

**PENENTUAN INDEKS PREBIOTIK TEPUNG MAGGOT BSF  
TERHADAP *Lactobacillus plantarum* DALAM MENGHAMBAT  
*Escherichia coli* SECARA *IN VITRO***

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana  
Farmasi (S.Farm.) di Jurusan Farmasi pada Fakultas MIPA**



**Oleh :**

**ALFINA AMALIA**

**08061382025095**

**JURUSAN FARMASI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2024**

## HALAMAN PENGESAHAN MAKALAH SEMINAR HASIL

Judul Makalah Hasil : Penentuan Indeks Prebiotik Tepung Maggot BSF Terhadap *Lactobacillus plantarum* dalam Menghambat *Escherichia coli* secara *In Vitro*

Nama Mahasiswa : Alfina Amalia

NIM : 08061382025095

Jurusan : FARMASI

Telah dipertahankan dihadapan Pembimbing dan Pembahas pada Seminar Hasil di Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 28 Februari 2024 serta telah diperbaiki, diperiksa dan disetujui sesuai dengan saran yang diberikan.


Inderalaya, 6 Maret 2024

Pembimbing :

1. **Dra. Syafrina Lamin, M.Si.**  
NIP. 196211111991022001

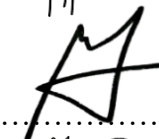
()

2. **Indah Solihah, M.Sc., Apt.**  
NIP. 198803082019032015

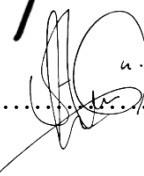
()

Pembahas :

1. **Prof. Dr. Miksusanti, M.Si.**  
NIP. 196807231994032003

()

2. **Sternatami Liberitera, M.Farm., Apt.**  
NIP. 199403182022032018

()

Mengetahui,

Ketua Jurusan Farmasi FMIPA UNSRI



**Prof. Dr. Miksusanti, M.Si.**  
NIP. 196807231994032003

## HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Makalah Hasil : Penentuan Indeks Prebiotik Tepung Maggot BSF Terhadap *Lactobacillus plantarum* dalam Menghambat *Escherichia coli* secara *In Vitro*

Nama Mahasiswa : Alfina Amalia

NIM : 08061382025095


Jurusan : FARMASI

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Sidang Ujian Skripsi di Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 25 Maret 2024 serta telah diperbaiki, diperiksa dan disetujui sesuai dengan masukan panitia siding skripsi.

Inderalaya, 25 Maret 2024

Ketua :

1. **Indah Solihah, M.Sc., Apt.**  
NIP. 198803082019032015

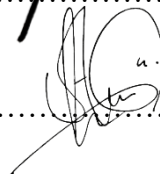
(.....  


Anggota :

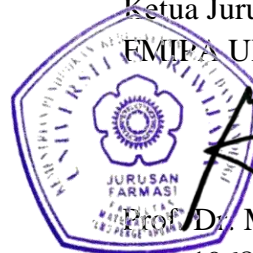
1. **Prof. Dr. Miksusanti, M.Si.**  
NIP. 196807231994032003

(.....  


2. **Sternatami Liberitera, M.Farm., Apt.**  
NIP. 199403182022032018

(.....  


Mengetahui,  
Ketua Jurusan Farmasi  
FMIPA UNSRI



  
Prof. Dr. Miksusanti, M.Si.  
NIP. 196807231994032003

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa : Alfina Amalia  
NIM : 08061382025095  
Fakultas/Jurusan : MIPA/Farmasi

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya ilmiah saya sendiri belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun perguruan tinggi lain. Semua informasi yang dimuat dalam skripsi ini yang berasal dari penulis lain dengan atau tanpa dipublikasikan telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar. Semua isi dari skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Inderalaya, 22 Maret 2024

Penulis,



Alfina Amalia  
NIM. 08061382025095

**HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK  
KEPENTINGAN AKADEMIK**

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Alfina Amalia  
NIM : 08061382025095  
Fakultas/Jurusan : MIPA/Farmasi  
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya “hak bebas royalti non-eksklusif” (*non-exclusively royalty-freeright*) atas karya ilmiah saya yang berjudul: “Penentuan Indeks Prebiotik Tepung Maggot BSF Terhadap *Lactobacillus plantarum* dalam Menghambat *Escherichia coli* secara *In Vitro*” beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas royalti non-eksklusif ini, Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih media/memformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir atau skripsisaya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Inderalaya, 22 Maret 2024

Penulis,



Alfina Amalia  
NIM. 08061382025095

## HALAMAN PERSEMBAHAN MOTTO

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

*(Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang)*

*Skripsi ini saya persembahkan kepada ayah, bunda, kakak, adik, dan seluruh keluarga yang aku sayangi, para sahabat seperjuanganku di Farmasi UNSRI 2020, serta Almamaterku*

*“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya.” (Q.S. Al-Baqarsh: 2886)*

*“Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan.” (Q.S. Al-Insyirah: 6)*

*“Maka bersabarlah engkau, sesungguhnya janji Allah adalah benar.”  
(Q.S. Ar-Rum: 60)*

*“Karena aku berjanji, aku akan memberikan cahaya terang diantara kegelapanmu.” (Q.S. Al-Ahzab: 43)*

*“Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum sebelum mereka mengubah keadaan mereka sendiri. Dan apabila Allah menghendaki keburukan pada suatu kaum maka tidak ada yang dapat menolaknya.”  
(Q.S. Ar-Ra’d: 11)*

**Motto :**

**“Happiness and confidence are the prettiest things you can wear.” -Taylor Swift-**

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena berkat, rahmat, dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi yang berjudul “Penentuan Indeks Prebiotik Tepung Maggot BSF Terhadap *Lactobacillus plantarum* dalam Menghambat *Escherichia coli* secara *In Vitro*”. Skripsi ini disusun sebagai upaya penulis dalam memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi (S.Farm.) pada Jurusan Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini, penulis menyampaikan ucapan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT dan junjungannya Nabi Muhammad SAW, berkat rahmat dan ridho-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Kedua orang tuaku yang tercinta dan tersayang (Ayah Khairuddin dan Bunda Isnaini) yang senantiasa memberikan kasih dan sayang yang tiada henti, mendo’akan, perhatian, nasihat, dan dukungan dalam bentuk apapun sehingga penulis dapat menyelesaikan studi ini sampai dengan selesai. Semoga dapat selalu menemani di setiap langkah perjalanan, perjuangan, dan pencapaian hidup penulis. *No one can describe how much i love you and how much lucky i am to have a father and mother like you. Love you to the moon and back.*
3. Kedua saudara kesayanganku (Kakak Rifqi dan Adek Afiqah) yang telah memberikan kasih dan sayang yang tiada henti, perhatian, mendengarkan cerita, mendo’akan, dan memberikan dukungan dalam bentuk apapun sehingga dapat menjadi penyemangat penulis dalam menyelesaikan studi ini sampai dengan selesai.
4. Keluarga tersayang (Engkas Alm. Amir Usman dan Embai Nusyaidah) yang telah memberikan kasih sayang, dukungan, dan selalu mendoakan penulis.
5. Diri sendiri yaitu Alfina Amalia. Terima kasih telah menjadi diri yang kuat dan sudah berjuang semaksimal mungkin sampai sekarang. Terima kasih

