

## PERBANDINGAN AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK DAUN TANJUNG DAN DAUN JAMBU BIJI TERHADAP *Salmonella typhi* IN VITRO

Dini Rizki Aulia<sup>1</sup>, Noor Muthmainah<sup>2</sup>, Alfi Yasmina<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran,  
Universitas Lambung Mangkurat.

<sup>2</sup>Departemen Mikrobiologi dan Parasitologi Fakultas Kedokteran,  
Universitas Lambung Mangkurat.

<sup>3</sup>Departemen Farmakologi Fakultas Kedokteran, Universitas Lambung Mangkurat.

Email korespondensi: [dinirizkiaulia@gmail.com](mailto:dinirizkiaulia@gmail.com)

**Abstract:** *Tanjung and guava plant have been known as the famous plant in Indonesia used for antidiarrhea. The active ingredients of ethanol extract of tanjung leaves are alkaloid, tanin and saponin, while the active ingredients of ethanol extract of guava leaves are alkaloid and flavonoid. The purpose of this study was to assess the comparison of antibacterial activity between tanjung leaves and guava leaves ethanol extracts against Salmonella typhi in vitro. The design of the study was true experimental with Posttest-Only with Control Group Design method, using random design group which consisted of the following concentrations of both extract; 6.25%, 12.5%, 25%, 50%, and with chloramphenicol 30 µg as positiv control and aquades as negative control. The statistical analysis in this study used Shapiro-Wilk, Levene's Test, Kruskal-Wallis and Mann-Whitney tests. The average of largest inhibitory zone of both extracts with the concentration of 50% was 15.74 mm for tanjung leaves ethanol extract and 14.99 mm for guava leaves ethanol extract. There was significant differences of inhibitory zone diameters between tanjung leaves and guava leaves extract at the concentration of 6.25%, 12.5%, and 50% (p < 0,05). The conclusion of this study showed that 'the tanjung leaves ethanol extract has significantly higher average of inhibitory zone compared to guava leaves ethanol extract against S. typhi.*

**Keywords:** *tanjung leaves, guava leaves, Salmonella typhi.*

**Abstrak:** *Tanaman tanjung dan jambu biji adalah tanaman yang sudah terkenal lama di Indonesia sebagai antidiare. Kandungan zat aktif yang terdapat pada ekstrak etanol daun tanjung meliputi senyawa alkaloid, tanin, dan saponin, sedangkan ekstrak etanol daun jambu biji memiliki kandungan zat aktif berupa senyawa alkaloid dan flavonoid. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui perbandingan aktiivitas antibakteri ekstrak etanol daun tanjung dan daun jambu biji terhadap Salmonella typhi in vitro. Penelitian ini merupakan penelitian true experimental dengan metode Posttest-Only with Control Group Design, menggunakan rancangan penelitian acak kelompok yang terdiri dari perlakuan konsentrasi ekstrak etanol daun tanjung dan daun jambu biji sebesar 6,25%, 12,5%, 25%, 50% serta kloramfenikol 30 µg sebagai kontrol positif dan aquadest sebagai kontrol negatif. Analisis data penelitian menggunakan uji Shapiro-Wilk, Levene's Test, Kruskal-Wallis dan Mann-Whitney, dengan tingkat kepercayaan 95%. Rerata zona hambat terbesar yang dihasilkan ekstrak daun tanjung dan daun jambu biji dengan konsentrasi 50% terhadap pertumbuhan S. typhi secara berturut-turut sebesar 15,74 mm dan 14,99 mm. Terdapat perbedaan bermakna diameter zona hambat antara ekstrak daun tanjung dan jambu biji pada konsentrasi 6,25%, 12,5%, dan 50% (p < 0,05). Kesimpulannya adalah ekstrak etanol daun tanjung memiliki rerata zona hambat yang lebih besar secara bermakna dibandingkan ekstrak etanole daun jambu biji terhadap pertumbuhan S. typhi*

**Kata-kata kunci:** *daun tanjung, daun jambu biji, Salmonella typhi*

## PENDAHULUAN

Demam tifoid sampai saat ini merupakan penyakit yang sering ditemukan pada masyarakat.<sup>1</sup> Penyakit ini adalah infeksi akut pada usus halus, yang disebabkan oleh *Salmonella typhi* (*S. typhi*)<sup>2</sup>, dan merupakan penyakit yang bersifat menular.<sup>3</sup>

