

# SAINSTECH FARMA

## JURNAL ILMU KEFARMASIAN

Volume 14 Nomor 1, Januari 2021

-  **Yonathan Tri Atmodjo Reubun, Herdini**  
Analisis Boraks pada Mie Basah dan Mie Kering di Bekasi Utara dan Bekasi Timur dengan Spektrofotometri UV-Vis
-  **Lia Puspitasari, Suci Mareta, Amlius Thalib**  
Karakterisasi Senyawa Kimia Daun Mint (*Mentha* sp.) dengan Metode FTIR dan Kemometrik
-  **Elsa Vera Nanda, Yopi, Yussi Pratiwi**  
Validasi Dan Penetapan Kadar Kurkumin Pada Jamu Gendong Kunyit Asam Dengan Metode Kromatografi Cair Kinerja Tinggi
-  **Safira Nafisa, Yuslia Noviani, Moch Futuchul Arifin, Calista Nathania**  
Formulasi dan Uji Antibakteri Sediaan Gel Ekstrak Kelopak Bunga Rosela (*Hibiscus sabdariffa* L.) terhadap *Pseudomonas aeruginosa* dan *Propionibacterium acnes*
-  **Amelia Febriani, Ika Maruya Kusuma, Mega Hariyani**  
Formulasi dan Uji Antibakteri Sabun Mandi Padat Ekstrak Etanol Daun Afrika (*Vernonia amygdalina* Delle) Terhadap *Staphylococcus aureus*

-  **Munawarothus Sholikha, Amelia Febriani, Suci Asriatul Nirmala**  
Formulasi Dan Evaluasi Gel Ekstrak Daun Sukun (*Artocarpus altilis*) Sebagai Antioksidan dan Inhibitor Tirosinase
-  **Ainun Wulandari, Firdha Aprilya Utami**  
Analisis Pengaruh Sikap dan Norma Subjektif Terhadap Niat Beli Kosmetik Pemutih Wajah pada Remaja Putri SMK X Jakarta
-  **Refdanita, Villya Sukmaningsih**  
Potensi Interaksi Obat Pasien Diabetes Melitus Tipe-2 dengan Hipertensi di Rumah Sakit "X" Periode 2019
-  **Ika Maruya Kusuma, Rizal Adhitya**  
Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etil Asetat Kulit Buah Kawista (*Limonia acidissima* L.) Terhadap *Propionibacterium acnes*
-  **Fathin Hamida**  
Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kasar Bakteriosin Termofilik yang Dihasilkan oleh *Pediococcus pentosaceus* terhadap *Salmonella enteritidis* dan *Enterococcus casseliflavus*

# **SAINSTECH FARMA**

## **PENGANTAR REDAKSI**

Jurnal Ilmu Kefarmasian “Sainstech Farma” adalah Jurnal yang berisikan berbagai macam penelitian baik yang telah dilakukan oleh dosen-dosen dan mahasiswa Prodi Farmasi ISTN, maupun mahasiswa dan dosen dari Prodi Farmasi Universitas lain.

Sainstech Farma edisi Januari 2021, Volume 14 No.1 kembali hadir dihadapan pembaca dan dapat menampilkan 10 (sepuluh) topik hasil penelitian. Para penulis yang berkontribusi pada edisi ini meliputi bidang Kimia Farmasi, Teknologi Farmasi, Bahan Alam, Mikrobiologi Farmasi, serta Farmasi Komunitas dan Klinik, . Tentunya untuk dapat layak diterbitkan, dewan redaksi tetap melakukan seleksi berdasarkan pertimbangan relevansi, kualitas tulisan, serta tatacara penulisan sesuai dengan standar petunjuk yang telah ditetapkan.

Kami selalu menunggu karya ilmiah hasil penelitian dari para peneliti Nasional maupun Internasional yang sesuai dengan ruang lingkup jurnal kami. Selamat membaca, semoga karya ini dapat memberi manfaat bagi ilmu pengetahuan

Salam Redaksi,

Jakarta, Januari 2021



Vilya Syafriana, M.Si.  
Manajer Jurnal

# **SAINSTECH FARMA**

## **DEWAN REDAKSI**

### **Manajer Jurnal:**

Vilya Syafriana, M.Si., Institut Sains dan Teknologi Nasional, Jakarta, Indonesia

### **Editor:**

apt. Putu Rika Veryanti, M.Farm. Klin., Institut Sains dan Teknologi Nasional, Jakarta, Indonesia

apt. Amelia Febriani, M.Si., Institut Sains dan Teknologi Nasional, Jakarta, Indonesia

apt. Lia Puspitasari, M.Si., Institut Sains dan Teknologi Nasional, Jakarta, Indonesia

apt. Ainun Wulandari, M. Sc., Institut Sains dan Teknologi Nasional, Jakarta, Indonesia

apt. Lisana Sidqi Aliya, M.Biomed., Institut Sains dan Teknologi Nasional, Jakarta, Indonesia

apt. Teodhora, M.Farm., Institut Sains dan Teknologi Nasional, Jakarta, Indonesia

Fathin Hamida, M.Si., Institut Sains dan Teknologi Nasional, Jakarta, Indonesia

Munawarohthus Sholikha, M.Si., Institut Sains dan Teknologi Nasional, Jakarta, Indonesia

Rosario Trijuliamos Manalu, M.Si., Institut Sains dan Teknologi Nasional, Jakarta, Indonesia

Ika Maruya, M.Si., Institut Sains dan Teknologi Nasional, Jakarta, Indonesia

### **Layouter:**

Ika Tri Lestari, S.Sos.

