
**KUALITAS MIKROBIOLOGIS *FILLET* IKAN GABUS DIAWETKAN
DENGAN SUBSTRAT ANTIMIKROBA *Pediococcus pentosaceus* BAF715
SELAMA PENYIMPANAN SUHU CHILLING**

**Microbiological quality of snakehead fish fillets preserved with
antimicrobial compounds *Pediococcus pentosaceus* BAF715 during chilling
temperature storage**

Afriani*, Haris Lukman dan Yun Alwi

¹Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Peternakan Universitas Jambi,
Jambi (36361), Indonesia

*Corresponding author e-mail : afriani.azis@unja.ac.id

Diterima : 4 Juni 2021 / Disetujui : 16 November 2021

ABSTRACT

*Snakehead fish fillet is a perishable food product, caused by microbial activity. The way to overcome the damage is by preservation. Preservation using antimicrobial substrate from lactic acid bacteria is safe for health and inhibits the growth of rotting bacteria and pathogens in foodstuffs. The study was aimed to determine the best storage time at chilling temperature on microbiological quality of fish fillets preserved with the antimicrobial substrate *Pediococcus pentosaceus* BAF715. This research has been carried out on the application of antimicrobial substrate from *Pediococcus pentosaceus* BAF715 preservation of fish fillets, stored at chilling temperatures for 12 days. This study used a completely randomized design with 7 treatments and 3 replications and statistical analysis was carried out on the observed variables: pH, total bacteria, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* and *Salmonella* sp. The results of the analysis showed that after 8 days of storage there was an increase in pH, total microbes and *S. aureus*, but during storage there was no presence of *E. coli* and *Salmonella*. The microbiological quality of snakehead fish fillets preserved with antimicrobial substrate from *Pediococcus pentosaceus* BAF 715 stored at chilling temperature can be maintained for up to 8 days.*

Key words: fillet, *Pediococcus pentosaceus*, preservative, antimicrobial, chilling

ABSTRAK

Ikan merupakan produk pangan yang cepat mengalami kebusukan (*highly perishable food*), akibat dari tingginya tingkat pencemaran oleh mikroba. Kebusukan ikan dapat diatasi dengan cara pengawetan. Pengawetan menggunakan senyawa antimikroba asal bakteri asam laktat aman bagi kesehatan dan menghambat pertumbuhan bakteri pembusuk dan patogen pada bahan pangan. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui lama penyimpanan terbaik pada suhu *chilling* terhadap kualitas mikrobiologis fillet ikan yang diawetkan dengan substrat antimikroba *Pediococcus pentosaceus* BAF715. Penelitian ini telah dilakukan pada penerapan substrat antimikroba *Pediococcus pentosaceus* BAF715 sebagai biopreservatif (pengawet alami) pada *fillet* ikan gabus

yang dikombinasikan dengan penyimpanan suhu *chilling*. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 kali pengulangan. Perlakuannya yaitu penyimpanan (0, 2, 4, 6, 8, 10 dan 12 hari). Pengamatan dilakukan terhadap: pH, total bakteri, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella* sp. Nilai pH, total mikroba dan total *S.aureus* menunjukkan peningkatan setelah *fillet* disimpan 8 hari namun selama penyimpanan keberadaan *E coli* dan *Salmonella* sp. tidak ditemukan. Penyimpanan 8 hari pada suhu *chilling* dapat mempertahankan kualitas mikrobiologis fillet ikan gabus yang diawetkan dengan substrat antimikroba *Pediococcus pentosaceus* BAF 715

Kata kunci: Fillet, Pediococcus pentosaceus (BAF 715), pengawetan, antimikroba, chilling

PENDAHULUAN

Produk perikanan merupakan produk makanan yang bersifat cepat mengalami pembusukan (*high perishable food*), maka perlu penanganan yang baik supaya mutu ikan dapat dipertahankan dalam jangka waktu yang lebih lama. Ikan mengalami pembusukan berkisar 12-20 jam setelah ditangkap atau mati. Pembusukan terjadi disebabkan oleh aktivitas mikroba yang merombak zat makanan hingga mengalami perubahan yang mengakibatkan penurunan mutu ikan.

