

**UJI AKTIVITAS
ANTIBAKTERI FRAKSI
ETIL ASETAT, FRAKSI *n*-
HEKSAN, DAN FRAKSI
AIR DAUN TEH HIJAU
(*Camelia sinensis* L)
TERHADAP *Pseudomonas
aeruginosa* ATCC 27853**

Yuni Elmaya Santi, Tatiana Siska
Wardani, Anita Dwi Septiarini, Jaka
Lepangkari
Universitas Duta Bangsa
Yuni.anfarma@gmail.com

ABSTRAK

Daun teh hijau (*Camelia sinensis* L) adalah salah satu tanaman yang dapat digunakan sebagai antibakteri. Daun teh hijau memiliki kandungan kimia alkaloid, katekin, saponin, dan fenol. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui aktivitas antibakteri fraksi etil asetat, fraksi *n*-heksan dan fraksi air dari daun teh hijau serta untuk mengetahui Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) dari fraksi teraktif daun teh hijau terhadap pertumbuhan *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853. Serbuk daun teh hijau dimaserasi menggunakan etanol 96%, kemudian difraksinasi menggunakan pelarut etil asetat, *n*-heksan, dan air. Fraksi etil asetat, fraksi *n*-heksan, dan fraksi air diuji aktivitas antibakteri menggunakan metode difusi dan dilusi. Metode difusi dengan konsentrasi 25%, 12,5% 6,25% dan metode dilusi konsentrasi dilusi konsentrasi 6,25%, 3,12%, 1,56%, 0,78% terhadap *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853. Hasil pengujian aktivitas antibakteri dengan metode difusi menunjukkan fraksi etil asetat, fraksi *n*-heksan, dan fraksi air

daun teh hijau dapat menghambat pertumbuhan bakteri dengan adanya daya hambat. Fraksi etil asetat 25% paling efektif karena memiliki rata-rata daya hambat paling besar yaitu 20,2 mm. Hasil uji metode dilusi menunjukkan nilai KBM fraksi etil asetat yaitu 6,25%. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa fraksi etil asetat adalah fraksi teraktif. Hasil signifikan dari uji *One Way ANOVA* yaitu $0,000 < 0,05$ yang artinya ketiga sampel ada perbedaan dalam diameter zona hambat.

Kata kunci: *Camelia sinensis* L; fraksi; *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853.

ABSTRACT

Green tea leaf (Camellia sinensis L) is one of the plants that can be used as an antibacterial. Green tea leaves contain chemical alkaloids, catechins, saponins, and phenols. The purpose of this study was to determine the antibacterial activity of the ethyl acetate fraction, n-hexane fraction and water fraction from green tea leaves and to determine the Minimum Inhibitory Concentration (MIC) and Minimum Kill Concentration (MKC) of the most active fraction of green tea leaves on growth. Pseudomonas aeruginosa ATCC 27853. Green tea leaf powder was macerated using 96% ethanol, then fractionated using ethyl acetate, n-hexane, and water as solvent. The ethyl acetate fraction, n-hexane fraction, and water fraction were tested for antibacterial activity using diffusion and dilution methods. Diffusion method with a concentration of 25%, 12.5% 6.25% and dilution method with a concentration of 6.25%, 3.12%, 1.56%, 0.78% against Pseudomonas aeruginosa ATCC

27853. The results of the antibacterial activity test with the diffusion method showed the ethyl acetate fraction, n-hexane fraction, and green tea leaf water fraction could inhibit bacterial growth in the presence of inhibitory power. The 25% ethyl acetate fraction was the most effective because it had the largest average inhibition of 20.2 mm. The results of the dilution method test showed that the MBC value of the ethyl acetate fraction

was 6.25%. Based on the results of the study, it can be concluded that the ethyl acetate fraction is the most active fraction. The significant result of the One Way ANOVA test is $0.000 < 0.05$, which means that the three samples have differences in the diameter of the inhibition zone.

Keywords: *Camellia sinensis* L; fraction; *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853.