Angka kejadian demam tifoid di seluruh dunia ditemukan sebesar 22 juta kasus per tahun serta menyebabkan 216.000-600.000 kematian.<sup>3</sup> Di Indonesia sendiri pada tahun 2008, angka kejadian tifoid dilaporkan sebesar 81,7 per 100.000 penduduk dengan kelompok usia 2-15 tahun.<sup>4</sup> Di Kalimantan Selatan berdasarkan Riskesdas tahun 2007 menunjukkan bahwa prevalensi kejadian demam tifoid sebesar 1,95%.<sup>5</sup>

Obat lini pertama dalam pengobatan infeksi *S. typhi* adalah kloramfenikol. Selain itu juga terdapat pilihan obat yang lain seperti seftriakson, tiamfenikol, ampicilin, dan amoksisilin, namun demikian saat ini bakteri *S. typhi* sudah mulai banyak yang resisten terhadap obat-obat tersebut dan sudah diketahui sejak awal bahwa obat-obat tersebut mempunyai efek samping, seperti kloramfenikol yang memiliki efek samping berupa kejadian anemia aplastik dan penekanan sumsum tulang.<sup>6,7</sup> Hal inilah yang menyebabkan masyarakat cenderung mengalihkan perhatiannya pada tanaman obat tradisional. Di Indonesia tanaman obat telah digunakan oleh masyarakat secara turun-temurun sejak berabad-abad yang lalu, diantaranya adalah daun tanjung dan daun jambu biji.<sup>8,9</sup>

Hasil penelitian Noor menyatakan bahwa ekstrak daun tanjung dengan konsentrasi 1 g/ml memiliki kandungan senyawa alkaloid, tanin, dan saponin yang terbukti menghambat pertumbuhan *S. typhi* dengan diameter zona hambatnya sebesar 12,16 mm dan menghambat pertumbuhan *Shigella boydii* sebesar 15,83 mm. Sedangkan hasil penelitian Ajizah pada daun jambu biji menunjukkan adanya kandungan

senyawa alkaloid dan flavonoid dan terbukti ekstrak daun jambu biji dapat menghambat pertumbuhan *S. typhi* sampai pada konsentrasi 200 mg/ml.<sup>8,9</sup>

Belum ada penelitian yang membandingkan aktivitas antibakteri ekstrak daun tanjung dan jambu biji terhadap *S. typhi* secara *in vitro*. Apabila sudah diketahui ekstrak tanaman mana yang mempunyai aktivitas antibakteri yang lebih optimal, maka ekstrak tanaman tersebut dapat dikembangkan lebih lanjut pada penelitian selanjutnya tentang obat herbal ataupun fitofarmaka. Penelitian ini akan dilakukan dengan cara pengukuran diameter zona hambat yang ditimbulkan oleh ekstrak yang diuji.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah penelitian *true experimental* dengan metode *Posttest-Only With Control Group Design*, menggunakan rancangan penelitian acak kelompok yang terdiri dari perlakuan konsentrasi ekstrak etanol daun tanjung dan daun jambu biji sebesar 6,25%, 12,5%, 25%, 50%. Kloramfenikol sebagai kontrol positif dan *aquades* steril sebagai kontrol negatif.

Determinasi tanaman yang akan diteliti dilakukan di Laboratorium Dasar Fakultas MIPA Universitas Lambung Mangkurat. Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah daun tanjung dan daun jambu biji segar yang dipetik secara langsung dari pohon masing-masing sebanyak 1 kg, lalu dibersihkan dengan air dan ditiriskan. Pengeringan daun menggunakan sinar matahari. Daun yang sudah kering kemudian dihaluskan menggunakan blender sampai terbentuk simplisia serbuk. Maserasi merupakan metode yang dilakukan pada penelitian ini. 100 gram sampel serbuk dimasukkan ke dalam wadah maserasi, kemudian ditambahkan larutan etanol 70% secara perlahan sambil diaduk hingga merata sampai ketinggian etanol 70% 1 cm diatas

permukaan sampel. Proses maserasi dilakukan selama 3x24 jam dengan pengulangan pengadukan setiap 1x24jam. Filtrat disaring dan diganti dengan yang baru sambil diaduk. Penggantian pelrut dilakukan hingga cairan berwarna bening. Ekstrak yang didapatkan dikumpulkan lalu diuapkan menggunakan *rotary evaporator* dengan suhu 40 °C sampai didapatkan ekstrak kental, kemudian diuapkan menggunakan *waterbath* sampai didapatkan bobot tetap'.

