

**FORMULASI DAN UJI EFEKTIFITAS SABUN CAIR CUCI  
TANGAN ANTIBAKTERI DARI *ECO-ENZYME* TERHADAP  
*Staphylococcus aureus* DAN *Escherichia coli***

**FORMULATION AND EFFECTIVITY TEST OF ANTIBACTERIAL  
LIQUID HAND WASH SOAP FROM *ECO-ENZYME* IN  
*Staphylococcus aureus* AND *Escherichia coli***

**SITTI MARIATI ASIS**

**N011 18 1012**



**PROGRAM STUDI FARMASI  
FAKULTAS FARMASI  
UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**MAKASSAR  
2022**

**FORMULASI DAN UJI EFEKTIFITAS SABUN CAIR CUCI TANGAN  
ANTIBAKTERI DARI *ECO-ENZYME* TERHADAP *Staphylococcus aureus*  
DAN *Escherichia coli***

**FORMULATION AND EFFECTIVITY TEST OF ANTIBACTERIAL LIQUID  
HAND WASH SOAP FROM ECO-ENZYME IN *Staphylococcus aureus*  
AND *Escherichia coli***

SKRIPSI

untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi  
syarat-syarat untuk mencapai gelar sarjana

**SITTI MARIATI ASIS**

**N011 18 1012**

**PROGRAM STUDI FARMASI  
FAKULTAS FARMASI  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2022**

**FORMULASI DAN UJI EFEKTIFITAS SABUN CAIR CUCI TANGAN  
ANTIBAKTERI DARI ECO-ENZYME TERHADAP *Staphylococcus aureus*  
DAN *Escherichia coli***

**SITTI MARIATI ASIS**

**N011 18 1012**

Disetujui oleh:

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,

Dra. Ermina Pakki, M.Si., Apt.

Dr. Herlina Rante, S.Si., M.Si., Apt.

NIP. 19610606 198803 2 002

NIP. 19771125 200212 2 003

Pada Tanggal, 11 Agustus 2022

**LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI**

**FORMULASI DAN UJI EFEKTIFITAS SABUN CAIR CUCI TANGAN  
ANTIBAKTERI DARI ECO-ENZYME TERHADAP *Staphylococcus aureus*  
DAN *Escherichia coli***

**FORMULATION AND EFFECTIVITY TEST OF ANTIBACTERIAL LIQUID  
HAND WASH SOAP FROM ECO-ENZYME IN *Staphylococcus aureus*  
AND *Escherichia coli***

Disusun dan diajukan oleh:

**SITTI MARIATI ASIS  
N011 18 1012**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka  
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Farmasi  
Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin  
pada tanggal 11 Agustus 2022  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

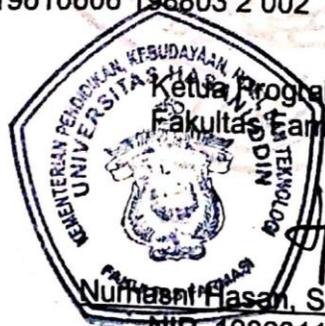
Pembimbing Pendamping,

Dra. Ermina Pakki, M.Si., Apt.

Dr. Herlina Rante, S.Si., M.Si., Apt.

NIP. 19610606 198803 2 002

NIP. 19771125 200212 2 003



**Ketua Program Studi S1 Farmasi,  
Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin**

Nurhasan Hasan, S.Si., M.Si., M.Pharm., Sc, Ph.D, Apt  
NIP. 19860116 201012 2 009

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini ;

Nama : Sitti Mariati Asis  
Nim : N011 18 1012  
Program Studi : Farmasi  
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

FORMULASI DAN UJI EFEKTIFITAS SABUN CAIR CUCI TANGAN  
ANTIBAKTERI DARI ECO-ENZYME TERHADAP *Staphylococcus aureus*  
DAN *Escherichia coli*

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain bahwa skripsi yang saya tulis benar benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 11 Agustus 2022

