

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL  
KULIT BUAH PEPAYA MUDA (*Carica Papaya* L)  
TERHADAP BAKTERI *Salmonella thyposa***

**ANTIBACTERIAL ACTIVITY TEST OF YOUNG  
PAPAYA (*Carica Papaya* L) SKIN EXTRACT  
AGAINST *Salmonella thyposa* BACTERIA**

Disusun dan diajukan oleh

**ANDI MUHAMMAD YAZID**

**N011 18 1519**



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

**2022**

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL KULIT BUAH  
PEPAYA MUDA (*Carica Papaya* L) TERHADAP BAKTERI *Salmonella*  
*thyposa***

**ANTIBACTERIAL ACTIVITY TEST OF YOUNG PAPAYA (*Carica*  
*Papaya* L) SKIN EXTRACT AGAINST *Salmonella thyposa* BACTERIA**

SKRIPSI

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

**ANDI MUHAMMAD YAZID**

**N011 18 1519**

**PROGRAM STUDI FARMASI**

**FAKULTAS FARMASI**

**UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**MAKASSAR**

**2022**

UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL KULIT BUAH  
PEPAYA MUDA (*CARICA PAPAYA L*) TERHADAP BAKTERI *Salmonella*  
*Thyposa*

ANDI MUHAMMAD YAZID

N011 18 1519

Disetujui oleh:

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,



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



Dra. Rosany Tayeb, M.Si., Apt.  
NIP. 19561011 198603 2 002

Pada Tanggal, 2 Februari 2022

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL KULIT BUAH  
PEPAYA MUDA (*Carica Papaya L*) TERHADAP BAKTERI *Salmonella*  
*thyposa*

Antibacterial Activity Test Of Young Papaya (*Carica Papaya L*) Skin  
Extract Against *Salmonella Thyposa* Bacteria

Disusun dan diajukan oleh:

ANDI MUHAMMAD YAZID  
N011 18 1519

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam  
rangka Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Farmasi  
Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin  
pada tanggal 2 Agustus 2022  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,



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



Dra. Rosany Tayeb, M.Si., Apt.  
NIP. 19561011 198603 2 002

Pt Ketua Program Studi S1 Farmasi,  
Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin



Firzan Nainu, S.Si., M.Biomed.Sc., Ph.D., Apt.  
NIP. 19820610/200801 1 012

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini;

Nama : Andi Muhammad Yazid  
Nim : N011 18 1519  
Program Studi : Farmasi  
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol kulit buah Pepaya Muda (*Carica papaya* L) Terhadap bakteri *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, 2 pebruan 2022

Yang menyatakan,



Andi Muhammad Yazid

## 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 Dra. Rosany Tayeb, 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 Ibu A. Anggriani, S.Si., M.Clin.Pharm., Apt. selaku penguji yang telah meluangkan waktunya dan memberikan masukan dan saran terkait penelitian ini dan dalam proses menyelesaikan skripsi ini

3. Ibu Yulia Yusrini Djibir, S.Si., MBMSc., M.Si., Ph. D., 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. Sahabat-sahabat penulis, Dhea, Elga, Indra, Ikhsan, Panjul, Usri, Zaldy, Nirma, Acce, Nirta, Inesda, Awal, Delly untuk setiap dukungan, semangat dan motivasi yang diberikan kepada penulis.
6. Teman-teman angkatan "GEMF18ROZIL" atas kebersamaan yang diberikan selama penulis berada di bangku perkuliahan, melewati suka dan duka dalam perkuliahan dan selama penyelesaian skripsi.
7. Semua pihak yang telah membantu yang tidak sempat disebutkan satu persatu.

