

**AKTIVITAS ANTIBAKTERI YOGHURT DENGAN PENAMBAHAN  
SARI DAUN TIN (*Ficus carica* L.) TERHADAP *Escherichia coli* ATCC**

**25922**

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana Sains di Jurusan  
Biologi pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Sriwijaya**

**Oleh :**

**ALI ZAINAL ABIDIN  
08041381722104**



**JURUSAN BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2021**

## **HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI**

Judul Skripsi : Aktivitas Antibakteri Yoghurt Dengan Penambahan Sari Daun Tin (*Ficus carica L.*) Terhadap *Escherichia coli* ATCC 25922

Nama Mahasiswa : Ali Zainal Abidin  
NIM 08041381722104  
Jurusan : Biologi

Telah disetujui untuk disidangkan pada tanggal 2 Juni 2021

**Indralaya, Juni 2021**

### **Pembimbing:**

1. **Dr. Hary Widjajanti, M.Si**  
**NIP : 196112121987102001**



( ..... )

2. **Dr. Salni, M.Si**  
**NIP. 196608231993031002**



( ..... )

## HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi : Aktivitas Antibakteri Yoghurt Dengan Penambahan Sari Daun Tin (*Ficus carica L.*) Terhadap *Escherichia coli* ATCC 25922  
Nama Mahasiswa : Ali Zainal Abidin  
NIM : 08041381722104  
Jurusan : Biologi

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Sidang Ujian Skripsi Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 2 Juni 2021 dan telah diperbaiki, diperiksa, serta disetujui sesuai dengan masukkan Panitia Sidang Ujian Skripsi.

Indralaya, Juni 2021

Ketua :

1. Dr. Hary Widjajanti, M.Si  
NIP. 196112121987102001

(.....)

Anggota :

1. Dr. Salni, M.Si  
NIP. 196608231993031002

(.....)

2. Dr. Elisa Nurnawati, M.Si  
NIP. 197504272000122001

(.....)

3. Dra. Muhamni, M.Si  
NIP. 196903041994122001

(.....)

4. Dr. Zazili Hanafiah, M.Sc  
NIP. 195909091987031004

(.....)

Indralaya, Juni 2021

Ketua Jurusan Biologi



## **PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH**

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Ali Zainal Abidin

NIM : 08041381722104

Fakultas/Jurusan : MIPA/Biologi

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan karya ilmiah ini 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 baik yang dipublikasikan atau tidak 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, Juni 2021

Penulis,



Ali Zainal Abidin  
NIM. 08041381722104

## **HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Sriwijaya, yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ali Zainal Abidin  
NIM : 08041381722104  
Fakultas/Jurusan : MIPA/Biologi  
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya “hak bebas royalti non-ekslusif (*non-exclusively royalty-free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

“Aktivitas Antibakteri Yoghurt Dengan Penambahan Sari Daun Tin (*Ficus carica* L.) Terhadap *Escherichia coli* ATCC 25922”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). dengan hak bebas royalty nonekslusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalihmedia/mengformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasi tugas akhir atau skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/ pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Inderalaya, Juni 2021

Yang menyatakan,



Ali Zainal Abidin  
NIM. 08041381722104

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Kupersembahkan skripsi ini untuk:

- ❖ Allah SWT
- ❖ Abi dan umi yang kucintai (Sagap Shahab dan Halimahtussa'diah Baa'bud)
- ❖ Abeb dan gede yang kucintai (Abdurahman Shahab, Muhammad Agil Baa'bud, Nur Shahab, Annisa Shahab, dan Syahrul Banun Haneman)
- ❖ Adik-adik yang kusayangi (Safira Salsabillah Shahab, Nabila Salsabillah Shahab, dan Muhammad Ali Ridho Shahab)
- ❖ Keponakanku tersayang, Muhammad Rizieq Shahab
- ❖ Keluarga besarku

## **MOTTO**

**“Barang siapa menempuh satu jalan (cara) untuk mendapatkan ilmu, maka Allah pasti mudahkan baginya jalan menuju surga.”**

**(HR. Muslim)**

**“Failed experiments in lab do not mean that you are a failure. Failure experiments in lab mean that you are a researcher”**

**(Jennifer M. Heemstra)**

**“Im researcher; I do things wrongly before being correct”**

**(Manish Kumar)**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadirat Allah SWT, atas rahmat dan karunia-Nya lah penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Aktivitas Antibakteri Yoghurt Dengan Penambahan Sari Daun Tin (*Ficus carica L.*) Terhadap *Escherichia coli* ATCC 25922”**. Penulisan skripsi ini disusun dengan bertujuan untuk memenuhi syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Sains (S.Si) bidang studi Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada orang-orang sekitar yang berperan penting dalam memberikan dukungan secara moral maupun materi, khususnya untuk umi, abi, adik-adik, dan keluarga besar penulis lainnya sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada ibu Dr. Hary Widjajanti, M.Si. selaku dosen pembimbing I dan bapak Dr. Salni, M.Si selaku dosen pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktu, pikiran, dan tenaga untuk membimbing, memberi arahan serta saran-saran selama penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan tanpa adanya bantuan dan bimbingan dari semua pihak. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada:

1. Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaff, M.S.C.E., selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
2. Hermansyah, S.Si., M. Si., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.
3. Dr. Arum Setiawan, M.Si., selaku Ketua Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.
4. Dr. Sarno, M.Si., selaku Sekretaris Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.
5. Dra. Hj. Syafrina Lamin, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang sudah membimbing penulis mengenai akademik dari semester 1 sampai semester 8.