Preparasi ikan dalam bentuk *fillet* dengan penerapan sanitasi yang baik dan penyimpanan suhu *chilling* merupakan cara untuk mempertahankan mutu ikan, namun upaya itu belum optimal. *Fillet* ikan yang disimpan pada suhu *chilling* aktivitas enzim dan mikroba masih berjalan meskipun lambat, namun proses menuju kebusukan tidak terhenti. Menurut Indrasti *et al.* (2012) bahwa penyimpanan *fillet* ikan kakap pada suhu 4 ± 1 °C, layak konsumsi sampai 4-6 hari penyimpanan. Senyawa antimikroba yang dihasilkan bakteri asam laktat (BAL) diketahui dapat menghambat pertumbuhan bakteri pembusuk. Penggunaan senyawa antimikroba yang dikombinasikan dengan penyimpanan suhu dingin, mutu ikan dapat dipertahankan dengan masa simpan ikan lebih lama.

Bakteri asam laktat (BAL) dan senyawa antimikroba yang dihasilkan tidak bersifat toksik diakui aman untuk dikonsumsi (mikroorganisme GRAS) (Galvez *et al.*, 2014). Senyawa antimikroba dihasilkan dari beberapa strain BAL yang dapat menekan jumlah mikroorganisme yang tidak diinginkan dan dapat memperpanjang masa simpan (biopreservatif) (Saranya and Hemashenpagam, 2011). Hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Husni, *et al.*(2014), menunjukkan *fillet* ikan nila merah yang ditambahkan antibakteri dapat bertahan 8-10 hari pada penyimpanan suhu dingin. Menurut Hasani dan Maryam (2014), *fillet* ikan Mas yang ditambahkan antibakteri bertahan sampai 15 hari pada penyimpanan suhu 4°C.

Bakteri asam laktat *Pediococcus pentosaceus* BAF715 yang diisolasi dari bekasam (fermentasi ikan) dapat menghambat pertumbuhan bakteri *E. colli* ATTC 25922, *S aureus* ATTC 25923 dan *Salmonella* ATTC 14028 dengan membentuk zona hambat masing-masing sebesar 13,0 mm, 15,0 mm dan 14,1 mm (Afriani *et al.*, 2018). Zona bening (hambatan) menunjukkan bahwa bakteri asam laktat *Pediococcus pentosaceus* BAF715 memiliki aktivitas antimikroba terhadap bakteri patogen dan pembusuk. Dengan demikian substrat antimikroba asal bakteri asam laktat *Pediococcus pentosaceus* BAF715 berpotensi sebagai biopreservatif pada fillet ikan Gabus yang dikombinasikan penyimpanan suhu chilling. Hasil penelitian Yulinery *et al.* (2009),

bakteri asam laktat *Lactobacillus plantarum* dapat sebagai biopreservatif pada fillet kakap, selanjutnya Sudalayandi and Manja, (2011), *Pediococcus* sp dapat mengawetkan mackerel fish chunks.

Penelitian dilakukan untuk mengetahui pengaruh substrat antimikroba asal *Pediococcus pentosaceus* BAF715 terhadap kualitas mikrobiologis *fillet* ikan Gabus selama penyimpanan pada suhu *chilling*.

MATERI DAN METODE

Preparasi Bakteri Asam Laktat (BAL) (Arief *et al.* 2014)

Preparasi BAL dimulai dengan melakukan penyegaran kultur beku dengan cara menumbuhkan isolat pada media MRSB diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37 °C. Penyegaran dilakukan kembali hingga kultur tumbuh dengan jumlah cukup banyak yang ditandai dengan adanya kekeruhan pada media tumbuh. Kultur yang telah disegarkan kemudian diinokulasi sebanyak 2% ke dalam larutan susu skim steril 10%. Kultur kemudian diinkubasi pada suhu 37 °C selama 48 jam (kultur kerja). Kultur kerja kemudian dipupukkan pada media MRSA untuk perhitungan total bakteri menggunakan metode *pour late*.

Produksi substrat antimikroba

Produksi substrat antimikroba berdasarkan metode oleh Schillinger *et al.* (1996). Bakteri asam laktat ditumbuhkan dalam media MRSB diperkaya YE, kemudian diinkubasi selama 18 jam. Setelah itu, disentrifugasi selama 5 menit dengan kecepatan putar 10.000 rpm. Sampel disaring menggunakan kertas saring Sartorius 0,22 µm. Supernatan bebas sel disebut substrat antimikroba siap untuk digunakan.

