

# Kajian Aktivitas Antibakteri Tanaman Famili Theaceae: Puspa (*Schima wallichii*) Dan Teh (*Camellia sinensis*) Terhadap Beberapa Bakteri Gram Negatif

Sri Wahyuni Saparoh, Siti Hazar, Kiki Mulkiya Y

Prodi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Bandung, Bandung, Indonesia

Email: [sriwahyuni33930@gmail.com](mailto:sriwahyuni33930@gmail.com), [sitihazar1009@gmail.com](mailto:sitihazar1009@gmail.com), [qqmulkiya@gmail.com](mailto:qqmulkiya@gmail.com)

**ABSTRACT:** There are many microorganisms that can cause health problems, especially infections. Bacteria that can cause infections include *E.coli*, *P.aeruginosa*, *S.typhi* and *S.dysenteriae*. Many drugs have been developed to fight infections against microorganisms, but sometimes there is bacterial resistance due to the insensitivity of a bacterium to certain drugs that already exist. Therefore, it is necessary to develop a new drug to fight bacteria, one of them from plants. One of the plants that has been proven to have antibacterial activity is Puspa (*Schima wallichii*) and Tea (*Camellia sinensis*). From several journals that have been reviewed, data are obtained about the antibacterial activity of various parts of plants, various solvents and various concentrations. From these data, the best antibacterial activity in Puspa plants was shown by leaf extract with ethanol solvent at a concentration of 50 mg/ml with a inhibition zone of 20 mm in *E.coli*, whereas in tea leaf extract with ethanol solvent at a concentration of 200 mg/ml with inhibitory zone 19 mm on *E.coli*. This shows that the antibacterial activity is at a strong level.

**Keywords:** antibacterial activity, infection, *Schima wallichii*, *Camellia sinensis*

**ABSTRAK :** Terdapat banyak mikroorganisme yang dapat menyebabkan masalah kesehatan terutama infeksi. Bakteri yang dapat menyebabkan infeksi antara lain yaitu *E.coli*, *P.aeruginosa*, *S.typhi* dan *S.disentri*. Telah dikembangkan banyak obat-obatan untuk melawan infeksi terhadap mikroorganisme, namun kadang terjadi resistensi bakteri akibat tidak sensitifnya suatu bakteri terhadap obat tertentu yang sudah ada. Oleh karena itu, perlu dikembangkan suatu obat baru untuk melawan bakteri tersebut salah satunya dari tanaman. Salah satu tanaman yang sudah terbukti memiliki aktivitas antibakteri adalah Puspa (*Schima wallichii*) dan Teh (*Camellia sinensis*). Dari beberapa jurnal yang telah ditelaah, didapat data-data mengenai aktivitas antibakteri dari berbagai bagian tumbuhan, berbagai pelarut serta berbagai konsentrasi. Dari data tersebut, aktivitas antibakteri terbaik pada tanaman Puspa ditunjukkan oleh ekstrak daun dengan pelarut etanol pada konsentrasi 50 mg/ml dengan zona hambat 20 mm pada *E.coli*, sedangkan pada ekstrak daun teh dengan pelarut etanol pada konsentrasi 200 mg/ml dengan zona hambat 19 mm pada *E.coli*. Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas antibakteri tersebut berada pada tingkat kuat.

**Kata kunci:** Aktivitas antibakteri, Infeksi, *Schima wallichii*, *Camellia sinensis*

## 1 PENDAHULUAN

Tumbuhan-tumbuhan berkhasiat obat ditelaah dan dipelajari secara ilmiah, hasilnya terbukti bahwa tumbuhan obat memiliki kandungan zat atau senyawa yang secara klinis terbukti bermanfaat dalam pengobatan penyakit (Hariana, 2015 dalam Rezki, dkk., 2016:33). Salah satu tanaman yang telah banyak diteliti dan mulai dikembangkan menjadi tanaman obat yaitu Tanaman Suku Theaceae diantaranya tanaman

puspa (*Schima wallichii*) dan teh (*Camellia sinensis*), karena pada tanaman tersebut mengandung senyawa katekin yang paling banyak terutama pada bagian daun muda.