karena selalu yakin kepada diri sendiri bahwasannya bisa melaksanakan studi dengan baik dan menepati janji kepada orang tua untuk dapat meraih gelar (S.Farm). Perjalanan yang tidak mudah ini, penuh dengan suka duka *and look, you did it. Good luck for the next journey.*

6. Bapak Prof. Dr. Ir. Taufiq Marwa, S.E., M.Si. selaku Rektor Universitas Sriwijaya, Bapak Dr. Hermansyah, M.Si. selaku Dekan FMIPA, dan Ibu Prof. Dr. Miksusanti, M.Si. selaku Ketua Jurusan Farmasi atas sarana dan prasarana yang telah diberikan kepada penulis sehingga penulisan skripsi ini berjalan dengan lancar.
7. Ibu Indah Solihah, M.Sc., Apt. selaku dosen pembimbing akademik yang telah meluangkan waktu guna memberikan bimbingan kepada penulis, memberikan masukan dan nasihat dalam perkuliahan hingga penulis dapat menyelesaikan studi S1 dengan baik. Semoga selalu diberikan kesehatan oleh Allah SWT.
8. Ibu Dra. Syafrina Lamin, M.Si. selaku dosen pembimbing pertama dan ibu Indah Solihah, M.Sc., Apt. selaku dosen pembimbing kedua yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, semangat dan dukungan, nasihat, serta masukan agar penulis dapat menyelesaikan penelitian dengan baik. Semoga selalu diberikan kesehatan oleh Allah SWT.
9. Ibu Prof. Dr. Miksusanti, M.Si. dan Ibu Sternatami Liberitera, M.Farm., Apt. selaku dosen pembahas atas saran dan masukan yang telah diberikan kepada penulis agar membuat skripsi ini menjadi lebih baik.
10. Seluruh Bapak/Ibu dosen Jurusan Farmasi yang telah memberikan pengetahuan, wawasan, dan bantuan dalam studi baik di dalam maupun di luar kampus selama proses perkuliahan.
11. Seluruh staf (Kak Ria dan Kak Erwin) dan analis laboratorium (Kak Fitri, Kak Tawan) Jurusan Farmasi FMIPA Universitas Sriwijaya yang telah memberikan bantuan selama perkuliahan sampai sekarang sehingga penulis dapat menyelesaikan studi dengan baik.
12. Tim tugas akhirku (Barinda Amalia Caesaria, Nadira Rafa Aryananda Hakiki, Annisa Hurbaniyah, dan Patricia Virgita Septiana) yang sejak awal



selalu membantu, saling mengingatkan dan memberikan semangat selama penyusunan proposal, penelitian, hingga penyusunan skripsi ini. Semangat untuk perjalanan selanjutnya, semoga kita dapat mencapai titik kesuksesan sesuai dengan harapan dan do'a kita selama ini.

13. Sahabatku dari bangku Sekolah Menengah Pertama *and still counting* (Chintia, Ainur, Dinda) yang selalu mendengarkan keluh kesah penulis selama ini, memberikan semangat, dukungan, canda tawa, bantuan sehingga menghibur hari-hari penulis. Semoga kita bisa berkumpul berempat lagi dikemudian hari.
14. Sahabat tersayangku 6 Wak Tuo (Putri, Rahmi, Atina, Diga, dan Tiara) yang selalu kebersamai penulis selama perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini, selalu memberikan canda tawa, semangat dan mendengarkan cerita kepada penulis. Semangat melanjutkan kehidupan selanjutnya, semoga selalu diberikan kelancaran dan kesuksesan dalam mencapai cita-cita. *See you on top guys.*
15. Sahabat Ambis People (Mimip, Rarak, dan Julia) yang telah mendengarkan keluh kesah, memberikan dukungan, semangat, nasihat, masukan, dan saling membantu selama proses perkuliahan hingga penyusunan skripsi. Semoga kita dapat meraih kesuksesan sesuai dengan apa yang telah kita cita-citakan selama ini.
16. Sahabat Golden Girls (Rarak dan Muthia) yang telah membantu, telah mendengarkan cerita, memberikan dukungan, semangat, dan selalu meyakinkan penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
17. Kakak asuh dan adik asuhku 095 (Kak Nisa, Nisa, Nova, dan Dian) yang telah memberikan dukungan dan semangat kepada penulis selama perkuliahan dan penelitian.
18. Teman seperjuangan Farmasi angkatan 2020 kelas A dan kelas B, terima kasih atas kebaikan dan canda tawa selama perkuliahan yang menjadi saksi perjuangan satu sama lain demi meraih gelar (S.Farm). Semoga kita dapat berkumpul lagi dikemudian hari.

19. Kakak-kakak Farmasi angkatan 2017, 2018, dan 2019 yang telah memberikan arahan selama perkuliahan dan penelitian. Adik-adik Farmasi angkatan 2021, 2022, dan 2023 yang memberikan semangat kepada penulis.
20. Seluruh pihak yang belum bisa disebutkan satu-persatu dan telah banyak memberikan bantuan dan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan studi hingga selesai. Semoga doa baik yang telah kalian berikan dapat berbalik kepada kalian.

Inderalaya, 22 Maret 2024

Penulis,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Alfina a.' with a horizontal line underneath.