Pengawetan fillet ikan dengan senyawa antimikroba (SBS) (Yulinery *et al.* (2009)

Ikan Gabus segar dalam bentuk *fillet* sebesar 100 g direndam dalam substrat antimikroba dengan perbandingan 1:2 selama 30 menit. *Fillet* ikan kemudian diangkat dan bungkus dengan plastik steril, kemudian disimpan selama 12 hari dalam suhu *chilling*.

Pemeriksaan Kuantitatif Bakteri Uji (BSN, 2013)

Pengujian total mikroba bertujuan untuk mengetahui jumlah mikroba pembusuk pada sampel menggunakan medium *Plate Count Agar* (PCA). Penghitungan jumlah bakteri *S. aureus* dilakukan dengan menggunakan media *Mannitol Salt Agar* (MSA), untuk perhitungan bakteri *E. coli* menggunakan media *Eosyn Methylene Blue Agar* (EMBA), sedangkan untuk bakteri *Salmonella* sp menggunakan media *Bismuth Sulphite Agar* (BSA). Pengujian ini dilakukan secara duplo. Larutan contoh dibuat dengan cara memasukkan sampel halus sebesar 10 g ke dalam erlenmeyer berisi 90 ml larutan pepton 1% steril (larutan pengencer), kemudian homogenkan. Larutan tersebut diambil sebanyak 1 ml, kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi 9 ml larutan pengencer steril maka diperoleh pengenceran 10^{-2} lalu divortex. Setelah itu, diambil 1 ml larutan pengencer 10^{-2} dan dimasukkan ke dalam 9 ml larutan pengencer berikutnya maka diperoleh pengenceran 10^{-3} . Jumlah pengenceran sesuai dengan keperluan dalam penelitian. Penghitungan jumlah mikroba menggunakan pengenceran 10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-4} , 10^{-5} dan 10^{-6} . Penghitungan jumlah bakteri *E. coli*, *S. aureus* dan *Salmonella* sp menggunakan pengenceran 10^{-2} , dan 10^{-3} . Sampel sebanyak 1 ml dimasukkan ke dalam cawan petri lalu tuangkan media agar 15-20 ml ke dalam cawan petri tersebut dan dihomogenkan dengan menggoyangkan cawan petri membentuk angka delapan (metode tuang), lalu biarkan sampai mengeras. Cawan petri diinkubasi pada suhu 37 °C selama 48 jam dengan posisi terbalik. Pengamatan dilakukan dengan

menghitung jumlah koloni pada cawan petri menggunakan *colony counter*. Penghitungan jumlah koloni mikroba dalam cawan petri berkisar antara 30-350 koloni.

Rancangan Penelitian

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan perlakuan lama penyimpanan 0, 2, 4, 6, 8, 10 dan 12 hari pada suhu *chilling* dimana masing-masing perlakuan dilakukan 3 kali ulangan terhadap pH dan kualitas mikroba (total mikroba. *S. aureus*, *E. coli* dan *Salmonella sp*). Model matematis yang digunakan berdasarkan Steel dan Torrie (1995) :

$$Y_{ij} = \mu + P_i + \varepsilon_{ij}$$

Keterangan :

Y_{ij} = pengamatan pada perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

μ = rata-rata umum populasi

P_i = pengaruh perlakuan ke-i

ε_{ij} = pengaruh acak pada perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

Analisis Data

Analisis data dilakukan menggunakan ANOVA. Jika hasil berpengaruh nyata, analisis data dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) dengan software SAS, 2003.

HASIL DAN PEMBAHASAN

pH substrat antimikroba dan pH fillet ikan segar

Pengukuran nilai pH merupakan salah satu indikator penentu tingkat kesegaran ikan. Kondisi keasaman suatu substrat dapat ditunjukkan dari nilai pH nya dan akan mempengaruhi tingkat pertumbuhan mikroba pembusuk. Tabel 1 menampilkan nilai pH *fillet* ikan segar sebelum diberi perlakuan dan pH substrat antimikroba *Pediococcus pentosaceus* BAF715.