Yang menyatakan,



*Sitti Mariati Asis*  
Sitti Mariati Asis

## UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah Rabbil 'alamin segala puji bagi Allah subhanahu wa ta'ala yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, berupa kesehatan, kekuatan ilmu yang sempurna dan waktu yang begitu berharga sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sebagai persyaratan untuk menyelesaikan studi dan memperoleh gelar sarjana di Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini banyak kesulitan yang dihadapi, dalam penyusunan skripsi ini tidak terlepas dukungan dari berbagai pihak. Penulis banyak menerima bimbingan, petunjuk dan bantuan serta dorongan dari berbagai pihak baik yang bersifat moral maupun material. Rasa syukur, ucapan terima kasih yang sebesar – besarnya dan penghargaan setinggi - tingginya kepada:

1. Ibu Dra. Ermina Pakki., M.Si., Apt selaku pembimbing utama dan Ibu Dr. Herlina Rante, S.Si., M.Si., Apt selaku pembimbing pendamping yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan, arahan, saran, serta bantuan yang sudah tidak bisa penulis ungkapkan dengan kata-kata.
2. Bapak Drs. Syaharuddin Kasim, M.Si., Apt., dan Ibu Dr. Aliyah, M.S., Apt, selaku penguji yang telah meluangkan waktunya dan memberikan

masukan dan saran terkait penelitian ini dan dalam proses menyelesaikan skripsi ini

3. Ibunda Prof. Dr. Hj. Latifah Rahman, DESS., Apt, selaku pembimbing akademik yang telah membimbing selama proses menyelesaikan studi di fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin.
4. Seluruh Bapak/ Ibu dosen Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin yang telah memberikan ilmunya dan membimbing penulis selama masa studi S1 juga seluruh staf akademik dan segala fasilitas dan pelayanan yang telah diberikan kepada penulis selama menempuh studi sehingga menyelesaikan penelitian ini.
5. Orang tua penulis Bapak Drs H. Abd. Asis dan Ibunda Hj. St. Hasnah yang tanpa henti selalu memberikan semangat untuk tidak mudah menyerah, doa, dukungan moral, materil, motivasi, dan kasih sayang kepada penulis.
6. Saudara penulis Muh. Irfan Asis untuk setiap dukungan, bantuan, doa, waktu serta semangat yang diberikan kepada penulis.
7. Sahabat-sahabat penulis sejak mahasiswa baru Rifdah Annisa Kaharuddin dan Julika Fajrika Nur untuk setiap dukungan, doa, waktu dan semangat yang diberikan kepada penulis.

8. Teman-teman dekat penulis, Suci Ramadhani, Suci Azzahra, Nurhasanah Abunawas, Rindy, dan Fitriani yang selalu memberikan support kepada penulis.
9. Korps. Asisten Farmasetika-18 khususnya Sulistiawati, Asriyani, Nurfarhanah, dan Alhidayah atas segala bantuan dan dukungan yang telah diberikan kepada penulis.
10. Teman-teman angkatan “GEMFIBROZIL” atas kebersamaan yang kalian berikan selama penulis berada di bangku perkuliahan, melewati suka dan duka dalam perkuliahan dan berjuang untuk meraih mimpi masing masing

Penulis berharap agar skripsi ini dapat memberikan manfaat dalam sumbangsih ilmu pengetahuan khususnya dalam bidang Farmasi dan dapat dijadikan acuan untuk mengembangkan penelitian penelitian selanjutnya

Makassar, 11 Agustus 2022

Sitti Mariati Asis

## ABSTRAK

**SITTI MARIATI ASIS.** Formulasi Dan Uji Efektifitas Sabun Cair Cuci Tangan Antibakteri Dari *Eco-Enzyme* Terhadap *Staphylococcus aureus* DAN *Escherichia coli* (Dibimbing oleh Ermina Pakki dan Herlina Rante).