Alfina Amalia  
NIM. 08061382025095

**Determination of Prebiotic Index BSF Maggot Flour Towards *Lactobacillus plantarum* in Inhibiting *Escherichia coli* In Vitro**

**Alfina Amalia  
08061382025095**

**ABSTRACT**

BSF (*Black Soldier Fly*) maggot flour has a high protein content that can act as a natural prebiotic. Lactic Acid Bacteria (LAB) of the genus *Lactobacillus* such as *Lactobacillus plantarum* (*L. plantarum*) produce bacteriocins that can inhibit the growth of pathogenic bacteria such as *Escherichia coli* (*E. coli*). This study aims to see the effect and prebiotic index of BSF maggot flour in inhibiting *E. coli*. The prebiotic effect, prebiotic index, and prebiotic activity were carried out by looking at the growth of *L. plantarum* and *E. coli* bacteria and then calculated using the *Total Plate Count* (TPC) method. The characterization test of BSF maggot flour was carried out with organoleptic, fineness, and foreign body tests in accordance with SNI 01-3751-2018 standards. The prebiotic effect value of BSF maggot flour was 0,3761. The prebiotic index value obtained was 1.5044. The prebiotic activity value of BSF maggot flour was 0,9 which shows that TMB can be metabolized by *L. plantarum* but can not be metabolized by *E. coli*. The treatment of prebiotic activity in inhibiting *E. coli* based on data analysis using SPSS obtained a significant value ( $p < 0.05$ ) which indicates that there is a good ability in prebiotics to help the growth of *L. plantarum*.

**Keywords : Animal protein, BSF maggot flour, *Escherichia coli*, *Lactobacillus plantarum*, prebiotic**

## **Penentuan Indeks Prebiotik Tepung Maggot BSF Terhadap *Lactobacillus plantarum* dalam Menghambat *Escherichia coli* secara *In Vitro***

**Alfina Amalia  
08061382025095**

### **ABSTRAK**

Tepung maggot BSF (*Black Soldier Fly*) memiliki kandungan protein yang tinggi sehingga dapat berperan sebagai prebiotik alami. Bakteri Asam Laktat (BAL) dari genus *Lactobacillus* seperti *Lactobacillus plantarum* (*L. plantarum*) menghasilkan bakteriosin yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen seperti *Escherichia coli* (*E. coli*). Penelitian ini bertujuan untuk melihat efek dan indeks prebiotik pada tepung maggot BSF dalam menghambat *E. coli*. Efek prebiotik, indeks prebiotik, dan aktivitas prebiotik dilakukan dengan melihat pertumbuhan bakteri *L. plantarum* dan *E. coli* kemudian dihitung menggunakan metode *Total Plate Count* (TPC). Uji karakterisasi tepung maggot BSF dilakukan dengan uji organoleptik, kehalusan, dan benda asing telah sesuai standar SNI 01-3751-2018. Nilai efek prebiotik pada tepung maggot BSF sebesar 0,3761. Nilai indeks prebiotik diperoleh sebesar 1,5044. Nilai aktivitas prebiotik tepung maggot BSF sebesar 0,9 yang menunjukkan TMB dapat dimetabolisme oleh *L. plantarum* namun tidak dapat dimetabolisme oleh *E. coli*. Perlakuan aktivitas prebiotik dalam menghambat *E. coli* berdasarkan analisis data menggunakan SPSS diperoleh nilai signifikan ( $p < 0.05$ ) yang menandakan bahwa adanya kemampuan yang baik pada prebiotik untuk membantu pertumbuhan *L. plantarum*.

**Kata kunci : Protein hewani, Tepung maggot BSF, *Escherichia coli*, *Lactobacillus plantarum*, prebiotik**

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN MAKALAH SEMINAR HASIL.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN MOTTO .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
ABSTRACT .....	xi
ABSTRAK .....	xii
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL .....	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
DAFTAR SINGKATAN .....	xviii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	6
2.1 Diare .....	6
2.2 Maggot BSF ( <i>Black Soldier Fly</i> ).....	7
2.2.1 Deskripsi dan Klasifikasi Maggot BSF.....	7
2.2.2 Manfaat dan Kandungan Maggot BSF.....	8
2.3 Bakteri Uji.....	9
2.3.1 <i>Escherichia coli</i> .....	9
2.3.2 <i>Lactobacillus plantarum</i> .....	10
2.4 Prebiotik.....	12
2.5 Probiotik .....	13
2.6 Metode <i>Total Plate Count</i> (TPC).....	13
BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....	15

3.1	Waktu dan Tempat Penelitian.....	15
3.2	Alat dan Bahan.....	15
3.2.1	Alat.....	15
3.2.2	Bahan.....	15
3.3	Prosedur Kerja.....	16
3.3.1	Karakterisasi Tepung Maggot BSF.....	16
3.3.2	Preparasi Bakteri <i>Lactobacillus plantarum</i> .....	17
3.3.3	Efek Prebiotik.....	18
3.3.4	Indeks Prebiotik.....	19
3.3.5	Uji Aktivitas Prebiotik Terhadap <i>Escherichia coli</i> .....	19
3.3.6	Analisis Data.....	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....		24
4.1	Preparasi dan Karakterisasi Tepung Maggot BSF .....	24
4.2	Uji Efek dan Indeks Prebiotik.....	26
4.3	Uji Aktivitas Prebiotik Terhadap <i>Escherichia coli</i> .....	29
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....		34
5.1	Kesimpulan .....	34
5.2	Saran.....	34
DAFTAR PUSTAKA .....		35
LAMPIRAN .....		42
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....		75

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Komponen tepung maggot BSF.....	8
Tabel 2. Kelompok perlakuan uji efek dan indeks prebiotik .....	18
Tabel 3. Kelompok perlakuan uji aktivitas prebiotik .....	22
Tabel 4. Hasil uji karakterisasi tepung maggot BSF .....	24
Tabel 5. Hasil uji efek dan indeks prebiotik.....	28
Tabel 6. Hasil uji pertumbuhan bakteri <i>L. plantarum</i> dan <i>E. coli</i> .....	31

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. (a) Larva (b) Pupa (c) Lalat dewasa .....	7
Gambar 2. <i>Escherichia coli</i> .....	9
Gambar 3. <i>Lactobacillus plantarum</i> dengan mikroskop perbesaran 1000x .....	10
Gambar 4. Tepung maggot BSF .....	24