Banyak penelitian terkait dengan aktivitas farmakologi yang dimiliki tanaman theaceae ini, diantaranya penelitian pada bagian daun puspa (*Schima wallichii*) yang dilakukan oleh Sarbadhikary *et al.*, (2015) sebagai antibakteri. Kemudian penelitian pada bagian kulit kayu yang dilakukan oleh Dewanjee, *et al.*, (2008) sebagai

antimikroba pada bakteri *E.coli* dan *P.aeruginosa*. Sedangkan penelitian pada daun teh (*Camellia sinensis*) yang dilakukan oleh Amriani *et al.*, (2015) sebagai antibakteri terhadap bakteri *E.coli* dan oleh Widyasanti *et al.*, (2015) sebagai antibakteri terhadap bakteri *E.coli* dan *P.aeruginosa*.

Adanya aktivitas antibakteri tersebut diduga karena adanya kandungan senyawa metabolit sekunder pada tanaman puspa dan teh yang memiliki potensi sebagai antibakteri yaitu flavonoid, alkaloid, saponin, tannin, fenol, kuinon, antrakuinon, terpenoid, triterpenoid, steroid dan glukosida.

Terdapat banyak patogenesitas infeksi dari bakteri Gram negatif diantaranya *E.coli* penyebab penyakit diare akut, *Pseudomonas aeruginosa* penyebab penyakit infeksi saluran kemih, *Shigella sp* penyebab utama terjadinya disentri basiler atau yang disebut *Shigellosis*, dan *Salmonella typhi* penyebab demam tifoid (Purwantoro *et al.*, 2016).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui aktivitas antibakteri dari tanaman puspa (*Schima wallichii*) dan teh (*Camellia sinensis*) dalam menghambat pertumbuhan bakteri Gram negatif, dan mengetahui tanaman tersebut dalam menghambat pertumbuhan bakteri Gram negatif dilihat berdasarkan metabolit sekunder.

## 2 LANDASAN TEORI

Tanaman puspa (*Schima wallichii*) menurut Cronquist (1981) memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom : Plantae  
 Divisi : Magnoliophyta  
 Kelas : Magnoliopsida  
 Bangsa : Caryophyllales  
 Ordo : Ericales  
 Famili : *Theaceae*  
 Genus : *Schima*  
 Spesies : *Schima wallichii* (DC.)

Tanaman Puspa (*Schima wallichii*) diantaranya puspa berupa pohon yang termasuk ke dalam family Theaceae. Puspa berhabitus pohon dengan tinggi mencapai 20 meter, berakar tunggang, batang bulat berwarna kecoklatan, memiliki kulit kayu yang tebal, daun berwarna kemerahan ketika muda dan berwarna hijau ketika tua. Bunga termasuk bunga tunggal yang tumbuh pada bagian ketiak pada ujung ranting. Bunga memiliki

mahkota berwarna putih yang saling melekat pada pangkal, buah berbentuk bulat dengan biji memiliki sayap. Pembungaan dan pembuahan puspa dapat ditemukan sepanjang tahun, namun puncaknya terjadi pada bulan Agustus-November (Badrunnar, *et al.*, 2012:427).

Menurut Cronquist (1981:322) klasifikasi tanaman teh sebagai berikut:

Divisi : Magnoliophyta  
 Kelas : Magnoliopsida  
 Bangsa : Theales  
 Famili : Theaceae  
 Genus : *Camellia*  
 Spesies : *Camellia sinensis* (L.)

Tanaman teh memiliki daun tunggal yang tersebar, helain daunnya eliptis memanjang dengan pangkal daun meruncing dan tepi daunnya bergerigi. Bunga teh berkelamin dua atau disebut hermafrodit dalam satu pohon. Memiliki kelopak bunga sejumlah 5-6 yang berukuran tidak sama. Mahkota bunganya melekat pada pangkalnya. Benangsari membentuk lingkaran yang banyak, pada bagian terluar pangkalnya bersatu dan melekat pada mahkota, sedangkan pada bagian terdalamnya terlepas (Van steenis, 2008).

