

## Review Article: Classification and Pharmacological Activities of Bioactive Tannins

Sunani Sunani\*, Rini Hendriani

Program Studi Profesi Apoteker, Fakultas Farmasi Universitas Padjadjaran, Sumedang, Indonesia

Submitted 06 January 2023; Revised 13 May 2023; Accepted 16 May; Published 30 August 2023

\*Corresponding author: [sunani18001@mail.unpad.ac.id](mailto:sunani18001@mail.unpad.ac.id)

### Abstract

Tannins in plants are one of the most important secondary metabolites. Based on the chemical structure, tannins are classified into two, namely hydrolyzed tannins and condensed tannins. In addition, tannins in the health sector have pharmacological activities as, anti-diarrhea, anti-oxidant, anti-bacterial, and astringent. In this literature study, we will discuss the classification of tannins based on their chemical structure and the four pharmacological activities of tannins. This literature study was conducted by collecting primary data through an online search system on several journal sources with the publication year 2013 to 2022. Based on the topics discussed, the pharmacological activity of tannins is the best as an antibacterial because it has the same ability as phenolic compounds in precipitates bacterial proteins and is related to antidiarrheal activity, namely in diarrhea caused by inflammation of the bacteria.

**Keywords:** Tannins, Classification, Antibacterial

## Review Jurnal : Klasifikasi dan Aktivitas Farmakologi dari Senyawa Aktif Tanin

### Abstrak

Tanin pada tumbuhan merupakan salah satu metabolit sekunder yang sangat penting. Berdasarkan struktur kimia tanin diklasifikasikan menjadi dua, yaitu tanin terhidrolisis dan tanin terkondensasi. Selain itu, tanin dalam bidang kesehatan memiliki aktivitas farmakologi sebagai, anti-diare, anti-oksidan, anti-bakteri, dan astringen. Pada studi literatur kali ini akan membahas klasifikasi tanin berdasarkan struktur kimia dan ke empat aktivitas farmakologi dari tanin. Studi literatur ini dilakukan dengan mengumpulkan data primer melalui pencarian dengan sistem *online* pada beberapa sumber jurnal dengan tahun publikasi 2013 sampai 2022. Berdasarkan dari pokok bahasan yang telah dibahas aktivitas farmakologi pada tanin yang paling baik adalah sebagai antibakteri karena memiliki kemampuan yang sama dengan senyawa fenolat dalam mempresipitasikan protein bakteri dan saling berkaitan dengan aktivitas antidiare, yaitu pada diare yang disebabkan oleh adanya inflamasi dari bakteri.

**Kata Kunci:** Tanin, Klasifikasi, Antibakteri

## 1. Pendahuluan

Metabolit sekunder yang terdapat pada tanaman telah diketahui dapat memberikan efek farmakologis, seperti antimikroba, antioksidan, antivirus, dan sitotoksik.<sup>1</sup> Salah satu metabolit sekunder yang penting dalam tumbuhan adalah tanin yang merupakan senyawa yang mengandung inti polihidroksi fenol atau turunannya, yaitu polifenol yang dapat mengikat, mengendapkan protein dan menghambat sintesa protein.<sup>2</sup> Sementara, secara biologis tanin berperan sebagai khelat logam.<sup>3</sup>

Istilah tanin pertama kali dikenalkan oleh Seguin pada tahun 1796. Tanin tidak berbau, atau sedikit berbau khas, memiliki bentuk serpihan mengkilat berwarna kekuningan hingga coklat muda atau serbuk amorf.<sup>4</sup> Tanin termasuk kedalam senyawa yang sangat kompleks dan tersebar secara merata pada berbagai jenis tanaman, tanin hampir terkandung pada setiap spesies yang terdapat pada tanaman. Tanin biasanya ditemukan pada bagian dari tanaman yang spesifik yaitu pada bagian buah, daun, batang dan kulit pada kayu.<sup>5</sup> Tanin yang terdapat pada tanaman biasanya berfungsi untuk melindungi tanaman ketika dalam waktu pertumbuhan pada bagian yang tertentu dari tanaman, yaitu pada buah, ketika masih muda buah akan terasa sangat sepat, pahit, serta berbau langu.<sup>6</sup>