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Skema kerja umum.....	42
Lampiran 2. Skema uji karakterisasi tepung maggot BSF.....	43
Lampiran 3. Skema efek prebiotik.....	44
Lampiran 4. Skema indeks prebiotik .....	45
Lampiran 5. Skema aktivitas prebiotik terhadap <i>Escherichia coli</i> .....	46
Lampiran 6. Hasil uji kehalusan .....	48
Lampiran 7. Sertifikat tepung maggot BSF .....	49
Lampiran 8. Sertifikat MRSA dan MRSB .....	51
Lampiran 9. Sertifikat <i>Lactobacillus plantarum</i> .....	53
Lampiran 10. Perhitungan pengenceran efek prebiotik .....	54
Lampiran 11. Hasil uji efek dan indeks prebiotik .....	55
Lampiran 12. Perhitungan uji efek dan indeks prebiotik .....	56
Lampiran 13. Hasil analisis data statistik uji efek dan indeks prebiotik .....	58
Lampiran 14. Sertifikat NA dan NB .....	59
Lampiran 15. Sertifikat <i>Escherichia coli</i> .....	61
Lampiran 16. Perhitungan pengenceran uji aktivitas prebiotik .....	62
Lampiran 17. Hasil uji aktivitas prebiotik.....	63
Lampiran 18. Perhitungan uji aktivitas prebiotik .....	67
Lampiran 19. Hasil analisis data statistik uji aktivitas prebiotik.....	71

## DAFTAR SINGKATAN

mm	:	Mili meter
mg	:	Mili gram
kg	:	Kilo gram
mL	:	Mili liter
µm	:	Mikro meter
g	:	Gram
CFU	:	<i>Colony Forming Unit</i>
°C	:	Derajat Celcius
pH	:	<i>Power of Hydrogen</i>
NA	:	<i>Nutrient Agar</i>
NB	:	<i>Nutrient Broth</i>
MRSA	:	<i>de Mann Rogosa and Sharpe Agar</i>
MRSB	:	<i>de Mann Rogosa and Sharpe Broth</i>
NH <sub>4</sub> Cl	:	Ammonium klorida
TMB	:	Tepung maggot BSF
% w/v	:	Persen berat per volume
% v/v	:	Persen volume
Σ	:	Sigma
ANOVA	:	<i>Analysis of Variance</i>
SPSS®	:	<i>Statistical Product and Service Solution</i>
β	:	Beta
CoA	:	<i>Certificate of Analysis</i>

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Diare berupa suatu penyakit dengan gangguan saluran pencernaan disertai defekasi yang terjadi hingga 4 atau 5 kali dalam sehari. Penyakit diare ditandai dengan feses yang berbentuk setengah cair maupun cair. Diare di Indonesia menjadi suatu penyakit dengan tingkat kematian yang cukup tinggi karena dapat menyebabkan cairan tubuh suatu individu menjadi berkurang. Patofisiologi diare disebabkan karena adanya perubahan motilitas usus, peningkatan tekanan hidrostatik, peningkatan sekresi klorida atau penurunan absorpsi natrium, serta terjadinya peningkatan osmolaritas luminal, sehingga mengganggu keseimbangan elektrolit pada tubuh (Finanda *et al.*, 2022).

Menurut penelitian Setiyabudi & Setyowati (2016), penyakit diare berhubungan dengan sanitasi makanan. Hal ini terjadi karena makanan yang terkontaminasi bakteri memiliki potensi terbesar untuk terjadinya diare. Kontaminasi parasit, virus, dan bakteri pada makanan menjadi penyebab diare, seperti *Escherichia coli* (*E. coli*) (Hutasoit, 2020). *E. coli* merupakan bakteri patogen yang terdapat pada saluran pencernaan yang jika dalam jumlah banyak dapat menyebabkan diare pada manusia (Utami *et al.*, 2023).

*E. coli* yang jumlahnya banyak dapat menyebabkannya menjadi mikroorganisme penyebab penyakit salah satunya yaitu diare. *E. coli* dapat ditemukan di dalam usus manusia maupun hewan, lingkungan, serta makanan (Dubreuil, 2020). Menurut Szajewska *et al.* (2016), strain *Lactobacilli sp.*,

*Lactococcus sp.*, *Bifidobacterium sp.*, *Bacillus sp.*, *Streptococcus sp.*, atau *Saccharomyces sp.*, dengan secara kombinasi maupun tunggal menjadi strain probiotik yang dapat mencegah terjadinya diare.

Bakteri Asam Laktat (BAL) berupa jenis bakteri gram positif yang menghasilkan asam laktat sebagai produk akhir dan sebagian besar terdapat pada probiotik. Probiotik bekerja dengan menghilangkan zat beracun serta menjadi penghambat bagi pertumbuhan bakteri patogen yang disebabkan oleh metabolit sekunder seperti hidrogen peroksida, diasetil, asam lemak hidroksil, serta protein (Syafiq & Wajdi, 2023; Hidayatulloh *et al.*, 2019). Menurut Safitri *et al.* (2016), sumber nitrogen dan karbon menjadi nutrisi yang diperlukan bakteri asam laktat, karena BAL memerlukan nitrogen sebagai pembentuk biomassa sel, sedangkan karbon diperlukan sebagai sumber energi dan pembentuk asam laktat. Protein berupa senyawa organik kompleks dan disusun oleh sejumlah asam amino dengan ikatan peptida sebagai penghubungnya. Penyusun asam amino meliputi nitrogen, karbon, oksigen, dan hidrogen. Nitrogen menjadi unsur utama karena nitrogen yang terkandung dalam protein sebesar 16% dari berat protein (Probosari, 2019). Protein digunakan sebagai sumber nitrogen yang berguna untuk sintesis protein dan asam amino pada saat fase pertumbuhan BAL.

*Lactobacillus plantarum* merupakan spesies dari *Lactobacillus* jenis bakteri asam laktat yang memiliki kemampuan dalam menghambat pertumbuhan bakteri patogen dan menghasilkan senyawa antimikroba berupa plantaricin. Bakteri patogen dapat terhambat pertumbuhannya akibat dari pH substrat yang diturunkan oleh BAL (Azizah *et al.*, 2018). Probiotik jenis *Lactobacillus* bekerja dengan

mengikat permukaan sel epitel inang yang bertujuan untuk memperkecil efek buruk yang ditimbulkan oleh bakteri patogen, bermanfaat untuk menginduksi sekresi dan produksi lendir sehingga dapat melindungi usus, merangsang  $\beta$ -defensin sehingga dapat melawan infeksi radang usus (Un-Nisa *et al.*, 2022). Probiotik dapat distimulasi pertumbuhannya menggunakan prebiotik karena BAL memanfaatkan prebiotik untuk dimetabolisme dan menghasilkan asam laktat.