*Eco-enzyme* merupakan enzim yang dihasilkan dari proses fermentasi gula, limbah organik (sayuran dan kulit buah) dan air dan berfungsi sebagai antibakteri, antifungi dan insektisida serta sebagai bahan pembersih. Sediaan sabun cair memiliki keuntungan sebagai sediaan pembersih yang lebih disukai dibandingkan dengan sabun padat, karena lebih higienis penyimpanannya dan lebih mudah dibawa pada saat bepergian. Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh variasi konsentrasi *eco-enzyme* pada formulasi sabun dan uji efektivitas daya hambat yang dihasilkan terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Limbah kulit buah, gula, dan air dengan rasio perbandingan 1:3:10 difermentasi selama 3 bulan lalu difiltrasi untuk mendapatkan filtrat larutan *eco-enzyme*. Formula sabun cair menggunakan kalium hidroksida (KOH) dan *Virgin coconut oil* (VCO) sebagai basis sabun dengan variasi konsentrasi *eco-enzyme* 5% (F1), 10% (F2), 15% (F3) dan 20% (F4). Sabun cair di uji organoleptis, pH, viskositas, bobot jenis, daya tinggi busa dan aktivitas antibakteri terhadap *S.aureus* dan *E.coli*. Hasil penelitian menunjukkan hanya F1 dan F2 yang memenuhi standar persyaratan mutu sabun cair SNI 1996 dengan karakteristik fisik beraroma khas, berwarna coklat muda hingga coklat, berbentuk cair dengan pH 8,42-8,72, viskositas 149,83-226,66 cPs, tinggi busa 40,3-41,7 mm, dan bobot jenis 1,03-1,04 g/mL. Uji aktivitas antibakteri menunjukkan semua formula sediaan sabun dapat menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus* dan *E. coli* dengan zona hambat terbesar terdapat pada F3 yaitu  $21,66 \pm 0,30$  mm dan  $24,40 \pm 0,14$  mm dengan hasil kontrol positif sebesar  $19,41 \text{ mm} \pm 0,31 \text{ mm}$  dan  $19,73 \pm 0,31 \text{ mm}$ .

Kata Kunci: Aktivitas Antibakteri, *Escherichia coli*, *Eco-enzyme*, Sabun Cair, *Staphylococcus aureus*,

## DAFTAR ISI

UCAPAN TERIMA KASIH	vi
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan Masalah	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
I.3 Tujuan Penelitian	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
II.1 <i>Eco-Enzyme</i>	5
II. 2 Sabun	6
II.2.1 Pengertian Sabun	6
II.2.2 Fungsi Sabun	7
II.2.3 Sifat-Sifat Sabun Cair	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

II.2.4 Formulasi Sabun	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
II.3 Uraian Mikroba Uji	7
II.3.1 <i>Staphylococcus Aureus</i>	12
II.3.2 <i>Escherichia coli</i>	13
II.4 Antimikroba	13
II.5 Metode Pengujian Antibakteri	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
II.5.1 Metode Difusi	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
II.5.1.1 Metode Disk Difusi Agar	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
II.5.1.2 Metode Difusi Agar Sumuran	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
II.5.2 Metode Dilusi	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
II.5.2.1 Metode Dilusi Cair	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
II.5.2.1.1 Metode Makrodilusi	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
II.5.2.1.2 Metode Mikrodilusi	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
II.5.2.2 Metode Dilusi Padat	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
BAB III METODE KERJA	21
III.1 Alat Dan Bahan	21
III.2 Metode Penelitian	21

III.2.1 Pembuatan Larutan <i>Eco-Enzyme</i>	21
III.2.2 Rancangan Formula	22
III.2.2 Pembuatan Sabun Cair	22
III.3 Evaluasi Fisik Sabun Cair	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
III.3.1 Uji Organoleptis	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
III.3.2 Pengukuran pH	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
III.3.3 Pengukuran Viskositas	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
III.3.4 Uji Tinggi Busa Sabun Cair	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
III.3.5 Uji Bobot Jenis Sabun	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
III.4 Uji Aktivitas Antibakteri	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
III.4.1 Sterilisasi Alat	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
III.4.2 Peremajaan Kultur Bakteri	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
III.4.3 Penyiapan Suspensi Bakteri Uji	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
III.4.4 Uji Aktivitas Antibakteri Sabun Cair	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	<b>27</b>
IV.1 Hasil Fermentasi <i>Eco-Enzyme</i>	27
IV.2 Hasil Evaluasi Sabun Cair <i>Eco-Enzyme</i>	28
IV.2.1 Hasil Pengamatan Sabun Cair <i>Eco-Enzyme</i>	28

