

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK KASAR  
PAPAIN DARI GETAH PEPAYA MUDA  
(*Carica Papaya* L.) TERHADAP *Salmonella thyposa***

**ANTIBACTERIAL ACTIVITY TEST OF CRUDE  
PAPAIN EXTRACT FROM YOUNG PAPAYA  
(*Carica Papaya* L.) LATEX ON *Salmonella thyposa***

**MUH. AL- IKHSAN MANSUR**

**N011 18 1324**



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

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK KASAR PAPAIN DARI  
GETAH PEPAYA MUDA (*Carica Papaya* L.) TERHADAP  
*Salmonella thyposa***

**ANTIBACTERIAL ACTIVITY TEST OF CRUDE PAPAIN EXTRACT  
FROM YOUNG PAPAYA (*Carica Papaya* L.) LATEX ON  
*Salmonella thyposa***

SKRIPSI

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

**MUH. AL- IKHSAN MANSUR**

**N011 18 1324**

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

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK KASAR PAPAIN DARI  
GETAH PEPAYA MUDA (*Carica papaya* L.) TERHADAP  
*Salmonella thyposa***

**MUH. AL- IKHSAN MANSUR**

**N011 18 1324**

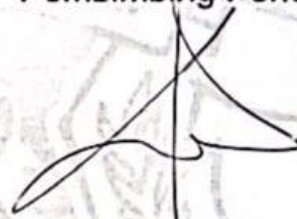
Disetujui oleh:

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,



Prof. Dr. Sartini, M.Si., Apt.  
NIP. 19611111 198703 2 001



Ismail, S.Si., M.Si., Apt.  
NIP.19850805 201404 1 001

Pada Tanggal, 24 Mei 2022

**LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI**

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK KASAR PAPAIN DARI GETAH  
PEPAYA MUDA (*Carica papaya* L.) TERHADAP *Salmonella thyposa***

**ANTIBACTERIAL ACTIVITY TEST OF CRUDE PAPAIN EXTRACT FROM  
YOUNG PAPAYA (*Carica papaya* L.) LATEX ON *Salmonella thyposa***

Disusun dan diajukan oleh:

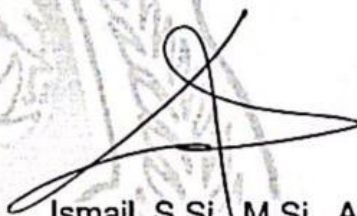
**MUH. AL- IKHSAN MANSUR  
N011 18 1324**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka  
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Farmasi  
Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin  
pada tanggal 24 Mei 2022  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,

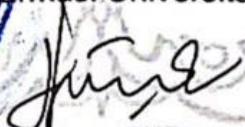


Prof. Dr. Sartini, M.Si., Apt.  
NIP. 19611111198703 2 001

Ismail, S.Si., M.Si., Apt.  
NIP. 19850805 201404 1 001



Ketua Program Studi S1 Farmasi,  
Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin



Nurhasni 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 : Muh. Al- Ikhsan Mansur  
Nim : N011 18 1324  
Program Studi : Farmasi  
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul "Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kasar Papain Dari Getah Pepaya Muda (*Carica papaya L.*) Terhadap *Salmonella thyposa*" 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, 24 Mei 2022

Yang menyatakan,



Muh. Al- Ikhsan Mansur

## UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah Rabiil 'alamiin segala puji bagi Allah *subhanahu wa ta'ala* yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, berupa nikmat kesempatan dan kesempatan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sebagai persyaratan untuk menyelesaikan studi dan memperoleh gelar sarjana di Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin.

Penulis skripsi ini memiliki kendala dan hambatan selama proses penyelesaiannya, namun berkat bantuan dan dukungan dari berbagai pihak sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Untuk itu penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya dan penghargaan setinggi-tingginya kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Sartini, M.Si., Apt. selaku pembimbing utama dan bapak Ismail, S.Si., M.Si., Apt. selaku pembimbing pendamping yang telah memberikan arahan, bimbingan, waktu dan ilmu yang sangat baik untuk penulis selama melakukan proses penelitian ini sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan sangat baik.
2. Ibu Dr. Herlina Rante, S.Si., M.Si., Apt. dan bapak Anshar Saud, S.Si., M.Farm., Apt. selaku penguji yang telah meluangkan waktunya dan memberikan masukan dan saran terkait penelitian ini dan dalam proses menyelesaikan skripsi ini.