Prebiotik merupakan suatu bahan makanan dengan sifat yang tidak dapat dicerna, namun dapat meningkatkan kesehatan inang akibat perubahan dalam komposisi dan/atau aktivitas mikroflora dalam sistem pencernaan dan memiliki efek baik dengan merangsang pertumbuhan BAL (Agusanty *et al.*, 2023). Cara kerja prebiotik yaitu menjadi tempat bakteri patogen agar tidak dapat menempel secara langsung dan tidak menyebabkan permukaan vili usus menjadi infeksi, serta berguna untuk mendukung pertumbuhan bakteri non-patogen (Abdurrahman & Yanti, 2018). Prebiotik secara umum dapat ditemukan dengan jenis protein. Selain itu, prebiotik dapat berupa peptida dan asam lemak tak jenuh yang mampu mendorong pertumbuhan probiotik (Zhou *et al.*, 2015). Salah satu bahan yang dapat menstimulasi pertumbuhan probiotik berupa tepung maggot BSF.

Tepung maggot BSF memiliki kandungan protein yang berupa asam amino serta lemak, dan kalsium yang tinggi. Asam amino yang terkandung pada tepung maggot BSF berupa arginin, treonin, leusin, valin, isoleusin, dan fenilalanin. (Wardhana, 2016). Menurut penemuan Choi *et al.* (2012) maggot BSF pada bakteri gram negatif negatif seperti *Shigella sonnei*, *Neisseria gonorrhoeae*, dan *Klebsiella pneumoniae* memiliki aktivitas sebagai antimikroba yang ditunjukkan dengan

terbentuknya zona hambat. Tepung maggot BSF juga dapat membentuk zona hambat bakteri gram negatif yaitu pada *Salmonella sp.* dan *E. coli* (Widianingrum *et al.*, 2021; Bahri *et al.*, 2023).

Berdasarkan uraian diatas, masyarakat mempercayai bahwa tepung maggot BSF dapat dijadikan sebagai bahan pangan karena didalamnya terdapat banyak nutrisi yang dapat membuat tubuh menjadi sehat. Selain itu, beberapa masyarakat juga meyakini bahwa maggot BSF yang dikonsumsi dapat menjadi obat diare. Penelitian terkait efek prebiotik protein masih relatif sedikit dan pengaruh tepung maggot BSF terhadap probiotik belum ada publikasinya. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian terkait pengaruh tepung maggot BSF terhadap probiotik serta membahas terkait indeks dan aktivitas prebiotik tepung maggot BSF dalam menghambat bakteri *E. coli*.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dirumuskan beberapa masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana karakteristik dari tepung maggot BSF (*Black Soldier Fly*) menurut ketentuan SNI?
2. Berapa nilai efek dan indeks prebiotik dari tepung maggot BSF (*Black Soldier Fly*) terhadap pertumbuhan bakteri *Lactobacillus plantarum*?
3. Berapa nilai aktivitas prebiotik dari tepung maggot BSF (*Black Soldier Fly*) terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

1. Menentukan karakteristik dari tepung maggot BSF (*Black Soldier Fly*) menurut ketentuan SNI.
2. Menentukan nilai efek dan indeks prebiotik dari tepung maggot BSF (*Black Soldier Fly*) terhadap pertumbuhan bakteri *Lactobacillus plantarum*.
3. Menentukan nilai aktivitas prebiotik dari tepung maggot BSF (*Black Soldier Fly*) terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Peneliti dapat memperoleh pengetahuan terkait tepung maggot BSF memiliki manfaat bagi kesehatan. Peneliti dan masyarakat mendapatkan informasi terkait tepung maggot BSF dapat dimanfaatkan sebagai antibakteri. Penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi penelitian berikutnya untuk mengembangkan potensi maggot BSF sebagai agen prebiotik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahman, Z.H., & Yanti, Y. 2018, Gambaran Umum Pengaruh Probiotik dan Prebiotik pada Kualitas Daging Ayam, *Journal of Tropical Animal Production*, **19(2)**: 95-104.
- Adindawati, Darmawi, Elida, S., & Darmawan. 2021, Identifikasi Bakteri *Escherichia coli* dalam Sumber Air Bersih di Perumahan Griya Mahoni Aceh Barat, *Jurnal Mahasiswa Kesehatan Masyarakat*, **1(2)**: 170-177.
- Afkar, K., Fawaid, A.S., Alvarizi, D.W. *et al.* 2020, Budidaya Maggot BSF (*Black Soldier Fly*) sebagai Pakan Alternatif Ikan Lele (*Clarias batracus*) di Desa Candipari, Sidoarjo pada Program Holistik Pembinaan dan Pemberdayaan Desa (PHP2D), *Journal of Science and Social Development*, **3**: 10-16.
- Agusanty, S.F., Mulyanita, & Suaebah. 2023, Analisis Kandidat Pangan Lokal Buah Jambu Hutan dalam Zona Hambat Bakteri *Escherichia coli*, *Pontianak Nutrition Journal*, **6(2)**: 308-311.
- Andriani, A.D., Lokapirnasari, W.P., Karimah, B. *et al.* 2020, Efektifitas Probiotik *Lactobacillus casei* dan *Lactobacillus rhamnosus* sebagai Pengganti Antibiotic Growth Promoter Terhadap Total Kolesterol, Row Density Lipoprotein dan High Density Lipoprotein Ayam Broiler, *Jurnal Medik Veteriner*, **3(1)**: 114-122.
- Ardhian, K., Kartika, I.D.P., & Duniaji, A.S. 2019, Studi Viabilitas *Lactobacillus plantarum* FNCC-0027 pada Sari Buah Apel (*Malus sylvestris* Mill) dengan Varietas yang Berbeda, *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, **8(4)**: 440-447.
- Arifin, K.Z., & Sulistyani, N. 2023, Uji Kandungan Bakteri *Escherichia coli* dalam Produk Obat Tradisional yang dijual di Pasar Beringharjo, *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, **10(1)**: 11-16.
- Astriani, R., & Feladita, N. 2022, Perhitungan Angka Lempeng Total (ALT) Bakteri pada Jamu Gendong Beras Kencur yang Beredar di Pasar Tradisional Way Kandis dan Pasar Tempel Way Halim, *Jurnal Analisis Farmasi*, **7(2)**: 175-184.
- Azizah, N., Suradi, K., & Gumilar, J. 2018, Pengaruh Konsentrasi Bakteri Asam Laktat *Lactobacillus plantarum* dan *Lactobacillus casei* Terhadap Mutu Mikrobiologi dan Kimia Mayonaise Probiotik, *Jurnal Ilmu Ternak Universitas Padjajaran*, **18(2)**: 79-85.
- Badan Standar Nasional. 2018, *Tepung Terigu sebagai Bahan Makanan SNI 01-3751-2018*, Dewan Standarisasi Nasional, Jakarta, Indonesia.
- Bahri, S., Ambarwati, Y., Juliasih, N.L.G.R., & Trijatmiko, M. 2023, Pengaruh Jenis Media Pakan Terhadap Pertumbuhan Larva *Hermetia illucens*, *Stannum: Jurnal Sains dan Terapan Kimia*, **5(1)**: 30-37.