Terdapat banyak patogenesitas infeksi dari bakteri Gram negatif diantaranya *E.coli* penyebab penyakit diare akut, *Pseudomonas aeruginosa* penyebab penyakit infeksi saluran kemih, *Shigella sp* penyebab utama terjadinya disentri basiler atau yang disebut *Shigellosis*, dan *Salmonella typhi* penyebab demam tifoid (Purwantoro *et al.*, 2016). Berikut ini merupakan deskripsi bakteri:

1. Klasifikasi dari *Escherichia coli* menurut Hardjoeno (2007) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Bacteria  
 Divisi : Proterobacteria  
 Kelas : Gamma Proteobacteria  
 Ordo : Enterobacteriales  
 Family : Enterobacteriaceae  
 Genus : *Escherichia* Korth  
 Species : *Escherichia coli*.

2. Klasifikasi dari *Pseudomonas aeruginosa* menurut (Siegrist, 2010) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Bacteria  
 Divisi : Proteobacteria  
 Class : Gamma Proteobacteria  
 Ordo : Pseudomonadales  
 Family : Pseudomonadaceae  
 Genus : *Pseudomonas*

Species :Pseudomonas

3. Klasifikasi dari *Salmonella typhi* menurut Jawetz (2010) adalah sebagai berikut:

- Kingdom : Bacteria
- Filum : Proteobacteria
- Ordo : Gamma Proteobacteria
- Class : Enterobacteriales
- Family : Enterobacteriaceae
- Genus : Salmonella
- Spesies : *Salmonella typhi*

4. Klasifikasi *Shigella dysenteriae* menurut Lightfoot (2003) sebagai berikut:

- Kingdom : Bacteria
- Filum : Proteobacteria
- Kelas : Gamma Proteobacteria
- Ordo : Enterobacteriales
- Famili : Enterobacteriaceae
- Genus : Shigella
- Spesies : *Shigella dysenteriae*

**METODE PENELITIAN**

Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode penelitian komparatif (perbandingan) dengan memperoleh pustaka dari berbagai sumber artikel yang telah dipublikasikan baik di jurnal nasional maupun internasional. Dalam mencari artikel yang diperlukan, digunakan beberapa kata kunci yaitu aktivitas antibakteri, infeksi, *Schima wallichii*, *Camellia sinensis*, *E.coli*, *P.aeruginosa*, *S.typhi*, *Shigella dysenteriae*.

Media yang digunakan untuk pengujian aktivitas antibakteri ekstrak tanaman puspa dan teh ini adalah Tabel 2.

menggunakan media Muller Hilton Agar (MHA) dan Nutrien Agar (NA) dengan metode difusi agar yaitu metode cakram kertas dan sumuran. Hasil pengamatan yang diperoleh berupa daerah bening yang terbentuk di sekeliling kertas cakram dan sekeliling sumuran yang menunjukkan adanya zona hambat pada pertumbuhan bakteri. Menurut Morales *et al* (2003), aktivitas zona hambat antimikroba dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1.

Diameter Zona Hambat	Respon Hambatan Pertumbuhan
>20-30 mm	Sangat kuat
11 – 20 mm	Kuat
5- 10 mm	Sedang
<5 mm	Lemah

**3 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

**Aktivitas tanaman puspa (*Schima wallichii*) dan teh (*Camellia sinensis*) terhadap bakteri Gram negatif**

Penelitian mengenai aktivitas antibakteri terhadap tanaman puspa (*Schima wallichii*) dan teh (*Camellia sinensis*) telah dilakukan, khususnya terhadap bakteri Gram negatif yang bersifat patogen pada manusia. Beberapa penelitian dari tanaman puspa dan teh yang telah dilakukan menggunakan jenis pelarut yang berbeda, konsentrasi uji yang berbeda serta bagian tanaman yang berbeda.

Tanaman	Bagian Tanaman	Pelarut	Bakteri	Konsentrasi	Zona Hambat	Pustaka
Puspa ( <i>Schima wallichii</i> )	Buah	Aseton	<i>E.coli</i>	0,15 mg/ml	14,9	Ankur, <i>et al.</i> , 2015
			<i>S.typhi</i>		13,93	
	Kulit batang	Hidroalkoholik (HAE)	<i>E.coli</i>	0,2 mg/ml	11,23	Dewanjee <i>et al.</i> , 2008
			<i>S.dysentri</i>		9,53	
			<i>P.aeruginosa</i>		12,03	
	Daun	Etanol	<i>E.coli</i>	50mg/ml	20	Sarbadhikary <i>et al.</i> , 2015
		<i>S.typhi</i>		8		
		<i>P.aeruginosa</i>		19		