6. Dr. Elisa Nurnawati, M.Si., Dra. Muharni, M.Si., dan Dr. Zazili Hanafiah, M.Sc. selaku Dosen Pembahas dan Dosen Pengaji yang telah memberikan saran dalam penyelesaian skripsi ini.
7. Seluruh Bapak/Ibu Dosen Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.
8. Kak Andi, Kak Bambang, dan Pak Nanang yang telah membantu proses administrasi selama perkuliahan.
9. Uni Nia, selaku analis Laboratorium Mikrobiologi dan kak Agus, selaku analis Laboratorium Genetika dan Bioteknologi yang telah banyak membantu selama penelitian tugas akhir.
10. Arika Sari, Dinni Napisa, dan Iskandar Muda, sahabat lama yang selalu memberikan support kepada penulis.
11. Tim “Mikrobiomates”, Tim Fitochemates, Tim molekuler, dan rekan-rekan Bioers 2017, terima kasih sudah memberikan semangat dan sudah mengisi hari-hari penulis dengan canda dan tawa. Terima kasih untuk kebersamaan, kerjasama, dan semua kenangan yang terukir selama kurang lebih 4 tahun.
12. Rian Iryansyah (Farmasi Universitas Muslim Indonesia) dan kak Fianza Rezkita (FKG UNAIR), selaku sobat online yang selalu bersedia untuk berdiskusi, membantu mencari jurnal, dan mendengarkan keluh kesah penulis.
13. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Semoga Allah SWT melipatgandakan kebaikan kepada pihak-pihak terkait yang telah membantu penulis. Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Inderalaya, Juni 2021

Penulis

**THE ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF YOGHURT WITH THE  
ADDITION OF FIG (*Ficus carica* L.) LEAVES AQUEOUS EXTRACT  
AGAINST *Escherichia coli* ATCC 25922**

**Ali Zainal Abidin  
NIM: 08041381722104**

**RESUME**

Diarrhea is an infectious disease that is still a health problem in the world, including in Indonesia. *Escherichia coli* is an infectious agent that can cause diarrhea. Leaves of fig (*Ficus carica* L.) are often used in medicine. Tin leaf extract has been shown to have antibacterial activity. Consumption of fig leaves itself is still done by brewing it, so the result of the presentation of the steeping is less attractive and tastes bitter. It is necessary to develop a beverage product that is more practical, attractive, and preferred, namely by making yoghurt with the addition of fig leaves aqueous extract. The main objective of this study was to determine the secondary metabolites found in fig leaves aqueous extract (*Ficus carica* L.), total number of lactic acid bacteria, antibacterial activity and the value of the minimum inhibitory concentration (MIC) of yoghurt with the addition of fig leaves aqueous extract to *Escherichia coli* ATCC 25922.

This research was conducted from October 2020 to February 2021, at the Microbiology Laboratory and Genetics and Biotechnology Laboratory, Biology Department, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Sriwijaya University. The research stages included making fig leaves aqueous extract, screening for secondary metabolites in fig leaves, rejuvenating bacterial cultures, making bacterial suspensions, preparing starter, making yoghurt, calculating the total number of lactic acid bacteria, testing antibacterial activity, and determining minimum inhibitory concentration (MIC). The data for calculating the total number of lactic acid bacteria and the antibacterial activity test were analyzed using ANOVA (Analysis of Variants) at  $\alpha = 0.05$ . If the treatment has a significant effect, it will be followed by Duncan's continued test at  $\alpha = 0.05$ . Observation data are presented descriptively and displayed in tables and figures, then processed to find the standard deviation and average value.

The conclusions of this research are fig leaves aqueous extract contains compounds of tannins, saponins, and tri terpenoids. Yoghurt with the addition of fig leaves aqueous extract had a significant effect on the total number of lactic acid bacteria. The highest total number of lactic acid bacteria and the best treatment was obtained from yoghurt 100% and yoghurt with the addition of fig leaves aqueous extract at a ratio of 9:1, that is  $2,5 \times 10^8$  CFU/mL and  $2,4 \times 10^8$  CFU/mL. Yoghurt with the addition of fig leaves aqueous extract at a ratio of 5:5 had an inhibition zone diameter of 13.50 mm and the percentage of antibacterial activity of 44.26%. Yoghurt with the addition of fig leaves aqueous extract at

various ratios had no significant effect on the inhibition zone diameter. Yoghurt with the addition of fig leaves aqueous extract at a ratio of 5: 5 has a KHM of 40%.

Keywords: Antibacterial, *Escherichia coli*, *Ficus carica* L., Minimum Inhibitory Concentration, Yoghurt.

# **AKTIVITAS ANTIBAKTERI YOGHURT DENGAN PENAMBAHAN SARI DAUN TIN (*Ficus carica* L.) TERHADAP *Escherichia coli* ATCC**

**25922**

**Ali Zainal Abidin  
NIM: 08041381722104**

## **RINGKASAN**

Diare menjadi salah satu penyakit infeksi yang masih menjadi permasalahan kesehatan di dunia, termasuk di Indonesia. *Escherichia coli* merupakan salah satu agen infeksi yang dapat menyebabkan terjadinya diare. Daun tin (*Ficus carica* L.) sering dimanfaatkan dalam pengobatan. Ekstrak daun tin telah terbukti memiliki aktivitas antibakteri. Konsumsi daun tin sendiri masih dilakukan dengan cara diseduh, sehingga hasil penyajian dari seduhan tersebut kurang menarik dan terasa pahit. Perlu dikembangkan produk minuman yang lebih praktis, menarik, dan disukai, yaitu dengan membuat yoghurt dengan penambahan ekstrak daun tin. Tujuan utama penelitian ini adalah untuk mengetahui senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada sari daun tin (*Ficus carica* L.), jumlah total Bakteri Asam Laktat, aktivitas antibakteri dan nilai konsentrasi hambat minimum (KHM) yoghurt dengan penambahan sari daun tin terhadap *Escherichia coli* ATCC 25922.