IV.2.2 Hasil Evaluasi pH Sabun Cair *Eco-Enzyme*      **Error! Bookmark not defined.**

IV.2.3 Hasil Evaluasi Viskositas Sabun Cair *Eco-Enzyme*      **Error! Bookmark not defined.**

IV.2.4 Hasil Evaluasi Tinggi Busa Sabun Cair *Eco-Enzyme*      **Error! Bookmark not defined.**

IV.2.5 Hasil Evaluasi Bobot Jenis Sabun Cair *Eco-Enzyme*      **Error! Bookmark not defined.**

IV.3. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri      **Error! Bookmark not defined.**

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN      38

V.1 Kesimpulan      38

V.2 Saran      38

DAFTAR PUSTAKA      39

LAMPIRAN      43



## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Syarat Mutu Sabun Cair	7
2. Rancangan Formula Sabun Cair <i>Eco-enzyme</i>	22
3. Hasil karakteristik fisik larutan <i>eco-enzyme</i>	27
4. Hasil pengamatan organoleptik sediaan sabun	28
5. Hasil pengukuran pH sediaan sabun	29
6. Hasil pengukuran viskositas sabun	30
7. Hasil pengukuran tinggi busa sabun	32
8. Hasil pengukuran bobot jenis sabun	33
9. Hasil pengujian aktivitas antibakteri sabun	35

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Histogram hasil uji pH sabun cair <i>eco-enzyme</i>	29
2. Histogram hasil uji viskositas sabun cair <i>eco-enzyme</i>	31
3. Histogram hasil uji tinggi busa sabun cair <i>eco-enzyme</i>	32
4. Histogram hasil uji bobot jenis sabun cair <i>eco-enzyme</i>	34
5. Histogram hasil uji aktivitas antibakteri sabun cair <i>eco-enzyme</i>	35
6. Penyiapan bahan baku larutan <i>eco-enzyme</i>	51
7. Pengukuran pH larutan <i>eco-enzyme</i> sebelum dan sesudah Fermentasi	51
8. Proses Pembuatan Sabun	51
9. Sabun dengan berbagai konsentrasi <i>eco-enzyme</i>	52
10. Evaluasi tinggi busa, pH dan bobot jenis sabun	52
11. Hasil uji aktivitas antibakteri sabun terhadap <i>Staphylococcus aureus</i> dan <i>Escherichia coli</i>	53

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Skema Kerja Penelitian	43
2. Skema Kerja Uji Aktivitas Antibakteri Sabun	44
3. Tabel Hasil Evaluasi	45
4. Data Hasil Analisis Statistika	47
5. Dokumentasi Penelitian	51

# BAB I

## PENDAHULUAN

### I.1 Latar Belakang

Kulit merupakan organ yang menutupi permukaan tubuh dengan fungsi utama yaitu sebagai pelindung dari berbagai macam gangguan dan rangsangan dari luar. Selain berfungsi untuk melindungi tubuh, kulit juga berfungsi sebagai tempat ekskresi. Hasil ekskresi yang bercampur dengan kotoran mengakibatkan jumlah bakteri pada kulit akan meningkat, dan dapat menyebabkan infeksi jika terjadi luka pada kulit (Barel *et al*, 2001 ; Rasyadi dkk, 2019)

Salah satu bakteri yang dapat menyebabkan infeksi pada kulit manusia adalah *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Infeksi kulit yang disebabkan *S. aureus* dapat berupa jerawat, pneumonia, meningitis, dan artritis. Sedangkan pada *E.coli* dapat menyebabkan, pneumonia, kolelitiasis, kolangitis, serta diare pada manusia yang ditularkan melalui air maupun dari tangan (Murwani, 2015).

