi Lestari, S.Pi., M.Si., Ibu Puspa Ayu Pitayati, S.Pi.,

M.Si., Ibu Rodiana Nopianti, S.Pi., M.Sc., Bapak Sabri Sudirman, S.Pi., M.Si., Bapak Agus Supriadi, S.TP., M.Si.

7. Bapak Budi, S.Pi., atas nasihat, semangat dan ilmu serta mbak Ana dan mbak Naomi atas bantuan yang diberikan kepada penulis.
8. Kedua orang tua, ayuk maya, mbak lis, kakak adil yang selalu mendoakan, memberikan kasih sayang dan memberikan bantuan baik moril maupun materil. Kayra, Musa, Alvin dan Arsy yang selalu menghibur.
9. Rian, Desti, Tendy, Miko, Rendi, Tiara, Chessy, Lalak, Rizqan, Eric, Asih, Mbak Chimell, Kak Bobi, Kak Usman dan Mbak Tiara yang menemani dan membantu selama berlangsungnya hingga berakhirnya masa penelitian.
10. Mbak Gita, Mbak Nursida, Mbak Yuldev, Mbak Rosa, Mbak Yani, Mbak Sandra, Mbak Sindi, Mbak Sarah, Devi dan Selpi yang telah memberikan motivasi belajar, kritik dan saran selama penulis menempuh pendidikan program sarjana.
12. Kak Shella sebagai kakak asuh dan Nia sebagai adik asuh telah memberikan semangat. Teman-teman KKN ke-91 (Yulina, Angel, Era, Tiara, Ayu, Dandi, Dio, Dimas) serta teman-teman lainnya yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu, atas segala kebaikan dan dukungan yang telah diberikan kepada penulis.
12. Kakak-kakak dan adik-adik tingkat (2014, 2015, 2017, 2018, 2019) yang sempat memberikan pertolongan kepada penulis selama berkuliah di Jurusan Teknologi Hasil Perikanan.

Penulis berharap bahwa skripsi ini dapat memberikan manfaat kepada pembaca dan penulis khususnya. Penulis juga menyadari bahwa skripsi ini belum cukup sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun.

Indralaya, Juli 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Kerangka Pemikiran.....	2
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Manfaat Penelitian	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. <i>Enterococcus faecalis</i>	4
2.2. Media Pemanasan.....	5
2.3. Bakteri Asam Laktat	7
2.4. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Bakteri	9
2.5. Pasteurisasi.....	10
2.6. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Ketahanan Panas Bakteri	11
2.6.1. Jumlah Sel Mikroorganisme	11
2.6.2. Air.....	11
2.6.3. Lemak.....	12
2.6.4. Protein	12
2.6.5. Garam.....	12
2.6.6. Karbohidrat	13
2.6.7. pH.....	13
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN.....	14
3.1. Tempat dan Waktu	14
3.2. Alat dan Bahan.....	14
3.3. Metode Penelitian.....	14
3.4. Metode Kerja.....	15