Tabel 1. Nilai pH substrat antimikroba dan pH *fillet* ikan segar

Peubah	Nilai pH
<i>Fillet</i> ikan segar	6,7
Substrat antimikroba	4,3

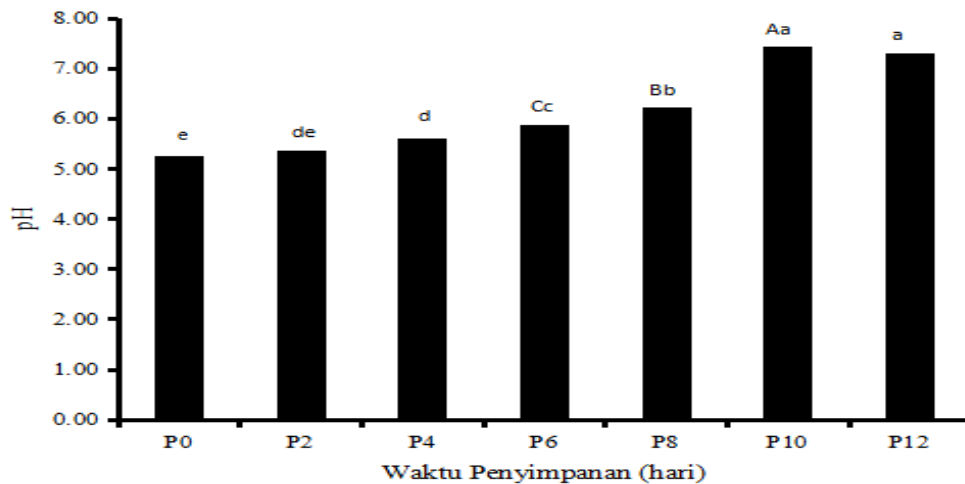
Fillet ikan segar dari penelitian ini memiliki pH 6,7. Nilai pH ini lebih tinggi dari hasil penelitian Indrasti *et al.* (2012), *fillet* ikan kakap segar memiliki nilai pH 6,54. Menurut Eskin (1990), ikan segar memiliki nilai pH berkisar 6,2-7. *Fillet* ikan gabus sebelum diberi perlakuan berdasarkan nilai pH memiliki kondisi yang masih segar.

Nilai pH substrat antimikroba adalah 4,30. Nilai pH menunjukkan kandungan asam di dalamnya. Asam laktat merupakan metabolit utama yang dihasilkan oleh bakteri asam laktat dalam metabolisme karbohidrat. Metabolit ini bersifat antimikroba terhadap pertumbuhan mikroorganisme pembusuk dan patogen. Hasil ini menunjukkan bakteri *Pediococcus pentosaceus* BAF715 tergolong bakteri homofermentatif. Hasil studi Adeniyi *et al.* (2006) bahwa *P. pentosaceus*, *P. acidilactici* dan *L. plantarum*

substansi antimikrobanya berupa asam laktat, H₂O₂ dan diasetil. Bakteri asam laktat homofermentatif, lebih dari 85% produk akhirnya adalah asam laktat.

Nilai pH fillet Ikan Gabus

Lama penyimpanan berpengaruh nyata terhadap nilai pH fillet ikan ($P < 0,05$). Gambar 1. memperlihatkan bahwa pH *fillet* selama penyimpanan pada suhu *chilling* terjadi peningkatan sampai hari ke 10, sedangkan pada hari ke 12 pH tidak mengalami peningkatan. Nilai pH *fillet* ikan pada penyimpanan 0 sampai 8 hari antara 5,27 - 6,23. Nilai pH yang dihasilkan masih dalam kisaran pH ikan segar. Kondisi ini disebabkan selama proses perendaman, asam yang terkandung dalam substrat antimikroba meresap ke dalam *fillet* mengakibatkan *fillet* ikan dalam kondisi asam. Penyimpanan fillet ikan pada hari ke-10 dan 12 menunjukkan nilai pH antara 7,30-7,43, hal ini menunjukkan bahwa *fillet* ikan telah mengalami penurunan mutu.



Gambar 1. Histogram nilai pH fillet selama penyimpanan

*Keterangan : Huruf besar dan kecil yang berbeda pada gambar menunjukkan perbedaan pada taraf 1% dan 5%.