Ucapan terima kasih yang setulus-tulusnya khususnya kepada orang tua penulis yaitu Bapak Irsan Mustafa Djide dan Ibu Andi Nilawati serta keluarga penulis yang tanpa henti memberikan dukungan, motivasi, kasih sayang, 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 penelitian selanjutnya

Makassar, 2 februari 2022



Andi Muhammad Yazid



## ABSTRAK

**ANDI MUHAMMAD YAZID.** *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Buah Pepaya Muda (*Carica papaya L*) Terhadap Bakteri *Salmonella Thyposa* (dibimbing oleh Sartini, Rosany Tayeb)*

*Salmonella thyposa* merupakan bakteri yang menyebabkan penyakit demam thypoid. Di Indonesia prevalensi pasien yang terkena infeksi *S. thyposa* masih tergolong tinggi hal ini didukung dengan masih banyaknya kasus di Indonesia. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa ekstrak kulit buah pepaya muda dapat memberikan zona hambat bagi bakteri gram positif dan gram negatif. Ekstrak dari kulit buah pepaya muda kemungkinan dapat menjadi senyawa antibakteri karena diduga mengandung senyawa flavonoid. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak etanol kulit buah pepaya muda (*Carica papaya L.*) terhadap pada bakteri *S. thyposa*. Kulit buah pepaya muda yang telah dikeluarkan getahnya lalu di ekstraksi dengan pelarut etanol 70% dengan bantuan sonikasi, setelah itu diuapkan dengan alat *rotary evaporator*. Ekstrak kulit buah pepaya muda di uji aktivitas antibakteri dengan metode difusi agar dengan waktu inkubasi 1x24 jam suhu 37<sup>0</sup>C. Hasil uji kualitatif penelitian menunjukkan bahwa ekstrak kulit buah mengandung senyawa flavonoid tetapi tidak memberikan aktivitas antibakteri terhadap bakteri *S thyposa*. Dapat disimpulkan bahwa ekstrak kulit buah pepaya muda tidak memiliki aktivitas antibakteri pada bakteri *S. thyposa*

Kata Kunci: Kulit buah pepaya muda, *Salmonella thyposa*, difusi agar

## ABSTRACT

**ANDI MUHAMMAD YAZID.** *Antibacterial Activity test of Young Papaya (Carica Papaya L) Skin Extract Against Salmonella thyposa Bacteria* (dibimbing oleh Sartini, Rosany Tayeb)

*Salmonella typhosa* is a bacterium that causes typhoid fever. In Indonesia, the prevalence of patients infected with *S. thyposa* infection is still relatively high, this is supported by the large number of cases in Indonesia. Several studies have shown that young papaya peel extract can provide an inhibitory zone for gram-positive and gram-negative bacteria. Extracts from the skin of young papaya fruit may be an antibacterial compound because it is thought to contain flavonoid compounds. The purpose of this study was to determine the antibacterial activity of the ethanolic extract of the peel of young papaya (*Carica papaya* L.) against *S. thyposa* bacteria. The skin of the young papaya fruit that has been sap removed is then extracted with 70% ethanol solvent with the help of sonication, after which it is evaporated using a rotary evaporator. Young papaya peel extract was tested for antibacterial activity by agar diffusion method with an incubation time of 1x24 hours at 37<sup>0</sup>C. The results of the qualitative research showed that the fruit peel extract contained flavonoid compounds but did not provide antibacterial activity against *S typhosa* bacteria. It can be concluded that the peel extract of young papaya fruit does not have antibacterial activity on *S. typosa* bacteria

Keywords: Young papaya peel, *Salmonella typhosa*, agar diffusion

## DAFTAR ISI

	halaman
UCAPAN TERIMA KASIH	vii
ABSTRAK	x
ABSTRACT	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	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	5
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>	7
II.2.3 Patogenitas <i>Salmonella thyposa</i>	7

II.3 Metode pengujian Antibakteri	8
II.3.1 Metode difusi agar	8
II.4 Metode ekstraksi	9
II.4.1 Cara dingin	9
II.4.1 Maserasi	9
II.4.1 Perkolasi	9
II.4.2 Cara panas	9
II.4.2.1 Sokhletasi	9
II.4.2.2 Refluks	10
II.4.1 Sonikasi	10
BAB III METODE PENELITIAN	12
III.1 Alat dan Bahan	12
III.2 Pengambilan dan pengolahan sampel	12
III.2.1 Pengambilan sampel	12
III.2.2 Pengolahan sampel	12
III.2.3 Pembuatan ekstrak etanol kulit buah pepaya	13
III.2.4 Analisis Kromatografi Lapis Tipis (KLT)	13
III.2.5 Pembuatan media pertumbuhan bakteri	13
III.2.6 Penyiapan larutan uji ekstrak kulit buah pepaya muda	14
III.2.7 Penyiapan bakteri uji	14
III.3. Uji Aktivitas Antibakteri	14
III.3.1 Penentuan diameter zona hambat dengan difusi agar	11
BAB IV Hasil Dan Pembahasan	16