- Cahyaningtyas, F.D., & Wikandari, P.R. 2022, Potensi Fruktooligosakarida dan Inulin Bahan Pangan Lokal sebagai Sumber Prebiotik, *UNESA Journal of Chemistry*, **11(2)**: 97-107.
- Choi, W.H., Yun, J.H., Chu, J.P., & Chu, K.B. 2012, Antibacterial Effect of Effects of *Hermetia illucens* (Diptera: Stratiomyidae) Magote Against Gram-Negative Bacteria, *Entomological Research*, **42**: 219-226.
- Dubreuil, J.D. 2020, Fruit Extracts to Control Pathogenic *Escherichia coli*: A Sweet Solution, *Heliyon*, **6(2)**: 1-7.
- Finanda, V., Qowiyyah, A., & Sukandar, E.Y. 2022, Herbal untuk Penanganan Diare, *JCPS*, **6(1)**: 550-561.
- Gunawan, I., Kartika, N.M.A., Fajri, N.A., & Fitriah, A. 2022, Pengaruh Penggunaan Perbedaan Media Tetes Terhadap Produksi *Baby Magot* BSF, *AGRIPTEK*, **2(1)**: 12-17.
- Hakim, R.F., Fakhurrazi, & Editia, A. 2018, Pengaruh Air Perasan Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Lactobacillus acidophilus*, *JDS*, **3(1)**: 1-5.
- Hardini, S.Y.P.K., & Gandhy, A. 2021, *Budidaya Lele Menggunakan Pakan Tambahan Maggot*, Ahlimedia Press, Malang, Indonesia.
- Hasan, A.E.Z., Artika, I.M., & Abidin, S. 2014, Produksi Asam Laktat dan Pola Pertumbuhan Bakteri Asam Laktat dengan Pemberian Dosis Rendah Propolis *Trigona* spp Asal Pandeglang Indonesia, *Current Biochemistry*, **1(3)**: 126-135.
- Hidayatulloh, A., Gumilar, J., & Harlia, E. 2019, Potensi Senyawa Metabolit yang dihasilkan *Lactobacillus plantarum* atcc 8014 sebagai Bahan Biopreservasi dan Antibakteri pada Bahan Pangan Asal Hewan, *JITP*, **7(2)**: 1-6.
- Hutasoit, D.P. 2020, Pengaruh Sanitasi Makanan dan Kontaminasi Bakteri *Escherichia coli* Terhadap Penyakit Diare, *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, **9(2)**: 779-786.
- Ibrahim, I., Sartika, R.A.D., Triyanti, & Permatasari, T. A. E. 2021, Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Diare pada Siswa Sekolah Dasar di Kabupaten Lebak, Provinsi Banten, Indonesia, *IJPHN*, **2(1)**: 34-43.
- Irfan, M., & Jufri, I. 2021, *Total Plate Count* (TPC) Dangke yang dibuat dengan Berbagai Level Getah Pepaya Kering dan Suhu Pemanasan, *JSTIP*, **1(2)**: 22-24.
- Kanto, D.A.R., Permana, A.D., & Hertadi, R. 2019, Extraction and Characterization of Chitin and Chitosan from *Black Soldier Fly* (*Hermetia illucens*), *Jurnal Ilmiah Farmako Bahari*, **10(1)**: 23-32.
- Khairunnida, G.R., Rusmini, H., Maharyuni, E., & Warganegara, E. 2020, Isolasi dan Identifikasi Bakteri *Escherichia coli* Penyebab *Waterbone Disease* pada

- Air Minum Kemasan dan Isi Ulang, *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, **9(2)**: 634-639.
- Kristiandi, K., Rozana, Junardi, & Maryam, A. 2021, Analisis Kadar Air, Abu, Serat dan Lemak pada Minuman Sirup Jeruk Siam (*Citrus nobilis* var. *microcarpa*), *JKPTB*, **9(2)**: 165-171.
- Kurniati, I., Marlina, N., Wahyuni, Y., Dermawan, A., & Mulia, Y. S. 2022, Efektivitas Larva (Maggot) *Black Soldier Fly* (BSF) sebagai Antibakteri dalam Menghambat dan Membunuh *Escherichia coli*, *Jurnal Riset Kesehatan Poltekkes Depkes Bandung*, **14(2)**: 229-238.
- Kusumawati, P.E., Dewi, Y.S., & Sunaryanto, R. 2020, Pemanfaatan Larva Lalat *Black Soldier Fly* (*Hermetia illucens*) untuk Pembuatan Pupuk Kompos Padat dan Pupuk Kompos Cair, *Jurnal Techlink*, **4(1)**: 1-12.
- Magdalena, R., & Krisanti, M.A. 2019, Analisis Penyebab dan Solusi Rekonsiliasi *Finished Goods* Menggunakan Hipotesis Statistik dengan Metode Pengujian *Independent Sampel T-Test* di PT.Merck, Tbk., *Jurnal Tekno*, **16(1)**: 35-48.
- Mahanani, S. 2020, *Pemenuhan Kebutuhan Cairan dan Elektrolit pada Anak yang Mengalami Diare*, CV. Pelita Medika, Kediri, Indonesia.
- Mansur, D.S., Hidayat, M.N., & Irmawaty. 2019, Ketahanan Bakteri Asam Laktat Asal Saluran Pencernaan Broiler Terhadap pH dan Garam Empedu, *JIIP*, **5(1)**: 27-37.
- Masir, U., Fausiah, A., & Sagita. 2020, Maggot *Black Soldier Fly* (BSF) (*Hermetia illucens*) pada Media Ampas Tahu dan Feses Ayam, *Agrovital: Jurnal Ilmu Pertanian*, **5(2)**: 87-90.
- Mastuti, S. 2022, Potensi Bakteriosin pada Bakteri Asam Laktat Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*, *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, **11(1)**: 25-30.
- Muharni, Fitriya, & Farida, S. 2017, Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Tanaman Obat Suku Musi di Kabupaten Musi Banyuasin, Sumatera Selatan, *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, **7(2)**: 127-135.
- Novianty, R., Antika, B., Saryono, Awaluddin, A., & Pratiwi, N.W. 2020, Potensi Tiga Isolat Bakteri Indigen dari Kabupaten Siak Provinsi Riau dalam Mendegradasi Naftalena, *Jurnal Kimia*, **14(1)**: 94-100.
- Nugrahani, G., Apridamayanti, P., & Sari, R. 2020, Aktivitas Antibakteri Yogurt Hasil Fermentasi *Lactobacillus plantarum* Terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*, *Jurnal Cerebellum*, **6(2)**: 55-58.
- Nurrosyidah, I.H., Kusumastuti, A.F., Rahmadani, D.C., & Kusumastuti, E. 2021, Aktivitas Antibakteri Yogurt Susu *Phaseolus vulgaris* L. dan *Phaseolus radiatus* L. dengan Penambahan Madu Terhadap *E. coli*, *S. aureus*, dan