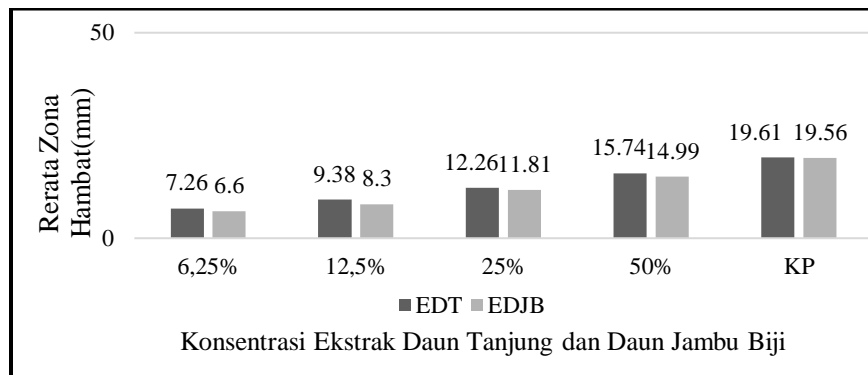
Ekstrak daun tanjung dan daun jambu biji akan dibuat dalam beberapa konsentrasi yaitu 6,25%, 12,5%, 25%, dan 50% (b/v). Larutan kloramfenikol dibuat dengan cara melarutkan 0,3 mg kloramfenikol dengan 10 ml larutan *aquadest* sebagai kontrol positif dan *aquadest* sebagai kontrol negatif. *Paper disk* direndam masing-masing dalam larutan perlakuan selama 1 jam. *Paper disk* yang sudah direndam diletakkan pada media MHA yang sebelumnya sudah dilakukan penanaman bakteri *S. typhi* yang telah terstandarisasi dengan *Mc Farland I*. Selanjutnya semua media uji diinkubasi pada

inkubator dengan suhu 37 °C selama 24 jam. Hasil inkubasi akan memperlihatkan adanya zona hambat ditandai dengan zona bening yang terbentuk disekitar *paper disk*. Pengukuran zona hambat menggunakan penggaris *calliper* dalam satuan milimeter (mm).

Isolat *S. typhi* ATCC 13311 yang digunakan sebagai bakteri uji pada penelitian ini merupakan isolat murni yang didapat dari Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Lambung Mangkurat yang telah diinkubasi dengan suhu 37 °C selama 24jam.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menguji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun tanjung dan daun jambu biji pada berbagai konsentrasi dalam menghambat pertumbuhan *S. typhi* ATCC 13311 dan membandingkan antara keduanya secara *in vitro*. Hasil pengukuran zona hambat dari masing-masing perlakuan dari konsentrasi ekstrak etanol daun tanjung dan daun jambu biji terhadap *S. typhi* dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Rerata Diameter Zona Hambat Sebagai Konsentrasi Ekstrak Etanol DaunTanjung dan Daun Jambu Biji terhadap *Salmonella typhi in vitro*.

Keterangan:

- EDT = Perlakuan ekstrak etanol daun tanjung terhadap *S. typhi*
- EDJB = Perlakuan ekstrak etanol daun jambu biji terhadap *S. typhi*
- KP = Perlakuan kontrol positif terhadap *S. typhi*
- KN = Perlakuan kontrol negatif terhadap *S. typhi*

Tabel 1. Rerata Zona Hambat Terbesar dan Terkecil Perlakuan Konsentrasi Ekstak Etanol Daun Tanjung dan Daun Jambu Biji trhadap *Salmonella typhi in vitro*

Perlakuan	Diameter Zona Hambat (Konsentrasi Perlakuan)	
	Terkecil	Terbesar
Ekstrak Daun Tanjung	7,26 mm (6,25%)	15,74 mm (50%)
Ekstrak Daun Jambu Biji	6,60 mm (6,25%)	14,99 mm (50%)

Gambar 1 menunjukkan adanya peningkatan rerata diameter zona hambat sebagai efek dari peningkatan konsentrasi perlakuan. Seluruh perlakuan konsentrasi ekstrak etanol daun tanjung daan daun jambu biji memiliki aktivitas daya hambat yg berbeda terhadap pertumbuhan *S. typhi*. Hasil penelitian inii menunjukan adanya pengaruh ekstrak etanol daaun tanjung dan daun jambu biji pada berbagai konsentrasi.

