

## JURNAL METAMORFOSA

### Journal of Biological Sciences

ISSN: 2302-5697

<http://ojs.unud.ac.id/index.php/metamorfosa>

#### Efektifitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun dan Biji Asam Jawa (*Tamarindus indica*) dari Pulau Timor NTT dalam Menghambat Bakteri *Salmonella typhi*

#### Antibacterial Effectiveness Of Ethanol Extract Of Tamarind Leaves and Seeds (*Tamarindus indica*) from Timor Island NTT in Inhibiting Bacteria *Salmonella typhi*

Felisitas Meli Podhi<sup>1</sup>, Retno Kawuri<sup>2</sup>, Sang Ketut Sudirga<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Udayana, Bali

\*Email: [felistameli7@gmail.com](mailto:felistameli7@gmail.com)

#### INTISARI

Demam tifoid merupakan salah satu penyakit endemik di Indonesia yang disebabkan oleh bakteri Gram negatif fakultatif anaerob, *Salmonella typhi*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia tahun 2018 mencatat terdapat sekitar 41.081 kasus demam tifoid dengan 279 kasus meninggal diantaranya. Pengobatan secara umum terhadap demam tifoid mengandalkan penggunaan antibiotik. Salah satu alternatif yang dapat dikembangkan sebagai antibiotik baru adalah berasal dari bahan alami, misalnya asam jawa (*Tamarindus indica*). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas ekstrak daun dan biji asam jawa (*T. indica*) untuk menghambat pertumbuhan bakteri *S. typhi* dengan metode yang digunakan adalah sumur difusi. Sampel daun dan biji asam jawa diambil dari Kota Kefamenanu Kabupaten Timor Tengah Utara, Pulau Timor Nusa Tenggara Timur. Masing-masing sampel diekstrak menggunakan etanol kemudian dilakukan uji daya hambat dan uji *Minimum Inhibitory Concentration* (MIC). Diketahui bahwa setiap konsentrasi ekstrak biji maupun ekstrak daun yang digunakan yaitu 1%, 5%, 10%, 15% dan 20%, mampu menghambat pertumbuhan *S. typhi*. Ekstrak biji mampu menghambat pertumbuhan bakteri dengan nilai MIC 0,2% sedangkan ekstrak daun mencapai nilai MIC 0,3% (b/v). Konsentrasi efektif masing-masing ekstrak terdapat pada konsentrasi 10% dengan rata-rata daya hambat ekstrak biji sebesar 21,16 mm dan ekstrak daun sebesar 10,33 mm. Terdapat kecenderungan semakin besar konsentrasi yang digunakan maka semakin besar pula daya hambat yang terbentuk. Ekstrak biji dan daun asam jawa dapat menghambat *S. typhi* karena mengandung metabolit sekunder seperti alkaloid, saponin, flavonoid, tanin serta steroid atau terpenoid.

**Kata kunci :** Demam tifoid, multi drug resisten, metabolit sekunder.

#### ABSTRACT

Typhoid fever is one of the endemic diseases in Indonesia caused by anaerobic facultative Gram negative bacteria, *Salmonella typhi*. The Ministry of Health of the Republic of Indonesia in 2018 recorded around 41,081 cases of typhoid fever with 279 cases of death including. General treatment of typhoid fever relies on the use of antibiotics. One alternative that can be developed as a new antibiotic is derived from natural ingredients, for example tamarind (*Tamarindus indica*). The purpose of this study was to determine the effectiveness of tamarind leaf and seed extract (*T. indica*) to inhibit the growth of *S. typhi* bacteria with the method used is a diffusion well. Samples of tamarind leaves and seeds were taken from Kefamenanu City, North Central Timor Regency, Timor Island, East Nusa Tenggara. Each sample was extracted using ethanol then carried out an inhibitory power test and a Minimum Inhibitory

Concentration (MIC) test. It is known that every concentration of seed extract and leaf extract used, namely 1%, 5%, 10%, 15% and 20%, is able to inhibit the growth of *S. typhi*. Seed extract is able to inhibit the growth of bacteria with a MIC value of 0.2% while leaf extract reaches a MIC value of 0.3% (w / v). The effective concentration of each extract is found at a concentration of 10% with an average inhibitory power of seed extract of 21.16 mm and leaf extract of 10.33 mm. There is a tendency that the greater the concentration used, the greater the inhibitory power that is formed. Tamarind seed and leaf extracts can inhibit *S. typhi* because they contain metabolite compounds such as alkaloids, saponins, flavonoids, tannins as well as steroids or terpenoids.

**Keyword:** Typhoid fever, multi drug resistance, secondary metabolites.

## PENDAHULUAN

*Salmonella enterica serovar typhi*, yang lebih dikenal sebagai *Salmonella typhi*, adalah jenis bakteri Gram negatif yang dapat hidup dalam kondisi anaerobik dan menyebabkan demam tifoid pada manusia. Menurut data dari World Health Organization (WHO) tahun 2018, jumlah orang yang terkena demam tifoid mencapai sekitar 11 hingga 21 juta per tahun, dengan jumlah kematian antara 128.000 hingga 161.000 orang per tahun, terutama di Asia. Indonesia, sebagai salah satu negara di Asia, memiliki tingkat risiko yang tinggi terhadap infeksi *S. typhi* (Mahmiah dkk., 2020). Menurut Profil Kesehatan Indonesia tahun 2018, demam tifoid telah menjadi endemik dengan jumlah penderita tifoid dan paratifoid yang dirawat di rumah sakit mencapai 41.081 kasus, termasuk 279 kasus yang berakhir dengan kematian.