### **Mitra Bestari:**

Prof. Dr. apt. Teti Indrawati, M.S., Institut Sains dan Teknologi Nasional, Jakarta, Indonesia

Prof. Dr. Amlius Thalib, Institut Sains dan Teknologi Nasional, Jakarta, Indonesia

Prof. Dr. Wibowo Mangunwardoyo, M.Sc., Universitas Indonesia, Depok, Indonesia

Prof. Dr. apt. Berna Elya, M.Si., Universitas Indonesia, Depok, Indonesia

Dr. apt. Tiah Rachmatiah, M.Si., Institut Sains dan Teknologi Nasional, Jakarta, Indonesia

Dr. apt. Refdanita Wahab, M.Si., Institut Sains dan Teknologi Nasional, Jakarta, Indonesia

Dr. apt. Lili Musnelina, M.Si., Institut Sains dan Teknologi Nasional, Jakarta, Indonesia

Dr. apt. Mellova Amir, M.Sc., Universitas Esa Unggul, Jakarta, Indonesia

Dr. apt. Zihadia, M.Si., Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta, Indonesia

Dr. Sukma Nuswantara, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Bogor, Indonesia

apt. Nelly Suryani, M.Si., Ph.D., Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta, Indonesia

apt. Yuni Anggraeni, M.Farm., Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta, Indonesia

apt. Rara Merinda Puspitasari, M.Farm., Universiti Kuala Lumpur, Malaysia

apt. Annisa Farida Muti, M.Sc., Universitas Pembangunan Nasional “Veteran”, Jakarta, Indonesia

apt. Imam Prabowo, M.Farm., Universitas Pembangunan Nasional “Veteran”, Jakarta, Indonesia

apt. Aprilla Ayu Wulandari, M.Sc., Universitas Pembangunan Nasional “Veteran”, Jakarta, Indonesia

Rezi Riadhi Syahdi, M.Farm., Universitas Indonesia, Depok, Indonesia



# SAINSTECH FARMA

## JURNAL ILMU KEFARMASIAN

VOLUME 14 NO. 1

JANUARI 2021

### DAFTAR ISI

1. Analisis Boraks pada Mie Basah dan Mie Kering di Bekasi Utara dan Bekasi Timur dengan Spektrofotometri UV-Vis  
**Yonathan Tri Atmodjo Reubun, Herdini..... 1-4**
2. Karakterisasi Senyawa Kimia Daun Mint (*Mentha sp.*) dengan Metode FTIR dan Kemometrik  
**Lia Puspitasari, Suci Mareta, Amlius Thalib.....5-11**
3. Validasi Dan Penetapan Kadar Kurkumin Pada Jamu Gendong Kunyit Asam Dengan Metode Kromatografi Cair Kinerja Tinggi  
**Elsa Vera Nanda, Yopi, Yussi Pratiwi..... 12-18**
4. Formulasi dan Uji Antibakteri Sediaan Gel Ekstrak Kelopak Bunga Rosela (*Hibiscus sabdariffa L.*) terhadap *Pseudomonas aeruginosa* dan *Propionibacterium acnes*  
**Safira Nafisa, Yuslia Noviani, Moch Futuchul Arifin, Calista Nathania..... 19-25**
5. Formulasi dan Uji Antibakteri Sabun Mandi Padat Ekstrak Etanol Daun Afrika (*Vernonia amygdalina Delile*) Terhadap *Staphylococcus aureus*  
**Amelia Febriani, Ika Maruya Kusuma, Mega Hariyani..... 26-33**
6. Formulasi Dan Evaluasi Gel Ekstrak Daun Sukun (*Artocarpus altilis*) Sebagai Antioksidan dan Inhibitor Tirosinase  
**Munawarohthus Sholikha, Amelia Febriani, Suci Asriatul Nirmala..... 34-39**
7. Analisis Pengaruh Sikap dan Norma Subjektif Terhadap Niat Beli Kosmetik Pemutih Wajah pada Remaja Putri SMK X Jakarta  
**Ainun Wulandari, Firdha Aprilya Utami..... 40-46**
8. Potensi Interaksi Obat Pasien Diabetes Melitus Tipe-2 dengan Hipertensi di Rumah Sakit "X" Periode 2019  
**Refdanita, Villya Sukmaningsih..... 47-53**
9. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etil Asetat Kulit Buah Kawista (*Limonia acidissima L.*) Terhadap *Propionibacterium acnes*  
**Ika Maruya Kusuma, Rizal Adhitya..... 54-58**
10. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kasar Bakteriosin Termofilik yang Dihasilkan oleh *Pediococcus pentosaceus* terhadap *Salmonella enteritidis* dan *Enterococcus casseliflavus*  
**Fathin Hamida..... 59-62**