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober 2020 sampai dengan Februari 2021, bertempat di Laboratorium Mikrobiologi dan Laboratorium Genetika dan Bioteknologi Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya. Tahapan penelitian yang dilakukan meliputi pembuatan sari daun tin, skrining senyawa metabolit sekunder dalam daun tin, peremajaan kultur bakteri, pembuatan suspensi bakteri, penyiapan starter, pembuatan yoghurt, penghitungan jumlah total bakteri asam laktat, uji aktivitas antibakteri, dan penentuan konsentrasi hambat minimum (KHM). Data penghitungan jumlah total bakteri asam laktat dan uji aktivitas antibakteri dianalisis dengan menggunakan ANOVA (*Analysis of Variance*) pada  $\alpha = 0,05$ . Apabila perlakuan berpengaruh nyata, maka akan dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan pada  $\alpha = 0,05$ . Data hasil pengamatan disajikan secara deskriptif dan ditampilkan dalam bentuk tabel dan gambar, kemudian diolah untuk mencari standar deviasi dan nilai rata-rata

Kesimpulan dari penelitian ini adalah sari daun tin mengandung senyawa tanin, saponin, dan tri terpenoid. Yoghurt dengan penambahan sari daun tin berpengaruh nyata terhadap jumlah total bakteri asam laktat. Jumlah total bakteri asam laktat yang paling tinggi dan perlakuan terbaik diperoleh dari yoghurt 100% dan yoghurt dengan penambahan sari daun tin pada rasio 9:1, yaitu sebesar  $2,5 \times 10^8$  CFU/mL dan  $2,4 \times 10^8$  CFU/mL. Yoghurt dengan penambahan sari daun tin pada rasio 5:5 memiliki diameter zona hambat sebesar 13,50 mm dan proporsi

aktivitas antibakterinya sebesar 44,26%. Yoghurt dengan penambahan sari daun tin pada berbagai rasio berpengaruh tidak nyata terhadap diameter zona hambat. Yoghurt dengan penambahan sari daun tin pada rasio 5:5 memiliki KHM 40%.

Kata Kunci: Antibakteri, *Escherichia coli*, *Ficus carica* L., Konsentrasi Hambat Minimum, Yoghurt.

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH .....	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH .....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
RESUME .....	ix
RINGKASAN .....	xi
DAFTAR ISI .....	xiii
DAFTAR TABEL .....	xvi
DAFTAR GAMBAR .....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xviii
BAB I. PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	4
1.3. Tujuan Penelitian .....	4
1.4. Manfaat Penelitian .....	5
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA .....	6
2.1. Diare .....	6
2.2. <i>Escherichia coli</i> .....	8
2.3. Tin ( <i>Ficus carica</i> L.) .....	10
2.4. Senyawa Antibakteri Daun Tin .....	12
2.4.1. Flavonoid .....	13
2.4.2. Tanin .....	14
2.4.3. Terpenoid .....	14
2.4.4. Alkaloid .....	15
2.4.5. Saponin .....	16

2.4.6. Steroid .....	16
2.5. Yoghurt .....	17
2.6. Peranan Probiotik dalam Tatalaksana Diare .....	18
BAB III. METODE PENELITIAN .....	20
3.1. Waktu dan Tempat .....	20
3.2. Alat dan Bahan .....	20
3.3. Rancangan Percobaan .....	21
3.4. Cara Kerja .....	21
3.4.1. Pembuatan Sari Daun Tin .....	21
3.4.2. Skrining Senyawa Metabolit Sekunder dalam Daun Tin Secara Kualitatif .....	22
3.4.2.1. Uji Flavonoid .....	22
3.4.2.2. Uji Tanin .....	22
3.4.2.3. Uji Terpenoid dan Steroid .....	22
3.4.2.4. Uji Alkaloid .....	23
3.4.2.5. Uji Saponin .....	23
3.4.3. Peremajaan Kultur Bakteri .....	23
3.4.4. Pembuatan Pembuatan Larutan Standar McFarland 0,5, dan Suspensi Bakteri Uji .....	24
3.4.5. Penyiapan Starter <i>Lactobacillus plantarum</i> dan <i>Lactobacillus casei</i> .....	24
3.4.6. Pembuatan Yoghurt .....	25
3.4.7. Penghitungan Jumlah Total Bakteri Asam Laktat .....	26
3.4.8. Uji Aktivitas Antibakteri .....	26
3.4.9. Penentuan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) .....	27
3.5. Variabel Penelitian .....	28
3.6. Analisis dan Penyajian Data .....	28
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	29
4.1. Skrining Senyawa Metabolit Sekunder Sari Daun Tin Secara Kualitatif .....	29
4.2. Penghitungan Jumlah Total Bakteri Asam Laktat Yoghurt	

Dengan Penambahan Sari Daun Tin .....	34
4.3. Uji Aktivitas Antibakteri Yoghurt dengan Penambahan Sari Daun Tin .....	36
4.4. Hasil Penentuan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) Yoghurt dengan Penambahan Sari Daun Tin .....	42
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN .....	44
5.1. Kesimpulan .....	44
5.2. Saran .....	45
DAFTAR PUSTAKA .....	46
LAMPIRAN .....	54
BIODATA PENULIS .....	63

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 4.1. Hasil <i>Skrining</i> Senyawa Metabolit Sekunder Sari Daun Tin Secara Kualitatif .....	29
Tabel 4.2. Hasil Penghitungan Jumlah Bakteri Asam Laktat Yoghurt Dengan Penambahan Sari Daun Tin .....	34
Tabel 4.3. Uji Aktivitas Antibakteri Yoghurt dengan Penambahan Sari Daun Tin Terhadap <i>Escherichia coli</i> ATCC 25922 .....	37
Tabel 4.4. Konsentrasi Hambat Minimum Yoghurt dengan Penambahan Sari Daun Tin Terhadap <i>Escherichia coli</i> ATCC 25922 .....	43

## **DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2.2. <i>Escherichia coli</i> .....	9
Gambar 2.3. <i>Ficus carica</i> L. .....	11
Gambar 4.3. Uji Aktivitas Antibakteri Yoghurt dengan Penambahan Sari Daun Tin Terhadap <i>Escherichia coli</i> ATCC 25922 .....	37