Nilai pH *fillet* selama penyimpanan suhu *chilling* menunjukkan peningkatan sampai hari ke-10 dan tidak mengalami peningkatan pada hari ke-12. Hal ini dimungkinkan karena perombakan zat makanan yang terkandung dalam *fillet* ikan oleh bakteri pembusuk terus berlangsung sehingga efektivitas asam laktat dalam menghambatannya semakin melemah mengakibatkan pH semakin meningkat.

Menurut Weber *et al.* (2008), terjadinya peningkatan nilai pH selama penyimpanan dikarenakan aktivitas enzim dan mikroba masih berlangsung. Semakin lama disimpan proses ini akan mengakibatkan ikan mengalami penurunan kesegarannya. Menurut Kristoffersen *et al.* (2006) bahwa akibat kontaminasi bakteri pembusuk terjadi kerusakan pada asam-asam amino (histidine, lisin, arginine dan asam-asam glutamate dan aspartate). Hal ini menimbulkan senyawa biogenik amin. Perombakan asam amino, karbohidrat, lemak, urea dan trimetilamin oksida oleh bakteri, sebagai indikator telah terjadi penurunan mutu ikan.

Kualitas Mikrobiologis Fillet Ikan

Penilaian kualitas mikrobiologis *fillet* ikan gabus selama penyimpanan pada suhu *chilling* meliputi total mikroba, *S. aureus*, *E. coli* dan *Salmonella* sp (Tabel 2).

Tabel 2. Total bakteri, *S. aureus*, *E. coli* dan *Salmonella* sp pada *fillet* ikan gabus selama penyimpanan suhu *chilling*.

Lama Penyimpanan (hari)	Peubah			
	Total Mikroba (log cfu/g)	<i>S.aureus</i> (log cfu/g)	<i>E.coli</i> (cfu/g)	<i>Salmonella</i> (cfu/g)
0	5,45 ± 0,38 ^{Cc}	0,00 ^b	0,00 ^b	negatif
2	5,48 ± 0,30 ^{Cc}	0,00 ^b	0,00 ^b	negatif
4	5,56 ± 0,01 ^c	0,00 ^b	0,00 ^b	negatif
6	5,60 ± 0,24 ^c	0,00 ^b	0,00 ^b	negatif
8	5,65 ± 0,06 ^c	0,00 ^b	0,00 ^b	negatif
10	6,41 ± 0,56 ^{Bb}	4,6 ± 0,03 ^a	0,00 ^b	negatif
12	7,13 ± 0,02 ^{Aa}	4,84 ± 0,02 ^a	0,00 ^b	negatif

Keterangan : Huruf superskrip yang tidak sama pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0.05), huruf kapital yang tidak sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata (P<0.01).

Total Mikroba

Lama penyimpanan berpengaruh nyata terhadap total mikroba *fillet* ikan (P<0,05). Hasil penelitian menunjukkan tidak terjadi peningkatan total bakteri sampai 8 hari penyimpanan. Total bakteri pada *fillet* ikan meningkat secara nyata pada penyimpanan 10 dan 12 hari. Total bakteri *fillet* ikan penyimpanan 0 sampai 8 hari antara 37,67 x 10⁴ - 73,00 x 10⁴ cfu/g, total bakteri pada *fillet* ikan penyimpanan 10 sampai 12 hari masing-masing sebanyak 39,40 x 10⁵cfu/g dan 136,67 x 10⁵cfu/g.

Nilai total bakteri pada penyimpanan 10 dan 12 hari telah melebihi batas maksimum yang ditetapkan oleh Standar Nasional Indonesia (SNI-2729:2013) pada ikan segar, yaitu 5,0 x 10⁵ cfu/g atau 5,69 log cfu/g. Hal ini menunjukkan senyawa antimikroba berupa asam laktat kehilangan kemampuan penghambatannya setelah penyimpanan 8 hari pada suhu *chilling*. Li-Jung *et al.* (2007), dalam penelitiannya menunjukkan bahwa *fillet* ikan yang direndam dalam pediosin ACCEL dan nisin pada konsentrasi 1500 IU/ mL kehilangan kemampuan penghambatannya setelah 7 hari penyimpanan pada suhu 4 °C. Bila dihubungkan dengan pH pada penyimpanan 10 hari dan 12 hari berkisar 7,30 – 7,43. Nilai pH tersebut berada pada kisaran pH optimum bagi pertumbuhan bakteri pembusuk yaitu berada pada kisaran 6,5-7,5 (Fardiaz, 1992)

Total bakteri *Staphylococcus aureus*.