# **SAINSTECH FARMA**

## **Petunjuk Penulisan Naskah**

### **Petunjuk Penulisan Naskah Jurnal SAINSTECHFARMA**

**Institut Sains dan Teknologi Nasional, Jakarta**

1. Naskah adalah tulisan hasil penelitian atau kajian IPTEK, yang merupakan naskah asli dan belum pernah diterbitkan di dalam/luar negeri.
2. Naskah diketik pada **kertas A4**, dalam bentuk 1 kolom menggunakan program **Microsoft Word**, huruf **Times New Roman**. **Margin kiri/kanan 1,8 cm (0,7 inch); atas 2,5 cm (1 inch); dan bawah 2 cm (0,8 inch)**. Penulisan dari **Pendahuluan** sampai **Daftar Pustaka** menggunakan tipe huruf **Times New Roman ukuran 10 pt dengan spasi 1**. Naskah dikirim dalam bentuk *soft copy* ke Redaksi Jurnal Ilmiah Sainstech Farma – Fakultas Farmasi ISTN, Jalan Moh Kahfi II, Jagakarsa-Jakarta Selatan 12640. Telp/Fax: (021) 7866956 – Email: [sainstechfarma@istn.ac.id](mailto:sainstechfarma@istn.ac.id)
3. Penulisan naskah jurnal mempunyai format berstandar internasional yang dikenal dengan AIMRaD, singkatan dari **Abstract, Introduction, Material and Methods, Results, and Discussion** atau Abstrak, Pendahuluan, Bahan dan Metode, Hasil dan Pembahasan. Naskah ditulis dalam bahasa Indonesia menurut Pedoman Ejaan Yang Disempurnakan (kecuali Abstract dan Keywords ditulis dalam bahasa Inggris) serta disusun menurut sistematika sebagai berikut:

#### **a. Judul Artikel**

Judul ditulis dalam 2 bahasa, Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris.

Judul Bahasa Indonesia ditulis dengan menggunakan huruf *Times New Roman 16 point (pt)*, cetak tebal, dengan spasi 1 dan ditempatkan simetris di tengah. Awal Kata Menggunakan Huruf Kapital, kecuali Kata Sambung.

Judul dalam Bahasa Inggris ditulis menggunakan huruf *Times New Roman 12 point (pt)*, cetak tebal, dengan spasi 1 dan ditempatkan simetris di tengah. Awal Kata Menggunakan Huruf Kapital, kecuali Kata Sambung.

#### **b. Nama Penulis**

- Nama penulis ditulis tanpa gelar akademik atau gelar apapun, ditulis di bawah judul Bahasa Indonesia. Jarak antara judul dan nama penulis diberi satu spasi kosong, dengan ukuran huruf 12 *pt* dengan cetak tebal (**bold**).
- Nama program studi dan fakultas (nama lembaga) atau instansi unit kerja ditulis di bawah nama penulis. Jarak antara nama penulis dan lembaga diberi satu spasi kosong, dengan ukuran huruf 10 *pt*
- *Email* penulis utama ditulis di bawah nama lembaga. Email ditulis dengan ukuran huruf 10 *pt* dan dicetak miring (*italics*). Jarak antara nama lembaga dan email diberi satu spasi kosong, dengan ukuran huruf 10 *pt*.

### C. ABSTRAK (*ABSTRACT*)

- Abstrak ditulis dalam bahasa Indonesia dan bahasa Inggris, disajikan secara ringkas, informatif dan deskriptif yang memuat latar belakang atau permasalahan, tujuan, metode penelitian, hasil dan kesimpulan dalam satu paragraf dan dengan jumlah kata 150-250 kata menggunakan huruf *Times New Roman* 10 pt dengan spasi satu.
- Kata "**ABSTRAK**" dicetak tebal dengan ukuran huruf 12 pt dan diletakkan simetris. Jarak antara email dan kata "**ABSTRAK**" diberi dua spasi kosong, dengan ukuran huruf 12 pt
- Teks abstrak bahasa Indonesia ditulis setelah kata "**ABSTRAK**" dengan jarak satu spasi kosong, dengan ukuran huruf 10 pt
- Diantara teks abstrak bahasa Indonesia dan bahasa Inggris tertulis judul artikel dalam bahasa Inggris
- Abstrak bahasa Inggris diletakkan setelah abstrak bahasa Indonesia. Kata "**ABSTRACT**" sebagai penanda abstrak bahasa Inggris dicetak tebal dengan ukuran huruf 10 pt dan diletakkan simetris dengan jarak satu spasi kosong ukuran huruf 10 pt.