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1. Komposisi Medium yang Digunakan .....	54
Lampiran 2. Pembuatan Sari Daun Tin .....	55
Lampiran 3. Laporan Hasil <i>Skrining Senyawa Metabolit Sekunder dalam Daun Tin Secara Kualitatif</i> .....	56
Lampiran 4. Peremajaan Kultur Bakteri .....	57
Lampiran 5. Penyiapan Starter <i>Lactobacillus plantarum</i> dan <i>Lactobacillus casei</i> .....	58
Lampiran 6. Pembuatan Yoghurt .....	59
Lampiran 7. Analisis Penghitungan Total Bakteri Asam Laktat .....	60
Lampiran 8. Analisis Diameter Zona Hambat .....	61
Lampiran 9. Uji Penentuan Kadar Hambat Minimum (KHM) .....	62

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1. Latar Belakang**

Diare menjadi salah satu penyakit infeksi yang masih menjadi permasalahan kesehatan di dunia, termasuk di Indonesia. Menurut WHO dari data *fact sheets* tahun 2017, diare merupakan penyebab kematian terbesar kedua pada anak usia <5 tahun yaitu sekitar 525 ribu jiwa dengan 1,7 miliar kasus setiap tahunnya. Berdasarkan data Riset Kesehatan Dasar tahun 2018, prevalensi diare berdasarkan diagnosis dan gejala di Indonesia meningkat dari sekitar 7% di tahun 2013 menjadi 8% di tahun 2018. Jumlah kasus diare di provinsi Sumatera Selatan berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Selatan, meningkat dari 166.002 kasus di tahun 2018 menjadi 174.808 kasus di tahun 2019 dengan jumlah kasus tertinggi di kota Palembang yaitu sekitar 45.734 kasus.

Diare dapat disebabkan oleh infeksi (bakteri, virus, parasit) ataupun non-infeksi (keracunan makanan, obat-obatan, paparan zat kimia beracun). Lebih dari sembilan puluh persen kasus diare disebabkan oleh agen infeksi, kasus ini sering disertai muntah, demam, dan nyeri abdomen. Sepuluh persen kasus lainnya lainnya disebabkan oleh agen non-infeksi seperti keracunan makanan, obat-obatan, dan zat kimia beracun. Sebagian besar diare infeksi terjadi akibat penularan oral melalui makanan atau air yang tercemar bakteri patogen dari feses manusia dan hewan. Diare yang disebabkan oleh infeksi terjadi ketika bakteri

patogen penyebab diare mampu mengalahkan pertahanan imun dan non imun pada mukosa pejamu (Sari *et al.*, 2017).

*Escherichia coli* merupakan salah satu bakteri yang dapat menyebabkan terjadinya diare di Indonesia, terutama di daerah dengan sanitasi yang masih rendah. Pengobatan diare yang disebabkan oleh infeksi bakteri dapat diberikan antibiotik. Penggunaan antibiotik yang tidak rasional dan tidak sesuai dosis, serta ketidakpatuhan pasien dalam mengkonsumsi antibiotik dapat menimbulkan terjadinya resistensi antibiotik yang dapat menyebabkan pengobatan menjadi tidak efektif, peningkatan biaya pengobatan, dan peningkatan morbiditas maupun mortalitas pasien (Kementerian Kesehatan RI, 2011). Kejadian resistensi antibiotik terhadap *Escherichia coli* sering ditemukan di rumah sakit dan mulai banyak ditemukan di masyarakat (Aminah dan Jamilatun, 2016).

Peningkatan kasus resistensi bakteri terhadap antibiotik dan kasus diare mendorong para peneliti untuk terus mencari alternatif lain, salah satunya dengan memanfaatkan kandungan antibakteri alami yang terdapat di dalam bagian tumbuhan (Debora *et al.*, 2016). Tanaman tin (*Ficus carica L.*) merupakan salah satu jenis tanaman yang sering dimanfaatkan dalam pengobatan, salah satu bagian pada tanaman tin yang sering dimanfaatkan untuk pengobatan adalah daunnya. Ekstrak daun tin telah terbukti memiliki aktivitas antibakteri. Penelitian yang dilakukan oleh Eolia dan Syahputra (2019), menyatakan bahwa senyawa flavonoid, alkaloid, saponin, tanin, terpenoid, dan steroid yang terkandung dalam daun tin memiliki potensi aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli*.

Penggunaan tanaman herbal sebagai obat tradisional telah banyak digunakan oleh masyarakat Indonesia, namun dari segi penyajian maupun bentuk sediaan masih kurang efektif. Konsumsi daun tin sendiri masih dilakukan dengan cara diseduh, sehingga hasil penyajian dari seduhan tersebut kurang menarik dan terasa pahit (Novitasari dan Wijayanti, 2018). Untuk mengatasi hal tersebut, maka perlu dikembangkan produk minuman yang lebih praktis, menarik, dan disukai, yaitu dengan membuat yoghurt dengan penambahan sari daun tin. Yoghurt merupakan produk olahan susu yang difermentasi menggunakan probiotik berupa bakteri asam laktat, seperti *Lactobacillus plantarum* dan dengan atau tanpa penambahan bahan pangan yang diizinkan (Badan Standardisasi Nasional, 2009).

Probiotik adalah mikroorganisme yang diketahui memiliki efek menguntungkan bagi kesehatan, terutama sebagai pencegah diare dan mempunyai efek terapeutik untuk melawan diare (Parvez *et al.*, 2006). Penelitian yang dilakukan oleh Oeytayo (2004), melaporkan bahwa probiotik mampu mengatasi diare yang disebabkan oleh strain *Diarrhoeogenic Escherichia coli* (DEC), seperti Enterotoxigenic *Escherichia coli* dan Enteroaggregative *Escherichia coli* dengan kemampuan dalam menghambat invasi bakteri enteropathogen penyebab diare.