3.4.1. Persiapan Media Pemanasan	15
3.4.1.1. Garam Fisiologis	15
3.4.1.2. Rusip dan Bekasam	15
3.5. Variabel Pengamatan	15
3.5.1. Analisa Kimia.....	15
3.5.1.1. Analisa Kadar Air	15
3.5.1.2. Analisa Kadar Abu.....	16
3.5.1.3. Analisa Kadar Protein	17
3.5.1.4. Analisa Kadar Lemak.....	17
3.5.1.5. Analisa Kadar Karbohidrat	18
3.5.1.6. Analisa pH.....	19
3.5.2. Uji Ketahanan Panas	19
3.5.3. Uji TPC (<i>Total Plate Count</i>).....	20
3.6. Analisa Data.....	20
3.6.1. Analisa Statistik Parametrik.....	21
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	23
4.1. Karakteristik Kimia.....	23
4.1.1. Karakteristik Kadar Abu	23
4.1.2. Karakteristik Analisa Kadar Air.....	24
4.1.3. Karakteristik Kadar Lemak	25
4.1.4. Karakteristik Analisa Kadar Protein	26
4.1.5. Karakteristik Kadar Karbohidrat.....	27
4.1.6. Karakteristik Analisa pH.....	28
4.2. Analisa Ketahanan Panas Bakteri	29
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	34
5.1. Kesimpulan	34
5.2. Saran.....	34
DAFTAR PUSTAKA	35
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. <i>Enterococcus faecalis</i>	4
Gambar 2.2. Jalur EMP (<i>Emden Meyerhof Parnas</i>)	8
Gambar 4.1. Rerata Nilai Kadar Abu Media Pemanasan.....	23
Gambar 4.2. Rerata Nilai Kadar Air Media Pemanasan	24
Gambar 4.3. Rerata Nilai Kadar Lemak Media Pemanasan	25
Gambar 4.4. Rerata Nilai Kadar Protein Media Pemanasan	26
Gambar 4.5. Rerata Nilai Kadar Karbohidrat Media Pemanasan	27
Gambar 4.6. Rerata Nilai Kadar pH Media Pemanasan.....	28
Gambar 4.7. Ketahanan Panas Bakteri terhadap Media Pemanasan.....	30
Gambar 4.8. Rerata Nilai Penurunan Log Bakteri selama Pemanasan dalam Media Berbeda.....	31

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2. 1. Suhu Pemanasan dengan Pasteurisasi	10
Tabel 3.1. Model Analisis Sidik Ragam RAK.....	21

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Diagram Alir Preparasi Cairan Bekasam dan Cairan Rusip.....	43
Lampiran 2. Analisa Data Kadar Abu Media Pemanasan.....	44
Lampiran 3. Analisa Data Kadar pH Media Pemanasan	45
Lampiran 4. Analisa Data Kadar Air Media Pemanasan	46
Lampiran 5. Analisa Data Kadar Protein Media Pemanasan.....	47
Lampiran 6. Analisa Data Kadar Lemak Media Pemanasan	48
Lampiran 7. Analisa Data Kadar Karbohidrat Media Pemanasan	49
Lampiran 8. Analisa Data Ketahanan Panas Bakteri dalam Media Rusip.....	50
Lampiran 9. Analisa Data Ketahanan Panas Bakteri dalam Media Bekasam .	52
Lampiran 10. Analisa Data Ketahanan Panas Bakteri dalam Media Garam Fisiologis.....	54
Lampiran 11. Analisa Data Ketahanan Panas Bakteri pada Media Pemanasan	56

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pangan berbentuk makanan atau minuman yang diketahui berpotensi sebagai probiotik telah diperkenalkan oleh Lilley dan Stillwell sejak tahun 1965. Pangan probiotik yang dikenal antara lain berasal dari produk fermentasi oleh bakteri asam laktat yaitu produk susu seperti yakult dan yoghurt. Strain probiotik harus tetap hidup selama proses pengolahan dan penyimpanan, mudah diaplikasikan pada produk makanan dan tahan terhadap sifat fisiko-kimia pada makanan (Yuniastuti, 2014).

Menurut Pratama (2018) bahwa *Enterococcus* merupakan salah satu strain bakteri golongan bakteri asam laktat yang teridentifikasi setelah dilakukan isolasi dari isolat terpilih yang berasal dari makanan fermentasi. Samboja *et al.* (2019) menyatakan bahwa *Enterococcus* spp asal produk cincalok sebagai isolat bakteri asam laktat telah diidentifikasi dengan metode PCR melalui amplifikasi gen 16s rRNA. *Enterococcus faecalis* asal bekasam dan rusip ikan seluang telah berhasil diisolasi dan diidentifikasi (Kudamba, 2018).