3. Seluruh Bapak/Ibu dosen Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin terkhusus bapak Usmar, S.Si., M.Si., Apt. selaku pembimbing akademik yang telah membimbing selama proses menyelesaikan studi S1 di fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin.
4. Teman-teman angkatan 2018 “GEMFIBROZIL” terutama sahabat-sahabat penulis, Yazid, Zaldy, Usri, Andra, Fahrul, Nirta, Elga, Dhea, Jumasna, Delly, dan Nirma untuk setiap dukungan, doa, semangat dan motivasi yang diberikan kepada penulis.
5. Semua pihak yang telah membantu yang tidak sempat disebutkan satu persatu.

Penulis juga tidak lupa mengucapkan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada kedua orang tua penulis yaitu Bapak Mansur dan Ibu Leny Muso serta keluarga penulis yang tanpa henti memberikan dukungan serta doa yang tulus yang selalu mengiringi langkah penulis.

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

Makassar, 24 Mei 2022



Muh. Al- Ikhsan Mansur

## ABSTRAK

**MUH. AL- IKHSAN MANSUR.** Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kasar Papain dari Getah Pepaya Muda (*Carica papaya* L.) Terhadap *Salmonella thyposa* (dibimbing oleh Prof. Dr. Sartini, M.Si., Apt. dan Ismail, S.Si., M.Si., Apt.).

*Salmonella thyposa* merupakan salah satu bakteri penyebab penyakit demam tifoid. Saat ini salah satu penyakit infeksi yang tingkat prevalensinya masih cukup tinggi di Indonesia yaitu penyakit tipes. Pencarian bahan alam sebagai bahan baku antibakteri masih tetap dilakukan. Beberapa senyawa aktif dari tanaman memiliki aktivitas antibakteri termasuk tanaman pepaya (*Carica papaya* L.). Pepaya muda diketahui banyak mengandung getah yang terdiri dari campuran endopeptidase sistein seperti endopeptidase III dan IV pepaya, caricain, kemopapain A dan B, proteinase IV pepaya, serta papain. Papain merupakan enzim proteolitik yang berguna sebagai antijamur, antibakteri dan anti-inflamasi. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak kasar papain dari getah pepaya muda dalam menghambat pertumbuhan bakteri *S. thyposa*. Ekstraksi dilakukan dengan menggunakan larutan dapar fosfat 0,2 M pH 6, lalu diendapkan proteinnya menggunakan amonium sulfat 40-80%, kemudian diaduk menggunakan *magnetic stirer* dan didialisis menggunakan membran selofan. Kemudian dilakukan pengukuran aktivitas enzim menggunakan metode Cupp dan Enyard. Hasil pengukuran uji aktivitas enzim papain yaitu 25 U/mL dan aktivitas spesifik sebesar 73 U/mg protein. Ekstrak kasar papain kemudian di uji aktivitas antibakteri menggunakan metode difusi padat menggunakan medium *Mueller Hinton Agar* dengan waktu inkubasi 1x24 jam pada suhu 37°C. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak kasar papain memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Salmonella thyposa* dengan diameter zona hambat pada konsentrasi 2,5 U/disk sebesar 9,16 mm, sedangkan pada konsentrasi 1,5 U/disk dan 1 U/disk tidak menunjukkan adanya zona hambat. Dapat disimpulkan bahwa ekstrak kasar papain dari getah pepaya muda pada dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella thyposa* pada konsentrasi 100 µL/disk atau 2,5 U/disk.

Kata Kunci : Ekstrak Kasar Papain, *Salmonella thyposa* L., Difusi Padat.