Pengobatan secara umum terhadap demam tifoid masih menggunakan penggunaan antibiotik seperti kloramfenikol, kotrimoksazol, amoksilin, sefiksim, seftriakson, ciprofloksasin, dan levofloksasin (Dahikar *et al.* 2014; Hasyul dkk., 2019). Tantangan yang dihadapi dalam mengendalikan demam tifoid menggunakan pengobatan modern dengan antibiotik sintesis adalah timbulnya resistensi (Lahamado dkk., 2017; Utami, 2011). Beberapa penelitian mengenai resistensi antibiotik pada pasien demam tifoid di ibukota negara Indonesia, Jakarta, telah menunjukkan adanya peningkatan resistensi *S. typhi* terhadap beberapa antibiotik seperti ampicillin dan trimethoprim-sulfamethoxazole (Saintis dkk., 2022) serta ciprofloxacin dan ceftriaxone (Sanjaya dkk., 2022). Upaya untuk mengatasi peningkatan resistensi bakteri terhadap antibiotik adalah terus dikembangkan antibiotik baru yang lebih efektif. Bahan alami menjadi alternatif pengobatan karena lebih mudah dijangkau masyarakat (Lestari dkk, 2020).

Salah satu bahan alami yang telah diketahui potensinya sebagai alternatif pengobatan adalah asam jawa (*Tamarindus indica*). Sejak dahulu kala, produk asam jawa digunakan sebagai obat kesehatan di benua Asia, Afrika dan Amerika. Metabolit sekunder seperti flavonoid, tanin, alkaloid dan saponin yang terkandung dalam asam jawa diketahui dapat berfungsi sebagai antibakteri (Yuliana dkk., 2021). Beberapa penelitian melaporkan bahwa ekstrak daun asam jawa dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis* (Faridah, 2017), *Staphylococcus aureus* (Nirong, 2019), *Streptococcus mutans* (Faradiba dkk., 2016) dan *Escherichia coli* (Multazami, 2013), ekstrak daging buahnya dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Porphyromonas gingivalis* (Melati, 2017), *Streptococcus mutans* (Tamarinda, 2020) dan *Streptococcus sanguinis* (Dewi dkk., 2020) serta ekstrak bijinya yang diketahui dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* (Sapita, 2014).

Indonesia merupakan produser ketiga terbesar asam jawa setelah India dan Thailand (Devi and Boruah, 2010). Potensi asam jawa pada Pulau Timor mencapai 3.000 ton biji asam pertahun yang dihasilkan dari pohon-pohon asam yang ditanam oleh masyarakat atau yang tumbuh bebas di hutan-hutan Pulau Timor (Balai Karantina Pertanian Kelas 1 Kupang, 2020). Petani di salah satu kabupaten di Pulau Timor yaitu Kupang dapat mengeksport hasil pertanian asam jawa sebanyak 76 kontainer dengan volume 1.900 ton pada awal musim panen dan dapat mencapai ratusan kontainer pada puncak musim panen di bulan Oktober (Balai Karantina Pertanian Kelas 1 Kupang, 2021).

Kelimpahan dan potensi asam jawa yang besar di NTT tidak sebanding dengan penggunaan dan pemanfaatannya. Masyarakat di Pulau Timor khususnya hanya memanfaatkan daging buah asam jawa sebagai makanan, bumbu dapur (Bulkis dkk., 2021) atau dikumpulkan ke pengumpul untuk diekspor ke negara lain seperti China, Bangladesh dan India (Balai Karantina Pertanian Kelas 1 Kupang, 2020), sedangkan bijinya jarang dimanfaatkan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah ekstrak daun dan biji asam jawa (*T. indica*) yang tumbuh di Pulau Timor dapat menghambat pertumbuhan *S. typhi* dan mengetahui nilai *Minimum Inhibitory Concentration* (MIC) yang dihasilkan ekstrak tersebut, mengetahui konsentrasi efektif ekstrak daun dan biji asam jawa dalam menghambat pertumbuhan *S. typhi* serta mengidentifikasi golongan senyawa yang terkandung dalam ekstrak daun dan biji asam jawa. Beberapa penelitian sebelumnya telah menyoroti kemampuan antibakteri pada daun dan biji asam jawa di berbagai wilayah tetapi tidak ada satu diantaranya yang melakukan penelitian ini menggunakan daun dan biji asam jawa yang tumbuh di Pulau Timor. Mengingat ketersediaan bahan melimpah dengan kondisi lingkungan di Pulau Timor yang mendukung adanya perbedaan kandungan metabolit sekunder, serta kasus resistensi demam tifoid yang terus meningkat, kajian mengenai antibakteri yang berbahan dasar alam dan terbarukan harus dilakukan secara mendalam, salah satunya dengan melakukan penelitian ini.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi dan Laboratorium Biokimia Program Studi Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Udayana pada bulan November 2021 sampai Agustus 2022. Sampel yang digunakan adalah daun dan biji asam jawa (*Tamarindus indica*) yang diambil dari Kota Kefamenanu, Kabupaten Timor Tengah Utara, Pulau Timor NTT.

### Pembuatan Ekstrak Kasar Daun dan Biji Asam Jawa (*T. indica*)

Sampel daun dan biji asam jawa dicuci menggunakan air mengalir kemudian dikeringanginkan. Biji dipecah bagian kulit bijinya sehingga mempermudah proses pengeringan. Sampel dihaluskan secara terpisah menggunakan blender. Satu kg sampel menghasilkan kurang lebih 500 g simplisia. Masing-masing simplisia sebanyak 100 g dimaserasi dengan 1000 mL etanol 96% selama 72 jam dengan sesekali dilakukan pengadukan. Kedua sampel dievaporasi menggunakan *vaccum rotary evaporator* untuk menguapkan pelarutnya.

### Reisolasi dan Pembuatan Suspensi Bakteri *S. typhi*

Bakteri direisolasi ke dalam media *Salmonella Shigela Agar* (SSA) dengan cara menggoreskannya dan diinkubasi selama 24 jam dalam suhu 37°C sehingga diperoleh koloni berbentuk bulat dan berwarna hitam (Sari dkk., 2018). Suspensi bakteri *S. typhi* dari media SSA diinokulasikan sebanyak 1 ose ke dalam 10 mL media *Nutrient Broth* (NB) kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Populasi bakteri *S. typhi* disetarakan dengan standar McFarland 5% sehingga mendapatkan bakteri uji dengan kerapatan setara 10<sup>8</sup> sel/mL.