Bakteri memiliki kemampuan dalam pertumbuhan dan mempertahankan kelangsungan hidup karena dipengaruhi oleh nutrisi di dalam media dan lingkungan. Menurut Utami *et al.* (2018) bahwa media yang digunakan dapat berupa cairan atau setengah padatan. Media pemanasan merupakan suatu bahan yang umumnya berbentuk *liquid* dan memiliki sejumlah kandungan nutrisi yang berguna untuk mengetahui total koloni inokulum bakteri yang memiliki viabilitas selama pemanasan. Mikroba memiliki daya tahan panas yang baik pada suhu optimumnya. Mikroba mesofilik tahan panas dengan suhu sekitar 45°C. Panas yang tinggi atau melebihi panas maksimum akan membuat perubahan beberapa senyawa dalam sel mikroba. Perubahan tersebut dapat berupa denaturasi protein atau perubahan struktur protein serta perubahan pada lemak dimana daya pelindung sel hilang karena lemak mencair dan menyebabkan gangguan pada metabolisme sel yang akan membuat sel mikroba mati (Jutono *et al.*, 2004).

Menurut Utami (2015), *Enterococcus faecalis* berpotensi sebagai probiotik. Salah satu efek dari konsumsi pangan yang mengandung probiotik adalah bermanfaat bagi kesehatan. Untuk memperoleh manfaat fungsional dari bakteri asam laktat, maka bakteri asam laktat tersebut harus mampu bertahan selama proses pengolahan dan penyimpanan makanan atau minuman hingga viabilitasnya tetap tinggi pada saat dikonsumsi. Salah satu teknik pemanasan yang menggunakan suhu tidak terlalu tinggi adalah proses pasteurisasi. Pasteurisasi dilakukan untuk membunuh bakteri perusak bahkan bakteri penyebab patogen pada makanan sehingga diperoleh produk yang aman selama penyimpanan (Hariyadi, 2018).

Ketahanan panas merupakan suatu kemampuan mikroba untuk tetap bertahan hidup selama proses pemanasan. Selain dari faktor lingkungan, media pemanasan yang mengandung beberapa komponen nutrisi seperti lemak, mineral, air dan karbohidrat, serta pH dan aw dapat pula mempengaruhi ketahanan panas bakteri (Sun, 2012). Ketahanan *Enterococcus faecalis* pada suhu dan waktu tertentu sangat dibutuhkan untuk mengoptimalkan fungsinya sebagai bakteri asam laktat kandidat probiotik. Ketahanan panas bakteri asam laktat kandidat probiotik dapat dianalisa melalui beberapa jenis media, baik media sintetik maupun media alami yaitu produk asal isolat bakteri asam laktat tersebut. Oleh karena itu, diperlukan kajian tentang pengaruh media pemanasan, baik media sintetik maupun alami terhadap ketahanan panas *Enterococcus faecalis*.

1.2. Kerangka Pemikiran

Enterococcus faecalis merupakan bakteri asam laktat yang diisolasi dari rusip berpotensi probiotik karena toleran terhadap pH asam yaitu sekitar 2,5 serta tahan terhadap garam empedu 0,2% dan 0,3% (Kudamba, 2018). Bakteri ini dapat diaplikasikan sebagai adjunct probiotik (pembawa probiotik) pada produk makanan maupun minuman, termasuk rusip dan bekasam itu sendiri. Menurut Yuguchi *et al.* (1992) dalam Tambunan (2016) bahwa bakteri asam laktat dari golongan *Enterococci* dapat mencapai saluran pencernaan manusia dalam keadaan hidup sehingga berbagai gangguan saluran pencernaan dapat dicegah. Sebagai pangan probiotik, viabilitas bakteri asam laktat menjadi parameter penting karena

probiotik sangat dibutuhkan untuk memberikan manfaat bagi tubuh. Mengingat rusip dan bekasam merupakan makanan yang memerlukan pemanasan ketika akan dikonsumsi, maka profil ketahanan panas *Enterococcus faecalis* perlu diketahui.