IV.1 Hasil ekstraksi	16
IV. 2 Hasil penentuan diameter zona hambat ekstrak kulit buah pepaya muda dengan menggunakan metode difusi agar	17
BAB V PENUTUP	20
V.1 Kesimpulan	20
V.2 Saran	20
DAFTAR PUSTAKA	21
LAMPIRAN	

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Hasil ekstraksi	13
2. Hasil penentuan diameter zona hambat ekstrak kulit buah pepaya muda dengan menggunakan metode difusi terhadap bakteri <i>Salmonella thyposa</i>	14

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	halaman
1. Tanaman pepaya (Silva, 2007)	4
2. <i>Salmonella thyposa</i>	6
3. Hasil uji kualitatif senyawa flavonoid	17
4. Hasil Uji aktivitas ekstrak kulit buah pepaya muda terhadap <i>Salmonella thyposa</i>	18
5. Hasil ekstraksi kulit buah pepaya muda dengan bantuan alat sonikator	28
6. Hasil uji kualitatif menggunakan KLT senyawa flavonoid	28
7. Hasil uji kualitatif <i>Salmonella thyposa</i> menggunakan media selektif <i>Salmonella shigella agar</i>	28
8. Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak kulit buah pepaya muda dengan menggunakan metode difusi agar terhadap bakteri <i>Salmonella thyposa</i> (a) replikasi 1 (b) replikasi 2 (c) replikasi 3	29

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Skema kerja penyiapan Ekstrak etanol kulit buah pepaya ( <i>Carica papaya</i> L)	39
2. Skema kerja uji aktivitas antibakteri menggunakan metode difusi agar	40
3. Komposisi media	43
4. Dokumentasi hasil penelitian	44



# BAB I

## PENDAHULUAN

### I.1 Latar Belakang

*Salmonella thyposa* merupakan salah satu bakteri penyebab infeksi yang cukup berbahaya, infeksi ini terjadi karena memakan makanan yang terkontaminasi kotoran dan feses hewan yang mengandung *Salmonella thyposa* dan dapat menginfeksi intestinal dan juga darah serta bisa menyebabkan demam tifoid (Nafisa, 2022). Salah satu wabah penyakit yang disebabkan oleh bakteri *Salmonella thyposa* yaitu *Salmonellosis* yang dimana penyakit ini sudah menyerang di seluruh dunia terutama pada negara berkembang seperti Asia, India dan Afrika. Bakteri *Salmonella thyposa* ini bisa menyebabkan demam typhoid yang biasanya mengenai saluran pencernaan dengan gejala demam lebih dari 7 hari. Berdasarkan data yang didapatkan dari Rumah Sakit Bhayangkara Palembang, pasien dengan demam typhoid yang disebabkan oleh Bakteri *Salmonella thyposa* ini sebanyak 886 orang pada tahun 2018 dan pada tahun 2019 dari bulan januari hingga mei sejumlah 120 orang (Hayun, 2021).

Menurut hasil penelitian dari Sandika (2017) antibiotik Kloramfenikol sebagai *drug of choice* masih resisten terhadap bakteri *Salmonella thyposa*. Hasil penelitian dari Artati (2021) golongan senyawa Amoxicillin, Ceftriaxone, dan Trimethoprim memiliki sensitivitas yang tinggi terhadap *Salmonella thyposa* sedangkan untuk golongan Ciprofloxacin sudah tidak

sensitivitas lagi terhadap *Salmonella thyposa*. Maka dari itu perlu dikembangkan obat tradisional sebagai antibakteri yang dapat digunakan secara aman.

Salah satu tanaman yang biasa digunakan secara empiris sebagai antibakteri adalah kulit buah pepaya muda (*Carica papaya* L.), selain pada kulit buah senyawa aktif yang terdapat pada bagian lain buah pepaya yaitu enzim papain, karotenoid, mineral, vitamin dan berdasarkan hasil penelitian tanaman pepaya memiliki banyak manfaat selain sebagai antibakteri yaitu antikanker, antimalaria, antidiabetes dan penyembuh luka (Milind, 2011). Berdasarkan hasil penelitian melalui uji skrining fitokimia diperoleh bahwa ekstrak etanol kulit buah pepaya memiliki kandungan senyawa flavonoid (Roni, 2018).