Dalam bidang kesehatan tanin memiliki beberapa khasiat seperti sebagai antidiare, antioksidan, antibakteri, dan astringen.<sup>7</sup> Berdasarkan pada struktur kimia, tanin diklasifikasikan menjadi dua yaitu, tanin terhidrolisis dan tanin terkondensasi. Tanin terkondensasi memiliki beberapa unit flavonoid (flavan-3-ol) yang diikat oleh karbon dan pada tanaman memiliki konsentrasi yang lebih tinggi dibandingkan tanin terhidrolisis.<sup>1</sup> Pada review ini akan dibahas mengenai klasifikasi tanin berdasarkan struktur kimianya dan aktivitas farmakologi dari tanin.

## 2. Metode

Pada review ini, data yang diperoleh dan dikumpulkan termasuk kedalam data primer yang menggunakan pencarian dengan

sistem *online* pada beberapa jurnal nasional atau internasional. Jurnal yang digunakan pada review ini adalah jurnal dengan tahun publikasi 2013-2022 dan didapat dari beberapa sumber jurnal seperti, NCBI, Google Scholar, *Journal of experimental sciences*, dan Jurnal Farmaka. Adapun contoh kata kunci yang digunakan yakni klasifikasi tanin; tanin terhidrolisis dan tanin terkondensasi, dan aktivitas farmakologi tanin; antibakteri, antioksidan, astringen, dan antidiare. Pada Jurnal yang berlainan topik dengan kata kunci yang digunakan maka, dieksklusi.

## 3. Hasil

Tanin adalah senyawa polifenol yang memiliki bobot molekul ( $MW > 500$ ). Struktur tanin terdiri atas gugus flavan-3-ol yang dihubungkan melalui ikatan karbon pada C4-C6 atau C4-C8.<sup>8</sup> Tanin berdasarkan struktur kimia dapat diklasifikasikan menjadi dua, yaitu tanin terhidrolisis (*hidrolizable tannin*) dan tanin terkondensasi (*condensed tannin*).<sup>9</sup>

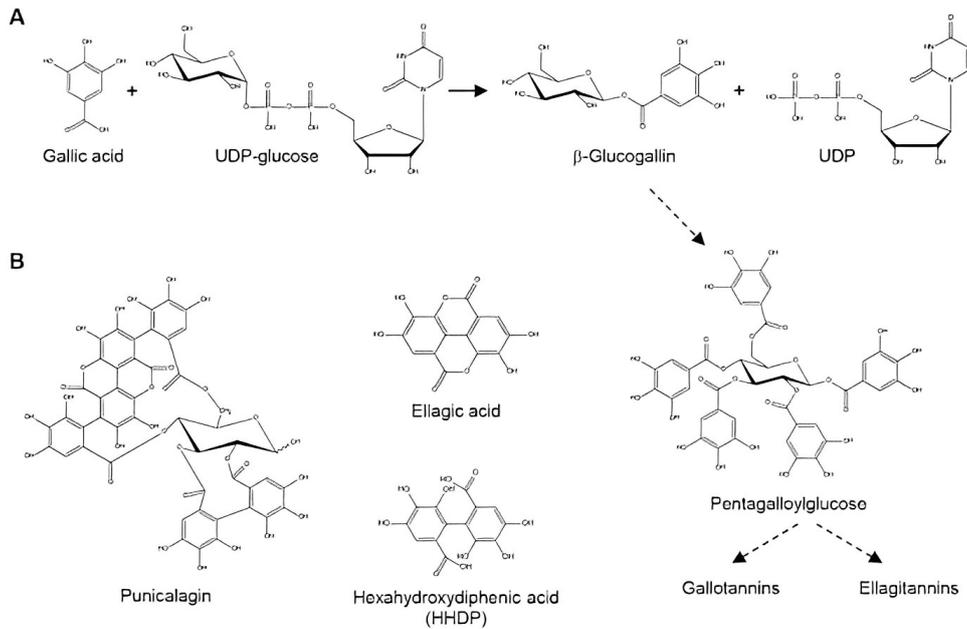
### 3.1. Klasifikasi Tanin dan Strukturnya