Salah satu bentuk sediaan farmasi yang dapat digunakan dalam menjaga kebersihan serta kesehatan kulit adalah sabun. Sabun adalah produk yang dihasilkan dari reaksi antara asam lemak dengan basa kuat (Kalium Hidroksida atau Natrium Hidroksida) yang berfungsi untuk mencuci dan membersihkan kotoran. Terdapat 2 jenis sabun yang dikenal, yaitu sabun

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

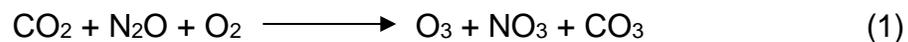
#### II.1 *Eco-enzyme*

*Eco-enzyme* merupakan produk ramah lingkungan yang pertama kali diperkenalkan oleh Dr. Rosukan Poompanvong pendiri dari asosiasi organik Thailand (Chin *et al.*, 2019). *Eco-enzyme* adalah hasil fermentasi limbah dapur organik seperti ampas kulit buah dan sayuran dengan penambahan gula dan air dengan rasio perbandingan 3:1:10 dengan waktu fermentasi 3 sampai 6 bulan. Warna *eco-enzyme* yang dihasilkan berupa coklat gelap, beraroma fermentasi asam manis yang kuat (Vama & Cherekar, 2020) (Deepak *et al.*, 2019). Proses fermentasi *eco-enzyme* dapat terjadi karena adanya kultur mikroba yang secara alami terdapat pada starting material yaitu (kulit buah dan sayuran) (Nazim & Meera, 2017).

Dalam proses fermentasi senyawa yang dihasilkan berupa asam asetat (*complete fermentation*), alkohol (*Incomplete fermentation*), dan asam propionat yang dapat membunuh virus, fungi dan bakteri. Kadar asam asetat yang tinggi dengan pH yang rendah merupakan alasan utama *eco-enzym* dimanfaatkan sebagai cairan multifungsi. Etanol yang diketahui memiliki sifat antiseptik dan asam propionat yang digunakan sebagai pengawet makanan. Selain itu menghasilkan enzim hidrolitik seperti amilase, lipase, protease yang

dapat membunuh atau menghambat pertumbuhan bakteri patogen (Rochyani, dkk. 2020; Nazim & Meera, 2017).

Pembuatan *eco-enzyme* memberikan dampak yang luas bagi lingkungan secara global maupun ditinjau dari segi ekonomi. Adapun manfaat bagi lingkungan, selama proses fermentasi berlangsung, dihasilkan gas O<sub>3</sub> yang dikenal sebagai ozon. Ozon bekerja dibawah lapisan stratosfer untuk mengurangi gas rumah kaca dan logam berat yang terkandung di atmosfer. Selain itu, juga dihasilkan NO<sub>3</sub> (nitrat) dan CO<sub>3</sub> (karbon trioksida) yang dibutuhkan tanah sebagai nutrisi. Adapun reaksi yang terjadi selama proses fermentasi dari *eco-enzyme* yaitu sebagai berikut :



Dari bidang ekonomi, pembuatan *eco-enzyme* dapat mengurangi biaya penggunaan cairan pembersih lantai dan pembasmi serangga, disinfektan dan cairan pembersih selokan (Muliarta and Darmawan, 2021). Sedangkan dalam bidang farmasi, *eco-enzyme* dimanfaatkan dalam pengobatan borok di kaki pada penderita diabetes melitus dan obat jerawat (Prabulingga, dkk. 2020).

## **II. 2 Sabun**

### **II.2.1 Pengertian Sabun**

Sabun merupakan garam natrium dan kalium dari asam lemak yang berasal dari minyak nabati atau lemak hewani. Sabun yang digunakan sebagai pembersih dapat berwujud padat (keras), lunak dan cair. Badan Standarisasi Nasional menyatakan bahwa sabun adalah bahan yang digunakan untuk

tujuan mencuci dan mengemulsi, terdiri dari asam lemak dengan rantai karbon C<sub>12</sub>-C<sub>18</sub> dan sodium atau potassium (BSN, 2016).