Lama penyimpanan berpengaruh nyata terhadap total *S. aureus* *fillet* ikan (P<0,05). Tabel 2 menunjukkan bahwa pada penyimpanan sampai 8 hari pertumbuhan bakteri *S. aureus* dapat dihambat oleh senyawa antimikroba. Penyimpanan 10 dan 12 hari, nilai total bakteri *S. aureus* meningkat secara nyata menjadi 4,6 ± 0,03 dan 4,84 ± 0,02 (log cfu/g), angka tersebut sudah melebihi batas maksimum yang ditetapkan oleh SNI 2729-2013 yaitu 10³ koloni/g. Hasil ini menunjukkan setelah 8 hari penyimpanan substrat antimikroba yang dihasilkan *Pediococcus pentosaceus* efektivitas penghambatannya menurun terhadap *S. aureus* dan kondisi ini juga didukung dengan peningkatan pH >7 setelah 8 hari penyimpanan. Fenomena ini menunjukkan substrat

antimikroba *Pediococcus pentosaceus* bersifat bakteriostatik sampai 8 hari penyimpanan. Menurut Monday dan Bennet (2003), bakteri *S. aureus* termasuk gram positif, kelompok psikrofilik yang mampu tumbuh pada suhu rendah (<5-7°C) dengan suhu optimum (30-37°C), kisaran pH pertumbuhan antara 4-9, dengan optimum pH 7-7,5. Hasil penelitian Li-Jung *et al.* (2007), pediosin ACCEL dan nisin konsentrasi 3000 IU/mL lebih efektif menghambat pertumbuhan gram negatif masing-masing sebesar 80% dan 88% dibandingkan gram positif 20% dan 12% pada *fillet* ikan setelah penyimpanan 7 hari pada suhu 4 °C. Menurut Theron dan Lues (2011), bakteri *S. aureus* memiliki ketahanan asam yang paling tinggi dibandingkan dengan bakteri lainnya. Menurut Charlier *et al.* (2009) bahwa kerentanan *S. aureus* terhadap asam semakin meningkat bila terjadi peningkatan kadar garam. Bakteri *S. aureus* juga sangat peka terhadap aktivitas asam asetat.

Analisis kualitatif bakteri *Escherichia coli*

Hasil analisis kuantitatif menunjukkan *fillet* ikan yang diawetkan senyawa antimikroba tidak ditemukan keberadaan *E. coli* selama penyimpanan suhu *chilling*. Fenomena ini menunjukkan penggunaan substrat antimikroba *Pediococcus pentosaceus* BAF715 yang dikombinasikan dengan suhu *chilling* efektif menghambat pertumbuhan *E. coli*. Substrat antimikroba *Pediococcus pentosaceus* memiliki efek bakteriosidal pada suhu *chilling* terhadap *E. coli*. Menurut Monday dan Bennet (2003), *E. coli* termasuk bakteri gram negatif (-) dimana struktur dindingnya mengandung lapisan tipis peptidoglikan, sedangkan bakteri gram positif (+) mengandung lapisan tebal peptidoglikan seperti pada bakteri *S. aureus*, suhu pertumbuhan *E coli* berkisar antara 10- 40°C dan suhu optimum 37° C. Menurut Alakomi *et al.* (2000) bahwa efek antimikroba dari bakteri asam laktat menyebabkan menurunnya sifat permeabilitas membran luar dari bakteri *Escherichia coli* O157:H7, *Pseudomonas aeruginosa*, dan *Salmonella enterica serovar Typhimurium*.