### c. Kata kunci (*Keywords*)

- Di bawah teks abstrak/abstract dicantumkan kata kunci yang terdiri atas 3 sampai 5 kata dan/atau kelompok kata yang ditulis sesuai urutan abjad. Antara kata kunci dipisahkan oleh koma (,). Kata kunci ditulis dengan ukuran huruf 10 pt.
- Kata-kata yang digunakan dalam kata kunci ditulis menggunakan huruf kecil, kecuali kata-kata tertentu yang memiliki peraturan baku (nama ilmiah, rumus kimia dll).
- Judul **Kata kunci/Keywords** dicetak tebal (tegak), sedangkan kata-kata kuncinya dicetak miring (*italics*). Jarak antara abstrak bahasa Inggris dan keyword adalah satu spasi kosong dengan ukuran huruf 10 pt

### d. PENDAHULUAN

- Berisi tentang permasalahan penelitian, alasan dan hipotesis penelitian, maksud dan tujuan serta kegunaan/manfaat penelitian, serta ruang lingkup penelitian. Tinjauan Pustaka disajikan dengan maksud memperjelas/mencirikan penelitian yang dilakukan terhadap penelitian sejenis ataupun merupakan pengembangan dari penelitian yang sudah dilakukan, serta teori-teori dasar yang mendukung penelitian dimasukkan dalam bagian ini.
- Pendahuluan ditulis setelah keyword, dengan jarak dua spasi kosong dan ukuran huruf 12 pt
- Tulisan "**PENDAHULUAN**" menggunakan huruf 12pt dengan cetak tebal
- Ada jarak satu spasi kosong dengan ukuran huruf 10 pt sebelum menulis isi pendahuluan

- Pembahasan berikutnya seperti **METODOLOGI PENELITIAN, HASIL PENELITIAN, PEMBAHASAN, KESIMPULAN,** dan **DAFTAR PUSTAKA** cara penulisan sama dengan **PENDAHULUAN**.

#### **e. METODOLOGI PENELITIAN**

Berisi tentang informasi secara ringkas mengenai materi dan metode yang digunakan dalam penelitian, meliputi subyek/bahan yang diteliti, alat yang digunakan, rancangan percobaan atau desain yang digunakan, teknik pengambilan sampel, variabel yang akan diukur, teknik pengambilan data, analisis dan model statistik yang digunakan.

#### **f. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Memuat hasil dan bahasan dari pengolahan data yang dapat disertai dengan tabel, grafik atau ilustrasi lain untuk memperjelas penyajian hasil secara verbal. Isi bagian pembahasan ditulis ringkas, dikaitkan dengan teori yang digunakan.

#### **g. KESIMPULAN**

Isi bagian kesimpulan ditulis ringkas dan harus menjawab masalah penelitian.

#### **h. UCAPAN TERIMA KASIH**

Jika diperlukan, kepada personal/institusi yang membantu penelitian. Jika penelitian dari dana hibah harap tuliskan nomer kontrak *Grant*.

#### **i. DAFTAR PUSTAKA**

- Isi bagian kepustakaan, hanya pustaka yang digunakan yang tertulis pada naskah jurnal.
  - Penulisan referensi harus sesuai dengan APA (*American Psychological Association*) format, ditulis tanpa nomor urut, berdasarkan abjad dengan: menuliskan nama pengarang, tahun penerbitan, judul pustaka, penerbit, kota dan negara penerbitan (untuk Text-Book); nama pengarang, tahun penerbitan, judul karangan, nama jurnal ilmiah, volume dan nomor penerbitan, halaman dan bulan penerbitan (untuk Jurnal Ilmiah).
4. Naskah yang telah diterima Dewan Redaksi, akan dievaluasi dan disunting untuk keseragaman format, istilah dan tatacara penulisannya.
  5. Hak penerbitan seluruhnya merupakan hak Dewan Redaksi.