## ABSTRACT

**MUH. AL- IKHSAN MANSUR.** Antibacterial Activity Test of Crude Papain Extract From Young Papaya (*Carica papaya* L.) Latex on *Salmonella thyposa* (supervised by Prof. Dr. Sartini, M.Si., Apt. and Ismail, S.Si., M.Si., Apt.).

*Salmonella Thyposa* is one of the bacteria that causes typhoid fever. Currently, one of the infectious diseases whose prevalence is still quite high in Indonesia is typhus. The search for natural ingredients as antibacterial raw materials is still being carried out. Several active compounds from plants have antibacterial activity, including papaya (*Carica papaya* L.). Young papaya is known to contain a lot of latex which consists of a mixture of cysteine endopeptidase such as endopeptidase III and IV papaya, caricain, chemopapain A and B, proteinase IV papaya, and papain. Papain is a proteolytic enzyme that is useful as antifungal, antibacterial and anti-inflammatory. The purpose of this study was to determine the antibacterial activity of papain crude extract from papaya latex in inhibiting the growth of bacteria *S. typosa*. Extraction was carried out using 0.2 M phosphate buffer pH 6, then the protein was precipitated using 40-80% ammonium sulfate, then stirred using a *magnetic stirrer* and dialyzed using a cellophane membrane. Then the enzyme activity was measured using the Cupp and Enyard method. The measurement results of the papain enzyme activity test were 25 U/mL and the specific activity was 73 U/mg protein. The crude papain extract was then tested for antibacterial activity using the solid diffusion method using medium *Mueller Hinton Agar* with an incubation time of 1x24 hours at 37°C. The results of this study indicate that the crude extract of papain has antibacterial activity against *Salmonella thyposa* with an inhibition zone diameter at a concentration of 2.5 U/mL of 9.16 mm, while at a concentration of 1.5 U/mL and 1 U/mL there was no inhibition zone. It can be concluded that the crude extract of papain from young papaya latex can inhibit the growth of bacteria *Salmonella thyposa* at a concentration of 100 µL/disk or 2.5 U/mL.

Keywords: Crude Papain Extract, *Salmonella thyposa* L., Solid Diffusion.

## DAFTAR ISI

	Halaman
UCAPAN TERIMA KASIH	vi
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR SINGKATAN	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan Masalah	3
I.3 Tujuan Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
II.1 Tanaman Pepaya	4
II.1.1 Taksonomi Tanaman Pepaya	4
II.1.2 Morfologi Tanaman Pepaya	4
II.1.3 Kandungan dan Manfaat	5
II.2 <i>Salmonella thyposa</i> .	6

II.2.1 Klasifikasi <i>Salmonella thyposa</i> .	6
II.2.2 Morfologi <i>Salmonella thyposa</i> .	6
II.2.3 Patogenitas <i>Salmonella thyposa</i> .	7
II.3 Metode Pengujian Antibakteri	8
II.3.1 Metode Difusi	8
II.3.1.1 Metode Difusi Agar	8
II.3.1.2 Metode Gradien Antimikroba ( <i>E-test</i> )	8
II.3.1.3 Metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT)-bioautografi	9
BAB III METODE KERJA	10
III.1 Alat dan Bahan	10
III.2 Pengambilan dan Pengolahan Sampel	10
III.2.1 Pengambilan Sampel	10
III.2.2 Pengolahan Sampel	10
III.2.3 Pembuatan Larutan Dapar Fosfat pH 6	11
III.2.4 Pembuatan Media Pertumbuhan Bakteri	11
III.2.5 Peremajaan Bakteri Uji	12
BAB IV Hasil Dan Pembahasan	13
IV.1 Ekstraksi dan Uji Aktivitas Enzim Papain	13
IV.2 Hasil Penentuan Diameter Zona Hambat Ekstrak Kasar Papain Dengan Menggunakan Metode Difusi Agar	13
BAB V PENUTUP	15
V.1 Kesimpulan	15

V.2 Saran	15
DAFTAR PUSTAKA	16
LAMPIRAN	19

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	halaman
1. Tanaman pepaya	5
2. Morfologi <i>Salmonella thyposa</i>	7