### Uji Daya Hambat dan MIC

Sepuluh mL media *Nutrient Agar* (NA) dimasukkan ke dalam cawan Petri steril kemudian dibiarkan memadat dalam suhu ruang. Media NA yang telah memadat kemudian diberikan 200 µL suspensi bakteri *S. typhi* dengan cara disebar menggunakan *spreader* lalu didiamkan sebentar sehingga suspensi masuk ke dalam media. Sumur difusi dibuat pada media dengan suspensi bakteri uji dengan diameter 5 mm menggunakan *cork borer* steril. Ekstrak biji asam jawa sebanyak 20 µL dimasukkan kedalam sumur difusi yang telah dibuat lalu diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Perlakuan yang digunakan yaitu konsentrasi 1%, 5%, 10%, 15% dan 20% (b/v), kontrol negatif etanol 96% dan kontrol positif ciprofloksasin 1% dengan pengulangan sebanyak 3. Hal yang sama juga dilakukan dengan

ekstrak daun asam jawa. Evaluasi efek penghambatan ekstrak daun dan biji asam jawa dilakukan dengan mengamati diameter zona bening yang terbentuk di sekitar sumur difusi.

Uji *Minimum Inhibitory Concentration* (MIC) dilaksanakan seperti pengujian daya hambat, namun menggunakan konsentrasi ekstrak yang lebih kecil yaitu 0,1%-0,9%.

### Uji Fitokimia

Uji fitokimia yang dilakukan terhadap ekstrak daun dan biji asam jawa mencakup pemeriksaan kandungan saponin, tanin, flavonoid, dan alkaloid.

Uji kandungan saponin dilakukan dengan menambahkan 10 mL air panas ke dalam 0,5 gr ekstrak kemudian didinginkan dan dikocok dengan kuat. 1 mL campuran kemudian diencerkan kembali dengan 10 mL air lalu dikocok kuat hingga terbentuk buih dengan tinggi 1-10 cm. HCl 2 N ditambahkan 1 tetes ke dalam campuran yang telah berbuih. Keberadaan buih setelah diteteskan HCl 2 N menunjukkan hasil positif terhadap kandungan saponin (Syahara dan Siregar, 2019).

Pemeriksaan tanin dilakukan dengan mencampur 2 mL ekstrak dengan 2-3 tetes larutan FeCl<sub>3</sub> 1%. Kandungan tanin ditandai dengan perubahan warna menjadi hitam (Siregar, 2020).

Uji flavonoid dilakukan dengan memanaskan 2 mL ekstrak yang telah diaduk dengan etanol, kemudian mencampurkannya dengan magnesium dan menambahkan HCl. Kandungan flavonoid terindikasi oleh perubahan warna menjadi merah, menunjukkan hasil positif (Agustina dkk., 2017).

Uji kandungan alkaloid dilakukan dengan mencampur 5 mL ekstrak dengan HCl 2 N, kemudian diaduk hingga homogen, lalu diteteskan dengan 3 tetes pereaksi Mayer. Endapan putih yang terbentuk pada reagen Mayer mengindikasikan hasil positif (Tunny dkk., 2020).

Uji kandungan steroid dan terpenoid dilakukan dengan menambahkan kloroform pada sampel kemudian diberi penambahan anhidra asetat dan asam sulfat pekat. Terbentuknya warna merah menunjukkan adanya senyawa terpenoid dan perubahan warna menjadi biru atau hijau menunjukkan adanya senyawa steroid (Siregar dkk., 2012).

### Pengolahan Data

Data kuantitatif yang meliputi hasil uji daya hambat dan MIC dianalisis secara statistik menggunakan ANOVA (*Analysis of Variance*). Apabila hasil ANOVA menunjukkan perbedaan nyata pada taraf uji 5% maka analisis dilanjutkan menggunakan uji jarak berganda Ducan (*Duncan Multiple Range Test*) untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan.

## HASIL

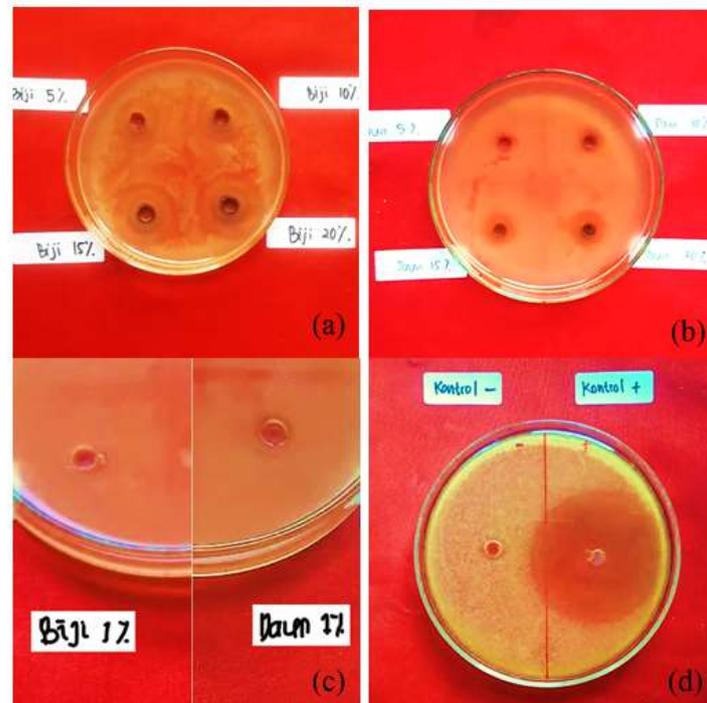
### Uji Daya Hambat dan MIC

Hasil uji daya hambat menunjukkan bahwa semua konsentrasi yang diujikan (1%, 5%, 10%, 15% dan 20%) dari ekstrak biji maupun daun dapat menghambat pertumbuhan bakteri *S. Typhi* (Tabel 1).

