

## KAJIAN AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL DAUN JATI BELANDA (*Guazuma ulmifolia* Lamk) TERHADAP PERTUMBUHAN *Streptococcus mutans*

**Sri Wahyuni<sup>1\*</sup>, Rissa Laila Vifta<sup>2</sup>, Agitya Resti Erwiyan<sup>3</sup>**

Program Studi Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Ngudi Waluyo

Jalan Gedongsongo, Candirejo, Ungaran Barat

\*Email korespondensi : sriwahyuni@gmail.com

### Abstrak

*Daun Jati Belanda (Guazuma ulmifolia Lamk)* mengandung flavonoid, saponin dan tanin yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan mengetahui pengaruh ekstrak etanol daun jati belanda (*Guazuma ulmifolia* Lamk) sebagai kandidat antibakteri terhadap *Streptococcus mutans*. Jenis penelitian yang digunakan adalah eksperimental murni dengan desain post tes control group design menggunakan metode difusi sumuran pada 5 kelompok perlakuan. Kontrol positif mengandung Ciprofloxacin, kontrol negatif mengandung aquadest, kontrol media dan kontrol pertumbuhan, perlakuan 1 ekstrak 30% b/v, perlakuan 2 ekstrak 40% b/v, Perlakuan 3 ekstrak 50% b/v. Data hasil di evaluasi menggunakan SPSS 24.0 For Windows dengan taraf kepercayaan 95%. Ekstrak etanol daun jati belanda (*Guazuma ulmifolia* Lamk) menghasilkan zona hambat bakteri *Streptococcus mutans* dengan konsentrasi 30% sebesar 1,03 cm, konsentrasi 40% sebesar 1,45 cm, 50% sebesar 1,81 cm, kontrol positif sebesar 1,77 cm, dan kontrol negatif sebesar 0,00 cm. Ekstrak etanol daun jati belanda (*Guazuma ulmifolia* Lamk) mempunyai aktivitas menghambat bakteri *Streptococcus mutans*. Pada konsentrasi 50% ekstrak etanol daun jati belanda (*Guazuma ulmifolia* Lamk) dapat menghambat bakteri *Streptococcus mutans* yang sebanding dengan ciprofloxacin.

**Kata Kunci:** Antibakteri, daun Jati Belanda, *Streptococcus mutans*.

### PENDAHULUAN

Karies gigi merupakan penyakit pada jaringan keras gigi akibat aktifitas dari bakteri penghasil asam yang mampu melakukan fermentasi karbohidrat yang dikonsumsi pada manusia. Salah satu bakteri yang dianggap sebagai agen utama penyebab karies gigi adalah *Streptococcus mutans*. Komponen plak gigi dari mikroorganisme normal rongga mulut ini dapat menjadi patogen jika populasinya meningkat sehingga proses karies berlangsung meningkat lebih cepat (Natarini et al., 2007).

Antibakteri merupakan zat yang dapat mengganggu pertumbuhan atau bahkan mematikan bakteri dengan cara mengganggu metabolisme mikroba yang merugikan. Salah satu antibakteri yang banyak digunakan adalah antibiotik. Antibiotik adalah senyawa kimia khas yang dihasilkan atau diturunkan oleh organisme hidup termasuk struktur analognya yang dibuat secara sintetik, yang dalam kadar rendah mampu menghambat proses penting dalam kehidupan satu spesies atau lebih mikroorganisme. Antibiotik merupakan obat

yang paling banyak digunakan pada infeksi yang disebabkan oleh bakteri (Siswandono dan Soekardjo, 1995). Pemakaian antibiotik memiliki banyak efek samping seperti alergi dan gangguan pencernaan, sehingga penggunaan obat-obatan berbahan baku herbal lebih disarankan. Peningkatan resistensi bakteri terhadap antibiotik memberikan peluang besar untuk mendapatkan senyawa antibakteri dengan memanfaatkan senyawa bioaktif dari kekayaan keanekaragaman hayati (Windy, 2013).

Daun Jati Belanda (*Guazuma ulmifolia* Lamk.) merupakan salah satu tanaman yang belum dimanfaatkan secara maksimal. Bagian yang banyak digunakan sebagai bahan obat adalah bagian daun, kulit batang, dan biji. Daun berkhasiat sebagai pelangsing tubuh, dan bijinya sebagai obat mencret, sembelit, karminatif dan bagian dalam kulit batang tanaman Jati Belanda dipakai untuk mengobati penyakit cacing dan kaki gajah, dan bagian buah untuk obat diare, batuk, nyeri perut, sementara kulitnya dipakai untuk mencuci urat darah.