- Extended Spectrum  $\beta$ -Lactamase (ESBL)*, *Jurnal Ilmiah Medicamento*, **7(2)**: 90-94.
- Palawe, J.F.P., & Antahari, J. 2018, TPC (*Total Plate Count*), WAC (*Water Adsorbition Capacity*) Abon Ikan Selar dan *Cooking Loss* Daging Ikan Selar (*Selaroides leptolexis*), *Jurnal Ilmiah Tindalung*, **4(2)**: 57-60.
- Pangestuti, E.K., & Darmawan, P. 2021, Analisis Kadar Abu dalam Tepung Terigu dengan Metode Gravimetri, *Jurnal Kimia dan Rekayasa*, **2(1)**: 16-21.
- Parhusip, A.J.N., & Gandhy, A. 2024, *Pangan Fungsional dan Ekonomi Sirkular Maggot*, Lakeisha, Klaten, Indonesia.
- Prasetyo, T.F., Isdiana, A.F., & Sujadi, H. 2019, Implementasi Alat Pendeteksi Kadar Air pada Bahan Pangan Berbasis *Internet of Things*, *Smartics Journal*, **5(2)**: 81-96.
- Prihanto, A.A., & Jaziri, A.A. 2019, *Bioteknologi Perikanan dan Kelautan*, UB Press, Malang, Indonesia.
- Purnamasari, D.K., Syamsuhaidi, Erwan *et al.* 2023, Kualitas Fisik dan Kimiawi Maggot BSF yang dibudidayakan oleh Peternak Menggunakan Media Pakan yang Berbeda, *JSTL*, **8(1)**: 95-104.
- Purnamasari, N., Faridah, D.N., & Jenie, B.S.L. 2019, Karakteristik Sifat Prebiotik Tepung Daluga Hasil Modifikasi *Heat Moisture Treatment*, *J. Teknol. dan Industri Pangan*, **30(1)**: 36-45.
- Putra, R.P. 2020, Potensi Prebiotik Tepung Pisang yang dimodifikasi Menggunakan Pemanasan Autoklaf dilanjutkan dengan Retrogradasi, *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, **6(2)**: 349-360.
- Ragil, D.W., & Dyah, Y.P. 2017, Hubungan antara Pengetahuan dan Kebiasaan Mencuci Tangan Pengasuh dengan Kejadian Diare pada Balita, *JHE*, **2(1)**: 39-46.
- Rizki, Z., Fitriana, & Jumadewi, A. 2022, Identifikasi Jumlah Angka Kuman pada Dispenser Metode TPC (*Total Plate Count*), *Jurnal Sago*, **4(1)**: 38-43.
- Safitri, N., Sunarti, T.C., & Meryandini, A. 2016, Formula Media Pertumbuhan Bakteri Asam Laktat *Pediococcus pentosaceus* Menggunakan Substrat Whey Tahu, *Jurnal Sumberdaya Hayati*, **2(2)**: 31-38.
- Salsabilla, K.N., & Trimulyono, G. 2022, Isolasi dan Uji Antagonis Bakteri Asam Laktat dari Tape Pisang Kepok Terhadap *Escherichia coli*, *Lentera Bio*, **11(3)**: 430-440.
- Sari, R., Deslianri, L., & Apridamayanti, P. 2016, Skrining Aktivitas Antibakteri Bakteriosin dari Minuman *Ce Hun Tiau*, *Pharm. Sci. Res.*, **3(2)**: 88-96.

- Setiarto, R.H.B., & Widhyastuti, N. 2021, Probiotik dan Prebiotik Meningkatkan Imunitas untuk Mencegah Infeksi Virus Covid 19, *Jurnal Veteriner*, **22(4)**: 130-145.
- Setiyabudi, R., & Setyowati, V. 2016, Penyediaan Air Bersih Penggunaan Jamban Keluarga, Pengelolaan Sampah, Sanitasi Makanan dan Kebiasaan Mencuci Tangan Berpengaruh Terhadap Kejadian Diare Umur 15-50 Th, *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Kesehatan*, **14(2)**: 41-49.
- Setyawan, I.D.A., & Setyaningsih, W. 2021, *Studi Epidemiologi dengan Pendekatan Analisis Spasial Terhadap Faktor-Faktor Risiko yang Berhubungan dengan Kejadian Diare pada Anak di Kecamatan Karangmalang Kabupaten Sragen*, Tahta Media Group, Surakarta, Indonesia.
- Setyawan, R.H., Sakiawan, I., Widhyastuti, N., Kasirah, & Mulyadi. 2023, Potensi Prebiotik dari Ekstrak Jarum Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*), *Jurnal Ilmu-Ilmu Hayati*, **22(1)**: 51-59.
- Sholahuddin, Sulistya, A., Wijayanti, R., Supriyadi, & Subagiya. 2021, Potensi Maggot (*Black Soldier Fly*) sebagai Pakan Ternak di Desa Miri Kecamatan Kismantoro Wonogiri, *Journal of Community Empowering and Services*, **5(2)**: 161-167.
- Soenarno, M.S., Arief, I.I., Sumantri, C., Taufik, E., & Nuraida, L. 2020, Karakteristik Plantarisin IIA-1A5 sebagai Antimikroba dan Evaluasi Aktivitas Sediaan Kering Beku Terenkapsulasi, *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, **9(1)**: 30-37.
- Sucianti, P., Tjahjaningsih, W., Masithah, E.D., & Pramono, H. 2016, Aktivitas Enzimatis Isolat Bakteri Asam Laktat dari Saluran Pencernaan Kepiting Bakau (*Scylla spp.*) sebagai Kandidat Probiotik, *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, **8(2)**: 94-108.
- Sundari, S., & Fadhlani. 2019, Uji Angka Lempeng Total (ALT) pada Sediaan Kosmetik Lotion X di BBPOM Medan, *Jurnal Biologica Samudra*, **1(1)**: 25-33.
- Supomo, Sa'adah, H., Kintoko, Witasari, H.A., & Noorcahyati. 2021, *Khasiat Tumbuhan Akar Kuning Berbasis Bukti*, PT. Nas Media Indonesia, Makassar, Indonesia.
- Supriatna, I., Hismayasari, I.B., Bidiadnyani, I.G.A., Sayuti, M., & Yani., A. 2016, Analisis Karakteristik Bakteri Probiotik, *Jurnal Airaha*, **5(2)**: 130-132.
- Surbakti, F.H., & Hasanah, U. 2019, Identifikasi dan Karakterisasi Bakteri Asam Laktat pada Acar Ketimun (*Cucumis sativus L.*) sebagai Agensi Probiotik, *J. Teknol. Pangan Kes.*, **1(1)**: 31-37.
- Syafiq, M.N.N., & Wajdi, F. 2023, Efektivitas Penambahan Probiotik Plus Herbal Terhadap Produktivitas Broiler, *Jurnal Dinamika Rekasatwa*, **6(1)**: 1-7.