#### 3.1.1. Tanin Terhidrolisis

Tanin terhidrolisis termasuk kedalam senyawa ester yang berasal dari suatu gula yang sederhana dan mempunyai satu atau bahkan lebih senyawa polifenol asam karboksilat.<sup>9</sup> Pada bagian tengah molekul tanin terhidrolisis terdapat suatu karbohidrat (D-glukosa). Gugus hidroksil yang terdapat pada karbohidrat tersebut sebagian atau hampir seluruhnya akan diesterifikasi oleh gugus fenolik seperti, asam galat (dalam galotanin) atau bisa juga dikenal dengan asam ellagic (dalam ellagitanin) seperti pada Gambar 1. Untuk menghasilkan asam fenolik dan karbohidrat tanin akan dihidrolisis oleh asam lemah, basah lemah, atau enzim. Senyawa ester pada asam galat glukosa yang terdapat pada asam tanat ( $C_{76}H_{52}O_{46}$ ) merupakan contoh dari galotanin, yang ditemukan di daun serta kulit kayu yang berasal dari banyak spesies tanaman.<sup>10</sup>

#### 3.1.2. Tanin Terkondensasi

Tanin terkondensasi memiliki suatu polimer flavonoid dan termasuk kedalam



**Gambar 1.** Struktur jenis tanin terhidrolisis<sup>10</sup>

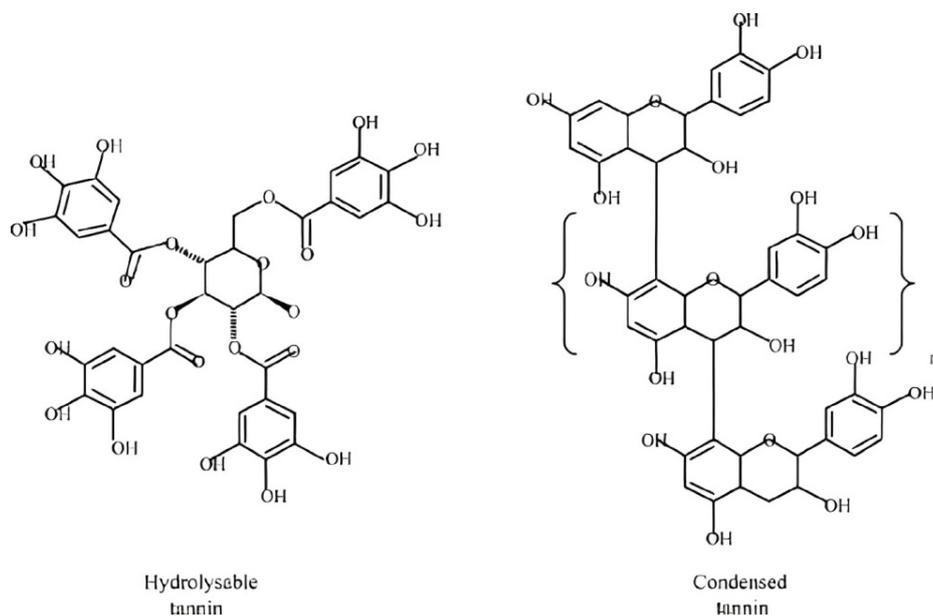
jenis senyawa fenol. Tanin jenis ini akan menghasilkan asam klorida.<sup>9</sup> Pada tanin terkondensasi (Gambar 2), biasa dikenal juga dengan proantosianidin, yang merupakan suatu polimer dari 2 hingga 50 (atau lebih) unit flavonoid yang terikat dengan ikatan dari karbon-karbon dan tidak terlalu rentan untuk dipecah dengan cara hidrolisis. Tanin terkondensasi larut dalam air tetapi beberapa jenis tanin terkondensasi yang besar tidak larut dalam air, sementara tanin

terhidrolisis larut dalam air.<sup>10</sup>

### 3.2. Penelitian Terkait Aktivitas Farmakologi dari Tanin

Tanin memiliki banyak aktivitas farmakologi. Beberapa aktivitas farmakologi dari tanin yang telah dilaporkan dalam jurnal dapat dilihat pada Tabel 1.