## DAFTAR SINGKATAN

NTS	= Non-tifoid <i>Salmonella</i>
WHO	= World Health Organization
MHA	= <i>Mueller Hinton Agar</i>
TCA	= <i>Trichloroacetic acid</i>
$\text{Na}_2\text{HPO}_4$	= Disodium fosfat
$\text{NaH}_2\text{PO}_4$	= Monosodium fosfat
$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	= Amonium Sulfat
mm	= Millimeter
$\mu\text{L}$	= Microliter
nm	= Nanometer
rpm	= <i>Revolutions per minute</i>
L	= Liter
U	= Unit
cfu	= Colony Forming Unit

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Skema Kerja Penyiapan Ekstrak Kasar Papain	19
2. Skema Kerja Uji Aktivitas Enzim Papain	20
3. Skema Kerja Uji Aktivitas Antibakteri Menggunakan Metode Difusi Agar	20



# BAB I

## PENDAHULUAN

### I.1 Latar belakang

*Salmonella* sp. merupakan salah satu bakteri gram negatif dalam famili *Enterobacteriaceae*, yang bersifat motil dan anaerobik fakultatif (Bula-Rudas *et al.*, 2015). Genus *Salmonella* terdiri dari dua spesies yaitu *Salmonella enterica* dan *Salmonella bongori*. Dalam dunia medis, *Salmonella* dikategorikan menjadi *Salmonella* tifoid dan *Salmonella* non-tifoid (NTS). *Salmonella* non-tifoid disebabkan oleh *Salmonella enterica* dan *Salmonella typhimurium* yang merupakan salah satu bakteri utama penyebab infeksi pada makanan di berbagai dunia.

*Salmonella* non-tifoid biasanya menginfeksi saluran pencernaan pada anak-anak, dimana faktor yang menyebabkan seseorang terinfeksi *Salmonella* non-tifoid (NTS) yaitu faktor usia dan riwayat penyakit (Wen *et al.*, 2017). Salah satu jenis penyakit infeksi dari NTS yaitu Salmonellosis, yang dimana penyakit ini sering menginfeksi pada anak-anak yang berusia diatas 5 tahun dan dibawah 1 tahun (Herbert *et al.*, 2017). Berdasarkan hasil penelitian oleh Majowicz dan data dari WHO, sebanyak 93 juta kasus gastroenteritis yang diakibatkan oleh *Salmonella* non-tifoid terjadi setiap tahun. Kasus tersebut sangat tinggi dikarenakan penularan infeksi *Salmonella* sangatlah mudah yaitu

ditularkan melalui makanan dengan persentasi penularan sebesar 86% (Majowicz *et al.*, 2010).

Penggunaan bahan alami yang dapat dijadikan sebagai obat tradisional disarankan karena memiliki efek samping yang minimal dan aman untuk dikonsumsi. Salah satu tanaman yang dapat dijadikan sebagai obat tradisional dan memiliki aktivitas antibakteri yaitu buah pepaya (*Carica papaya* L.). Buah pepaya diketahui memiliki manfaat sebagai antikanker, antioksidan, antidiabetes, antiinflamasi, antimalaria dan antibakteri. Kulit buah pepaya muda masih jarang digunakan karena mengandung alkaloid karpina, glukosida, saponin, sakrosa, flavonoid, dekstrosa dan enzim papain (Buang *et al.*, 2019). Batang, daun, dan buah pepaya mengandung getah berwarna putih yang mengandung enzim pemecah protein atau proteolitik yang biasa disebut papain (Malle *et al.*, 2015).