Penelitian yang dilakukan oleh Tumbel (2009) yang berjudul uji daya hambat ekstrak metanol daun Jati Belanda (*Guazuma ulmifolia* Lamk) terhadap pertumbuhan bakteri *Eschericia coli* dengan konsentrasi 5% b/v, 10% b/v, 20% b/v dan larutan Na CMC 1% sebagai kontrol. Hasil menunjukkan bahwa ekstrak metanol daun Jati Belanda memiliki daya hambat yang signifikan terhadap pertumbuhan *E.coli* dengan konsentrasi 20% adalah 12,67 mm, untuk konsentrasi 10% adalah 11 mm, sedangkan konsentrasi 5% adalah 9,67 mm.

Berdasarkan uraian tersebut, maka peneliti tertarik untuk meneliti kajian lebih lanjut untuk menguji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun Jati Belanda (*Guazuma ulmifolia* Lamk) terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*.

## METODE PENELITIAN

### Alat dan Bahan

#### Alat

Seperangkat alat maserasi, blender, neraca, batang pengaduk, kertas saring, erlemeyer, gelas ukur, penangas air, ayakan no.30 mesh, *Laminar air flow*, cawan petri, jangka sorong, mikro pipet, tabung reaksi, oven, autoklaf, inkubator, lampu spiritus, jarum ose, dan waterbath.

#### Bahan

Bahan yang digunakan adalah daun Jati Belanda (*Guazuma ulmifolia* Lamk), Suspensi bakteri *Streptococcus mutans*, aquadest, etanol 70%, ciprofloxacin, dan media MHA.

### Prosedur Penelitian

#### Jenis dan Rancangan Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian eksperimen murni (*True Eksperimental*) dengan desain penelitian Pottest *Only Control Group Design*. Penelitian ini dengan melihat zona hambat ekstrak etanol daun Jati Belanda pada masing-masing konsentrasi 30% b/v, 40% b/v, dan 50% b/v.

### Pembuatan Ekstrak Etanol daun Jati Belanda (*Guazuma ulmifolia* Lamk)

#### Penyiapan Bahan

Daun Jati Belanda (*Guazuma ulmifolia* Lamk) yang masih segar diperoleh dari daerah Bawen. Daun Jati Belanda yang telah dikumpulkan lalu dibersihkan dan dicuci dengan air mengalir dilakukan sortasi basah,

kemudian dilakukan perajangan pada daun Jati Belanda dan dikeringkan di bawah sinar matahari langsung ditutupi dengan kain hitam. Hal ini bertujuan untuk menghindari kerusakan senyawa kimia yang terkandung dalam daun Jati Belanda. Sampel yang telah kering kemudian dibuat serbuk dengan menggunakan *blender*, kemudian serbuk yang dihasilkan diayak menggunakan ayakan No.30 mesh, sehingga diperoleh serbuk yang halus dan hasil serbuk disimpan dalam wadah bersih tertutup rapat.

### Ekstraksi Daun Jati Belanda (*Guazuma ulmifolia* Lamk)

Pembuatan ekstrak daun Jati Belanda (*Guazuma ulmifolia* Lamk) yaitu menggunakan metode maserasi. Ditimbang sebanyak 1200 gram serbuk halus, dimasukkan dalam panci, kemudian dimasukkan pelarut etanol 70% sebanyak 8550 ml dan dibiarkan selama 5 hari sambil seringkali diaduk, didiamkan selama 5 hari. Setelah 5 hari sampel yang direndam tersebut disaring menggunakan kertas saring menghasilkan maserat pertama dan ampas pertama. Ampas pertama yang dapatkan kemudian ditambah dengan larutan etanol sebanyak 3500 ml, dan dibiarkan selama 2 hari sambil sesekali diaduk, setelah 2 hari, sampel tersebut disaring dengan kertas saring dihasilkan maserat kedua dan ampas kedua. Kemudian maserat pertama dan maerat kedua dicampur menjadi satu, kemudian diuapkan menggunakan waterbath pada suhu 60°C, sehingga diperoleh ekstrak kental daun Jati Belanda