Daun tin dan yoghurt telah diketahui mengandung senyawa antibakteri, akan tetapi aktivitas antibakteri dan Kadar Hambat Minimum (KHM) yoghurt dengan penambahan sari daun tin terhadap *Escherichia coli* belum diketahui. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui aktivitas antibakteri dari yoghurt dengan sari daun tin terhadap *Escherichia coli* ATCC 25922. Yoghurt dengan penambahan sari daun tin yang memiliki aktivitas antibakteri tertinggi akan

dilanjutkan dengan menentukan nilai kadar hambat minimum yang dimilikinya. Yoghurt dengan penambahan sari daun tin diharapkan dapat memberikan efek sinergis dalam menghambat pertumbuhan *Escherichia coli* ATCC 25922.

Adanya aktivitas antibakteri dari sari daun tin dapat menyebabkan kerja bakteri asam laktat dalam menguraikan laktosa terhambat, sehingga harus ditentukan konsentrasi sari daun tin yang akan ditambahkan. Penelitian yang dilakukan oleh Isnaeni *et al.* (2019) menggunakan yoghurt yang dikombinasikan dengan ekstrak air daun kelor 50% dengan rasio terpilih yaitu 2:8, sehingga dalam penelitian ini akan menggunakan berbagai rasio, yaitu 9:1, 8:2, 7:3, 6:4, dan 5:5.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Termasuk golongan apa saja senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada sari daun tin (*Ficus carica L.*) yang memiliki aktivitas sebagai antibakteri terhadap *Escherichia coli* ATCC 25922 ?
2. Berapa jumlah total Bakteri Asam Laktat (BAL) dalam yoghurt dengan penambahan berbagai volume sari daun tin?
3. Bagaimana kemampuan antibakteri yoghurt dengan penambahan sari daun tin terhadap *Escherichia coli* ATCC 25922?
4. Berapa nilai KHM yoghurt dengan penambahan sari daun tin terhadap *Escherichia coli* ATCC 25922 ?

## **1.3. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mempelajari apa saja senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada sari daun tin (*Ficus carica* L.) yang memiliki aktivitas sebagai antibakteri terhadap *Escherichia coli* ATCC 25922.
2. Mempelajari jumlah total Bakteri Asam Laktat (BAL) dalam yoghurt dengan penambahan berbagai volume sari daun tin.
3. Mempelajari aktivitas antibakteri yoghurt dengan penambahan sari daun tin terhadap *Escherichia coli* ATCC 25922.
4. Mempelajari nilai KHM yoghurt dengan penambahan sari daun terhadap *Escherichia coli* ATCC 25922.

#### **1.4. Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi keilmuan dalam mengetahui aktivitas antibakteri yoghurt dengan sari daun tin terhadap *Escherichia coli*. Selain itu, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan data ilmiah yang mendukung penggunaan dan pengembangan daun tin sebagai antibakteri yang dapat mengatasi permasalahan infeksi diare dan resistensi antibiotik di Indonesia.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, A., I. Sari., dan R. Nursanty. 2017. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etil Asetat Daun Sembung (*Blumea balsamifera* (L.) DC.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Methicillin Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA). *Prosiding Seminar Nasional Biotik*: 3 Mei 2017. Hal 390.
- Aminah., dan M. Jamilatun. 2016. *Multidrug Resistant Escherichia coli* Pada Sumber Air Minum Di Kota Tangerang. *Jurnal Medikes*. 3(2): 32.
- Antarini, A.A.N. 2011. Sinbiotik Antara Prebiotik Dan Probiotik. *Jurnal Ilmu Gizi*. 2(2): 150-151.
- Assani, S. 1994. *Buku Ajar Mikrobiologi Kedokteran: Edisi Revisi*. Jakarta: Binarupa Aksara Publisher.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Selatan. 2019. Jumlah Kasus HIV/AIDS, IMS, DBD, Diare, TB, dan Malaria Menurut Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Selatan, 2015-2019. Available at:  
<https://sumsel.bps.go.id/dynamictable/2016/10/31/199/jumlah-kasus-hiv-aids-ims-dbd-diare-tb-dan-malaria-menurut-kabupaten-kota-di-provinsi-sumatera-selatan-2015.html> (Diakses pada tanggal 4 Juli 2020).
- Badan Standardisasi Nasional. 2009. *Standar Nasional Indonesia (SNI) Yogurt*. Jakarta (Diakses pada tanggal 7 Juli 2020).
- Brenner, D. J., Noel, R. K., dan James, T. S. 2007. *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology Vol 2 Part B*. USA: Department of Microbiology and Molecular Genetic Michigan State University.
- Cleveland, J., T.J. Montville., I.F. Nes., dan M.L. Chikindas. 2001. Bacteriosins: Safe, Natural Antimicrobials for Food Preservation. *International Journal Food Microbiology*. 33(4): 801-804.
- Cushnie, T.P.T., dan A. J. Lamb. 2005. Antimicrobial Activity of Flavonoids. *International Journal of Antimicrobial Agents*. 26: 351-352.
- De Luna, S.L.R., R.E. R.Garza., dan S.O.S. Saldivar. 2020. Environmentally Friendly Methods for Flavonoid Extraction from PlantMaterial: Impact of Their Operating Conditions on Yield and Antioxidant Properties. *The Scientific World Journal*. 2020: 9-11.
- Debora, N., W.C. Prabowo., A. Ibrahim., dan L. Rijai. 2016. Uji Efek Antidiare Kombinasi Ekstrak Biji Pepaya (*Carica papaya* L.) Dengan Daun Kesumba Keling (*Bixa orellana* L.) Pada Mencit (*Mus musculus*). *Prosiding Seminar Nasional Kefarmasian*, Samarinda: 20-21 Oktober 2016. Hal. 242.