Tabel 1 menunjukkan zona hambat terbesar yang didapat dari perlakuan konsentrasi daun tanjung 50% yaitu sebesar 15,74 mm dan pada perlakuan konsentrasi daun jambu biji 50% yaitu sebesar 14,99 mm. Perlakuan kontrol positif (kloramfenikol) 30 µg memberikan efek besaran zona hambat terhadap kedua bakteri uji, namun efeknya lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan ekstrak etanol daun tanjung 50% dan daaun jambu biji 50% dngan zona hambat sebesar 19,61 mm dan 19,56 mm.

Besaran zona hambat yang terbentuk di sekitar pertumbuhan bakteri uji tersebut menunjukkkan bahwa ekstrak daun tanjung dan daun jambu biji mengandung senyawa aktif yang bersifat antibakteri, sehingga dapat menghambat pertumbuhan *S. typhi*. Daun tanjung diketahui memiliki kandungan zat aktiif yang bersiifat antiibakteri yaitu allkaloid, taniin, dan saponiin, sedangkan daun jambu biji memiliki zat aktif antibakteri yaitu alkaloid dan flavonoid.<sup>8,9</sup>

Saponin meningkatkan permeabilitas membran sel sehingga mengubah struktur dan fungsi membran sel dan menyebabkan sel bakteri lisis, dan juga dengan cara menghambat sintesis protein bakteri.<sup>12</sup> Flavonoid menghambat sintesis asam

nukleat dari bakteri, menghambat fungsi membran sitoplasma sehingga dapat merusak membran bakteiri, dn menghambat metabolisme energi baktri, sehingga pertukaran nutrisi dan metabolit bakteri terganggu dan akhirnya menghambat pasokan energi untuk bakteri.<sup>12</sup> Alkaloid bersifat antibakteri dengan cara mengganggu kmponen penyusun peptidoglikan bakteri dan menghambat enzim topoisomerase yng berperan daalam proses replikasi, transkripsi, dn rekombinasi DNA dengan cara memotong dn menyambungkan untai tunggal attau ganda DNA.<sup>12</sup> Tanin bekerja sbagai antiibakteri, yaitu dngan cara menghambat enziim *reverse transcriptase* dn *DNA topoisomerase*, akibatnya sell bakteri tdak terbentuk.<sup>12</sup>

Rerata peningkatan diameter zona hambat yang didapat paada penelitian inii berbanding lurus dengan peningkatan konsentrasi dari masing-masing perlakuan ekstrak etanol daun tanjung dan daun jambu biji. Hal ini disebabkan oleh peningkatan jumlah zat aktif yng terkandung dalam setiap konsentrasi perlakuan yang dapat meningkatkan efek zona hambatnya.<sup>28</sup> Berdasarkan penelitian Rahmawati disebutkan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak mengakibatkan kandungan zat aktif ikut meningkat, sehingga daya hambatnya semakin meningkat juga.<sup>28</sup>

Rerata zona hambat yang ditimbulkan ekstrak etanol daun tanjung terhadap *S. typhi* lebih besar dari rerata zona hambat yang ditimbulkan oleh ekstrak etanol daun jambu biji. Hal ini tidak sesuai dengan hasil peneliitian Adnyana yng menyatakan bhwa

konsentrasi 4% dari ekstrak daun jambu biji sudah dapat menghambat pertumbuhan *S. typhi*, sedangkan daun tanjung baru dapat menghambat pertumbuhan *S. typhi* pada konsentrasi 6,25%, sehingga seharusnya zona hambat dari ekstrak daun jambu biji yang ditimbulkan terhadap pertumbuhan *S. typhi* lebih besar daripada ekstrak daun tanjung.<sup>8,10</sup> Hal ini bisa diakibatkan karena kandungan dari ekstrak etanol daun tanjung memiliki lebih banyak jenis senyawa antibakterinya yaitu tanin, saponin, dan alkaloid, sedangkan ekstrak etanol daun jambu biji hanya memiliki dua jenis senyawa antibakteri yaitu alkaloid dan flavonoid, faktor perbedaan daerah tempat pengambilan sampel daun dari penelitian sebelumnya serta kandungan saponin yang terdapat pada ekstrak daun tanjung memiliki aktivitas yang sama dengan kontrol positif, yaitu menghambat sintesis protein bakteri.<sup>8,9</sup>