Berdasarkan tabel tersebut dapat diketahui beberapa aktivitas farmakologi dari tanin dan mekanismenya dengan pengujian



**Gambar 2.** Struktur tanin terhidrolisis dan terkondensasi<sup>11</sup>

baik secara *in vitro* maupun *in vivo*.

### 3.2.1. Antidiare

Diare merupakan salah satu gangguan pada proses buang air besar dengan konsistensi tinja berbentuk cair, dapat disertai darah dengan frekuensi yang tidak normal (lebih banyak) biasanya lebih dari 3 kali sehari.<sup>12,13</sup> Secara umum diare biasanya disebabkan oleh adanya infeksi dari virus atau bakteri yang dapat berasal dari faktor makanan yang kurang sehat atau makanan yang biasanya diproses dengan cara yang kurang bersih sehingga dapat menimbulkan adanya kontaminasi dari bakteri atau virus tersebut.<sup>14</sup>

Tanin sejak lama digunakan sebagai pengobatan antidiare, disentri, dan perdarahan. Senyawa tanin memiliki kemampuan untuk mengendapkan mukosa dari protein yang terdapat pada permukaan usus halus sehingga dapat mengurangi penyerapan pada makanan.<sup>15</sup> Jenis tanin yang memiliki aktivitas sebagai antidiare yaitu tanin terhidrolisis. Mekanisme dari aktivitas tanin terhidrolisis yaitu protein tannat yang dipecah akan berikatan dengan tanin terhidrolisis dan melewati intestine sehingga dapat menurunkan sekresi dari usus kecil dan menyebabkan terjadinya konstipasi.<sup>16</sup> Berdasarkan hasil penelitian, senyawa tanin sebagai pengkhelat mempunyai efek spasmolitik yang bekerja dengan cara

mengkerutkan usus sehingga gerak peristaltik usus akan berkurang.<sup>17</sup> Secara *in vitro*, tanin memiliki efek antidiare dengan cara mengikat mukosa, pada kulit maupun jaringan yang bekerja sebagai pembeku protein, hal tersebut menyebabkan membran mukosa menjadi kurang basah serta menghasilkan suatu pembatas (*thig junction*) yang memiliki sifat rentan adanya terhadap inflamasi yang berasal dari suatu mikroorganisme.<sup>18</sup>

### 3.2.2. Antibakteri

Antibakteri merupakan suatu senyawa yang memiliki aktivitas yang dapat menghambat adanya bakteri. Pada metabolit sekunder antibakteri biasanya terdapat pada suatu organisme. Secara umum, mekanisme dari senyawa antibakteri, yaitu bekerja dengan cara membuat dinding sel menjadi rusak, melakukan perubahan pada permeabilitas pada membran, mengganggu jalannya proses sintesis pada protein, serta menghambat kerja dari enzim. Salah satu pada senyawa metabolit sekunder yang mempunyai aktivitas sebagai antibakteri adalah Tanin.<sup>19</sup>

Tanin memiliki kemampuan yang sama pada aktivitas antibakteri dengan senyawa fenolat, hal ini dibuktikan dengan daya antibakteri pada tanin yang mempresipitasi protein. Daya antibakteri pada tanin antara lain, inaktivasi enzim, proses reaksi pada membran sel, dan penghambatan fungsi materi genetik bakteri atau destruksi.<sup>20</sup>