PENDAHULUAN

Teh menjadi bahan minum paling terkenal di seluruh dunia. Beberapa senyawa kimia paling besar perannya dalam pembentukan cita rasa dan berbagai khasiat istimewa teh adalah katekin. Multikhasiat senyawa katekin membuka peluang besar pasar baru sehingga teh digunakan secara luas dan bukan sekedar minuman pemberi nikmat. Industri yang mengandalkan senyawa katekin teh sebagai bahan baku kini meluas, meliputi farmasi, kimia, makanan dan industri kosmetik. Teh hijau dapat membantu membangun respon tubuh terhadap obat-obatan antibiotik yang dikonsumsi untuk mengobati infeksi.

Infeksi adalah penyakit yang disebabkan oleh adanya mikroba. Penggunaan antibiotik dalam mengatasi penyakit bakterial akan menyebabkan organisme menjadi resistensi obat. Maka dikembangkan tanaman herbal teh hijau yang dapat mengembalikan tubuh dari resistensi (kebal) terhadap antibiotik (Zen *et al.*, 2015). *Pseudomonas aeruginosa* adalah patogen bakteri yang menyebabkan infeksi saluran pernapasan. Bakteri ini membuat tubuh menjadi kebal (resisten)

terhadap antibiotik dari waktu ke waktu. Para peneliti mengklaim telah menemukan antioksidan alami yakni *epigallocatechin* (EGCG) dalam teh hijau yang dapat melawan dan membunuh bakteri yang kebal antibiotik. EGCG dalam teh hijau memiliki efek antibiotik yang bekerja langsung dengan cara merusak membran sel bakteri, menghambat sintesis asam lemak dan menghambat aktivitas enzim pada bakteri sehingga mampu menghambat pertumbuhan bakteri, antibiotik yang biasa digunakan untuk mengobati infeksi yang disebabkan oleh *P. aeruginosa*.

Pada penelitian sebelumnya membuktikan bahwa hasil uji antibakteri menunjukkan bahwa isolat 2 dari ekstrak daun teh memberikan efektivitas terbaik sebagai antibakteri *Pseudomonas fluorescens* dengan zona hambat 23,3 mm (Elly, 2016). Berdasarkan uraian diatas, maka perlu dilakukan penelitian mengenai uji aktivitas antibakteri fraksi etil asetat, fraksi n-heksan dan fraksi air daun teh hijau (*camellia sinensis* L) terhadap *Pseudomonas aeruginosa* yang bertujuan untuk mengetahui diantara pelarut tersebut fraksi mana yang memiliki daya

hambat paling besar terhadap nilai Konsentrasi Hambat Minimal (KHM) dan Konsentrasi Bunuh Minimal (KBM). Penelitian ini merupakan salah satu upaya untuk mengoptimalkan pemanfaatan bahan alam hayati Indonesia.

METODE PENELITIAN

Daun teh hijau dari Desa Kemuning, Ngargoyoso, Kabupaten Karanganyar dimaserasi hingga menjadi ekstrak kental. Penelitian uji efektivitas antibakteri fraksi daun teh hijau terhadap pertumbuhan *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 ini dilakukan di Laboratorium Politeknik Indonusa Surakarta. Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun teh hijau (*Camellia sinensis* L). Daun pegagan diperoleh di Desa Salam, Kecamatan Karangpandan, Kabupaten Karanganyar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Determinasi

Determinasi tanaman bertujuan untuk mengambil kebenaran dan kesesuaian identitas sampel daun teh hijau (*Camellia sinensis* L) yang akan digunakan penelitian, untuk menghindari kesalahan dalam pengambilan bahan serta menghindari tercampurnya bahan dengan tanaman lain pada saat pengumpulan bahan. Determinasi tanaman daun teh hijau ini dilakukan di UPT Laboratorium Universitas Setia Budi.