Teh ( <i>Camellia sinensis</i> )	Daun teh hitam	Air	<i>S.typhi</i>	800 mg/ml	2,8	Koswara <i>et al.</i> , 2015
	Daun teh hitam	Etanol 95%	<i>P.aeruginosa</i>	0,4 mg/ml	20	Flayyih <i>et al.</i> , 2013
	Daun teh putih	Etanol	<i>E.coli</i>	100 mg/ml	12,33	Widyasanti <i>et al.</i> , 2016
			<i>P.aeruginosa</i>		12,43	
	Daun teh putih	Etanol 96%	<i>S.dysentri</i>	130 mg/ml	12,7	Widyasanti <i>et al.</i> , 2016
	Daun teh hijau	Etanol	<i>E.coli</i>	200 mg/ml	19	Zeniusa <i>et al.</i> , 2019
	Daun teh hijau	Metanol	<i>E.coli</i>	100 mg/ml	10,8	Sari <i>et al.</i> , 2017
	Daun teh hijau	Air	<i>P.aeruginosa</i>	0,4 mg/ml	17,55	Radji <i>et al.</i> , 2013
Daun teh	Etanol 96%	<i>S.typhi</i>	100 mg/ml	10,16	Trisharyanti <i>et al.</i> , 2017	

Berdasarkan data beberapa hasil penelitian yang telah dijelaskan dapat diketahui bahwa tanaman puspa (*Schima wallichii*) dan teh (*Camellia sinensis*) dari berbagai bagian tanaman dengan beberapa pelarut dan dengan konsentrasi yang berbeda pula memiliki aktivitas antibakteri. Bagian buah, kulit batang dan daun memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella typhi* dan *Shigella dysenteriae*. Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa aktivitas antibakteri dari tanaman puspa yang terbaik ditunjukkan oleh bagian daun dengan pelarut etanol pada konsentrasi 50 mg/ml dengan zona hambat 20 mm pada *E.coli*, sedangkan pada daun teh dengan pelarut etanol pada konsentrasi 200 mg/ml dengan zona hambat 19 mm pada *E.coli*. Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas antibakteri tersebut berada pada kategori kuat, sehingga bisa dilanjutkan untuk tanaman yang berpotensi sebagai obat terutama untuk penyakit infeksi.

#### Mekanisme kerja antibakteri tanaman puspa (*Schima wallichii*) dan teh (*Camellia sinensis*) terhadap bakteri Gram negative

Mekanisme kerja antibakteri dari tanaman puspa (*Schima wallichii*) dan teh (*Camellia sinensis*) diduga karena adanya kandungan senyawa. Tabel berikut menunjukkan beberapa hasil pengujian penapisan fitokimia dari tanaman puspa (*Schima wallichii*) dan teh (*Camellia sinensis*).

Tabel 3.

Tanam an	Bagian Tanam an	Senyawa	Pustaka
----------	-----------------	---------	---------

Puspa ( <i>Schima wallichii</i> )	Buah	Glukosida, tannin, flavonoid, steroid, saponin	Ankur <i>et al.</i> , 2015
	Kulit batang	Tanin, saponin, steroid, alkaloid, flavonoid, triterpenoid	Dewanjee <i>et al.</i> , 2008
Teh ( <i>Camellia sinensis</i> )	Daun	Flavonoid, alkaloid, triterpenoid, saponin, fenol, terpenoid, kuinon, antrakuinon	Sarbadhikari <i>et al.</i> , 2015; widyarti <i>et al.</i> , 2018 dan Sutomom <i>et al.</i> , 2016
	Daun	Alkaloid, tannin, saponin, flavonoid, antrakuinon, fenol	Wilantari <i>et al.</i> , 2018 dan Radji <i>et al.</i> , 2013

Berdasarkan tabel tersebut tanaman puspa (*Schima wallichii*) dan teh (*Camellia sinensis*) memiliki kandungan senyawa yang sama. Skrining fitokimia dilakukan dengan cara identifikasi untuk mengetahui kandungan metabolit sekunder dari suatu tanaman. Metode skrining fitokimia yang dilakukan dengan melihat reaksi pengujian warna dengan menggunakan suatu pereaksi warna (Kristianti dkk., 2008).