- Djamil, dan Fatimah. 2015. Isolasi dan Identifikasi Jenis Senyawa Flavonoid Dalam Fase n-Butanol Daun Murbei (*Morus alba L.*) Secara Spektrofotometri. *Jurnal Ilmu Farmasi Indonesia*. 18(2): 35-41.
- Eolia, C., dan A. Syahputra. 2019. Efektivitas antibakteri ekstrak etanol daun tin (*Ficus carica Linn.*) terhadap bakteri *Porphyromonas gingivalis* secara *in vitro*. *Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Padjajaran*. 31(3): 172.
- Fadiah, R., Z. Izzah., Isnaeni., dan N.E.N. Sugijanto. 2014. Aktivitas Antibakteri Kombinasi Probiotik (*Bifidobacterium bifidum* dan *Lactobacillus acidophilus*) dengan Infus Daun Jambu Biji (*Psidium guajava*). *Berkala Ilmiah Kimia Farmasi*. 3(2): 18.
- Fathurrahman, N.R. dan I. Musfiroh. 2018. Artikel Tinjauan: Teknik Analisis Instrumentasi Senyawa Tanin. *Farmaka*. 16(2): 449.
- Fatisa, Y. 2013. Daya Antibakteri Ekstrak Kulit dan Buah Pulasan (*Nephelium mutabile*) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* secara *in Vitro*. *J. Peternakan*. 10(1): 31-38.
- Fauziah, P.N., J. Nurhajati., dan Chrysanti. 2014. Daya Antibakteri Filtrat Asam Laktat dan Bakteriosin *Lactobacillus bulgaricus* KS1 dalam Menghambat Pertumbuhan *Klebsiella pneumonia Strain ATCC 700603*, CT1538, dan S941. *Majalah Kedokteran Bandung*. 47(1): 40.
- Goodsell, D.S. 2009. Miniseries: Illustrating the Machinery of *Escherichia coli*. *Biochemistry And Molecular Biology Education*. 37(6): 326.
- Gross, G.G. 1992. Enzymes in the Biosynthesis of Hydrolyzable Tannins. In Hemingway, R.W. and P.E. Laks (ed.). *Plant Polyphenols: Synthesis, Properties, and Significance*. New York: Plenum Press.
- Gunawan, D.H. 2018. Penurunan Senyawa Saponin Pada Gel Lidah Buaya Dengan Perebusan Dan Pengukusan. 9(1): 41-42.
- Gunawan, I.W.G., I.G.A.G. Bawa., dan N.L. Sutrisnayanti. 2008. Isolasi Dan Identifikasi Senyawa Terpenoid yang Aktif Antibakteri Pada Herba Meniran (*Phyllanthus niruri Linn.*). *Jurnal Kimia*. 2(1): 32-33.
- Hammado, N., dan I. Illing. 2013. Identifikasi Senyawa Bahan Aktif Alkaloid Pada Tanaman Lahuna (*Eupatorium odoratum*). *Jurnal Dinamika*. 04(2): 2-3.
- Haryati, N.A., C. Saleh., dan Erwin. 2015. Uji Toksisitas Dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Merah Tanaman Pucuk Merah (*Syzygium*

- myrtifolium* Walp.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Dan *Escherichia coli*. *Jurnal Kimia Mulawarman*. 13(1): 38.
- Hasan, A.E.Z., I.M. Artika., dan S. Abidin. 2014. Produksi Asam Laktat dan Pola Pertumbuhan Bakteri Asam Laktat dengan Pemberian Dosis Rendah Propolis *Trigona* spp Asal Pandeglang Indonesia. *Current Biochemistry*. 1(3): 129-130.
- Hasanah, U., dan E.D. Wijayanti. 2020. Toksisitas Akut Kombucha Daun Tin (*Ficus carica*) Dengan Metode Brine Shrimp Lethality Test (BSLT). *Pharmacy Medical Journal*. 3(1): 12.
- Hopkins, W.G., dan N.P.A. Hüner. 2009. *Introduction to Plant Physiology, 4th Edition*. New York: John Wiley and Sons, Inc: 464-472.
- Isnaeni., A. Maulidina., I. Kusumawati., dan E.M. Setyawatie. 2019. Inhibitory Activity of *Lactobacillus plantarum* ATCC 8014 Fermented Milk Combined With Aqueous Extract Of *Moringa oleifera* Leaves Against *Streptococcus mutans*. *Journal of Research in Pharmacy*. 23(4): 707.
- Jannah, H., I.M. Sudarma., dan Y. Andayani. 2013. Analisis Senyawa Fitosterol Dalam Ekstrak Buah Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.). *Majalah Ilmiah Chemistry Progress*. 6(2): 74.
- Jawetz., Melnick., dan Adelberg's. 2013. *Medical microbiology. 26 th Edition*. USA: The McGraw-Hill Companies . p378-379.
- Jawi, I.M. 2014. Farmakologi Obat-Obat Anti Diare. Makalah dalam *Kongres Nasional VI Perhimpunan Gastrohepatologi dan Nutrisi Anak Indonesia*. Bali, 7-9 Februari: Departemen Ilmu Kesehatan Anak Fakultas Kedokteran Universitas Udayana.
- Julianto, T.S. 2019. *Fitokimia: Tinjauan Metabolit Sekunder dan Skrining Fitokimia*. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- Kabense, E.L. Ginting., S. Wullur., N.J. Kawung., F. Losung., dan J.L. Tombokan. 2019. Penapisan Bakteri Proteolitik yang Bersimbiosis Dengan Alga *Gracilaria* sp. *Jurnal Ilmiah Platax*. 7(2): 415.
- Kasi, P.D., Ariandi., dan H. Mutmainnah. 2017. Uji Antibakteri Isolat Bakteri Asam Laktat yang Diisolasi dari Limbah Cair Sagu terhadap Bakteri Patogen. *Jurnal Biotropika*. 5(3): 99-100.
- Kemenkes RI. 2018. *Hasil Utama Riset Kesehatan Dasar: RISKESDAS*. Jakarta: Balitbang Kemenkes RI.