### Penapisan Fitokimia

Penapisan fitokimia dilakukan untuk mengidentifikasi senyawa flavonoid, alkaloid, tanin, dan saponin yang terkandung dalam daun Jati Belanda (*Guazuma ulmifolia* Lamk)

#### 1) Identifikasi Flavonoid

Ekstrak ditambah metanol dan kocok selama 15 menit dengan menutup rapat mulut tabung, saring, filtrat diteteskan pada kertas saring dan diuapkan dengan amoniak pekat. Warna kuningan atau bercak kuning pada kertas saring menunjukkan adanya kandungan flavonoid.

#### 2) Identifikasi Saponin

Ekstrak dimasukkan dalam tabung reaksi ditambah aquadest, didihkan selama 2-3 menit, dinginkan, setelah dingin dikocok

dengan kuat. Uji positif ditandai dengan adanya busa yang stabil selama 5 menit.

### 3) Identifikasi Tanin

Dua gram ekstrak ditambahkan aquadest kemudian didihkan selama beberapa menit. Selanjutnya dilakukan penyaringan dan filtrat yang diperoleh ditambahkan 3 tetes  $\text{FeCl}_3$  warna biru tua atau hitam kehijauan yang terbentuk menunjukkan adanya senyawa tanin

### 4) Identifikasi Alkaloid

Uji alkaloid dilakukan dengan menggunakan pereaksi Mayer dan dikocok. Alkaloid dianggap positif jika timbul endapan berwarna putih

Selanjutnya dilakukan pengisian dengan larutan ekstrak etanol daun Jati Belanda pada masing-masing variasi konsentrasi 30% pada lubang pertama, 40% pada lubang kedua, 50% pada lubang ketiga, kontrol positif (Ciprofloxacin) pada lubang keempat, dan kontrol negatif (aquadest steril) pada lubang kelima. Setelah semua terisi larutan cawan petri kemudian diinkubasi pada suhu  $37^\circ\text{C}$  selama 24 jam. Cawan petri dikeluarkan dan *Cylinder cup* diambil menggunakan pinset. Diamati dan diukur terbentuknya zona hambatan yang terjadi disekitar *Cylinder cup*, diukur menggunakan jangka sorong, dilakukan replikasi sebanyak 3.

## Pembuatan Media MHA

MHA ditimbang sebanyak 3,4 g, dilarutkan dalam 100 ml aquadest, dipanaskan hingga mendidih di atas hotplate. Media dimasukkan ke dalam tabung, disterilkan dengan autoklave selama 15 menit pada suhu  $121^\circ\text{C}$  dan disimpan dalam lemari es jika akan dipergunakan, dipanaskan hingga mencair kembali. Media MHA dalam tabung dituang dalam cawan petri.

## Inokulasi Bakteri Pada Media Agar

Bakteri uji (*Streptococcus mutans*) diambil dengan jarum ose steril, lalu ditanamkan pada media agar dengan cara menggoreskan. Selanjutnya diinkubasi dalam inkubator pada suhu  $37^\circ\text{C}$  selama 24 jam.

## Pembuatan Suspensi Bakteri

Bakteri *Streptococcus mutans* yang telah diinokulasi diambil dengan kawat ose steril lalu disuspensikan dengan menggunakan NaCl 0,9% dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu  $37^\circ\text{C}$ .

## Pengujian Antibakteri Ekstrak daun Jati Belanda (*Guazuma ulmifolia* Lamk)

Metode yang digunakan untuk uji antibakteri menggunakan sumuran dengan memodifikasi prosedur Nurfajrina dkk, (2016). Sebanyak 10 ml media MHA (sebagai lapisan dasar), diletakkan 5 *Cylinder cup* diatas lapisan dasar yang telah memadat. Suspensi bakteri uji *Streptococcus mutans* sebanyak 100  $\mu\text{l}$  dimasukkan ke dalam 10 ml media MHA, kemudian dituang secara aseptis ke dalam cawan petri steril yang telah diisi lapisan dasar yang telah diletakkan *Cylinder cup* untuk membentuk sumuran dan dibiarkan memadat.