Hasil penelitian ini menunjukkan besaran rerata zona hambat yang didapat sebagai efek dari perlakuan kontrol positif (kloramfenikol) terhadap *S. typhi* ATCC 13311 untuk kelompok ekstrak etanol daun tanjung adalah sebesar 19,61 mm dan untuk kelompok ekstrak etanol daun jambu biji sebesar 19,56 mm. Efek perlakuan dari kontrol negatif (*aquadest*) tidak memberikan zona hambat terhadap *S. typhi*. Berdasarkan kriteria *clinical and laboratory standard institute* (CLSI) tahun 2016, kloramfenikol 30 µg termasuk kategori sensitif terhadap *S. typhi* jika diameter zona hambat yang terbentuk besarnya lebih dari atau sama dengan 18 mm ( $\geq 18$  mm).<sup>29</sup>

Sebaran data penelitian ini dinilai dengan uji normalitas 'Shapiro-Wilk', kemudian uji homogenitasnya menggunakan 'Levene's test'. Hasil uji normalitas memberikan nilai  $p > 0,05$ , yang berarti distribusi data penelitian ini normal. Hasil uji homogenitas data penelitian ini didapatkan nilai  $p = 0,020$  ( $p < 0,05$ ) yang

berarti sebaran data penelitian ini adalah tidak homogen.

Karena data yang diperoleh terdistribusi normal dan tidak homogen maka dilakukan uji Kruskal-Wallis untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan bermakna di antara perlakuan yang diuji. Hasil uji nonparametrik ;Kruskal-Wallis didapatkan nilai  $p = 0,000$  yang berarti terdapat perbedaan bermakna di antara perlakuan yang diuji secara statistik. Kemudian, untuk mengetahui perlakuan mana saja yang memberikan efek berbeda bermakna, dilakukan uji lanjut menggunakan; uji 'Mann-Whitney' dengan tingkat kepercayaan 95%. Hasil uji 'Mann-Whitney' didapatkan dua jenis hasil yang berbeda, pada konsentrasi '6,25%', '12,5%', dan '50%' dengan nilai Z hitung berturut-turut sebesar -1,964 yang artinya bermakna. Sedangkan hasil yang tidak bermakna didapatkan pada konsentrasi 25% dan kontrol positif dengan nilai Z hitung sebesar, -1,528 dan -0,886 yang artinya tidak bermakna, tetapi jika dilihat dari diameter zona hambatnya terdapat perbedaan. Ini berarti bahwa secara umum ekstrak etanol daun tanjung mempunyai aktivitas antibakteri yang lebih besar secara bermakna dibandingkan ekstrak etanol daun jambu biji pada konsentrasi yang sama.

Perlakuan kontrol (kloramfenikol 30 µg) memberikan efek yang peka terhadap pertumbuhan *S. typhi*. Pada penelitian ini belum ada konsentrasi ekstrak yang memiliki diameter zona hambat sama atau lebih dari kloramfenikol, karena berdasarkan grafik cenderung terjadi peningkatan pada setiap penambahan konsentrasi, maka untuk mencapai diameter zona hambat yang setara dengan kloramfenikol harus dilakukan penambahan konsentrasi. Kloramfenikol bekerja dengan cara mencegah sintesis protein dengan berikatan pada subunit ribosom '50S'.<sup>21</sup>

Saponin meningkatkan permeabilitas membran sel sehingga mengubah struktur dan fungsi membran sel dan menyebabkan sel bakteri lisis, dan juga dengan cara menghambat sintesis protein bakteri.<sup>12</sup> Hal ini menggambarkan bahwa zat aktif yang terlarut dalam ekstrak etanol daun tanjung yaitu saponin memiliki aktivitas antibakteri yang hampir sama dengan kontrol positifnya, yaitu menghambat sintesis protein bakteri, hal ini lah yang mengakibatkan aktivitas antibakteri ekstrak daun tanjung lebih baik dalam menghambat pertumbuhan *S. typhi* dibandingkan dengan ekstrak daun jambubiji.