- Kementerian Kesehatan RI. 2011. *Pedoman Penggunaan Antibiotik*. Jakarta. Departemen Kesehatan RI.
- Kliegman, R.M., K.J. Marcdante., H.B. Jenson., dan R.E. Behram. 2006. *Nelson Essentials of Pediatrics Fifth Edition*. Philadelphia: Elsevier Saunders.
- Kristanti, A.N., N.S. Aminah., M. Tanjung., dan B. Kurniadi. 2008. *Buku Ajar Fitokimia*. Surabaya: Airlangga University Press. Available at: [https://books.google.co.id/books?id=3BnIDwAAQBAJ&pg=PA3&dq=terpenoid+adalah&hl=id&sa=X&ved=2ahUKEwjghpu9hq\\_rAhWIfH0KHQ07Dn0Q6AEwAHoECAIQAg#v=onepage&q&f=false](https://books.google.co.id/books?id=3BnIDwAAQBAJ&pg=PA3&dq=terpenoid+adalah&hl=id&sa=X&ved=2ahUKEwjghpu9hq_rAhWIfH0KHQ07Dn0Q6AEwAHoECAIQAg#v=onepage&q&f=false) (Diakses pada tanggal 22 Agustus 2020).
- Kurniasari, N.A., dan L. Syafah. 2017. Pengaruh Pemberian Ekstrak Air Daun Tin (*Ficus carica* L.) Bersama Simvastatin Terhadap Kadar Kolesterol Total Pada Mencit Jantan. *Akademi Farmasi Putra Indonesia Malang*. Malang: 5.
- Madduluri, S., K.B. Rao., dan B. Sitaram. 2013. In Vitro Evaluation Of Antibacterial Activity Of Five Indigenous Plants Extract Against Five Bacterial Pathogens Of Human. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*. 5(4): 683.
- Meilanie, R.T., I.I. Arief., dan E. Taufik. 2018. Karakteristik Yoghurt Probiotik dengan Penambahan Ekstrak Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L) Selama Penyimpanan Suhu Dingin. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*. 06(1): 42.
- Morrow, G.W. 2016. Bioorganic Synthesis: An Introduction. USA: Oxford University Press.
- Mpila, D.A., Fatimawali., dan W.I. Wiyono. 2012. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Mayana(*Coleus atropurpureus* [L] Benth) Terhadap *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan *Pseudomonas aeruginosa* Secara In-Vitro. *Pharmacon*. 1(1): 16.
- Mulyatni, A.S., A. Budiani., dan D. Taniwiryon. 2012. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao* L.) terhadap *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis*, dan *Staphylococcus aureus*. *Menara Perkebunan*. 80(2): 80.
- Murwani, S., D. Qosimah., dan I.A. Amri. 2017. *Penyakit Bakterial pada Ternak Hewan Besar dan Unggas*. Malang: UB Press.
- Natalia, S. 2010. Pertumbuhan dan Kandungan Reserpin Pule Pandak (*Rauvolfia vertillata* Lour. Baillon) pada Variasi Unsur Fosfor (P). *Skripsi*. Surakarta: Biologi FMIPA UNS.

- Nelintong, N., Isnaeni., dan N.E. Nasution. 2015. Aktivitas Antibakteri Susu Probiotik *Lactobacilli* Terhadap Bakteri Penyebab Diare (*Escherichia coli*, *Salmonella typhimurium*, *Vibrio cholerae*). *Jurnal Farmasi dan Ilmu Kefarmasian Indonesia*. 2(1): 26-27.
- Ngajow, M., J. Abidjulu., dan V.S. Kamu. 2013. Pengaruh Antibakteri Ekstrak Kulit Batang Matoa (*Pometia pinnata*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Secara In Vitro. *Jurnal MIPA UNSRAT*. 2(2): 28-32.
- Ningtyas, J.C., A.M. Ramadhan., L.Rijai. 2017. Karakteristik dan Aktivitas Antibakteri Yoghurt Sari Buah Sirsak (*Annona muricata* L.) Terhadap Bakteri Flora Usus. *Proceeding of the 5th Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*. Samarinda, 23-24 April 2017: 152.
- Novitasari, E.D., dan E.D. Wijayanti. 2018. Aktivitas Antimikroba Teh Asam Daun Tin (*Ficus carica*) Secara In Vitro. *Journal Cis-Trans*. 2(2): 27-28.
- Nugraha, W.F., dan T. Mulyani. 2020. Review Artikel: Etnofarmakologi Tanaman Tin (*Ficus carica* L.) (Kajian Tafsir Ilmi Tentang Buah Tin Dalam Al-Qur'an). *Farmagazine*. 7(1): 60.
- Nurhalimah, H., N. Wijayanti., T.D. Widyaningsih. 2015. Efek Antidiare Ekstrak Daun Beluntas (*Plunchea indica* L.) Terhadap Mencit Jantan yang Diinduksi Bakteri *Salmonella thypimurium*. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3(3): 133.
- Oeytayo, V.O. 2004. Performance of Rats Orograstically Dosed with Faecal Strain of *Lactobacillus acidophilus* and Chalenged with *Escherichia coli*. *African Journal of Biotechnology*. 3(8): 410-411.
- Pangestuti, I.E., Sumardianto., dan U. Amalia. 2017. Skrining Senyawa Fitokimia Rumput Laut *Sargassum* sp. Dan Aktivitasnya Sebagai Antibakteri Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Eschericia coli*. *Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology*. 12(2): 101.
- Parhusip., A.J.N., R. Montana., dan N.C. Putri. 2017. Kajian Minuman Fermentasi Daun Jeruk Nipis (*Citrus aurantiifolia* (Christm.) Swingle) Menggunakan Bakteri Asam Laktat. *Jurnal Agroindustri Halal*. 3(2): 106-113.
- Parvez, S., K.A. Malik., S.A. Kang., dan H.Y.Kim. 2006. Probiotics and Their Fermented Food Products Are Beneficial For Health. *Journal of Applied Microbiology*. 100(6): 1171-1175.
- Piironen, V., D.G. Lindsay., T.A. Miettinen., J. Toivo., dan A.M. Lampi. 2000. Plant Sterols: Biosynthesis, Biological Function and Their Importance to