Tetapi terdapat kandungan senyawa yang khas pada tanaman puspa (*Schima wallichii*) dan teh (*Camellia sinensis*) dari golongan flavonoid yaitu katekin. Dimana katekin tersebut terdiri atas epigallocatechin-3-gallate (EGCG), epigallocatechin (EGC), epicatechin-3-gallate (ECG), dan epicatechin (EC). Tanaman theaceae menunjukkan kemampuan merusak sel dari sebagian mikroorganisme dan menunjukkan sifat-sifat antibakterial, melalui katekin dan theaflavin serta bentuk-bentuk gallatnya (Zeniusa *et al*, 2019).

#### 4 KESIMPULAN

Dari hasil telaah beberapa jurnal, maka dapat disimpulkan bahwa tanaman puspa (*Schima wallichii*) dan teh (*Camellia sinensis*) dari berbagai bagian tanaman dengan beberapa pelarut dan dengan konsentrasi yang berbeda memiliki aktivitas antibakteri dengan kategori kuat, sedang dan lemah. Dari beberapa data tersebut dapat disimpulkan bahwa aktivitas antibakteri dari tanaman puspa yang terbaik ditunjukkan oleh bagian daun dengan pelarut etanol pada konsentrasi 50 mg/ml dengan zona hambat 20 mm pada *E.coli*, sedangkan pada daun teh dengan pelarut etanol pada konsentrasi 200 mg/ml dengan zona hambat 19 mm pada *E.coli*. Senyawa yang terdapat pada tanaman puspa (*Schima wallichii*) dan teh (*Camellia sinensis*) yaitu flavonoid, alkaloid, saponin, tannin, fenol, kuinon, antrakuinon, terpenoid, triterpenoid, steroid dan glukosida.

#### SARAN

Melihat potensi yang cukup baik dari kedua tanaman suku theaceae ini, penelitian selanjutnya dapat dilakukan terhadap tanaan lain dari suku theaceae. Selain itu pula dapat dilakukan isolasi senyawa flavonoid dari tanaman puspa dan teh untuk kemudian diuji aktivitasnya dalam menghambat pertumbuhan bakteri.

#### DAFTAR PUSTAKA

Amriani, Sari P Lanny. (2015). Uji Efek Antibakteri Ekstrak Daun Teh (*Camellia Sinensis* L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*. Jurnal Ilmiah. Jurusan Farmasi

- Poltekkes Kemenkes Medan. Hal: 210 213.
- Badrunnar, Anas. dan Nurahmah, Yayang. (2012). Pertelaan Jenis Pohon Koleksi Arboterum. Balai penelitian teknologi agroforestry, Ciamis. Hal: 427 428
- Barma, Ankur Das. Jyochhana, Priya Mohanty. Prosanta, Pal. and Nihar, Ranjan Bhuyan. (2015). In vitro evaluation of *Schima wallichii* (DC.) Korth. fruit for potential antibacterial activity. Journal of Applied Pharmaceutical Science Vol. 5 (09), India. Hal: 124-126
- Cronquist, Arthur. (1981). An Integrated System of Classification of Flowering Plants. Columbia University Press, New York.
- Dewanjee, S. Maiti, A. Majumdar, R. Majumdar, A. and Mandal, S.C. (2008). Evaluation of antimicrobial activity of hydroalcoholic extract *Schima wallichii* bark. Pharmacology online 1. Hal: 523-528.
- Flayyih May, Yousif Hanna, and Subhi Israa. (2013). Antimicrobial Effects of Black Tea (*Camellia sinensis*) on *Pseudomonas Aeruginosa* Isolated from Eye Infection. University of Baghdad. Iraq. Hal: 255-265.
- Hardjoeno. 2007. Kumpulan Penyakit Infeksi dan Tes Kultur Sensitivitas Kuman Serta Upaya Pengendaliannya. Makasar : Cahya Dinan Rucitra.
- Jawetz, Melnick, Adelberg. (2007). Microbiologi Kedokteran. Edisi ke 23. Diterjemahkan oleh Geo, F. Brooks, Janet S. Butel, Stephen A. Morse. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
- Koswara A Indra, husin A Usep dan Yulianti B Arief. (2015) Uji efektivitas ekstrak air the hitam (*Camellia sinensis*) terhadap *Salmonella typhi*. Universitas Islam Bandung. Hal: 192
- Kristanti, Alfinda Novi. (2008). Buku Ajar Fitokimia. Surabaya: Universitas Airlangga Press.
- Lightfoot D. (2003). *Shigella* Chapter 17. Dalam: Hocking AD, penyunting. Foodborne Microorganisms Of Public