Pada hasil penelitian dari Buang (2019) yaitu uji efektivitas antibakteri ekstrak kulit buah pepaya terhadap *Propioni bacterium acnes* dengan menggunakan konsentrasi ekstrak kulit buah pepaya 0,5% dapat membentuk diameter zona hambat yaitu 16,8 mm, untuk konsentrasi 1,5% dengan diameter zona hambat 19,6 mm. Berdasarkan hasil penelitian dari Tivani (2021) konsentrasi ekstrak kulit buah pepaya muda 5%,15%, 25% dapat membentuk diameter zona hambat 25,4 mm, 28,09 mm dan 31,78 mm pada bakteri *Escherichia coli*.

Oleh karena belum adanya penelitian-penelitian yang dilakukan sebelumnya pada kulit buah pepaya sebagai antibakteri, sehingga perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui efek antibakteri ekstrak etanol kulit

buah pepaya muda (*Carica papaya* L.) pada bakteri *Salmonella thyposa* agar kulit buah pepaya yang selama ini kurang dimanfaatkan oleh masyarakat dan hanya menjadi limbah dapat digunakan sebagai antibakteri.

### **1.2 Rumusan Masalah**

Apakah ekstrak etanol kulit buah pepaya muda (*Carica papaya* L) dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella thyposa* menggunakan metode difusi agar?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak etanol kulit buah pepaya muda (*Carica papaya* L.) sebagai antibakteri pada bakteri *Salmonella thyposa*

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### II.1 Tanaman pepaya

##### II.1.1 Taksonomi Tanaman pepaya

Tanaman pepaya (*Carica papaya* L) merupakan tanaman tropis yang banyak terdapat di beberapa wilayah di Indonesia. Berdasarkan taksonominya, tanaman pepaya dapat diklasifikasikan sebagai berikut (Krishna, 2008):

<i>Kingdom</i>	: <i>Plantae</i>
<i>Sub Kingdom</i>	: <i>Tracheobionta</i>
<i>Sub Divisio</i>	: <i>Spermatophyta Angiospermae</i>
<i>Class</i>	: <i>Magnoliopsida</i>
<i>Ordo</i>	: <i>Brassicales</i>
<i>Family</i>	: <i>Caricaceae</i>
<i>Genus</i>	: <i>Carica</i>
<i>Spesies</i>	: <i>Carica Papaya</i> L



Gambar 1. Tanaman Pepaya (Asgar, 2016)

### **II.1.2 Morfologi Tanaman pepaya**

Tanaman pepaya jenis *California* mempunyai benih dengan bentuk lonjong dan kecil, daun Pepaya merupakan daun tunggal, berukuran besar, menjari, bergerigi dan juga mempunyai bagian-bagian tangkai daun dan helaian daun (lamina). Daun Pepaya mempunyai bangun bulat atau bundar, ujung daun yang lancip, tangkai daun panjang dan berongga. Permukaan daun licin sedikit mengkilat. Dilihat dari susunan tulang daunnya, daun Pepaya termasuk daun-daun yang bertulang menjari. Tinggi pohonnya 1,5 – 2 m dan batang yang beruas pendek. Untuk kemampuan berbuah lebat bisa sampai 25 – 30 buah dengan warna kulit hijau cerah jika menjelang masak akan muncul warna yang kekuningan di sekitar tangkai. Sedangkan untuk akar pepaya merupakan akar dengan sistem akar tunggang (radix primaria), karena akar lembaga tumbuh terus menjadi akar pokok yang bercabang-cabang menjadi akar-akar yang lebih kecil. Bentuk akar bulat dan berwarna putih kekuningan (Kalie, 2004) (Prihatman, 2000)