Menurut Todorov dan Dicks (2004), bakteriosin dari *Lactococcus lactis* KSA2386 dan lacticin NK24 memiliki aktivitas bakterisidal terhadap bakteri gram negatif terutama *E.coli* dan *S.typhimurium*. Menurut Katla *et al.* (2001), sakasin P dari *L. sake* memberi efek bakteriosidal terhadap *L. monocytogenes* pada salmon asap yang disimpan pada suhu dingin. Li-Jung *et al.* (2007), aksi penghambatan senyawa antimikroba tergantung pada suhu penyimpanan, penghambatan pediosin ACCEL dan nisin terhadap bakteri gram negatif efektif pada suhu 4 °C.

Hasil Analisis *Salmonella sp.*

Tabel 2 menunjukkan *fillet* ikan yang diawetkan senyawa antimikroba tidak ditemukan keberadaan *Salmonella sp* selama penyimpanan suhu *chilling*. Fakta ini menunjukkan bahwa pada penelitian ini sampel *fillet* ikan yang digunakan tidak tercemar oleh *Salmonella sp*. Penggunaan substrat antimikroba *Pediococcus pentosaceus* BAF715 dikombinasikan suhu *chilling* efektif menghambat pertumbuhan *Salmonella sp*. Bakteri *Salmonella sp* termasuk bakteri gram negatif. Substrat antimikroba *Pediococcus pentosaceus* memiliki efek bakteriosidal pada suhu *chilling* terhadap *Salmonella sp*. Menurut persyaratan SNI (2729-2013), standar mutu *fillet* ikan tidak tercemar (hasil analisis negatif) oleh *Salmonella sp*.

KESIMPULAN DAN SARAN

1. *Fillet* ikan gabus setelah disimpan selama 8 hari pada suhu *chilling* mengalami peningkatan nilai pH, total bakteri dan *S. aureus*, tidak ditemukan *E. coli*, dan *Salmonella* sp. selama penyimpanan
2. Kualitas mikrobiologis fillet ikan gabus dapat dipertahankan sampai 8 hari penyimpanan pada suhu *chilling*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Depdiknas atas pendanaan melalui penelitian DIPA PNBP LPPM pada Fakultas Peternakan Skema Terapan Fakultas Universitas Jambi Tahun Anggaran 2019 Nomor: SP/DIPA-042.01.2.400950/2019

DAFTAR PUSTAKA

- Afriani, Arnim, Y. Marlinda and Yuherman. 2018. Isolation and Characterization of Lactic Acid Bacteria Proteases from Bekasam for use as a Beef Tenderizer Pakistan Journal of Nutrition (17):361-367. DOI: 10.3923/pjn.2018.361.367.
- Adeniyi, B.A., F.A. Ayeni, S.T. Ogunbanwo. 2006. Antagonistic activities of lactic acid bacteria isolated from Nigerian fermented dairy food against organisms implicated in urinary tract infection. *Biotechnolog* 5(2): 183-188. DOI:10.3923/biotech.2006.183.188
- Alakomi HL, Skytta E, Saarela M, Mattila-Sandhol T, Latva-Kala K, Helander IM. 2000. Lactic acid permeabilizes gram negative bacteria by disrupting the outer membrane. *Applied and Environmental Microbiology* 66(5):2001-2005. DOI: 10.1128/aem.66.5.2001-2005.2000
- Arief II, Wulandari Z, Aditia EL, Baihaqi M, Noraimah, Hendrawan. 2014. Physicochemical and microbiological properties of fermented lamb sausages using probiotic *Lactobacillus plantarum* IIA-2C12 as starter culture. *Pro Envi Sci*. 20: 352-356. DOI: 10.1016/j.proenv.2014.03.044
- Badan Standardisasi Nasional [BSN] . 2013. Persyaratan mutu dan keamanan ikan segar. SNI 2729:2013. Jakarta.
- Eskin NAM. 1990. *Biochemistry of Food Second Edition*. Sandiego (US): Academic Press Inc. Hlm 27-29.
- Fardiaz S, 1992. *Mikrobiologi Pangan I*. PAU. Pangan dan Gizi IPB. Bogor. Jakarta
- Galves A, Abriouel H, Lopez RL, Omar NB. 2007. Bacteriocin based strategies for food biopreservation. *International Journal of Food Microbiology*. 120 (1-2):51-70. DOI: 10.1016/j.ijfoodmicro.2007.06.001