2. Hasil Susut Pengeringan

Pengujian susut pengeringan dengan alat *Moisture Balance* pada suhu 105⁰C selama 5 menit. Hasil susut pengeringan diperoleh sebesar 5,02%. Susut pengeringan memenuhi persyaratan Farmakope Herbal

Indonesia bila suatu serbuk simplisia tidak lebih dari 10%, jika terlalu tinggi dapat merubah komposisi kimia dari simplisia sehingga menurunkan kualitas simplisia dan mudah ditumbuhi bakteri.

3. Hasil Ekstraksi

Hasil ekstraksi sebanyak 500 gram serbuk daun teh hijau (*Camellia sinensis* L) yakni 146,456 gram dengan randemen 29,3%. Sampel memenuhi syarat bahwa randemen dikatakan baik jika nilainya lebih dari 10%. Oleh karena itu randemen ekstrak kental yang didapatkan dinyatakan baik karena hasil randemen >10% (Depkes RI, 2000).

4. Hasil Uji Bebas Etanol

Hasil Uji bebas etanol menunjukkan bahwa ekstrak teh hijau sudah bebas dari pelarut etanol 96% yang ditunjukkan tidak ada bau ester yang khas dari etanol (Sandy *et al.*, 2021).

5. Hasil Fitokimia Daun Teh Hijau Secara KLT

Identifikasi terhadap kandungan kimia dengan uji kromatografi lapis tipis (KLT) dilakukan pada ekstrak kental daun teh hijau (*Camellia sinensis* L) tujuannya untuk mengetahui adanya kandungan senyawa katekin, alkaloid, saponin dan fenol pada ekstrak teh hijau tersebut. Hasil uji fitokimia secara KLT dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Fitokimia Daun Teh Hijau Secara KLT

| Kandungan Kimia | Fase gerak | Rf | Penampakan Noda | UV 254 | UV 366 | Ket | Referensi |
|-----------------|--|-------|-----------------|------------|-------------------|-----|--|
| Alkaloid | etil asetat:metanol:air (9:2:2) | 0,75 | Jingga | Hijau muda | Jingga kekuningan | + | Warna jingga (Endarini, 2019). |
| Katekin | etil asetat:air:asan format (18:1:1) | 0,875 | Biru kehitaman | Hitam | Hitam | + | Warna hitam (Rustanti <i>et al.</i> , 2013). |
| Saponin | kloroform : metanol : air (13:7:2) | 0,525 | Merah ungu | - | Merah ungu | + | Warna merah ungu (Endarini, 2019). |
| Fenol | <i>n</i> -heksan: etil asetat: metanol (2:7:2) | 0,95 | Biru kehitaman | Hitam | Hitam | + | Warna hitam (Endarini, 2019). |

Hasil identifikasi KLT merupakan metode pemisahan senyawa kimia dengan menggunakan fase diam dan kepolaran noda, pemisahan ini didasarkan pada sifat kepolaritas senyawa. Senyawa dengan fase geraknya akan terelusi terlebih dahulu dibandingkan senyawa dengan sifat polaritas yang berbeda dengan fase geraknya. Hal ini mengakibatkan nilai Rf dari masing-masing noda berbeda dengan fase geraknya tergantung pada polaritasnya.

Hasil dari uji fitokimia daun teh hijau pada uji alkaloid, warna yang dihasilkan adalah berwarna jingga yang menandakan uji positif pada golongan alkaloid dalam ekstrak. Memberikan hasil positif yang ditandai dengan timbulnya noda berwarna jingga (Rf = 0,75), setelah plat KLT disemprot dengan pereaksi

dragendorff. Selanjutnya pengamatan dengan sinar tampak, berwarna jingga pada UV 254 nm dan berwarna hijau muda pada UV 366 nm menegaskan adanya kandungan alkaloid pada ekstrak etanol teh hijau (Endarini, 2019). Alkaloid positif bila timbul noda berwarna coklat atau jingga setelah penyemprotan Dragendorff. Pada pengujian senyawa golongan katekin, Jika timbul warna hitam setelah penyemprotan pereaksi FeCl₃ menunjukkan adanya senyawa katekin dalam ekstrak (Marliana, 2007). Terdapat noda dengan Rf 0,825 dugaan adanya katekin ditunjukkan dengan adanya warna hijau kehitaman atau biru tinta. Pada kromatografi lapis tipis (KLT) senyawa saponin akan membentuk warna merah muda hingga ungu atau violet setelah disemprot dengan senyawa saponin akan membentuk warna merah