Sebagai pemecah protein, papain digunakan dalam penanganan dispepsia dan gangguan pada saluran pencernaan lainnya. Dalam industri farmasi, sediaan gel berbasis enzim proteolitik seperti papain dapat bersifat sebagai antijamur, antibakteri dan anti-inflamasi (Amri dan Mamboya, 2012). Selain itu, penggunaan enzim papain dalam sediaan kosmetik seperti lotion dapat mengurangi iritasi pada kulit (Sim *et al.*, 2000). Berdasarkan hasil penelitian Pakki tahun 2009, enzim papain dalam sediaan krim mempunyai aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dengan

zona hambat sebesar 21,68 mm untuk konsentrasi 2,5%, 51 mm untuk konsentrasi 5% dan 27,24 mm untuk konsentrasi 10% (Pakki *et al.*, 2009).

Saat ini belum diketahui aktivitas antibakteri ekstrak kasar papain dari getah pepaya muda terhadap bakteri *S. thyposa* Sehingga, penelitian uji aktivitas antibakteri ekstrak kasar papain getah pepaya terhadap *S. thyposa* telah dilakukan.

## **I.2 Rumusan masalah**

Rumusan masalah pada penelitian ini yaitu apakah ekstrak kasar papain dari getah pepaya muda dapat menghambat pertumbuhan bakteri *S. thyposa*?

## **I.3 Tujuan penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak kasar papain dari getah pepaya muda dalam menghambat pertumbuhan *S. thyposa*.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **II. 1 Tanaman Pepaya**

##### **II.1.1 Taksonomi Tanaman Pepaya**

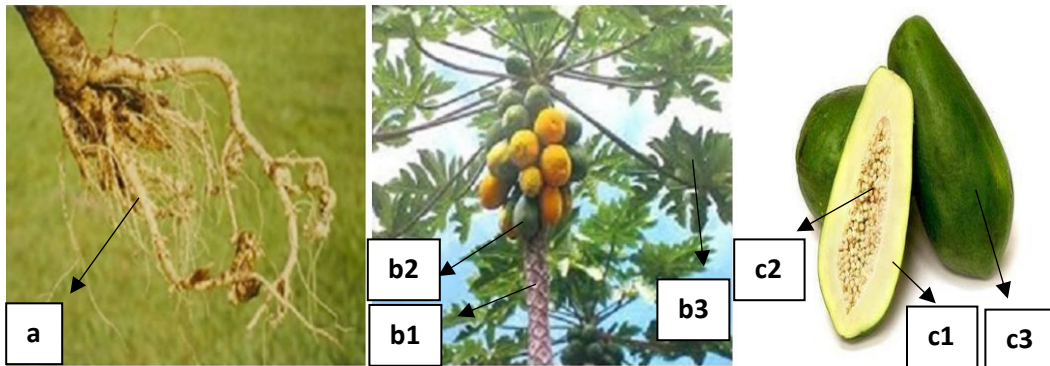
Pepaya (*Carica papaya* L.) merupakan salah satu komoditas buah tropika utama yang dapat ditemui di berbagai daerah di Indonesia. Dalam taksonomi tumbuhan, pepaya diklasifikasikan sebagai berikut (Yogiraj *et al.*, 2014) :

Kingdom : Plantae (Tumbuhan)  
Sub Kingdom : Tracheobionta  
Sub Divisio : Spermatophyta Angiospermae  
Class : Magnoliopsida  
Ordo : Brassicales  
Family : Caricaceae  
Genus : *Carica*  
Spesies : *Carica papaya* Linn.

##### **II.1.2 Morfologi Tanaman Pepaya**

Tanaman pepaya memiliki batang pohon yang tidak bercabang, berbentuk bulat berongga tidak berkayu dan tingginya dapat mencapai 5-10 meter. Tanaman ini memiliki tangkai daun yang panjang dan terkumpul diujung batang dan daun tunggal berbentuk menjari. Buah pepaya berbentuk bulat

memanjang dan menggantung pada batang, saat masih muda berwarna hijau dan akan berubah menjadi kuning kemerahan jika sudah matang. Buah pepaya memiliki daging buah yang tebal dengan banyak biji di bagian dalam buah yang berwarna hitam dan berbentuk bulat kecil. Tanaman pepaya selain dimanfaatkan sebagai buah juga dapat digunakan sebagai sayuran dan juga obat. Bagian tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai obat adalah daun, biji, buah dan getahnya (Oktofani *et al.*, 2019).