Sabun diproduksi dan diklasifikasikan menjadi beberapa grade mutu. Sabun dengan grade mutu A diproduksi oleh bahan baku minyak atau lemak yang terbaik dan mengandung sedikit atau tidak mengandung alkali bebas. Sabun dengan grade B diperoleh dari bahan baku minyak atau lemak dengan kualitas yang lebih rendah dan mengandung sedikit alkali, namun kandungan alkali tersebut tidak menyebabkan iritasi pada kulit. Sedangkan sabun dengan kualitas C mengandung alkali bebas yang relatif tinggi berasal dari bahan baku lemak atau minyak yang berwarna gelap (Kamikaze, 2002).

Persyaratan mutu yang harus dipenuhi produk sabun menurut Standardisasi Nasional Indonesia (1996): keadaan (bentuk, bau dan warna), pH, bobot jenis, dan ketinggian busa. Syarat menurut SNI 06-4085-1996 dapat dilihat pada Tabel 1 berikut ini.

**Tabel 1. Syarat mutu sabun cair**

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan	
			Jenis S	Jenis D
1.	Keadaan : - Bentuk - Bau - Warna		Cairan homogen Khas Khas	Cairan homogen Khas Khas
2.	pH		8-11	6-8
3.	Alkali Bebas (dihitung sebagai NaOH)	%	Maks 0,1	Tidak dipersyaratkan
4.	Bobot jenis 25°C	g/mL	1,01-1,10	1,01-1,10

Keterangan : S (Sabun), D (Detergen)

## II.3 Uraian Mikroba Uji

### II.3.1 *Staphylococcus aureus*

Klasifikasi bakteri *Staphylococcus aureus* adalah sebagai berikut (Staf dan Pengajar Fakultas Kedokteran UI)

Kingdom : Bacteria

Phylum : Firmicutes

Class : Bacilli

Ordo : Bacillales

Family : Staphylococcaceae

Genus : Staphylococcus

Spesies : *Staphylococcus aureus*

*Staphylococcus* berasal dari kata *stapyle* berarti kelompok buah anggur dan kokus berarti bakteri yang memiliki morfologi berbentuk bulat dengan diameter 0,8-1,0 mikron. *S.aureus* merupakan bakteri Gram positif berbentuk bulat, bergerombol seperti buah anggur, bersifat anaerob dan aerob serta tidak berspora. Bakteri ini termasuk flora normal terbesar yang terdapat pada manusia, suhu optimal pertumbuhan yaitu 37°C dan batas-batas pertumbuhannya antara 15°C-40°C dengan suhu optimum 35°C (Staf Pengajar Fakultas Kedokteran UI).

## II.2.2 *Escherichia coli*

Klasifikasi bakteri *Escherichia coli* adalah sebagai berikut (Liu, 2019)

Kingdom : Bacteria  
Phylum : Proteobacteria  
Class : Gammaproteobacteria  
Ordo : Enterobacteriales  
Family : Enterobacteriaceae  
Genus : *Escherichia*  
Spesies : *Escherichia coli*

*Escherichia coli* adalah bakteri Gram negatif berbentuk batang pendek (kokobasil), ukuran 0,4-0,7  $\mu\text{m}$   $\times$  1,4  $\mu\text{m}$ , sebagian besar gerak positif dan beberapa memiliki kapsul. *E. coli* tumbuh baik pada hampir semua media yang biasa dipakai di laboratorium Mikrobiologi, Sebagian besar strain *E.coli* tumbuh sebagai koloni yang meragi laktosa. *E. coli* bersifat mikroaerofilik. Bakteri ini banyak ditemukan di dalam usus besar manusia sebagai flora normal. Sifatnya unik karena dapat menyebabkan infeksi primer pada usus misalnya diare (Staf Pengajar Fakultas Kedokteran UI).

## II.4 Antimikroba

Antimikroba merupakan bahan-bahan atau obat-obat yang digunakan untuk membunuh mikroorganisme penyebab infeksi pada manusia, hewan ataupun tumbuhan, harus bersifat toksisitas selektif artinya obat atau zat