**Tabel 1.** Daya hambat ekstrak biji dan daun asam jawa (*T. indica*) terhadap bakteri *S. typhi*

No	Konsentrasi	N	Zona daya hambat (mm)	
			Biji	Daun
1	Kontrol negatif	3	0,00±0,00 <sup>a</sup>	0,00±0,00 <sup>a</sup>
2	1%	3	5,90±0,17 <sup>b</sup>	5,86±0,01 <sup>b</sup>
3	5%	3	13,66±1,04 <sup>c</sup>	7,83±1,89 <sup>bc</sup>
4	10%	3	22,16±2,08 <sup>d</sup>	10,33±2,75 <sup>cd</sup>
5	15%	3	23,66±3,54 <sup>de</sup>	12,83±1,52 <sup>de</sup>
6	20%	3	27,50±4,92 <sup>e</sup>	15,00±2,17 <sup>e</sup>
7	Kontrol positif	3	36,66±1,75 <sup>f</sup>	36,66±1,75 <sup>f</sup>

Keterangan : Nilai – nilai pada Tabel 1 standar deviasi merupakan rata – rata dari 3 kali ulangan dengan nilai yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama merupakan rata – rata yang tidak berbeda nyata ( $p>0,05$ )



**Gambar 1.** Hasil uji daya hambat. (a) daya hambat ekstrak biji konsentrasi 5%, 10%, 15%, 20%; (b) daya hambat ekstrak daun konsentrasi 5%, 10%, 15%, 20%; (c) daya hambat ekstrak biji dan ekstrak daun konsentrasi 1%; (d) kontrol positif (ciprofloksasin 1%) dan kontrol negatif (etanol 96%) (Sumber : dokumentasi pribadi, 2022)

**Tabel 2.** Uji MIC ekstrak biji dan daun asam jawa

No	Konsentrasi (%)	Rata-rata diameter zona hambat (mm)	
		Biji	Daun
1	0,1	0	0
2	0,2	5,53 ± 0,01	0
3	0,3	5,56 ± 0,03	5,55 ± 0,03
4	0,4	5,58 ± 0,01	5,58 ± 0,05
5	0,5	5,63 ± 0,01	5,63 ± 0,03
6	0,6	5,75 ± 0	5,7 ± 0,07
7	0,7	5,75 ± 0	5,7 ± 0
8	0,8	5,78 ± 0,5	5,71 ± 0,01
9	0,9	5,9 ± 0,01	5,76 ± 0,07

Keterangan : Nilai-nilai pada Tabel 2 standar deviasi merupakan rata-rata dari 2 kali ulangan

Hasil uji MIC ekstrak biji asam jawa berada pada nilai 0,2% dengan diameter zona hambat 5,55 mm sedangkan MIC ekstrak daun berada pada nilai 0,3% (b/v) dengan diameter zona hambat 5,53 mm seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2.

### Uji Fitokimia

Hasil uji fitokimia ekstrak biji asam jawa (*T. indica*) menunjukkan bahwa ekstrak biji dan daun asam jawa mengandung berbagai senyawa metabolit sekunder seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Hasil uji fitokimia

No	Jenis senyawa	Hasil uji	
		Biji	Daun
1.	Alkaloid	+	+
2.	Steroid	-	+
3.	Terpenoid	+	-
4.	Saponin	+	+
5.	Flavonoid	+	+
6.	Tanin	+	+

Keterangan :

+ = ekstrak mengandung senyawa

- = ekstrak tidak mengandung senyawa

Ekstrak biji asam jawa mengandung alkaloid, terpenoid, saponin, flavonoid dan tanin sedangkan hasil uji fitokimia ekstrak daun asam jawa menunjukkan bahwa ekstrak daun asam jawa mengandung steroid, alkaloid, saponin, tanin dan flavonoid (Tabel 3).

## PEMBAHASAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa seluruh konsentrasi ekstrak biji dan daun asam jawa yang diperoleh dari Pulau Timor (1%, 5%, 10%, 15%, dan 20%) memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri *S. typhi*. Ekstrak biji dan daun asam jawa memberikan pengaruh yang berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap aktivitas antibakteri. Konsentrasi 1% (b/v) ekstrak biji dan daun asam jawa memberikan rerata diameter zona hambat yang tidak berbeda jauh yaitu 5,90 mm dan 5,86 mm. Pada konsentrasi 20% sebagai konsentrasi terbesar yang digunakan, zona bening yang terbentuk sebagai tanda adanya penghambatan pertumbuhan bakteri adalah sebesar 27,5 mm sedangkan ekstrak daun memberikan daya hambat 15 mm. Kemampuan ekstrak menghambat bakteri ditandai dengan terbentuknya zona bening/ zona hambat disekitar sumur difusi selama waktu pengamatan 24 jam (Gambar 1).

Tingginya konsentrasi yang berbanding lurus dengan besarnya daya hambat pada penelitian ini sejalan dengan penelitian-penelitian terdahulu seperti penelitian Lestari dkk. (2016) mengenai aktivitas antibakteri ekstrak dan fraksi daun nipah (*Nypa fruticans* Wurmb) asal pesisir sungai kakap Kalimantan Barat dan penelitian Indrawati dan Rizky (2017) mengenai potensi antibakteri *S. thypimurium* dan *Bacillus cereus* dari ekstrak buah buni (*Antidesma bunius* L). Studi-studi tersebut mencatat bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang digunakan, maka semakin besar pula kemampuan ekstrak tersebut untuk menghambat pertumbuhan bakteri yang diuji. Dewi dkk. (2018), menyatakan bahwa konsentrasi ekstrak yang lebih besar mengandung senyawa aktif yang lebih banyak sehingga dapat bekerja lebih baik daripada konsentrasi rendah dengan senyawa aktif yang lebih sedikit.