Untuk mempelajari respon ketahanan panas *Enterococcus faecalis*, media yang akan digunakan yaitu garam fisiologis, bekasam dan rusip. Ketiganya memiliki kandungan nutrisi, aw, dan pH yang berbeda. Kandungan nutrisi tersebut akan menjadi faktor yang mempengaruhi ketahanan panas bakteri. Media garam fisiologis hanya mengandung NaCl sebanyak 0,85%. Menurut Murtini (2017), bekasam ikan sepat memiliki kadar air 72,37%, kadar abu 16,65%, kadar protein 53,53% dan kadar lemak 18,95%. Rusip ikan teri memiliki kadar air sebesar 10,36%, kadar abu 50,07%, kadar lemak kasar 0,95%, kadar serat kasar 0,37%, kadar protein kasar 34,86%, dan kadar karbohidrat 14,11% (Putri, 2014).

Menurut Wardani (2018), bakteri tumbuh dengan jumlah lebih banyak pada isolat R2 suhu 70°C selama 2 menit karena bakteri *Enterococcus faecalis* memiliki 90% lapisan peptidoglikan pada dinding sel dan sisanya adalah lapisan teikoat. Penggunaan suhu 70°C pada pemanasan pasteurisasi dapat diterapkan pada pengolahan pangan hasil laut untuk menghasilkan produk aman selama penyimpanan (Hariyadi, 2018). Berdasarkan uraian diatas, hingga saat ini belum ada penelitian mengenai ketahanan panas *Enterococcus faecalis* menggunakan media yang berbeda. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian pengaruh media pemanasan terhadap ketahanan panas *Enterococcus faecalis*.

1.3. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh media pemanasan terhadap ketahanan panas bakteri *Enterococcus faecalis*.

1.4. Manfaat

Manfaat dari penelitian ini yaitu sebagai kajian awal aplikasi *Enterococcus faecalis* sebagai kandidat probiotik yang ditambahkan pada produk rusip dan bekasam. Selain itu, sebagai gambaran dan informasi mengenai ketahanan panas *Enterococcus faecalis* dalam beberapa media yang berbeda dari sisi ketahanannya terhadap panas selama pengolahan rusip dan bekasam.

DAFTAR PUSTAKA

- Alang, H., 2019. Identification of Lactic Acid Bacteria as Antimicrobial from Milk Toraja Belang Buffalo. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 230 (1), 539–547.
- AOAC. 2005., *Official methods of analysis of the Association of Analytical Chemist*. Virginia USA: Association of Official Analytical Chemist, Inc.
- Aryanta, W. R., 1994. Lactic Acid Fermented Fish Product. *Majalah Chemic Unud Th XXI*, 42, 10-15.
- Aulia, H., Anggoro, S. B., Mareta, G. dan Kesuma, J. A., 2018. Pengaruh Penambahan Berbagai Konsentrasi Kunyit (*Curcuma longa L.*) terhadap Mutu Bekasam Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*). *Biosfer Jurnal Tadris Pendidikan Biologi*, 9 (1), 84-99.
- Axelsson, L., 2004. Lactic Acid Bacteria: Classification and Physiological. In: Salminen, S., Wright, A.V., Ouwehand, A., eds. *Lactic Acid Bacteria: Microbiological and Functional Aspects, 3rd Edition*. Revised and Expanded. Marcel Dekker, Inc., New York.
- Bagger, S.V., 1926. The *Enterococcus*. *Journal Path Bact*, 29, 225.
- Bertoldi, F. C., Antanna, F. S., Eeirao, L. H., 2002. Reducing the Bitterness of Tuna (*Euthyrnus pelamis*) Dark Meat with *Lactobacillus Casei* Sub sp. *Casei Atcc 392*. *Journal Food Technology. Biotechnol.*
- Choesri, D., Suwanto, A., Rusmana, I., Mubarik, N. R., 2013. Characterization of Lactic Acid Bacteria Isolated From an Indonesian Fermented Fish (Bekasam) and Their Antimicrobial Activity Against Pathogenic Bacteria. *Journal of Food and Agriculture*, 25 (6), 489-494.
- Desniar, D., Poernomo dan Wijatur, W., 2009. Pengaruh Konsentrasi Garam pada Peda Ikan Kembung (*Rastrelliger Sp.*) dengan Fermentasi Spontan. *Jurnal Pengolahan Hasil Pertanian*, 12 (1), 73-87.
- Fardiaz, S., 2004. *Mikrobiologi Pangan*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Food and Drug Administration, 2011. *Fish and Fisheries Products Hazards and Control Guidance, 4rd Ed U.S. Food and Drug Administration*. Department of Health and Human Services.