**Tabel 1.** Aktivitas dari tanin

Aktivitas	Mekanisme
Antidiare	Mengkerutkan usus sehingga gerak peristaltik usus akan berkurang <sup>17</sup>
Antibakteri	Menghambat suatu DNA topoisomerase dan suatu enzim, yaitu enzim reverse transkriptase yang menyebabkan tidak terbentuknya sel pada bakteri <sup>21</sup>
Antioksidan	Menghambat proses tingkat penghancuran dari $\beta$ -karoten serta menetralkan radikal bebas pada linoleat dan radikal bebas lainnya <sup>26</sup>
Astringen	Membentuk suatu lapisan dari protein selaput lendir yang berfungsi melindungi usus sehingga menyebabkan penyerapan glukosa akan terhambat <sup>28</sup>

Dalam penelitian, ditegaskan bahwa tanin bertanggung jawab atas efek antibakteri. Hal ini dikarenakan tanin mempunyai efek sebagai spasmolitik dengan kemampuan yang dapat mengurangi gerak peristaltik pada usus, serta memiliki kemampuan untuk mengkerutkan bagian dinding sel pada bakteri.<sup>21</sup> Secara *in vitro*, tanin memiliki daya antibakteri dengan cara menghambat suatu DNA topoisomerase dan suatu enzim, yaitu enzim reverse transkriptase yang menyebabkan tidak terbentuknya sel pada bakteri. Selain itu, tanin mempunyai aktivitas sebagai antibakteri yang berkaitan dengan mekanismenya yang mampu untuk mengganggu terjadinya proses transport dari protein pada lapisan yang terdapat didalam sel, menginaktivkan enzim, dan menginaktivkan adhesin sel pada mikroba.<sup>22</sup>

### 3.2.3. Antioksidan

Antioksidan adalah suatu senyawa yang mampu menyebabkan terhambatnya proses terjadinya reaksi oksidasi. Antioksidan sendiri bekerja dengan cara mengikat radikal bebas yang merupakan senyawa oksigen reaktif, Senyawa ini dibentuk di dalam tubuh serta dipicu oleh berbagai macam faktor.<sup>23</sup>

Fungsi tanin sebagai pengkhelet logam dan pengendap protein menjadikan tanin memiliki aktivitas sebagai peranan biologis yang besar. Oleh karena itu tannin dapat berperan sebagai suatu senyawa antioksidan biologis.<sup>24</sup> Aktivitas antioksidan pada ekstrak tumbuhan sering kali dihubungkan dengan kandungan senyawa polifenol. Salah satu senyawa polifenol yang memiliki khasiat antioksidan yaitu tanin.<sup>25</sup>

Berdasarkan penelitian secara *in vitro*, tanin memiliki aktivitas antioksidan yang bekerja dengan cara menghambat proses tingkat penghancuran dari  $\beta$ -karoten serta menetralkan radikal bebas pada linoleat dan radikal bebas lainnya. Kemampuan antioksidan tanin paling baik terdapat pada bagian daun yaitu  $0,021 \pm 0,001$  mg/mL lebih baik dari BHA ( $0,060 \pm 0,001$  mg/mL).<sup>26</sup>

### 3.2.4. Adstringen

Tanin memiliki sifat adstringensia yang

dapat menyebabkan proses pengecilan pada selaput lendir usus sehingga memiliki sifat obstipansia.<sup>27</sup> Selain itu, sifat adstringens yang dimiliki oleh tanin mampu membuat usus halus menjadi lebih tahan (resisten) terhadap rangsangan yang berasal dari senyawa kimia yang menyebabkan terjadinya gangguan pada proses buang air besar.<sup>16</sup>

Berdasarkan penelitian yang dilakukan secara *in vivo*, tanin bersifat adstringen yang bekerja dengan cara berikatan pada membran mukosa dan mencegah terjadi keluarnya cairan yang terdapat pada saluran cerna dengan cara mengurangi proses degradasi pada protein pada usus halus serta dapat menginduksi suatu gamma delta T sel yang akan berekspansi pada usus dengan cara menstimulasi suatu sel imun yang terdapat pada mukosa jaringan dengan tujuan untuk menghambat aktivitas dari bakteri tersebut, sehingga keseimbangan dari flora normal usus dapat kembali.<sup>28</sup> Sementara pada penelitian lain menjelaskan bahwa tanin bersifat adstringen yang berkerja dengan cara membentuk suatu lapisan dari protein selaput lendir yang berfungsi melindungi usus sehingga menyebabkan penyerapan glukosa akan terhambat.<sup>29</sup>