Daya hambat ekstrak biji terhadap bakteri *S. typhi* pada setiap konsentrasi yang diujikan selalu lebih besar daripada ekstrak daun. Berdasarkan hal tersebut, dapat dinyatakan bahwa ekstrak biji asam jawa mempunyai kemampuan yang lebih baik dalam menghambat bakteri *S. typhi* dibandingkan dengan ekstrak daunnya. Menurut Anggraito dkk. (2018), hal ini dapat diakibatkan oleh metabolit sekunder yang lebih diakumulasi pada organ atau sel-sel yang dispesialisasi untuk melakukan fungsi tertentu, seperti dalam penelitian ini menggunakan biji yang melakukan fungsi reproduksi pada asam jawa. Akumulasi metabolit sekunder dalam biji berfungsi untuk menjaga lembaga atau bakal tumbuhan baru serta cadangan makanan dan prekursor dari serangan hama, herbivora dan patogen serta cekaman biotik dan abiotik lainnya (Tando, 2018) sehingga menjaga kelanjutan hidup tumbuhan tertentu.

Hasil uji statistik yang dilakukan, diketahui bahwa pada konsentrasi ekstrak 20% memberikan daya hambat yang tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 15%, dan konsentrasi 15% memberikan daya hambat yang tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 10%. Berdasarkan hal tersebut, dapat dinyatakan

bahwa konsentrasi 10% dari ekstrak daun maupun ekstrak biji asam jawa merupakan konsentrasi efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *S. typhi*, meskipun konsentrasi 10% yang digunakan berbeda nyata dengan konsentrasi 20% yang memberikan daya hambat terbesar. Pemilihan konsentrasi 10% sebagai konsentrasi efektif sejalan dengan penelitian Fransisca dkk (2020), yang menggunakan ekstrak daun sungkai konsentrasi 25% sebagai konsentrasi efektif menghambat pertumbuhan *E. coli* dibandingkan konsentrasi 50%, 75% dan 100% dengan daya hambat lebih luas. Hal ini disebabkan oleh tidak adanya perbedaan yang signifikan dalam luas zona hambat antara penggunaan ekstrak 25%, 50%, dan 75%, meskipun pada konsentrasi 100% terdapat perbedaan yang signifikan. Pertimbangan juga diberikan terhadap penggunaan konsentrasi 10% ekstrak daun dan biji asam jawa dibandingkan dengan konsentrasi 15% dan 20%, berdasarkan potensi resistensi yang mungkin terjadi pada bakteri *S. typhi*. Menurut Humaida (2014), penggunaan bahan antibiotik dengan jumlah yang banyak dapat mengakibatkan resistensi terhadap bahan antibiotik tersebut atau jenis antibiotik baru lainnya.

Pratama dkk. (2015) menyatakan bahwa kemampuan daya hambat yang lebih baik dari suatu ekstrak disebabkan oleh perbedaan kadar senyawa aktif atau metabolit sekunder yang terkandung dalam ekstrak. Berdasarkan hal tersebut dapat ditarik asumsi bahwa pada konsentrasi yang sama, kadar senyawa aktif dalam ekstrak biji asam jawa lebih banyak dan bekerja secara sinergis dalam menghambat pertumbuhan bakteri *S. typhi* dibandingkan dengan ekstrak daunnya. Meskipun demikian, hal ini tidak dapat dipastikan dalam penelitian ini, dikarenakan uji fitokimia yang dilakukan hanya menguji keberadaan metabolit sekunder secara kualitatif tanpa adanya uji kuantitatif.

Berdasarkan kategori penggolongan antibakteri menurut Davis and Stout (1991), ekstrak biji konsentrasi 10%, 15% dan 20% (b/v) tergolong antibakteri yang sangat kuat sedangkan konsentrasi 5% dikategorikan kuat. Ekstrak daun konsentrasi 10%, 15% dan 20% (b/v) tergolong antibakteri kuat, sedangkan pada perlakuan lain termasuk kategori antibakteri sedang.

Hasil uji MIC ekstrak biji asam jawa berada pada nilai 0,2% dengan diameter zona hambat 5,55 mm sedangkan MIC ekstrak daun berada pada nilai 0,3% (b/v) dengan diameter zona hambat 5,53 mm seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2. Pada setiap konsentrasinya, ekstrak biji asam jawa mempunyai kemampuan daya hambat lebih tinggi (Tabel 1) dan hasil MIC lebih rendah (Tabel 2) dibandingkan dengan ekstrak daun. Hasil penelitian ini konsisten dengan penelitian Soleha (2015), yang membahas uji kepekaan terhadap antibiotik, di mana semakin besar luas zona bening, semakin rendah konsentrasi minimum penghambatan (MIC), atau dengan kata lain, zona bening dalam uji penghambatan berkorelasi terbalik dengan hasil MIC. Penelitian ini menunjukkan bahwa meskipun kedua ekstrak memiliki nilai MIC yang sangat kecil, ekstrak biji asam jawa memiliki sensitivitas penghambatan terhadap pertumbuhan bakteri *S. typhi* yang lebih besar daripada ekstrak daun asam jawa.