**Gambar 1.** Tanaman pepaya, a (akar pepaya), b1 (batang pepaya), b2 (pepaya muda), b3 (daun pepaya), c1 (daging buah pepaya), c2 (biji pepaya), c3 (kulit pepaya) (Asghar *et al.*, 2016).

### II.1.3 Kandungan dan Manfaat

Tanaman pepaya memiliki beragam kandungan dan manfaat di setiap bagian tanamannya. Pada bagian buah pepaya memiliki karotenoid, alkaloid, monoterpenoid, flavonoid, mineral, vitamin, glukosinolat, dan karposida (Rani *et al.*, 2015). Pada bagian daun, mengandung senyawa alkaloid, termasuk karpain, pseudocarpain, dan dehidrokarpain (Rahayu dan Tjitraesmi, 2016). Selain itu, pada kulit buah pepaya mengandung alkaloid karpina, glukosida,

saponin, sakrosa, flavonoid, dekstrosa dan enzim papain, sedangkan pada getah pepaya mengandung sistein proteinase (CPs) atau papain. Papain merupakan enzim proteolitik yang bekerja dengan cara mengkatalisis reaksi hidrolisis pada ikatan peptida pada protein (Poliana *et al.*, 2007). Oleh karena itu kulit pepaya telah lama dimanfaatkan oleh masyarakat Indonesia dari berbagai daerah sebagai bahan penyembuh untuk menanggulangi ruam kulit, kulit yang terbakar sinar matahari berlebihan, dan mampu menghilangkan noda hitam pengganggu di wajah (Buang *et al.*, 2019).

## **II.2 *Salmonella thyposa***

### **II.2.1 Klasifikasi *Salmonella thyposa***

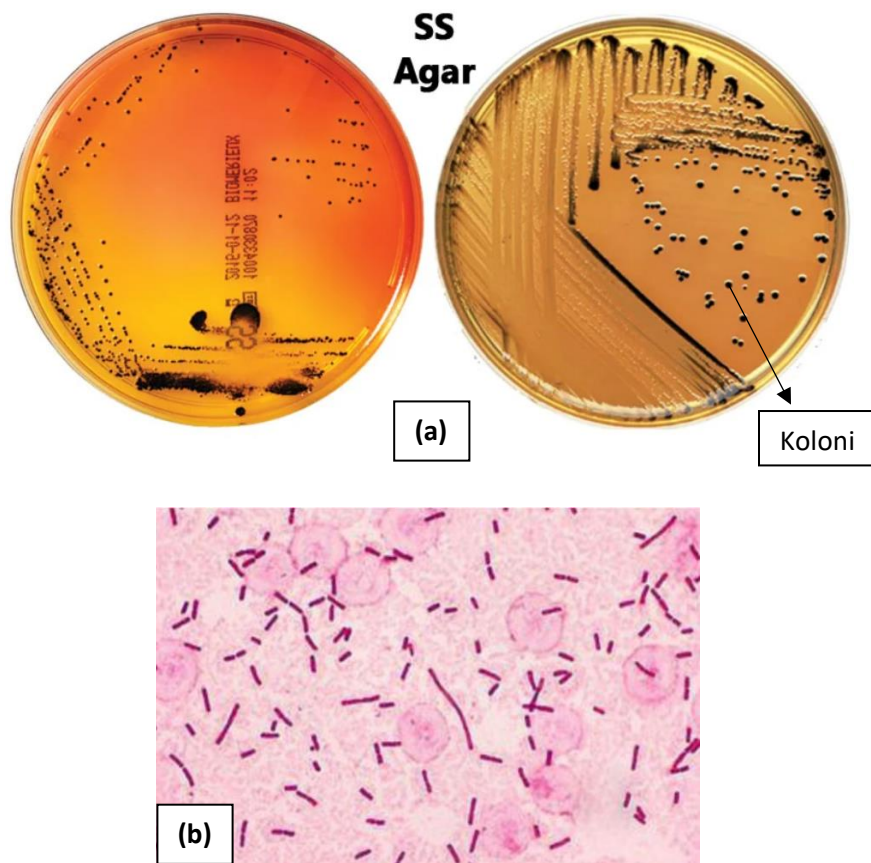
Taksonomi dari *Salmonella thyposa* adalah sebagai berikut (Eng *et al.*, 2015) :