Pada penelitian ini konsentrasi optimumnya belum bisa ditentukan, karena belum ada konsentrasi yang memberikan rerata zona hambat sama dengan atau lebih besar dengan kontrol positif, sehingga perlu dilakukan penambahan konsentrasi pada ekstrak daun, karena menurut CLSI kloramfenikol termasuk dalam klasifikasi peka berdasarkan hasil penelitian yang telah diuji.<sup>29</sup> Penelitian ini hanya mengetahui aktivitas daya hambat ekstrak etanol daun tanjung dan daun jambu biji berdasarkan hasil pustaka tanpa melakukan tahapan uji zat aktif terlebih dahulu dan hanya menggunakan metode *in vitro*, sehingga perlu dilakukan uji lebih lanjut untuk mengetahui efek ekstrak etanol daun tanjung dan daun jambu biji secara langsung menggunakan metode *in vivo* dengan hewan coba menggunakan konsentrasi optimumnya. Pada penelitian ini untuk mencapai tahap lanjutan juga harus melewati beberapa tahapan uji lagi seperti tahap pengujian farmakologik, uji toksisitas, uji farmakodinamik, formulasi, penapisan fitokimia, dan standarisasi sediaan, serta pengujian klinik.<sup>30</sup>

## PENUTUP

Kesimpulan dari penelitian ini yaitu rerata zona hambat dari ekstrak etanol

dauntanjung terhadap pertumbuhan *S. typhi* pada konsentrasi '6,25%, '12,5%, '25% dan '50% secara berturut-turut adalah 7,6 mm, 9,36 mm, 12,26 mm, dan 15,74 mm. Sedangkan pada ekstrak daun tanjung dengan konsentrasi yang sama secara berturut-turut yaitu '6,60mm, '8,30mm, '11,81mm, dan 14,99 mm. Secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan aktivitas antibakteri secara bermakna antara ekstrak etanol daun tanjung dan daun jambu biji terhadap *S. typhi in vitro* sesuai dengan hipotesis.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, konsentrasi optimumnya belum dapat diketahui sehingga perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan cara menambah konsentrasi. Selain itu, harus dilakukan uji lebih lanjut tentang skrining fitokimia ekstrak etanol daun tanjung dan daun jambu biji. Pada penelitian ini juga bisa dilakukan uji lanjutan secara *in vivo* dan uji toksisitas untuk mengetahui bagaimana aktivitas ekstrak etanol daun tanjung secara langsung terhadap organisme hidup dan mengetahui dosis yang aman dari ekstrak etanol daun tanjung sebagai bahan fitofarmaka

## DAFTAR PUSTAKA

1. Juwono R. Demam tifoid. Dalam: Soeparman, editor. Ilmu Penyakit Dalam Jilid I. Edisi ke 2. Jakarta: Balai Penerbit FKUI; 1984. p.32–38.
2. Jawetz E, Melnick JL, Adelberg EA. Mikrobiologi kedokteran. Edisi 25. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC; 2010.
3. Centers for Disease Control and Prevention. Morbidity and Mortality Weekly Report (MMWR) 2008;83(6): 49–60.
4. World Health Organization. Bulletin of the World Health Organization 2008; 86 (5):321–46.
5. Departemen Kesehatan RI. Riset kesehatan dasar provinsi Kalimantan