### **II.1.3 Kandungan dan manfaat**

Pepaya merupakan buah yang menempati urutan pertama di antara buah-buahan untuk vitamin C, vitamin A, riboflavin, folat, kalsium, zat besi, kalium dan serat. Pepaya memiliki banyak karoten dibandingkan buah-buahan lainnya yang membantu mencegah kerusakan akibat radikal bebas. Apabila dikonsumsi secara teratur akan tubuh kita dipastikan memiliki pasokan vitamin A dan vitamin C yang baik, yang penting untuk kesehatan terutama untuk penglihatan. Selain pada bagian batang dan buah pepaya

itu juga memiliki kandungan enzim papain yang sangat baik untuk pencernaan dengan cara membantu mencerna protein dalam makanan pada media asam, basa atau netral. (Krishna,2008). Pada daun dan kulit buah pepaya juga mengandung senyawa alkaloid sehingga dapat digunakan terhadap bakteri, cacing dan virus. (Oktofani, 2019)

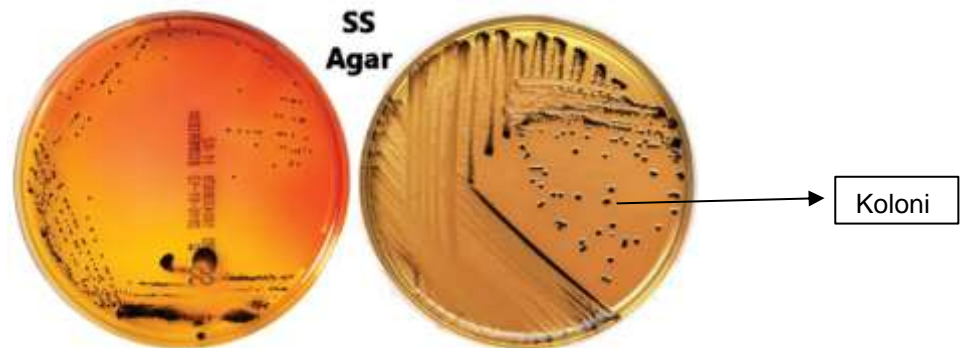
## **II.2 *Salmonella thyposa***

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

Taksonomi dari *Salmonella typhi* adalah sebagai berikut:

<i>Kingdom</i>	: <i>Bacteria</i>
<i>Filum</i>	: <i>Proteobacteria</i>
<i>Class</i>	: <i>Enterobacteriales</i>
<i>Ordo</i>	: <i>Gamma Proteobacteria</i>
<i>Family</i>	: <i>Enterobacteriaceae</i>
<i>Genus</i>	: <i>Salmonella</i>
<i>Spesies</i>	: <i>Salmonella enteric</i>
<i>Subspesies</i>	: <i>enteric I</i>
<i>Serotipe</i>	: <i>typhi</i> (Jawetz et al, 2010).

## II.2.2 Morfologi *Salmonella thyposa*



**Gambar 2. (a) *Salmonella thyposa* pada media Salmonella Shigella agar (aryal,2022)**

*Salmonella* merupakan bakteri yang gram negative, bakteri ini berukuran 1-3,5  $\mu\text{m}$  x 0,5-0,8  $\mu\text{m}$ , besar koloni rata rata 2-4 mm. Bakteri *Salmonella* ini terdapat *flagella* perietrik yang dapat memberikan sifat motil terhadap bakteri *Salmonella* tersebut. Bakteri *Salmonella* dapat hidup pada suhu tubuh manusia ataupun suhu yang rendah, dan mati pada suhu 70°C maupun oleh antiseptik. (Kuswiyanto, 2017)

## II.2.3 Patogenitas *Salmonella thyposa*

*Salmonella thyposa* dapat menimbulkan penyakit pada tubuh manusia, penyakit yang di sebabkan oleh *S. thyposa* disebut Salmonellosis. Infeksi ini terjadi karena mengonsumsi makanan yang sudah tercemar oleh bakteri *S. thyposa*, kontaminasi oleh *Salmonella* ditandai dengan gejala demam yang timbul secara akut, nyeri, diare dan terkadang muntah (Yuswananda, 2015)

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

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

Metode yang dapat dilakukan untuk uji aktivitas antibakteri adalah metode difusi agar yang menggunakan kertas cakram, yang dimana dalam teknik yang digunakan ini media agar yang digunakan telah diinokulasikan dengan bakteri uji dan kemudian kertas cakram yang telah mengandung senyawa uji dengan konsentrasi yang diinginkan diletakkan diatas media agar. Cawan petri yang digunakan diinkubasi lalu senyawa antimikroba yang digunakan akan berdifusi ke dalam agar dan menghambat pertumbuhan mikroorganisme yang dapat dilihat dari zona hambat yang terbentuk di sekitar kertas cakram.