muda hingga ungu atau violet setelah disemprot dengan H₂SO₄ 10% dan dipanaskan (Endarini, 2019). Terdapat timbul noda dengan Rf 5,25 berwarna merah ungu pada pengamatan dengan sinar tampak berwarna merah pada UV 366 nm. Jika timbul warna ungu-merah atau ungu setelah penyemprotan pereaksi anisaldehyd asam sulfat menunjukkan adanya saponin, terpenoid/steroid dalam

ekstrak (Endarini, 2019). Pada pengujian senyawa golongan fenol dan tanin, Jika timbul warna hitam setelah penyemprotan pereaksi FeCl₃ menunjukkan adanya senyawa polifenol dalam ekstrak (Marliana, 2007). Terdapat noda dengan Rf 0,95. Dugaan adanya gugus fenol ditunjukkan dengan adanya warna hijau kehitaman atau biru tinta (Endarini, 2019).

6. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 Metode Difusi

Pengujian aktivitas antibakteri dilakukan pada masing-masing fraksi dengan konsentrasi 25%, 12,5% dan

6,25%. Pengukuran zona hambat dengan cara mengukur zona bening yang terbentuk disekitar kertas cakram. Hasil pengukuran dari zona hambat tersebut telah dicantumkan pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian Aktivitas Antibakteri Secara Difusi Terhadap *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853

| Pelarut | Konsentrasi | Hasil Zona Hambat (mm) | | | Rata-rata (mm) |
|-------------------------------------|-------------|------------------------|------|-----|----------------|
| | | I | II | III | |
| Etil Asetat | 6,25% | 11 | 10 | 11 | 10,7 |
| | 12,5% | 14 | 15 | 14 | 14,3 |
| | 25% | 19 | 20,5 | 21 | 20,2 |
| <i>n</i> -Heksan | 6,25% | 6 | 7 | 7 | 6,7 |
| | 12,5% | 9 | 9,5 | 9 | 9,2 |
| | 25% | 12 | 12,5 | 13 | 12,5 |
| Air | 6,25% | 9 | 8 | 9 | 8,7 |
| | 12,5% | 13 | 14 | 13 | 13,3 |
| | 25% | 15 | 15 | 16 | 15,3 |
| Kontrol (-) DMSO | 10% | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Kontrol (+) <i>ciprofloxacin</i> | | 28 | 28,5 | 29 | 28,5 |

7. Metode dilusi

Pengujian aktivitas antibakteri secara dilusi ini menggunakan hasil yang diperoleh dari uji dilusi yaitu fraksi etil asetat yang paling aktif terhadap pertumbuhan *P.aeruginosa* ATCC 27853. Pengujian aktivitas antibakteri metode dilusi untuk

mengetahui Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM). Fraksi etil asetat pada konsentrasi 25% memiliki diameter yang paling besar dibandingkan dengan fraksi lainnya, dengan rata-rata 20,2.

Pengujian KHM dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui jumlah zat aktif terkecil antibakteri yang dapat menghambat pertumbuhan organisme

yang diuji. Hasil pengamatan KHM dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengamatan KHM Fraksi Etil Asetat Daun Teh Hijau (*Camelia sinensis* L) Terhadap *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 dengan Metode Dilusi Cair

| No | Tabung | Keterangan |
|----|-------------|--------------|
| 1 | 6,25% | Jernih (KHM) |
| 2 | 3,125% | Keruh |
| 3 | 1,56% | Keruh |
| 4 | 0,78% | Keruh |
| 5 | Kontrol (+) | Jernih |
| 6 | Kontrol (-) | Keruh |

Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dari fraksi etil asetat daun teh hijau adalah 6,25% karena menunjukkan hasil tabung yang terlihat jernih. Pada kontrol positif ciproloxacin didapatkan tabung yang jernih menunjukkan bahwa antibiotik ciprofloxacin dapat

menghambat pertumbuhan *P.aeruginosa* ATCC 27853.