- Health Significance Edisi Ke-6. Australian Institute Of Food Science And Technology (Nsw Branch). Sydney. 543–552.
- Morales G, Sierra P, Mancilla, Parades A, Loyola LA, Gallardo O, Borquez J. (2003). Secondary Metabolites from Four Medicinal Plants from Northern Chile, Antimicrobial Activity, and Biototoxicity against *Artemia salina*. *Journal Chile Chem.* 48 (2)
- Purwantoro Subekti, Siregar hartutiningsih, Sudarmono dan Augusta andria. (2016). Potensi antibakteri ekstrak daun *Lasianthus* terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa*. *Jurnal Jamu Indonesia*. Pusat Penelitian Bogor. Hal 6-11.
- Radji Maksum, Agustama Rafael ,Berna Elya dan Conny Riana Tjampakasari. (2013). Antimicrobial activity of green tea extract against isolates of methicillin resistant *Staphylococcus aureus* and multi-drugresistant *Pseudomonas aeruginosa*. University of Indonesia, Depok. Hal: 655.
- Rezki, Suci, C. Asmawati, Munir. dan Parakkasi. (2016). Inventarisasi Tumbuhan Berkhasiat Obat Bagi Masyarakat Kelurahan Lapuko Kecamatan Moramo Kabupaten Konawe Selatan. *Jurnal AMPIBI Volume 1, Pendidikan Biologi FKIP UHO*. Hal: 33.
- Sarbadhikary, B. Sunrit. Bhowmik, Somnath. Datta, K, Badal. and Mandal, C Narayan. (2015). Antimicrobial and Antioxidant Activity of Leaf Extracts of Two Indigenous Angiosperm Species of Tripura. *Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci* (2015) 4(8): 643-655: India.
- Sari Sonia, Hakim Reza dan Sulistyowati Erna. (2017). Efek Antibakteri Kombinasi Daun Teh Hijau (*Camellia sinensis*) dengan Amoksisilin pada *Staphylococcus aureus* atau *Escherichia coli* secara in vitro. *Fakultas Kedokteran Universitas Islam Malang*. Hal: 6-7.
- Siegrist, J., (2010). *Pseudomonas a Commuincative Bacteria*. *Microbiology Focus*, Vol 2 (4), pp.2
- Sutomo, Arnida. Rizki M, Ikhwan. Triyasmono, Liling. Nugroho, Agung. Mintowati, Evi. dan Salamiah. (2016). Skrining Fitokimia dan Uji Kualitatif Aktivitas Antioksidan Tumbuhan Asal Daerah Rantau Kabupaten Tapin Kalimantan Selatan. *Jurnal Pharmascience*, Vol 3, No. 1 hal: 66–74: Universitas Lambung Mangkurat Banjarmasin.
- Trisharyanti Ika dan Febria Rizmi. (2017). Skrining Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Terhadap *Salmonella Typhi* Resisten Kloramfenikol. *Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta*. Hal: 70-71.
- Van Steenis. (2008). *Flora*, Cetakan ke 12. Jakarta: PT. Pradnya Paramita.
- Widyasanti, Asri., Hajar, Siti dan Rohdiana Dadan. (2016). Aktivitas antibakteri ekstrak teh putih terhadap bakteri Gram positif dan negatif. *Fakultas Teknologi Industri Pertanian, Universitas Padjadjaran*. Hal:59.
- Wilantari, Putri, D.P.Putra, I.K.Nugraha, Syawalistianah, Prawitasari, P.O. Samirana. (2018). Isolasi Kafein Dengan Metode Sublimasi dari Fraksi Etil Asetat Serbuk Daun Teh Hitam (*Camellia sinensis*). *Universitas Udayana, Bukit Jimbaran, Badung*. Hal: 53 62
- Zeniusa Popi, Ramadhian M. Ricky, Nasution Hamidi S dan Karima Nisa. (2019). Efektivitas Ekstrak Etanol Teh Hijau dalam Menghambat Pertumbuhan *Escherichia coli*. *Bandar Lampung. Fakultas Kedokteran Universitas Lampung*. Hal: 140.