Pengujian antibakteri dengan metode difusi agar teknik kertas cakram memiliki keuntungan yaitu cepat dan murah karena tidak membutuhkan alat yang khusus, serta sangat mudah untuk menginterpretasikan hasil yang telah diperoleh (Katrin, 2015)



## **II.4 Metode Ekstraksi**

Metode ekstraksi terbagi atas beberapa jenis yaitu cara dingin dan cara panas:

### **II.4.1 Cara Dingin**

#### **II.4.1 1 Maserasi**

Maserasi adalah proses ekstraksi dengan merendam simplisia dalam pelarut organik yang didiamkan pada suhu ruang. Metode ini sangat cocok untuk sampel yang mengandung senyawa yang tidak tahan akan pemanasan (Darwis, 2020)

#### **II.4.1 2 Perkolasi**

Perkolasi merupakan penyaringan yang dilakukan dengan mengalirkan cairan serbuk simplisia yang telah dibasahi, prinsip dari ekstraksi ini adalah serbuk simplisia yang sudah di tempatkan di dalam bejana silinder dan bagian bawahnya diberi sekat yang berpori lalu cairan penyaji dialirkan di atas ke bawah melalui serbuk tersebut, sehingga cairan penyaji akan melarutkan zat aktif yang berada dalam simplisia (Dirjen POM, 1986)

### **II.4.2 Cara Panas**

#### **II.4.2. 1 Sokletasi**

Soxhletasi adalah ekstraksi yang menggunakan pemanasan pelarut sehingga membentuk uap dan sampai membasahi sampel. Pelarut yang sudah membasahi sampel kemudian akan turun menuju labu pemanasan

dan disebut satu siklus ekstraksi. Pelarut yang telah turun ke labu ekstrak kemudian kembali menjadi uap untuk membasahi sampel (Darwis, 2000).

#### **II.4.2. 2 Refluks**

Dengan cara ini pelarut yang sudah diatur dengan titik didihnya selama waktu tertentu dan jumlah pelarut terbatas yang relatif konstan dengan adanya pendinginan balik. Sampel yang akan diekstraksi direndam dalam cairan penyari dalam labu alas bulat yang dilengkapi dengan pendingin tegak, kemudian dipanaskan sampai mendidih cairan penyari akan menguap, uap tersebut diembunkan oleh pendingin tegak dan turun kembali menyari zat aktif dalam simplisia demikian seterusnya.

#### **II.4.1 Sonikasi**

Metode sonikasi merupakan metode yang menggunakan gelombang ultrasonic dengan frekuensi yang lebih dari 20 kHz. Salah satu manfaat metode ekstraksi menggunakan gelombang ultrasonic yaitu untuk mempercepat proses ekstraksi. Ekstraksi dengan bantuan ultrasonic menyebabkan senyawa organik pada tanaman dengan menggunakan pelarut organik dapat berlangsung lebih cepat. Dinding sel dari sampel yang digunakan dipecah dengan getaran ultrasonic sehingga kandungan yang ada didalamnya dapat keluar dengan mudah (Kuldiloke, 2002)

Pada saat gelombang merambat medium yang dilewatinya akan mengalami getaran. Getaran akan memberikan pengadukan yang intensif terhadap proses ekstraksi, pengadukan akan meningkatkan osmosis antara bahan dan pelarut, sehingga akan meningkatkan proses ekstraksi. Getaran

dari gelombang ultrasonic mampu mengubah struktur fisik dan kimiawi dari suatu bahan. Pada proses ekstraksi jaringan tanaman, gelombang ultrasonic menyebabkan bergetarnya dinding sel dan membantu melepaskan komponen yang dapat diekstrak dan meningkatkan transport pelarut ke dalam sel tanaman. (Li *et al*, 2004)