**TERBIT DUA KALI SETAHUN SETIAP JANUARI DAN JULI**



# Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kasar Bakteriosin Termofilik yang Dihasilkan oleh *Pediococcus pentosaceus* terhadap *Salmonella enteritidis* dan *Enterococcus casseliflavus*

Fathin Hamida<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut Sains dan Teknologi Nasional, Jalan Moh Kahfi II, Srengseng Sawah, Jagakarsa, Jakarta Selatan, 12640

\*Email korespondensi: fathinfarmasi@istn.ac.id

## ABSTRAK

*Pediococcus pentosaceus* merupakan anggota dari kelompok bakteri asam laktat, Gram positif, dan tumbuh secara anaerob fakultatif. Bakteri ini mampu menghasilkan substansi antimikroba seperti asam laktat, hidrogen peroksida, dan bakteriosin. Penelitian bertujuan untuk menguji aktivitas antimikroba ekstrak kasar bakteriosin tahan panas yang dihasilkan oleh *P. pentosaceus*. Ekstrak kasar bakteriosin diperoleh dari supernatan kultur *P. pentosaceus* berumur 14 jam, dipanaskan pada suhu 100 °C selama 20 menit. Ekstrak kasar bakteriosin tahan panas diuji kemampuannya menghambat pertumbuhan *Salmonella enteritidis* dan *Enterococcus casseliflavus* menggunakan metode Difusi Agar Sumuran. Hasil menunjukkan bahwa ekstrak kasar bakteriosin mampu menghambat *S. enteritidis* dan *E. casseliflavus* secara berturut dengan nilai Diameter Daerah Hambat (DDH) sebesar 16,5 mm dan 20,8 mm. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa ekstrak kasar bakteriosin tahan panas dari *P. pentosaceus* mampu menghambat pertumbuhan bakteri patogen uji, yaitu *S. enteritidis* dan *E. casseliflavus*.

**Kata Kunci:** antibakteri, bakteri asam laktat, bakteriosin, *Pediococcus pentosaceus*, termofilik

## Antibacterial Activity of Thermophilic Bacteriocin Crude Extract Produced by *Pediococcus pentosaceus* against *Salmonella enteritidis* and *Enterococcus casseliflavus*

### ABSTRACT

*Pediococcus pentosaceus* is a member of a group of lactic acid bacteria, Gram positive, and facultative anaerobic. This species was able to produce antimicrobial substances such as lactic acid, hydrogen peroxide, and bacteriocins. This study aimed to test the antimicrobial activity of the thermophilic bacteriocin crude extract produced by *P. pentosaceus*. Bacteriocin crude extract was obtained from 14 hours of *P. pentosaceus* culture supernatant, was heated at 100 °C for 20 minutes. Thermophilic bacteriocin crude extract was tested for its ability to inhibit the growth of *Salmonella enteritidis* and *Enterococcus casseliflavus* using the agar well diffusion method. The results showed that the bacteriocin crude extract can inhibit the growth of *S. enteritidis* and *E. casseliflavus* about 16.5 and 20.8 mm, respectively. It was concluded that that the thermophilic bacteriocin crude extract from *P. pentosaceus* was able to inhibit the growth of *S. enteritidis* and *E. casseliflavus*.

**Keywords:** antibacteria, bacteriocin, lactic acid bacteria, *Pediococcus pentosaceus*, thermophilic

## PENDAHULUAN

*Pediococcus pentosaceus* merupakan bakteri asam laktat (BAL), Gram positif, tidak berspora, katalase negatif, berbentuk kokus, tidak mempunyai sitokrom, dan pertumbuhannya bersifat anaerob fakultatif. *P. pentosaceus* dapat diisolasi dari saluran pencernaan. BAL dapat diisolasi dari fermentasi daging (Rojo-Bezares *et al.*, 2006; Anastasiadou *et al.*, 2008), fermentasi buah (Todorov & Dicks, 2009), fermentasi susu (Bao *et al.*, 2010), fermentasi sayuran (Jiang *et al.*, 2012), dan organ pencernaan (Jannah *et al.*, 2014). BAL

mampu menghasilkan substansi antimikroba selama masa pertumbuhan seperti asam organik dan hidrogen peroksida sebagai metabolit primer, serta bakteriosin sebagai metabolit sekunder (Surono, 2004).

Bakteriosin merupakan substansi antimikroba peptida kationik yang disintesis pada ribosom (Cameron, *et al.*, 2019). Bakteriosin berbeda dengan antibiotik berdasarkan: 1) bakteriosin disintesis pada ribosom, 2) bakteri penghasil bakteriosin memiliki protein imun sehingga tidak sensitif terhadap bakteriosin, 3) cara kerja yang berbeda, dan 4) memiliki aksi bakterisidal berspektrum sempit (Lee & Salminen, 2009). Bakteriosin yang dihasilkan oleh bakteri Gram positif

menghambat galur yang sama atau spesies yang berkerabat dekat secara filogenetik. Bakteriosin yang dihasilkan oleh BAL diklasifikasikan ke dalam tiga kelompok: (I) lantibiotik, (II) peptida kecil tahan panas, dan (III) protein berat molekul besar tidak tahan panas (Alvarez-Sieiro *et al.*, 2016).