- Fransiska, M. I., 2017. *Fermentasi dan Karakterisasi Bekasam Ikan Nila*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Hadiwiyoto, S., 1993. *Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan*. Jilid I. Yogyakarta: Liberty.
- Hanafiah, K. A., 2010. *Rancangan Teori dan Aplikasi*. Edisi Ketiga. Jakarta: Rajawali Press.
- Hansen, N. H. and Riemann, H., 2008. Factors Affecting the Heat Resistance of Nonsporing Organisms. *Journal of Applied Microbiology*, 26 (2), 314-333.
- Hariyadi, P., 2018. Scientific Parameters for Establishing The Equivalence of Pasteurization Processes. Institut Pertanian Bogor.
- Harvey, R. A., Cornelissen, C. N. and Fisher, B. D., 2013. *Microbiology 3rd Ed*. Lippincott Williams and Wilkins, China.
- Huda, N., 2015. Indonesian Fermented Fish Product. 717-734. In: Hui, Y. H. *Handbook of Animal Based Fermented Food and Beverage Technology*, Taylor And France Group: Crc Press, 717-734.
- Irianto, K., 2006. *Mikrobiologi Menguak Dunia Mikroorganisme*. Jilid 2. Bandung: CV. Yrama Widya.
- Jordan, K. N., Cogan, T. M., 1999. Heat Resistance of *Lactobacillus spp.* Isolated from Cheddar Cheese. *Letters in Applied Microbiology*, (29), 136-140.
- Jutono, S., Hartadi, S. dan Susanto., 2004. *Dasar-Dasar Mikrobiologi (untuk Perguruan Tinggi)*. Yogyakarta: UGM Press.
- Khomsan, A., 2004. *Pangan dan Gizi untuk Kualitas Hidup*. Jakarta: PT. Gramedia Widiasarana.
- Koesoemawardani, D., 2007. Karakterisasi Rusip Bangka. *Prosiding Seminar Hasil-Hasil Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat*. Lembaga Penelitian, Universitas Lampung 304-313.
- Koesoemawardani, D., Rizal, S. dan Tauhid, M., 2013. Perubahan Sifat Mikrobiologi dan Kimiawi Rusip selama Fermentasi. *Jurnal Agritech*, 33 (3), 265-272.
- Krishna, J. M. K., Laxminarayana, H., Iya, K. K., 1957. Studies on The Heat Resistance of Some *Streptococci*. *Ind. J. Dairy Sci*, 10, 90.