Berdasarkan hasil uji fitokimia, diketahui bahwa ekstrak biji dan daun asam jawa yang berada di Pulau Timor mengandung senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, steroid, saponin, flavonoid dan tanin. Alkaloid sebagai antibakteri bekerja dengan mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh (Tjandra dkk., 2020). Steroid sebagai antibakteri bekerja dengan cara berhubungan dengan membran lipid dan menyebabkan kebocoran pada liposom bakteri sedangkan terpenoid membentuk ikatan polimer yang kuat dengan protein transmembran (Anggraini dkk., 2019). Saponin sebagai antibakteri bekerja dengan cara menurunkan tegangan permukaan dinding sel sehingga stabilitas membran sel bakteri terganggu (Dwicahyani dkk., 2018). Flavonoid menunjang fungsi antibakteri dengan cara berhubungan dengan DNA bakteri sehingga menghambat kerja mikrosom dan lisosom bakteri dan berpengaruh terhadap permeabilitas sel (Seko dkk., 2021). Senyawa tanin menunjang fungsi antibakteri dengan menginaktifkan enzim bakteri sehingga mengganggu transport protein dalam sel. Metabolisme bakteri akan terganggu dan menyebabkan lisis (Sapara dkk., 2016).

## KESIMPULAN

1. Ekstrak daun dan biji asam jawa (*Tamarindus indica*) dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* dengan nilai *Minimum Inhibitory Concentration* (MIC) ekstrak biji 0,2% dan ekstrak daun 0,3% (b/v).
2. Konsentrasi efektif ekstrak etanol daun dan biji asam jawa (*T. indica*) untuk menghambat pertumbuhan bakteri *S. typhi* dalam penelitian ini terdapat pada konsentrasi 10% (b/v).
3. Ekstrak biji asam jawa (*T. indica*) mengandung golongan senyawa terpenoid, alkaloid, saponin, flavonoid dan tanin sedangkan ekstrak etanol daunnya mengandung golongan senyawa steroid, alkaloid, saponin, flavonoid dan tanin.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, W., Nurhamidah dan Handayani, D. 2017. Skrining Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Beberapa Fraksi dari Kulit Batang Jarak (*Ricinus communis* L.). *Alotrop Jurnal Pendidikan dan Ilmu Kimia*. 1(2): 117-122. <https://doi.org/10.33369/atp.v1i2.3529>
- Anggraini, W., Nisa, S. C., Ramadhani, R. D. A. dan Maarif, B. Z. A. 2019. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol 96% Buah Blewah (*Cucumis melo* L. var. *cantalupensis*) terhadap Pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. *Pharmaceutical Journal of Indonesia*. 5(1): 61-66. <https://pji.ub.ac.id/index.php/pji/article/view/168>
- Anggraito, Y. U., Susanti, R., Iswari, R. S., Yuniastuti, A., Lisdiana, Nugrahaningsih, W. H., Habibah, N., A. dan Bintari, S. H. 2018. *Metabolit Sekunder dari Tanaman: Aplikasi dan Produksi*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Semarang. Semarang.
- Balai Karantina Pertanian Kelas 1 Kupang. 2020. Buka Akses Ekspor Langsung, NTT Butuh Investor. <http://www.bkp-kupang.or.id/berita/detail/mentan--buka-akses-ekspor-langsung-ntt-butuh-investor> diakses pada 28 september 2021.
- Balai Karantina Pertanian Kelas 1 Kupang. 2021. Petani Kupang Kirim Asam Jawa Senilai 11,4 Miliar Tujuan Surabaya. <https://www.bkp-kupang.or.id/berita/detail/petani-kupang-kirim-asam-jawa-senilai-114-miliar-tujuan-surabaya> diakses pada 26 April 2022.
- BSCI424. 2000. BSCI 424 Pathogenic Microbiology Basic Definition. <https://science.umd.edu/classroom/bsci424/Definitions.htm> diakses pada 3 juni 2022.
- Bulkis, Fina, Y. N., Malle, N. M., Frans, Y.A. dan Longgo, Y. 2021. Peningkatan Ekonomi Keluarga Melalui Pengolahan Asam Timor (*Tamarindus indica*) di Desa Baumata Utara, Kecamatan Taebenu, Kabupaten Kupang. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*. 3(1): 9-14. <https://doi.org/10.33830/diseminasiabdimas.v3i1.1337>
- Dahikar, S. G., Deshmukh, S. S. and Thakare, P. V. 2014. Mutation at Quinolone Resistance-Determining Region of GyrA Gene of *Salmonella typhi* Isolated from Tertiary Health Care Hospitals of Amravati, Maharashtra. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*. 3(10):487-95. <https://www.ijcmas.com/vol-3-10/S.G.Dahikar,%20et%20al.pdf>
- Davis, W. W. and Stout, T. R. 1971. Disc Plate Method of Microbiological Antibiotic Assay. *Applied Microbiology*. 22(1): 659-665. DOI : [10.1128/am.22.4.659-665.1971](https://doi.org/10.1128/am.22.4.659-665.1971)
- Devi, B., and Boruah, T. 2010. Tamarind (*Tamarindus indica*) In: Nayik G.A., Gull A. (eds) *Antioxidants in Fruits: Properties and Health Benefits*. Springer. Singapore.
- Dewi, D.G.D.P., N. Mastra., dan I. N. Jirna. 2018. Perbedaan Zona Hambat Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada Berbagai Konsentrasi Ekstrak Etanol Daun Biduri secara *In Vitro*. *Meditory*.6(1):39-45. DOI : <https://doi.org/10.33992/m.v6i1.227>
- Dewi, I. G. A. A. A. K., Sukrama, I. D. M. dan Sidiartha, I. G. A. F. N. 2020. Ekstrak Buah Asam Jawa (*Tamarindus indica*) dibandingkan Ekstrak Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi*) dalam Menghambat Pertumbuhan *Streptococcus sanguinis*. *Bali Dental Journal*. 4(1): 1-7. [https://simdos.unud.ac.id/uploads/file\\_penelitian\\_1\\_dir/6d5b3a293dcbaf76d7ce1b9668b0bfcfb.pdf](https://simdos.unud.ac.id/uploads/file_penelitian_1_dir/6d5b3a293dcbaf76d7ce1b9668b0bfcfb.pdf)