Kingdom	: Bacteria
Filum	: Proteobacteria
Class	: Enterobacteriales
Ordo	: Gamma Proteobacteria
Family	: Enterobacteriaceae
Genus	: <i>Salmonella</i>
Spesies	: <i>Salmonella thyposa</i>

### **II.2.2 Morfologi *Salmonella thyposa***

*Salmonella* merupakan salah satu bakteri gram negatif, tidak berkapsul, berbentuk batang kecil, tidak memiliki spora, bersifat aerobik dan anaerobik

fakultatif serta memiliki flagela yang dapat memberikan sifat motil. Bakteri ini berukuran  $1-3,5 \mu\text{m} \times 0,5-0,8 \mu\text{m}$  dengan besar koloni rata-rata 2-4 mm. *Salmonella* dapat hidup pada suhu tubuh manusia ataupun suhu rendah dan dapat mati pada suhu  $70^\circ\text{C}$  (Rahman *et al.*, 2016).



Gambar 2. (a) *Salmonella* pada media Salmonella Shigella Agar dengan koloni berbentuk bulat dan berwarna hitam (Aryal, 2022), (b) *Salmonella* secara mikroskopis pada pengecatan gram (Dept. Medical Microbiology and Infectious diseases at University of Medical Center Rotterdam).

### II.2.3 Patogenitas *Salmonella thyposa*

*Salmonella* dapat menyebabkan infeksi pada manusia dengan tingkat keparahan yang bervariasi tergantung pada serotipe dan kesehatan manusia



itu sendiri. Infeksi *Salmonella* lebih rentan terjadi pada anak-anak dibawah usia 5 tahun, orang tua dan pasien dengan immunosupresi. Hampir semua strain *Salmonella* bersifat patogen karena memiliki kemampuan untuk menyerang, bereplikasi, dan bertahan hidup di sel inang manusia sehingga memicu penyakit yang lebih parah. Salah satu penyakit yang diakibatkan oleh infeksi *Salmonella* yaitu Salmonellosis (Eng *et al.*, 2015).

### **II.3 Metode Pengujian Antibakteri**

#### **II.3.1 Metode Difusi**

Metode difusi terdiri atas tiga, yaitu (Balouiri *et al.*, 2016) :

##### **II.3.1.1 Metode Difusi Agar**

Metode difusi agar terbagi menjadi tiga yaitu dapat menggunakan *paper disk*, pencadang dan sumuran. Metode ini dilakukan dengan menggunakan media agar yang diinokulasikan inokulum mikroorganisme uji. Kemudian pencadang (diameter 6 mm) yang nantinya didalamnya dimasukkan senyawa uji dengan konsentrasi yang diinginkan diletakkan pada permukaan media agar. Cawan petri tersebut diinkubasi pada kondisi yang sesuai dan senyawa uji akan berdifusi ke dalam agar dan menghambat pertumbuhan mikroorganisme yang dapat dilihat dari zona hambat yang terbentuk di sekitar pencadang.

##### **II.3.1.2 Metode Gradien Antimikroba (*E-test*)**

Metode gradien antimikroba menggabungkan antara prinsip metode dilusi dan metode difusi dalam menentukan nilai KHM. Metode ini digunakan

dalam penentuan nilai KHM antibiotik, antifungi, antibakteri dan juga untuk mengetahui interaksi dari kombinasi antara dua agen antimikroba. Nilai KHM ditentukan dengan melihat perpotongan antara strip dan elips penghambatan pertumbuhan bakteri.

### **II.3.1.3 Metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT)-bioautografi**

Metode KLT-bioautografi terdiri atas metode kontak, bioautografi langsung, dan bioautografi pencelupan.