- selatan. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia; 2007.
6. Lorensia A, Queljoe DD, Dwiki M. Cost-effectiveness analysis kloramfenikol dan seftriakson untuk pengobatan demam tifoid pada pasien dewasa di rumah sakit sanglah Denpasar. *Media Pharmaceutica Indonesiana*. 2018;2(2):105-106.
  7. Rampengan NH. Antibiotik terapi demam tifoid tanpa komplikasi pada anak. Manado: Bagian Ilmu Kesehatan Anak FK Universitas Sam Ratulangi; 2013.
  8. Noor SM, Poeloengan M, Yulianti T. Analisis senyawa kimia sekunder dan uji daya antibakteri ekstrak daun tanjung (*Mimusops elengi L*) terhadap *Salmonella typhi* dan *Shigella boydii*. Bogor: Balai Penelitian Veteriner; 2006.
  9. Ajizah A. Sensitivitas *Salmonella typhimurium* terhadap ekstrak daun *Psidium guajava L* [KTI]. Banjarmasin: FKIP Universitas Lambung Mangkurat; 2004.
  10. Adnyana IK, Yulinah E, Sigit JI, KNF, Insanu M. Efek ekstrak daun jambu biji daging buah putih dan jambu biji daging buah merah sebagai antidiare. *Acta Pharmaceutica Indonesia*. 2004;29(1):19-27.
  11. Pratiwi HE. Perbedaan konsentrasi dan uji aktivitas antibakteri ekstrak etanolik daun tanjung (*Mimusops elengi L*) terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Bacillus cereus* [KTI]. Surakarta: Universitas Sebelas Maret; 2012.
  12. Gonzeles-Valdez LS, Almaraz-Abarca N, Proal-Najera JB, Robles-Martinez F, Valencia-Del-Toro G, Quintos-Escalante M. Surfactant properties of the saponins of agave during application on arsenic removal. *International Journal Of Engineering and Applied Science*. 2013;4(2):87-94.
  13. Cronquist A. An integrated system of classification of flowering plants. New York: Columbia University Press. 1981;34(2):248-250.
  14. Simanjuntak RM. Ekstraksi dan fraksinasi komponen ekstrak daun tumbuhan seruduk (*Melastoma malabathrium*) [Skripsi]. Medan: Fakultas Farmasi Universitas Sumatera Utara; 2008.
  15. Anggra E. Metode ekstraksi. Jakarta: Universitas Indonesia Press; 2011.
  16. Mone AT. Aktivitas antimikroba daun manga (*Magnifera indica L*) terhadap *Escherichia coli* dan *Staphilococcus aureus* [KTI]. Surabaya: Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Industri UPN Veteran; 2013.
  17. Januari IB, Santoso A, Razak AS. Ekstraksi senyawa flavonoid daun jati (*Tectona grandis L*) dengan metode ultrasonik. Semarang: Media Farmasi Indonesia; 2017.
  18. Manitto P. Biosintesis produk alami. Semarang: IKIP Semarang Press; 1992.
  19. Sulistyono. Farmakologi dan terapi. Yogyakarta: EKG; 2013.
  20. Raini M. Antibiotik golongan fluorokuinolon: manfaat dan kerugian. *Media Litbangkes*. 2016;26(3):163-174.
  21. Kemenkes RI. Standar antropometri penilaian status gizi anak. Jakarta: Direktorat Bina Gizi; 2011.
  22. Said A. Khasiat dan manfaat temulawak. Jakarta: Ganeca exact; 2008.
  23. Cita YP. Bakteri *Salmonella typhi* dan demam tifoid. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 2011;6(1):42-5.
  24. Dahlan MS. Statistik untuk kedokteran dan kesehatan edisi 6. Jakarta: Epidemiologi Indonesia; 2014.
  25. Sary RA. Perbandingan aktivitas daya hambat ekstrak buah dengan kulit batang sawo manila (*Achras zapota*) terhadap *Escherichia coli* [KTI]. Banjarmasin: Fakultas Kedokteran Universitas Lambung Mangkurat; 2017.

26. Dewi IK. Perbandingan daya hambat ekstrak etanol dengan sediaan sirup herbal buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*, L.) terhadap pertumbuhan *Shigella dysenteriae* In Vitro [KTI]. Banjarmasin: Fakultas Kedokteran Universitas Lambung Mangkurat; 2012.
27. Assagaf SRN. Efektivitas ekstrak metanol kulit batang Kasturi (*Mangifera casturi*) terhadap *Escherichia coli* berdasarkan lama pemaparan [KTI]. Banjarmasin: Fakultas Kedokteran Universitas Lambung Mangkurat; 2016.
28. Utam R, Hendri N, Hasti S, Delvia S. Uji aktivitas antidiabetes ekstrak etanol dari akar dan batang tumbuhan sekunyit (*Fibraurea tinctorial lour*). Jurnal Farmasi Indonesia. 2015; 7(4): 216-222.
29. Clinical and Laboratory Standards Institute. Performances standards for antimicrobial susceptibility testing. 26<sup>th</sup> Ed. Pennsylvania: Clinical and Laboratory Standards Institute; 2016.
30. Riana D, Zustafahair, Kartika D. Identifikasi senyawa metabolit sekunder serta uji aktivitas ekstrak daun sirsak sebagai antibakteri. Molekul. 2016; 11(1): 101-111.