Berdasarkan penelitian sebelumnya diketahui bahwa *P. pentosaceus* mampu menghasilkan substansi antimikroba berupa asam laktat, hidrogen peroksida, dan bakteriosin yang efektif terhadap *S. enteritidis* dan *E. casseliflavus* dan memiliki aktivitas hambat tertinggi dibandingkan isolat BAL lainnya (Hamida *et al.*, 2015). Penelitian ini bertujuan untuk menguji aktivitas antimikroba dari ekstrak kasar bakteriosin yang dihasilkan oleh *P. pentosaceus* setelah ekstrak kasar bakteriosin dipanaskan pada suhu 100 °C selama 20 menit. Pemanasan bertujuan untuk menguji aktivitas bakteriosin termofilik yang dihasilkan oleh *P. Pentosaceus*.

## METODOLOGI PENELITIAN

**Bahan.** *De Man, Rogosa and Sharpe* / MRS (Merck), Nutrient Agar (Merck), Filter millipore 0,22 µm (Millex'GP).

**Mikroorganisme dan Kondisi Pertumbuhan.** *P. pentosaceus* ditumbuhkan dan diperbanyak menggunakan media cair MRS dalam inkubator *anaerobic jar* dengan penambahan GasPak (Merck, Germany) pada suhu 37 °C. Bakteri patogen yang diuji yaitu *S. enteritidis* dan *E. casseliflavus*. *S. enteritidis* ditumbuhkan dan diperbanyak menggunakan media Nutrient Broth dalam inkubator bergoyang pada suhu 37 °C. *E. casseliflavus* ditumbuhkan dan diperbanyak menggunakan media cair MRS dalam inkubator *anaerobic jar* dengan GasPak (Merck, Germany) pada suhu 37 °C.

**Ekstraksi Bakteriosin Kasar dari *P. Pentosaceus*.** Kultur *P. pentosaceus* berumur 14 jam disentrifugasi pada kecepatan agitasi 7.000 rpm selama 10 menit, lalu dipisahkan supernatan dan peletnya. Supernatan bebas sel dinetralkan (pH 6,5). pH diatur menggunakan NaOH 1N dan HCl 1N, lalu supernatan dipanaskan selama 20 menit pada suhu 100 °C. Selanjutnya, supernatan disterilisasi menggunakan membran filter millipore (ukuran pori 0,22 µm).

**Aktivitas Antimikroba Ekstrak Bakteriosin Kasar dari *P. pentosaceus* terhadap Bakteri Patogen.** Aktivitas antimikroba diuji menggunakan metode Difusi Agar Sumuran. Kultur bakteri patogen (berumur 14 jam) sebanyak 1 mL (jumlah sel sebesar 10<sup>7</sup> -10<sup>8</sup> CFU mL<sup>-1</sup>) dicampurkan ke dalam 18 mL media cawan Nutrient Agar. Sumur dibuat menggunakan ujung pipet steril berdiameter 7 mm dan masing-masing sumur diisi dengan 50 µL ekstrak bakteriosin kasar. Seluruh perlakuan diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37 °C. Zona hambat diamati dan diameter zona hambat diukur menggunakan jangka sorong sebagai nilai Diameter

Daerah Hambat (DDH). Uji aktivitas antimikroba dilakukan sebanyak 3 ulangan, dan masing-masing ulangan dibuat duplo.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan uji aktivitas antibakteri ekstrak kasar bakteriosin dari *P. pentosaceus* tampak memiliki efek menghambat pertumbuhan *S. enteritidis* dan *E. casseliflavus* (Tabel 1). Hasil ini menunjukkan bahwa bakteriosin dari *P. pentosaceus* memiliki aktivitas penghambatan spektrum luas, yaitu mampu menghambat bakteri golongan Gram positif dan Gram negatif. *P. pentosaceus* dilaporkan memiliki aktivitas spektrum luas dan mampu menghambat pertumbuhan berbagai genera bakteri seperti *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Leuconostoc*, *Pediococcus*, *Staphylococcus*, *Enterococcus*, *Listeria* and *Clostridium* (Elyass *et al.*, 2015; Gutiérrez-Cortés *et al.*, 2018).

Adanya aktivitas penghambatan menunjukkan bahwa *P. pentosaceus* mampu menghasilkan senyawa antimikroba. *P. pentosaceus* termasuk ke dalam kelompok bakteri asam laktat. Bakteri asam laktat mampu menghasilkan senyawa antimikroba berupa asam laktat, hidrogen peroksida, dan bakteriosin (Hamida *et al.*, 2015). Asam laktat sebagai antimikroba dapat menghancurkan membran luar bakteri Gram negatif dengan cara mengganggu aktivitas pompa proton transmembran (Alakomi *et al.*, 2000). Asam yang berdifusi pada membran sel menyebabkan pelepasan ion H<sup>+</sup> dan pengasaman (asidifikasi) pada sitoplasma. Kondisi ini berlanjut pada kerusakan elektrokimia gradien proton, kebocoran dinding sel, kehancuran protein sel, hingga kematian sel (Wang *et al.*, 2015). Bakteriosin bekerja pada membran sitoplasma sel bakteri Gram positif dengan cara menghilangkan potensial listrik transmembran hingga terbentuk pori-pori (Bauer *et al.*, 2005; Liu *et al.*, 2016). Penetrasi terhadap supernatan bebas sel bertujuan untuk menghilangkan efek antimikroba dari asam organik. Pemanasan terhadap supernatan bebas sel bertujuan untuk menghilangkan efek antimikroba dari hidrogen peroksida. Dengan demikian, efek penghambatan yang terjadi adalah berasal dari efek antimikroba dari bakteriosin.