Setelah didapatkan nilai KHM, pengujian dilanjutkan pada uji Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM). Hasil inokulasi untuk menentukan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) Fraksi Etil Asetat Metode Dilusi Terhadap *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853

| Konsentrasi | Replikasi | | |
|-------------|-----------|----|-----|
| | I | II | III |
| Kontrol (+) | - | - | - |
| 6,25% | - | - | - |
| 3,125% | + | + | + |
| 1,56% | + | + | + |
| 0,78% | + | + | + |
| Kontrol (-) | + | + | + |

Keterangan : (+) ada pertumbuhan bakteri

(-) tidak ada pertumbuhan bakteri

Dari tabel diatas diketahui bahwa ketiga replikasi menunjukkan hasil yang sama, yaitu pada fraksi etil asetat konsentrasi 6,25% dan kontrol positif ciproloxacin menghasilkan daerah jernih. Berdasarkan hal tersebut maka dapat disimpulkan bahwa Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) fraksi etil asetat daun teh hijau terhadap *P.aeruginosa* ATCC 27853 adalah 6,25%.

Hal ini dapat terjadi karna senyawa katekin termasuk senyawa polifenol, yang mana senyawa ini dapat menghambat bakteri dengan cara merusak membran sitoplasma bakteri yang tersusun oleh 60 % protein dan 40 % lipid yang umumnya berupa fosfolipid. Senyawa katekin merusak membran sitoplasma yang menyebabkan bocornya metabolit penting yang menginaktifkan sistem enzim bakteri. Kerusakan pada membran sitoplasma dapat mencegah masuknya bahan-bahan makanan atau nutrisi yang diperlukan bakteri untuk menghasilkan energi akibatnya bakteri akan mengalami hambatan pertumbuhan dan bahkan kematian. Senyawa katekin juga menghambat salah satu enzim bakteri yaitu DNA *gyrase* yang berfungsi sebagai katalisator untuk membuka ikatan *double helix* agar untai DNA dapat direplikasi dan ditranskripsi. Katekin menempel pada situs pengikat ATP, sehingga ATP tidak bisa terikat pada enzim. Hal itu menyebabkan pertumbuhan bakteri menjadi terlambat (Rustanti *et al.*, 2013).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian uji aktivitas antibakteri fraksi etil asetat, fraksi *n*-heksan, dan fraksi air dari

daun teh hijau (*Camellia sinensis* L) terhadap *P.aeruginosa* ATCC 27853 dapat disimpulkan bahwa Fraksi etil asetat, fraksi *n*-heksan, dan fraksi air dari daun teh hijau (*Camellia sinensis* L) mempunyai aktivitas antibakteri terhadap *P.aeruginosa* ATCC 27853. Fraksi etil asetat pada konsentrasi 25% mempunyai aktivitas antibakteri teraktif terhadap *P.aeruginosa* ATCC 27853 dengan zona hambat yaitu 21 mm pada replikasi II dengan rata-rata 20,2 mm. Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) fraksi etil asetat dari ekstrak daun teh hijau (*Camellia sinensis* L) sebagai antibakteri terhadap *P.aeruginosa* ATCC 27853 yaitu sebesar 6,25%.