- Szajewska, H., Canani, R.B., Guarino, A., *et al.* 2016, Probiotics for The Prevention of Antibiotic-Associated Diarrhea in Children, *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition*, **62(3)**: 495-506.
- Trisno, K., Tono, K.P.G., & Suarjana, I.G.K. 2019, Isolasi dan Identifikasi Bakteri *Escherichia coli* dari Udara pada Rumah Potong Unggas Swasta di Kota Denpasar, *Indonesia Medicus Veterinus*, **8(5)**: 685-694.
- Tsania, I.L., Hidayati, I., & Jariyah, I.A. 2021, Uji Prebiotik Mangga Manalagi (*Mangifera indica* L. var manalagi) Terhadap Pertumbuhan *Lactobacillus plantarum* secara *In Vitro*, *Jurnal Al-Azhar Indonesia Seri Sains dan Teknologi*, **6(2)**: 102-108.
- Un-Nisa, A., Khan, A., Zakria, M. *et al.* 2022, Updates on The Role of Probiotics Against Different Health Issues: Focus on *Lactobacillus*, *Int. J. Mol. Sci.*, **24(124)**: 1-18.
- Utami, P.U.A., Apriliana, E., Lisiswanti, R., & Sidharti, L. 2023, Pengaruh Alga Merah (*Eucheuma spinosum*) Terhadap Infeksi *Escherichia coli*, *Medical Profession Journal of Lampung*, **13(3)**: 215-218.
- Wahyuni, Dewi, R. K., Ardiansyah, F., & Fadhlil, R. C. 2021, *Maggot BSF Kualitas Fisik dan Kimianya*, Litbang Pemas Unisla, Lamongan, Indonesia.
- Wangko, S. 2014, *Hermetia illucens* Aspek Forensik, Kesehatan, dan Ekonomi, *JBM*, **6(1)**: 23-29.
- Wardaniati, I., & Gusmawarni, V. 2021, Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Propolis Terhadap *Streptococcus mutans*, *Jurnal Farmasi Higea*, **13(2)**: 115-123.
- Wardhana, A.H. 2016, *Black Soldier Fly (Hermetia illucens)* sebagai Sumber Protein Alternatif untuk Pakan Ternak, *Jurnal Wartazoa*, **26(2)**: 69-78.
- Wardika, A.S., Suminto., & Sudaryono, A. 2014, Pengaruh Bakteri Probiotik pada Pakan dengan Dosis Berbeda Terhadap Efisiensi Pemanfaatan Pakan, Pertumbuhan dan Kelulushidupan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*), *JAMT*, **3(4)**: 9-17.
- Widianingrum, D.C., Krismaputri, M.E., & Purnamasari, L. 2021, Potensi Maggot *Black Soldier Fly (Hermetia illucens)* sebagai Alternatif Pakan Sumber Protein, Agen Antibakteri, dan Immunomodulator secara *In Vitro*, *Jurnal Sain Veteriner*, **39(2)**: 112-120.
- Widigdyo, A., & Normawati, R.A. 2023, Effect of Using Chicken Manure, Starfruit Waste, and Ice Cream Waste as Food Media on The Production Performance of Maggot *Black Soldier Fly*, *International Journal of Environmental, Sustainability, and Social Science*, **4(2)**: 552-226.
- Wihartati, L.D., Permana, I.D.G.M., Hapsari, N.M.I.A., & Puspawati, N.N. 2022, Aktivitas Antibakteri *Lactobacillus plantarum* 1 RN9 Terhadap *Escherichia coli* ATCC 25922, *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, **11(4)**: 669-687.

- Wijayanti, T.R.A., & Safitri, R. 2018, Uji Aktivitas Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* Linn.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* Penyebab Infeksi Nifas, *Jurnal Ilmiah Ilmu Kesehatan*, **6(2)**: 277-285.
- Yulvizar, C., Ismail, Y.S., Dewiyanti, I., & Defira, C.N. 2023, Aktivitas Bakteriosin Bakteri Asam Laktat (Bk-01) dalam Menghambat *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*, *Jurnal Bioleuser*, **7(1)**: 25-27.
- Zeniusa, P., Ramadhian, M.R., Nasution, S.H., & Karima, N. 2019, Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Teh Hijau Terhadap *Escherichia coli* secara *In Vitro*, *Majority*, **8(2)**: 136-143.
- Zhou, X., Lu, Y., Zhou, Y., Xiao, Y., & He, L. 2015, The Effect of Tartary Buckwheat Protein on The Growth of Probiotics, *2nd International Workshop on Materials Engineering and Computer Sciences*, 110-115.
- Zikra, W., Amir, A., & Putra, A. E. 2018, Identifikasi Bakteri *Escherichia coli* (*E. coli*) pada Air Minum di Rumah Makan dan Cafe di Kelurahan Jati serta Jati Baru Kota Padang, *Jurnal Kesehatan Andalas*, **7(2)**: 212-216.