**Tabel 1.** Diameter Daerah Hambat (DDH) ekstrak kasar bakteriosin termofilik yang diproduksi oleh *P. pentosaceus* terhadap bakteri *S. enteritidis* dan *E. casseliflavus* pada media NA dengan suhu 37 °C

Bakteri Patogen Uji	Rata – rata Diameter Daerah Hambat (mm)
<i>S. enteritidis</i>	16,5
<i>E. casseliflavus</i>	20,8

Aktivitas antibakteri tampak lebih besar menghambat pertumbuhan *E. casseliflavus* dibandingkan *S. Enteritidis* (Tabel 1). Bakteriosin yang dihasilkan oleh bakteri Gram positif menghambat galur yang sama atau spesies yang berkerabat dekat secara filogenetik. Bakteriosin memiliki muatan positif yang mungkin dapat memudahkan interaksi antara muatan negatif fosfolipid

membran bakteri. Interaksi antara 4 kationik ampifilik peptida bakteriosin dengan lipid pada membran sel menyebabkan permeabelisasi (Lee & Salminen, 2009). Bakteriosin mengikat membran dinding sel pada reseptor tertentu mengakibatkan pembentukan pori pada dinding sel dan menghambat sintesis dinding sel. Pembentukan pori membran mengakibatkan komponen kecil sitoplasma (seperti asam amino, ion K<sup>+</sup>, fosfat nonorganik, dan ATP) mengalir cepat ke luar sel (Todorov & Dicks, 2009). Pediocin AcH yang diproduksi oleh *P. acidilactici* berikatan dengan reseptor nonspesifik, kemungkinan asam lipoteikoat. Ketika berada pada konsentrasi tinggi, molekul akan berikatan dengan reseptor spesifik dan mengubah integritas membran (Bhunia *et al.*, 1991). Berdasarkan penelitian sebelumnya, diketahui bahwa mekanisme aksi bakteriosin yang dihasilkan oleh *P. pentosaceus* LB44 menunjukkan bahwa bakteriosin mengikat lipid membran pada sel target (Kaur & Tiwari, 2018). Efek antimikroba dari ekstrak kasar bakteriosin pada penelitian ini juga menunjukkan bahwa ekstrak kasar bakteriosin mampu bertahan pada pemanasan suhu 100 °C selama 20 menit. Hasil tersebut sesuai dengan penelitian yang menunjukkan bahwa bakteriosin yang diproduksi oleh *P. pentosaceus* LB44 stabil pada pemanasan suhu 80, 100, dan 121 °C selama 15 menit (Kaur & Tiwari, 2018). Salah satu manfaat bakteriosin tahan panas yaitu dapat dijadikan sebagai agen biopreservatif pada makanan (Sarika *et al.*, 2019). Namun, perlu dilakukan purifikasi terhadap ekstrak kasar bakteriosin dan dilakukan karakterisasi agar dapat ditentukan arah penerapannya.

## KESIMPULAN

Ekstrak bakteriosin kasar yang dihasilkan oleh *P. pentosaceus* tahan pada suhu 100 °C selama 20 menit dan mampu menghambat pertumbuhan *E. casseliflavus* dan *S. enteritidis*. Penghambatan pertumbuhan *E. casseliflavus* lebih besar dibandingkan *S. enteritidis*.

## DAFTAR PUSTAKA

Alakomi, H.L., Skytta, E., Saarela, M., Mattila-Sandholm, T., Latva-Kala, K., & Helander, I.M. (2000). Lactic acid permeabilizes gram-negative bacteria by disrupting the outer membrane. *Applied Environmental Microbiology*, 66, 2001-2005.

Alvarez-Sieiro, P., Montalbán-López, M., Mu, D., Kuipers, O.P. (2016). Bacteriocins of lactic acid bacteria: Extending the family. *Appl Microbiol Biotechnol*, 100, 2939-2951.

Anastasiadou, S., Papagianni, M., Filiouis, G., Ambrosiadis, I., & Koidis, P. (2008). Growth and metabolism of a meat isolated strain of *Pediococcus pentosaceus* in submerged fermentation. Purification, characterization and properties of the produced pediocin SM-1. *Enzyme Microb Technol*, 43, 448-454. doi:10.1016/j.enzmictec.2008.05.007.