- Hasani S, Maryam H. 2014. Antimikrobal properties of Grape extract on common Carp (*Cyprinus carpio*) fillet during storage in 4°C. *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies* 1(3) : 130- 138. DOI : 10.36478/jftech.2014.48.53
- Husni A, Ustadi, Andi H. 2014. Penggunaan ekstrak Rumput Laut (*Padina* sp.) untuk peningkatan daya simpan fillet Nila Merah yang disimpan pada Suhu dingin. *Jurnal Agritech* 34(3) : 239-246. DOI:10.22146/agritech.9451
- Indrasti N.S, Suprihatin, Setiawan WK 2012. Kombinasi kitosan-ekstrak pala sebagai bahan antibakteri dan pengawet alami pada fillet Kakap Merah (*Lutjanus* sp.). *Jurnal Teknologi Industri Pertanian* 22(2) : 122-130.
- Katla T, Møretrø T, Aasen IM, Holck A, Axelsson L, Naterstad K. 2001: Inhibition of *Listeria monocytogenes* in cold smoked salmon by addition of sakacin P and/or live *Lactobacillus sakei* cultures. *Food Microbiol* (18):431-9. DOI: 10.1006/fmic.2001.0420
- Kristoffersen S, Tobiassen T, Esaiassen M, Olsson GB, Godvik LA, Seppola MA, Olsen R. 2006. Effects of pre-rigor filleting on quality aspects of Atlantic cod (*Gadus morhua* L.). *Aquaculture Research* (37):1556-1564. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2109.2006.01595.x>
- Li-Jung Yin, Wu CW, Jiang ST. 2007. Biopreservative effect of pediocin ACCEL on refrigerated seafood. *Fisheries Science* (73): 907–912. <https://doi.org/10.1111/j.1444-2906.2007.01413.x>
- Monday, S. R. Bennet RW. 2003, *Staphylococcus aureus*, cit. Miliotis M. D. dan J. W. Bier. *International Handbook of Foodborne Pathogenes*, Marcel Dekker, New York
- Saranya, S. and N. Hemashenpagam. 2011. Antagonistic activity and antibiotic sensitivity of lactic acid bacteria from fermented dairy product. *Pelagia Research Library Advances in Applied Science Research* 2(4): 528-534.
- Schillinger U, Geisen R, Holzapfel WH. 1996. Potential of antagonistic microorganisms and bacteriocins for the biological preservation of foods. *Trends in Food Science and Technology* 7(5), 158-64. [https://doi.org/10.1016/0924-2244\(96\)81256-8](https://doi.org/10.1016/0924-2244(96)81256-8)
- Steel RGD, Torrie JH. 1995. *Prinsip dan Prosedur Statistik*. Edisi ke-2. Terjemahan B. Sumantri. Jakarta (ID): PT Gramedia.
- Sudalayandi K, Manja KS. 2012. Repressive efficacy of lactic acid bacteria against the human pathogenic and fish-borne spoilage microbiota of fresh Indian mackerel fish chunks. *African Journal of Biotechnology* 11(90) : 5695-15701. DOI: 10.5897/AJB12.657

- Theron, MM, Lues JFR. 2011. *Organic Acids and Food Preservation*. United states: CRC Press. Hlm: 273.
- Todorov SD, Dicks LMT. 2005. *Lactobacillus plantarum* isolated from molasses produces bacteriocins active against Gram-negative bacteria. *J. Enz. Microb. Technol* (36) : 318-326. <https://doi.org/10.1016/j.enzmictec.2004.09.009>
- Weber J, Bochi VC, Ribeiro CP, Victo AM, Emanuelli T. 2008. Effect of different cooking methods on the oxidation, proximate and fatty acid composition of Silver Catfish (*Rhamdia quelen*) fillets. *Food Chemistry* (106):140–146. DOI: 10.1016/j.foodchem.2007.05.052
- Yulinery T, Petria Y, Nurhidayat N. 2009. Penggunaan antimikroba dari isolat *Lactobacillus* terseleksi sebagai bahan pengawet alami untuk menghambat pertumbuhan *Vibrio* sp. dan *Staphylococcus aureus* pada fillet ikan kakap. *Berkala penelitian hayati* (15): 85-92. DOI:10.23869/bphjbr.15.1.200914