## 4. Simpulan

Berdasarkan pokok bahasan yang telah dibahas, tanin mempunyai banyak aktivitas farmakologi dengan mekanisme aksi dari masing-masing aktivitasnya. Salah satu, aktivitas farmakologi yang paling baik dari tanin adalah sebagai antibakteri karena memiliki kemampuan yang sama pada aktivitas antibakteri dengan senyawa fenolat dalam mempresipitasikan protein bakteri. Selain itu, aktivitas antibakteri ini berkaitan dengan aktivitas antidiare yaitu, diare yang disebabkan oleh infeksi dari bakteri.

## Daftar Pustaka

1. Hidayah N. Pemanfaatan Senyawa Metabolit Sekunder Tanaman (Tanin dan Saponin) dalam Mengurangi Emisi Metan Ternak Ruminansia. *Jurnal Sains Peternakan Indonesia*. 2016;11(2):89–98.

2. Hadi F, W DA, Cahyani F. Uji toksisitas tanin dari kulit manggis (*Garcinia mangostana* L.) terhadap sel fibroblas BHK - 21. *Conservative Dentistry Journal*. 2015;5(1):6–11.
3. Lintang P, Hamboroputro, dan Yuniwati M.. Pengambilan Zat Tanin dari Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.) melalui Proses Ekstraksi dengan Pelarut Etanol (Variabel Suhu Ekstraksi). *Jurnal Inovasi Proses*. 2017;13(3):1576–80.
4. Amelia FR. Penentuan Jenis Tanin dan Penetapan Kadar Tanin dari Buah Bungur Muda (*Lagerstroemia speciosa* Pers.) Secara Spektrofotometri dan Permanganometri. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya*. 2015;4(2):1–20.
5. Lumbangaol N. Penentuan Kadar Tanin Total Ekstrak Etanol Buah Marasi (*Curculigo latifolia*) Dengan Metode Spektroskopi UV-Visible. *Herbal Medicine Journal*. 2020;3:19–23.
6. Susetyarini E. Aktivitas Tanin Daun Beluntas Terhadap Konsentrasi Spermatozoa Tikus Putih Jantan. *Jurnal Gamma*. 2013;8(2):14–20.
7. Mukhriani, Nonci FY, Mumang. Penetapan Kadar Tanin Total Ekstrak Biji Jintan Hitam (*Nigella sativa*) Secara Spektrofotometri Uv-Vis. *JF FIK UINAM*. 2014;2(4):154–8.
8. Berawi KN, Marini D. Efektivitas Kulit Batang Bakau Minyak (*Rhizophora apiculata*) sebagai Antioksidan. *J Agromedicine*. 2018;5:412–7.
9. Soenardjo N, Supriyantini E. Analisis Kadar Tanin Dalam Buah Mangrove *Avicennia marina* Dengan Perebusan Dan Lama Perendaman Air Yang Berbeda. *Jurnal Kelautan Tropis*. 2017;20(2):90.
10. Ashok P.K, Upadhyaya K. Tannins are Astringent. *J Pharmacogn Phytochem*. 2012;1(3):45–50.
11. Dennis, J.K., Taper, M.L., Staples, D.F., Subhash R. *Harrison's Principles of Internal Medicines 16th Edition*. McGraw-Hill.; 2005.
12. Khasanah U, Sari G. Hubungan Tingkat Pengetahuan Ibu Tentang Diare Dengan Perilaku Pencegahan Diare Pada Balita. *Jurnal Kesehatan Samodra Ilmu*. 2016;7(2):137570.
13. Utami N, Luthfiana N. Faktor-Faktor yang Memengaruhi Kejadian Diare pada Anak. *Majority*. 2016;5(4):101–6.
14. Purwaningdyah YG, Widyarningsih TD, Wijayanti N. Efektivitas Ekstrak Biji Pepaya (*Carica papaya* L.) Sebagai Antidiare Pada Mencit yang Diinduksi *Salmonella typhimurium*. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2015;3(4):1283–93.
15. Saifudin. Identifikasi senyawa tanin pada daun kemuning (*Murraya panicullata* L. Jack) dengan berbagai jenis pelarut pengekstraksi. *J Pharm Sci*. 2017;2(1):29–32.
16. Artemisia R. Aktivitas Antidiare Perasan Segar Bakal Buah Kelapa (*Cocos nucifera* L.) Terhadap Mencit Putih Jantan Galur DDY Dengan Metode Proteksi. *Journal Of Pharmacy Science*. 2016;1, 6–8, 21-9,.
17. Lina RN, Astutik MD. Efek Antidiare Ekstrak Etanol Umbi Rumput Teki (*Cyperus rotundus* L.) Terhadap Mencit Putih. *Jurnal Ilmu Farmasi dan Farmasi Klinik (JIFFK)*. 2020;17(1):8–13.
18. Rizal M, Yusransyah Y, Stiani SN. Uji Aktivitas Antidiare Ekstrak Etanol 70% Kulit Buah Jengkol (*Archidendron pauciflorum* (Benth.) I.C.Nielsen) Terhadap Mencit Jantan Yang Diinduksi Oleum Ricini. *Jurnal Ilmiah Manuntung*. 2017;2(2):131.
19. Pelczar, M.J and Chan E. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Lamun (*Cymodocea rotundata*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Dan *Escherichia coli*. *Journal of Fisheries Science and Technology (IJFST)*. 2017;13(1):1–6.
20. Fratiwi Y. The Potential Of Guava Leaf (*Psidium guajava* L.) For Diarrhea. *Majority*. 2015;4(1):113–8.
21. Mufti N, Bahar E, Arisanti D. Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Sawo terhadap Bakteri *Escherichia coli* secara *In Vitro*. *Jurnal Kesehatan Andalas*. 2017;6(2):289.
22. Ngajow M, Abidjulu J, Kamu VS. Antibacterial Effect of Matoa Stem (*Pometia pinnata*) peels Extract to *Staphylococcus aureus* Bacteria *In Vitro*. *J MIPA UNSRAT*. 2013;2(2):128–32.
23. Aditya M, Ariyanti PR. Manfaat