- Human Nutrition. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 80: 942-943.
- Prabowo, D.A., dan L.E. Radiati. 2018. Pengaruh Penambahan Sari Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) pada Pembuatan Yogurt Drink Ditinjau Dari Sifat Mutu Fisik. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*. 13(2): 119.
- Pratiwi, S.T. 2008. *Mikrobiologi Farmasi*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Praviranata, W., S. Harran, dan P. Tjondronegoro. 1995. Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan Jilid 2. Bogor: FMIPA IPB.
- Purwati, S., S.V.T. Lumowa., dan Samsurianto. 2017. Skrining Fitokimia Daun Saliara (Lantana camara L) Sebagai Pestisida Nabati Penekan Hama dan Insidensi Penyakit pada Tanaman Holtikultura Di Kalimantan Timur. *Prosiding Seminar Nasional Kimia 2017*, Samarinda: Hal. 155-156.
- Puteri, T., dan T. Milanda. 2013. Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Lidah Buaya (*Aloe vera L.*) terhadap Bakteri *Escherichia coli* Dan *Staphylococcus aureus*. *Farmaka*. 14(2): 12.
- Rachmawati, D. 2020. Dinamika Faktor Lingkungan dan Implikasinya pada Pertumbuhan dan Biosintesis Metabolit Sekunder. *Bunga Rampai Kajian Bidang Botani di Indonesia*. Yogyakarta: Fakultas Biologi UGM.
- Rahimah, D.N., dan E. Pujiastuti. 2016. *Prospek Bisnis Buah Tin*. Jakarta: Trubus Swadaya.
- Rahman, D.T., E.M. Sutrisna., dan A. Candrasari. 2012. Uji Efek Antibakteri Ekstrak Etil Asetat dan Kloroform Meniran (*Phyllanthus niruri* Linn) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 dan *Escherichia coli* ATCC 11229 Secara *in vitro*. *Jurnal Biomedika*. 4(2): 20.
- Rollando. 2019. *Senyawa Antibakteri Dari Fungi Endofit*. Malang: CV. Seribu Bintang.
- Salim, M., Yahya., H. Sitorus., T. Ni'mah., dan Marini. 2016. Hubungan Kandungan Hara Tanah dengan Produksi Senyawa Metabolit Sekunder pada Tanaman Duku (*Lansium domesticum* Corr var Duku) dan Potensinya sebagai Larvasida. *Jurnal Vektor Penyakit*. 10(1): 16.
- Sari, N.K., A. Lukito., dan A. Astria. 2017. Hubungan Pengetahuan Ibu Tentang Diare Dengan Kejadian Diare Pada Anak 1-4 Tahun Di Wilayah Puskesmas Pekan Bahorok. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan Ibnu Sina*. 25(4): 3.

- Setianingsih, I., D. Andiarsa., dan E. Hariyati. 2019. Deteksi *Diarrhoeogenic E. coli* pada Sampel Feses Penderita Diare di Puskesmas Batulicin dan Pagatan Kabupaten Tanah Bumbu dengan *Polymerase Chain Reaction* (PCR). *Jurnal Biomedika*. 12(02): 133-137.
- Silalahi, M. 2015. *Bahan Ajar Kultur Jaringan*. Jakarta: UKI Press.
- Sparg, S.G., M.E. Light, dan J.V. Staden. 2004. Biological Activities and Distribution of Plant Saponins. *Journal Ethnopharmacol.* 94: 219–243.
- Sudoyo, A.W., B. Setiyohadi., I. Alwi., K.M. Simadibrata., dan S. Setiati. 2009. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Jilid 1 Edisi 5*. Jakarta: Interna Publishing.
- Sumampouw, O.J. 2019. *Mikrobiologi Kesehatan*. Yogyakarta: Deepublish Publisher.
- Suryelita., S.B. Etika., dan N.S. Kurnia. 2017. Isolasi Dan Karakterisasi Senyawa Steroid Dari Daun Cemara Natal (*Cupressus funebris* Endl.). *Eksakta*. 18(1): 87.
- Taiz, L., dan E. Zeiger. 2010. *Plant Physiology, 5th Edition*. Sunderland: Sinauer Associates, Inc. Publishers: 287-289.
- Tkachenko, H.M., L.I.Buyun., Z. Osadowski., V.I. Honcharenko., dan A.I. Prokopiv. 2017. Antimicrobial Screening Of The Ethanolic Leaves Extract Of *Ficus carica* L. (Moraceae) — An Ancient Fruit Plant. *Plant Introduction*. 73: 87.
- Vreese, M.D., dan P.R. Marteau. 2007. Probiotics and Prebiotics: Effects on Diarrhea. *The Journal of Nutrition*. 137(3): 803S.
- WHO. 2017. Diarrhoeal Disease. Available at: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/diarrhoeal-disease> (Diakses pada tanggal 4 Juli 2020).
- Widiyaningsih, E.N. 2011. Peran Probiotik untuk Kesehatan. *Jurnal Kesehatan*. 4(1): 15.
- Widyastuti, Y., N. Yuliani., dan I.G.A. M. Widhyastini. 2016. Aktivitas Antibakteri Infusa Daun Lidah Buaya (*Aloe vera* L.) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Sains Natural Universitas Nusa Bangsa*.6(1): 40.

- Yulinery, T., dan N. Nurhidayat. 2013. Aktivitas Antimikroba dan Analisis Gen Plantarisin F dari Isolat *Lactobacillus* Asal Buah-buahan Tropis. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*. 11(2): 148.
- Zakaria, Y. 2008. Sifat Kimia, Mikrobiologi, dan Organoleptik Yogurt yang Menggunakan Persentase *Lactobacillus casei* dan Kadar Gula yang Berbeda. *Jurnal Agripet*. 8(1): 21.