SARAN

Dalam penelitian selanjutnya perlu dilakukan lebih lanjut tentang uji aktivitas antibakteri daun teh hijau (*Camellia sinensis* L) terhadap bakteri *Escherichia coli* dan melakukan uji aktivitas antibakteri daun teh hijau (*Camellia sinensis* L) dengan menggunakan metode penyari yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

Antarini, I., N. Puspawati & R.B.Nugroho. (2021). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanolik Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lamk.), Daun Teh Hijau (*Camellia sinensis* L.), Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Tenore) Steen.), Dan Meniran Hijau (*Phyllanthus niruri* L.) Terhadap *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853. *Jurnal Labora Media*, 5(2). 48-

- Atmojo, E.D. (2012). Analisis Sikap dan Kepuasan Konsumen Terhadap The Celup Merek Sarimurni. *Skripsi*. Fakultas Ekonomi dan Manajemen, Bogor.
- Azizah, A. N., Ichwanuddin, & Marfu'ah, N. (2020). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Teh Hijau (*Camellia sinensis*) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus epidermidis*. *Jurnal Pharmasipha*, 4(2). 15-23.
- Cockerill, F.R., Matthew A. W., Jeff A., Michael N.D George M.E., Mary J.. F., (2012), *Performance Standars for Antimicrobial Disk Susceptibility Test; Approved Standard*. Edisi 8. CLSI document M02-A11.
- Devi, S., & Mulyani, T. (2017). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Pacar Kuku (*Lawsonia inermis* Linn) pada Bakteri *Pseudomonas aeruginosa*. *Journal of Current Pharmaceutical Sciences*, 1(1), 30–35.
- Depkes RI. (2000). *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Edisi I. Jakarta. Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan
- Dima, L. L. R., Fatimawali, & Lolo, W. A. (2016). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.) terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 5(2). 282–289.
- Endarini, L.H. (2019). Analisis Randemen dan Penetapan Kandungan Ekstrak Etanol 96% Daun Teh Hijau (*Camellia sinensis* L.) dengan Metode Kromatografi Lapis Tipis. *Jurnal Semnaskes*. 6(3).30-40.
- Fadhilah, Z. H., F. Perdana & R. A. M. R. Syamsudin. (2021). *Review: Telaah Kandungan Senyawa Katekin dan Epigalokatekin Galat (EGCG) sebagai Antioksidan pada Berbagai Jenis Teh*. *Jurnal Pharmascience*, 1(8). 31-44.
- Maulana, I.A., B.Triatmoko & A.S.Nugraha. (2020). Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak dan Fraksi Tanaman Senggugu (*Rotheca serrata* (L.) Steane & Mabb.) terhadap *Pseudomonas aeruginosa*. *Journal Of Pharmaceutical Science and Clinical Research*, 1(1).1-5.
- Rustanti, E., A.Jannah & A.G. Fasya. (2013). Uji Aktivitas Antibakteri Senyawa Katekin dari Daun Teh (*Cameliasinensis L. Var assamica*) Terhadap Bakteri *Micrococcusluteus*. *Jurnal ALCHEMY*, 2(2). 138-149.
- Sandy, M., T.S. Wardani & A.D.Septiarini. (2021). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak, Fraksi *n*- heksan, Fraksi etil asetat, fraksi air Daun Pegagan (*centella asiatica* (L.) Urb) Terhadap *escherichia coli* ATCC 25922. *Jurnal Media Farmasi Indonesia*, 16(2). 1683-1692.
- Sapara, T. U., Waworuntu, O., & Juliatri. (2016). Efektivitas

Antibakteri Ekstrak Daun Pacar Air (*Impatiens balsamina* L.) terhadap Pertumbuhan *Porphyromonas gingivalis*. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 5(4). 10–17.

Torar, G.M.J., W.A.Lolo & G. Citraningtyas. (2017). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Biji Pepaya (*Carica papaya* L.) Terhadap Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 6(2).14-22.

Towaha, J. (2013). Kandungan Senyawa Kimia Pada Daun Teh (*Camellia sinensis*). Warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 19(3).12-6.

Wahyuni, R., Guswandi & H. Rivai. (2014) Pengaruh Cara Pengeringan Dengan Oven Kering Angin dan Cahaya Matahari Langsung Terhadap Mutu Simplisia Herba Sambiloto. *Jurnal Farmasi Higea*, 6(2).126-132.