- Gambir (*Uncaria gambir* Roxb) sebagai Antioksidan Benefits of Gambir (*Uncaria gambir* Roxb) as Antioxidant. Majority. 2016;5(September):129–33.24.
24. Aditya M, Ariyanti PR. Manfaat Gambir (*Uncaria gambir* Roxb) sebagai Antioksidan Benefits of Gambir (*Uncaria gambir* Roxb) as Antioxidant. Majority. 2016;5(September):129–33.25.
25. Fauziah A, Sudirga SK, Parwanayoni NMS. Uji Antioksidan Ekstrak Daun Tanaman Leunca (*Solanum nigrum* L.). *Metamorf J Biol Sci.* 2021;8(1):28.
26. Toul F, dkk. In-Vitro Antioxidant Effects of Tannin Extracts of *Pistacia atlantica*. *International Journal of Pharmaceutical Sciences And Research.* 2017;7(1):121–6.
27. Yulia E, dkk. Aktivitas Antidiare Ekstrak Etanol Daun Suji (*Dracaena angustifolia* Roxb). *PHARMACY.* 2017;17(2):29–38.
28. Nurhalimah H, Wijayanti N, Widyaningsih T.D. Efek Antidiare Ekstrak Daun Beluntas (*Pluchea indica* L.) Terhadap Mencit Jantan Yang Di Induksi Bakteri *Salmonella thypimurium*. *Jurnal Pangan dan Agroindustri.* Vol. 2015;3(3):1083–94.29.
29. Fiana N, Oktaria D. Pengaruh Kandungan Saponin dalam Daging Buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa*) terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah. Majority. 2016;5(4):128–32.