- Kudamba, R., 2018. Aktivitas Probiotik dan Kemampuan Asimilasi Kolesterol Isolat BAL Asal Rusip dan Bekasam secara *In Vitro*. Skripsi. Universitas Sriwijaya.
- Kusmarwati. A., Haryati. S., Arief. F. R., 2014. Eksplorasi Bakteriosin dari Bakteri Asam Laktat Asal Rusip Bangka dan Kalimantan. *JBB Perikanan*, (9), 29-40.
- Lestari., 2014. Uji Daya Hidup Bakteri Asam Laktat sebagai Kandidat Probiotik pada Beberapa Media Preparasi Air Minum Unggas. Skripsi. Universitas Lampung.
- Majid, A., Agustini, W. T., Rianingsih, L., 2014. Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Garam terhadap Mutu Sensori dan Kandungan Senyawa Volatil pada Terasi Ikan Teri (*Stolephorus sp*). *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 3 (2), 17-24.
- Mayasari, U., 2020. *Mikrobiologi*. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara.
- Moat, A. G., Foster, J. W. dan Spector, M. P., 2002. *Microbial Fisiologi*. Fourth Edition. John Willey and Sons, Inc.
- Mumtiah, O. N., Kusdiyantini, E. and Budiharjo, A., 2014. Isolasi, Karakterisasi Bakteri Asam Laktat, dan Analisis Proksimat dari Makanan Fermentasi Bekasam Ikan Mujair (*Oreochromis Mossambicus Peters*), *Jurnal Biologi*, 3(2), 20–30.
- Murtini, J. T., 2017. *Bekasam Ikan Mas*. Kumpulan Hasil-hasil Penelitian Pasca Panen Perikanan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan. Jakarta.
- National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods, 2006. Requisite Scientific Parameters for Establishing The Equivalence of Alternative Methods of Pasteurizations. *J. Foods. Prot*, 69, 1190-1216.
- Ostergaard, A., Ben, P. K., Berek, E. M., Yamprayoon, J., Wedel, N. C., Huss, H. H. and Gram, L., 1998. Fermentation and Spoilage of Som-Fak A Thai Low Salt Fish Product. *Trop. Sci*, 38, 105-112.
- Peng, J. T., Barrett, J., Sablani, D. M., Anderson, S. S. N. Powers, J. R., 2017. Thermal Pasteurization of Ready to Eat Foods and Vegetables: Critical

- Factors for Process Design and Effects on Quality. *J. Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 57, 2970-2995.
- Pratama, Y. E., 2018. Potensi Bakteri Asam Laktat sebagai Probiotik Isolasi dari Ikan Fermentasi untuk Pangan Fungsional dan *Biodegradable*. Skripsi. Universitas Andalas.
- Pratiwi, I. K., 2017. *Mikrobiologi Pangan*. Program Studi Ilmu dan Teknologi Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Udayana.
- Putra, W. P., Rodiana, N. dan Herpandi. 2017. Kandungan Gizi dan Profil Asam Amino Tepung Ikan Sepat Siam (*Trichogaster pectoralis*). *Jurnal Fitech*, 6 (2) 174-185.
- Putri, D. M., Budiharjo, A. and Kusdiyantini, E., 2014. Analisis Proksimat dari Pangan Fermentasi Rusip Ikan Teri (*Stolephorus Sp.*), *Jurnal Biologi*, 3 (2), 11–19.
- Rao, D. G., 2005. *Introduction to Biochemical Engineering*. United States: Tata Mc Graw-Hill Education.
- Ross, R. P., Morgan, S. and Hill, C., 2002. Preservation and Fermentation: Past, Present and Future. *Int. J. Food Microbial*, 79, 3-16.
- Sakti, T. P. J., 2009. Analysis Probiotic of Lactic Acid Bacteria from Rusip. Script. Department of Agriculture Sriwijaya University, 35.
- Samboja, L. D. G., Purwijantiningsih, E. dan Yuda, P., 2019. Identifikasi dan Uji Aktivitas Antibakteri Isolat Bakteri Asam Laktat dari Fermentasi Udang (Cincalok) terhadap *Vibrio parahaemolyticus* dan *Listeria monocytogenes*. *JFLS*, 3 (1), 11-20.
- Sastra, W., 2008. *Fermentasi Rusip*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Silva, F. V. M. and Gibbs, P. A., Nunez, H., Almon, A. S. and Simpson, R., 2014. *Thermal Process: Pasteurization*. *Encyclopedia of Food Microbiology*, 2nd Edition. 577-595. San Diego: Academic Press.
- Suchitra, U. Kundabala, M., 2002. Enterococcus Faecalis. An Endodontic Pathogen. *J. Endod.* 11-30.
- Sudarmadji, S., Haryono, B. dan Suhardi. 1984. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Edisi Ketiga. Yogyakarta: Liberty.