Bao, Y., Zhang, Y., Zhang, Y., Liu, Y., Wang, S., Dong, X., Wang, Y., & Zhang, H. (2010). Screening of potential probiotic properties of *Lactobacillus fermentum* isolated from traditional dairy products. *Food Cont*, 21, 695-701. doi:10.1016/j.foodcont.2009.10.010.

Bauer, R., Chikindas, M.L., & Dicks, L.M.T. (2005). Purification, partial amino acid sequence and mode of action of pediocin PD-1, a bacteriocin produced by *Pediococcus damnosus* NCFB 1832. *International Journal of Food Microbiology*, 101, 17 - 27.

Bhunia, A.K., Johnson, M.C., Ray, B., & Kalchayanand, N. 1991. Mode of action of pediocin AcH from *Pediococcus acidilactici* H on sensitive bacterial strains. *J Appl Bacteriol*. 70:25-33

Cameron, A., Zaheer, R., Adator, E.H., Barbieri, R., Reuter, T., & McAllister, T.A. (2019). Bacteriocin Occurrence and Activity in *Escherichia coli* Isolated from Bovines and Wastewater. *Toxins*, 11, 475, doi:10.3390/toxins11080475.

Elyass, M.E., Mahdi, A.A., Attitall, I.H., Altayar, M.A., Abdelrawaf, S.S., & Shigidi, M.T. (2015). Characterization and Evaluation of Antimicrobial Activity of Bacteriocins from *Lactobacillus curvatus* and *Pediococcus pentosaceus*. *Journal of Infectious & Non Infectious Diseases*. DOI: 10.24966/INID-8654/100001. <https://www.heraldopenaccess.us/openaccess/characterization-and-evaluation-of-antimicrobial-activity-of-bacteriocins-from-lactobacillus-curvatus-and-pediococcus-pentosaceus>

Gutiérrez-Cortés, C., Suarez, H., Buitrago, G., Nero, L.A., & Todorov, S.D. (2018). Characterization of bacteriocins produced by strains of *Pediococcus pentosaceus* isolated from Minas cheese. *Annals of Microbiology*, 68, 383-398.

Hamida, F., Wiryawan, K.G., Meryandini, A. (2015). Selection of Lactic Acid Bacteria as Probiotic Candidate for Chicken. *Media Peternakan*, 38, (2), 138-144. doi: 10.5398/medpet.2015.38.2.138

Jannah, S.N., Dinoto, A., Wiryawan, K.G., & Rusmana, I. (2014). Characteristic of lactic acid bacteria isolated from gastrointestinal tract cemani chicken and their potential use as probiotics. *Media Peternakan*, 37, (3), 182-189.

Jiang, J., Shi, B., Zhu, D., Cai, Q., Chen, Y., Li, J., Qi, K., & Zhang, M. (2012). Characterization of a novel bacteriocin produced by *Lactobacillus sakei* LSJ618 isolated from traditional Chinese fermented radish. *Food Cont*, 23, 338-344. doi:10.1016/j.foodcont.2011.07.027.

Kaur, R., & Tiwari, S.K. (2018) Membrane-acting bacteriocin purified from a soil isolate *Pediococcus pentosaceus* LB44 shows broad host-range. *Biochemical and Biophysical Research Communications*, xxx, 1-7.

Lee, Y.K., Salminen, S. (2009). *Hand Book of Probiotics and Prebiotic*. 2nd Edition. United States of Amerika: John Wiley & Sons, Inc.

- Liu, G., Song, Z., Yang, X., Gao, Y., Wang, C., & Sun, B. (2016). Antibacterial mechanism of bifidocin A, a novel broad-spectrum bacteriocin produced by *Bifidobacterium animalis* BB04. *Food Control*, 62, 309-316.
- Rojo-Bezares, B., Sáenz, Y., Poeta, P., Zarazaga, M., Ruiz-Larrea, F., & Torres, C. (2006). Assessment of antibiotic susceptibility within lactic acid bacteria strains isolated from wine. *Int J Food Microbiol*, 111, 234-240. doi:10.1016/j.ijfoodmicro.2006.06.007.
- Sarika, A.R., Lipton, A.P., & Aishwarya, M.S. (2019) Biopreservative Efficacy of Bacteriocin GP1 of *Lactobacillus rhamnosus* GP1 on Stored Fish Filets. *Front. Nutr*, 6, 29. doi: 10.3389/fnut.2019.00029
- Stiles, M.E., & Holzapfel, W.H. (1997). Lactic acid bacteria of foods and their current taxonomy. *Int J Food Microbiol*, 36, 1-29.
- Surono IS. (2004). *Probiotik – Susu Fermentasi dan Kesehatan*. Jakarta, Indonesia: Tri Cipta Karya.
- Wang, C., Chang, T., Hong, Y.H., & Cui, M. (2015). Antibacterial mechanism of lactic acid on physiological and morphological properties of *Salmonella enteritidis*, *Escherichia coli* and *Listeria monocytogenes*. *Food Control*, 47, 231-236.