- Dwicahyani, T., Sumardianto dan Rianingsih, L. 2018. Uji Bioaktivitas Ekstrak Teripang Keling *Holothuria Atra* sebagai Antibakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *J. Peng dan Biotek*. 7(1): 15-24. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jpbhp/article/view/20384>
- Fakhrurrazi, Hackim, R. F dan Keumala, C. N. 2016. Pengaruh Daun Asam Jawa (*Tamarindus indica* Linn) terhadap Pertumbuhan *Candida albicans*. *Journal of Kuala Dentistry Society*. 1 (1):29 -34.
- Faradiba, A., Gunandi, A. dan Praharani, D. 2016. Daya Antibakteri Infusa Daun Asam Jawa (*Tamarindus indica* Linn) terhadap *Streptococcus mutans*. *e-Jurnal Pustaka Kesehatan*. 4(1): 55-60. <https://jurnal.unej.ac.id/index.php/JPK/article/view/2496>
- Faridah, H. 2017. Efektivitas Ekstrak Daun Asam Jawa (*Tamarindus indica* L.) terhadap Daya Hambat *Staphylococcus epidermidis* sebagai Sumber Belajar Biologi. Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Malang. (Skripsi). Tidak dipublikasikan.
- Fransisca, D., Kahanjak, D. N., dan Frethernety, A. 2020. Uji Aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun sungkai (*Peronema canescens* Jack) terhadap pertumbuhan *Escherichia coli* dengan metode difusi cakram Kirby-Bauer. *Jurnal Pengelolaan Lingkungan Berkelanjutan*. 4(1): 460-470. DOI:[10.36813/jplb.4.1.460-470](https://doi.org/10.36813/jplb.4.1.460-470)
- Hasyul, S. F. P., Puspita, T., Nuari, D. A., Muntaqin, E. P., Wartini, E. dan Eka, M.Y. 2019. Evaluasi Penggunaan Obat Antibiotik pada Pasien Demam Tifoid di Kabupaten Garut pada Januari-Desember 2017. *Jurnal Ilmiah Farmako Bahari*. 10(2): 160-170. DOI:<http://dx.doi.org/10.52434/jfb.v10i2.657>
- Humaida, R. Artikel Review : Strategy To Handle Resistance of Antibiotics. *Jurnal Majority*. 3(7): 113-120. <https://www.scribd.com/document/426637413/An-Tibi-Otik>
- Indrawati, I. dan Rizky, A. F. M. 2017. Potensi Ekstrak Buah Buni (*Antidesma bunius* L) sebagai Antibakteri dengan Bakteri Uji *Salmonella thypimurium* dan *Bacillus cereus*. *Jurnal Biodjati*. 2(2): 138-148. DOI: <https://doi.org/10.15575/biodjati.v2i2.1309>
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2018. *Profil Kesehatan Indonesia*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.
- Lahamado, O. T., Sabang, S. M. dan Mustapa, K. 2017. Ekstrak Daun Asam Jawa (*Tamarindus indica* L.) sebagai Antidiabetes. *Jurnal Akademika Kimia*. 6(1):1-6. <http://jurnal.untad.ac.id/jurnal/index.php/JAK/article/view/9221/7329>
- Lestari, A. L. D., Noverita dan Permana, A. 2020. Daya Hambat Propolis terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Pro-Life*. 7(3): 237-250. DOI: <https://doi.org/10.33541/jpvol6Iss2pp102>
- Lestari, Y., Ardiningsih, P. dan Nurlina. 2016. Aktivitas Antibakteri Gram Positif dan Negatif dari Ekstrak dan Fraksi Daun Nipah (*Nypa fruticans* Wurmb.) Asal Pesisir Sungai Kakap Kalimantan Barat. *Jurnal Kimia Khatulistiwa*. 5(4): 1-8.
- Mahmiah, Rama, S. P. dan Riwanti, P. 2020. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol Kulit Batang *Rhizopora mucronata poiret* terhadap *Salmonella thypi*, Lignieres 1900 (Enterobacteriaceae:Gamaproteobacteria). *Jurnal Kelautan Tropis*. 23(2): 175-182. DOI: <https://doi.org/10.14710/jkt.v23i2.5577>
- Melati, D. 2017. Daya Antibakteri Ekstrak Buah Asam Jawa (*Tamarindus indica* L) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Porphyromonas gingivalis* secara *In Vitro*. Program Studi Pendidikan Dokter Gigi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. (Skripsi). Tidak dipublikasikan.
- Multazami, T. 2013. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Asam Jawa (*Tamarindus indica* L.) terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 dan *Escherichia coli* ATCC 11229. Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surakarta. (Skripsi). Tidak dipublikasikan.
- Nirong, M. E. 2019. Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Daun Asam Jawa (*Tamarindus indica* L.) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* secara *In Vitro*. Program Studi Biologi

- Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Katolik Widya Mandira. (Thesis). Tidak dipublikasikan.
- Pratama, R. D., Yuliana dan Trimulyono, G. 2015. Efektivitas Ekstrak Daun dan Biji Jarak Pagar (*Jatropha curcas*) sebagai Antibakteri *Xanthomonas campestris* Penyebab Penyakit Busuk Hitam pada Tanaman Kubis. *Lentera Bio*. 14(1): 112-118. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/lenterabio/article/view/10902>
- Saitis, I., Aswad, M., dan Bahar, K. M. A. (2022). Studi Prediktor Lama Tinggal Pada Pasien Demam Tifoid di Rumah Sakit Universitas Hasanuddin. *Window of Health: Jurnal Kesehatan*, 5(4), 713-722. DOI: <https://doi.org/10.33096/woh.v5i04.57>
- Sanjaya, D. A., Meriyani, H., Juanita, R. A., & Siada, N. B. (2022). Kajian Literatur: Profil Resistensi *Salmonella typhi* dan Pemilihan Antibiotik Pada Demam Tifoid. *JPSCR: Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*. 7(2), 107-121. DOI: <https://doi.org/10.20961/jpscr.v7i2.56656>
- Sapara, T. U., Wawaruntu, O. Dan Juliatri. 2016. Efektivitas Antibakteri Ekstrak Daun Pacar Air (*Impatiens balsamina* L.) terhadap Pertumbuhan *Porphyromonas gingivalis*. *Jurnal Ilmiah Farmasi*. 5(4): 10-17. DOI: <https://doi.org/10.35799/pha.5.2016.13968>
- Sapita, F. 2014. Daya Antibakteri Ekstrak Metanol Biji Asam Jawa (*Tamarindus indica*) terhadap Pertumbuhan Bakteri Gram Positif *Staphylococcus aureus*. Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. (Skripsi). Tidak dipublikasikan.
- Sari, N., Erina, Abrar, M., Wardani, E., Fakhurrizi dan Daud, R. 2018. Isolasi dan Identifikasi *Salmonella sp.* dan *Shigella sp.* pada Feses Kuda Bendi di Bukittinggi Sumatera Barat. *JIMVET*. 2(3): 402-410. DOI: <https://doi.org/10.21157/jim%20vet.v2i3.8598>
- Seko, M. H., Sabuna, A. C. dan Ngginak, J. 2021. Ekstrak Etanol Daun Ajeran sebagai Antibakteri terhadap *Staphylococcus Aureus*. *Biosains*. 7(1): 1-9. DOI : <https://doi.org/10.24114/jbio.v7i1.22671>
- Siregar, A. F., Sabdno, A. dan Pringgenies, D. 2012. Potensi Antibakteri Ekstrak Rumput Laut Terhadap Bakteri Penyakit Kulit *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus epidermidis*, dan *Micrococcus luteus*. *Journal of Marine Research*. 1(2): 152-160. DOI : <https://doi.org/10.14710/jmr.v1i2.2032>
- Siregar, M. S. 2020. Skrining Fitokimia, Kadar Tanin dan Tingkat Kesukaan Masyarakat terhadap Teh Daun Gaharu (*Aquilaria malaccensis* Lamk) yang Ditanam di Dua Desa di Provinsi Sumatera Utara. Departemen Teknologi Hasil Hutan Fakultas Kehutanan Universitas Sumatera Utara Medan. (Skripsi). Tidak dipublikasikan.
- Soleha, T. U. 2015. Uji Kepekaan Terhadap Antibiotik. *Jurnal Kedokteran Universitas Lampung*. 5(9): 119-123.
- Syahara, S. dan Siregar Y. F. 2019. Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Kersen (*Muntingia calabura*). *Jurnal Kesehatan Ilmiah Indonesia*. 4(2): 121-125. <https://jurnal.unar.ac.id/index.php/health/article/view/164>
- Tamarinda, A. 2020. Artikel Penelitian Efektivitas Antibakteri Ekstrak Daging Asam Jawa (*Tamarindus indica* L) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus mutans*: Literature Review. Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Muhammadiyah Semarang. (Skripsi). Tidak dipublikasikan.
- Tando, E. 2018. Review: Potensi Senyawa Metabolit Sekunder dalam Sirsak (*Annona murricata*) dan Srikaya (*Annona squamosa*) sebagai Pestisida Nabati untuk Pengendalian Hama dan Penyakit pada Tanaman. *Jurnal Biotropika*. 6(1): 21-27. [https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://biotropika.ub.ac.id/index.php/biotropika/article/download/447/286/904&ved=2ahUKEwitm8vmlN-FAXU\\_TmwGHacIcFaqFnoECBAQAQ&usq=AOvVaw2\\_AYN-NZMFVYRuLWxMIWD2](https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://biotropika.ub.ac.id/index.php/biotropika/article/download/447/286/904&ved=2ahUKEwitm8vmlN-FAXU_TmwGHacIcFaqFnoECBAQAQ&usq=AOvVaw2_AYN-NZMFVYRuLWxMIWD2)

- Tjandra, R. F., Fatimawali dan Datu, O. S. 2020. Analisis Senyawa Alkaloid dan Uji Daya Hambat Ekstrak Buah Sirih (*Piper betle* L.) terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis*. *E-Biomedik*.8(2): 173-179. DOI: <https://doi.org/10.35790/ebm.v8i2.28963>
- Tunny, R., Mahulaw, M. H. A. dan Darmanta, K. 2020. Identifikasi Kandungan Senyawa Fitokimia dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Daun Asam Jawa (*Tamarindus Indica* L.) Kecamatan Kairatu Kabupaten Seram Bagian Barat. *Tunas Riset Kesehatan*. 10(1): 1-5. DOI: <http://dx.doi.org/10.33846/2trik10101>
- Utami, E. R. 2011. Antibiotika, Resistensi dan Rasionalitas Terapi. *El-Hayah*. 1(4): 191-198. DOI: <https://doi.org/10.18860/elha.v1i4.1783>
- Utomo, D. S., Kristiani, E. B. E. dan Mahardika, A. 2020. Pengaruh Lokasi Tumbuh terhadap Kadar Flavonoid, Fenolik, Klorofil, Karotenoid dan Aktivitas Antioksidan pada Tumbuhan Pecut Kuda (*Stachypheta jamaicensis*). *Bioma*. 22(2): 143-149. DOI: <https://doi.org/10.14710/bioma.22.2.143-149>
- WHO [World Health Organization]. 2014. *Antimicrobial Resistance: Global Report on Surveillance*. France. World Health Organization.
- WHO. 2018. *Weekly Epidemiological Record*. World Health Organization. 93(26): 153-172.
- Yuliana, A., Rostina, D. dan Rahmawati, L. R. 2021. Potensi Ekstrak Daun Asam Jawa (*Tamarindus indica* L.) terhadap *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Farmasi Galenika*. 8(3): 153-167.