- Suliantari., Koswara. S, Astawan, M., 1993. Teknik Meminimalkan Kadar Histamin dalam Pembuatan Ikan Pindang dan Ikan Peda. Laporan Penelitian. Institut Pertanian Bogor.
- Sun, D. W., 2012. *Thermal Food Processing: New Technologies and Quality Issues*. Second Edition. Crc Press.
- Sundararaj, T. S. N., Anthoniraj, K and Muthukaruppan, S. M., 2004. *Microbiology Tamil Nadu Text Book Corporation*. Chennai.
- Surono, I. S., 2004. Probiotik, Susu Fermentasi dan Kesehatan. Jakarta: Tri Cipta Arya.
- Surono, I. S., 2016. *Probiotik, Mikrobiome dan Pangan Fungsional*. Yogyakarta: CV Budi Utama.
- Susi. 2012. Komposisi Kimia dan Asam Amino pada Tempe Kacang Angara (*Vigna unguiculata sap. cylindrica*). *Agroscentiae*, 19 (1), 28-36.
- Susilowati, R., Koesoemawardani, D. dan Rizal, S., 2014. Profil Proses Fermentasi Rusip dengan Penambahan Gula Aren Cair. *Jurnal Teknologi dan Industri Hasil Pertanian*, 19 (2), 137-148.
- Tambunan, A. R., 2016. Karakteristik Probiotik Berbagai Jenis Bakteri Asam Laktat (BAL) pada Minuman Fermentasi Laktat Sari Buah Nanas. Skripsi. Universitas Lampung.
- Tedja, T. I., 1979. *Pengaruh Garam dan Glukosa pada Fermentasi Asam Laktat dari Ikan Kembung (Scomber neglectus)*. Tesis. Institut Pertanian Bogor.
- Ulum, B., 2018. *Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Asam Laktat dari Buah Mangga (Mangifera indica L.) sebagai Anti Bakteri Escherichia coli dan Staphylococcus aureus*. Skripsi. Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim.
- Umaiya, A. A., 2015. *Bakteri Asam Laktat Asal Bekasam Penghasil Lipase pada Substrat Margarin*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Utami, F., 2015. *Pengaruh Suhu terhadap Daya Tahan Hidup Bakteri pada Sediaan Probiotik*. Skripsi. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Utami, U., Harianie, L., Kusmiyati, N., Fitriasari, D. P., 2018. *Mikrobiologi Umum*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

- Wardani, P. K., 2018. *Ketahanan Panas Isolat Bakteri Asam Laktat Asal Produk Rusip*. Skripsi. Universitas Sriwijaya.
- White, H. R., 1952. The Heat Disinfection of *Streptococcus Zuctis*. *Proc. Soc. Qp. Bact.* 15, 8.
- Yaswir, R. dan Ferawati, I., 2012. Fisiologi dan Gangguan Keseimbangan Natrium, Kalium dan Klorida serta Pemeriksaan Laboratorium. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 1 (2).
- Yuguchi, H., Goto, T., and Okonogi, S., 1992. Fermented Milk, Lactic Drinks, and Intestinal Mikroflora. Function of Fermented Milk: Challenge for The Health Science. *Elsevier Applied Science*.
- Yuliana, N. Koesoemawardani, D. Kurniati, Y., 2018. Lactic Acid Bacteria during Fish Fermentation (Rusip). *MOJ Food Process and Technology*, (6).
- Yuniastuti, A., 2014. *Buku Monograf Probiotik (dalam Perspektif Kesehatan)*. Semarang: Unnes Press.