## Analisis Data

Analisis data penelitian secara statistik dengan menggunakan SPSS (*Statistical Product and Service Solutions*) versi 16 didahului dengan uji normalitas menggunakan rumus dari *Shapiro-Wilk* dan uji homogenitas menggunakan rumus dari *Lavene Test*. Kemudian, data dianalisis dengan statistik parametrik ANAVA satu jalan dan dilanjutkan dengan uji LSD.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Determinasi Tanaman

Tahap awal sebelum dilakukan penelitian ini adalah dilakukan determinasi terhadap daun Jati Belanda (*Guazuma ulmifolia* Lamk.). Determinasi tanaman bertujuan untuk mengetahui kebenaran tanaman dan menghindari kesalahan dalam pengumpulan bahan terutama mencegah kemungkinan tercampurnya tanaman yang diteliti dengan tanaman yang lain. Berdasarkan hasil determinasi dapat dipastikan bahwa tanaman yang digunakan benar tanaman daun Jati Belanda (*Guazuma ulmifolia* Lamk.). Hasil determinasi tanaman daun Jati Belanda dinyatakan sebagai berikut.

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Sub Kingdom	: <i>Tracheobionta</i>
Super Devisi	: <i>Spermatophyta</i>
Divisi	: <i>Magnoliophyta</i>
Kelas	: <i>Magnoliopsida</i>
Ordo	: <i>Malvales</i>
Famili	: <i>Sterculiaceae</i>
Genus	: <i>Guazuma</i>
Spesies	: <i>Guazuma ulmifolia</i> Lamk.

### **Ekstraksi daun Jati Belanda (*Guazuma ulmifolia* Lamk)**

Pembuatan ekstraksi daun Jati Belanda (*Guazuma ulmifolia* Lamk) dilakukan dengan metode maserasi hingga diperoleh hasil ekstrak kental. Hasil maserasi dicantumkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil rendemen ekstrak etanol Daun Jati Belanda

Bobot serbuk (gram)	Bobot ekstrak (gram)	Rende men (%)	Karakteristik	
			Bentuk	Warna
1200 g	130 g	10,8 %	Kental	Hijau kehitaman

Metode maserasi dipilih karena merupakan metode pemisahan yang sederhana dan penguapanya menggunakan waterbath dengan suhu 60°C sehingga kandungan senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, saponin, dan tanin yang ada pada daun Jati Belanda (*Guazuma ulmifolia* Lamk) tidak rusak atau terurai karena flavonoid tidak mengalami kerusakan sampai pada suhu 90°C, saponin tahan pada suhu 70°C, dan tanin akan terurai pada suhu 98,89°C-101,67°C. Serbuk daun Jati Belanda sebanyak 1200 gram menghasilkan ekstrak kental sebanyak 130 gram dengan persentase 10,6%. Persentase rendemen menunjukkan kemaksimalan dari pelarut yang digunakan untuk menyari. Pelarut yang digunakan etanol 70% karena bersifat polar. Hasil ekstrak etanol daun Jati Belanda (*Guazuma ulmifolia* Lamk) yang diperoleh berbentuk kental, berwarna hijau kehitaman dan berbau khas.

### **Penapisan Fitokimia**

Penapisan fitokimia dilakukan secara kualitatif melalui uji tabung dengan tujuan mengetahui skrining awal senyawa aktif yang terkandung dalam ekstrak etanol daun Jati Belanda (*Guazuma ulmifolia* Lamk). Hasil penapisan fitokimia ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Penapisan Fitokimia daun Jati Belanda (*Guazuma ulmifolia* Lamk)

Uji fitokimia	Hasil organoleptis	Ket
<b>Flavonoid</b>	Terbentuk warna kuning	(+)
<b>Tanin</b>	Terbentuk hijau kehitaman	(+)
<b>Saponin</b>	Adanya terbentuk busa stabil	(+)
<b>Alkaloid</b>	Tidak ada endapan	(-)

Berdasarkan data pada Tabel 2, hasil penapisan uji fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak daun Jati Belanda mengandung senyawa flavonoid, saponin, dan tanin.

Hasil uji flavonoid dengan perubahan dari warna kuning menjadi warna merah setelah ditambahkan larutan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Hal ini dikarenakan senyawa flavonoid dalam tanaman membentuk glikosida dan aglikon (aglikon polimetoksi dan aglikon polihidroksi) (Rohyami dan Yulia, 2008).

Hasil uji saponin ditandai dengan terbentuknya busa yang stabil setelah ditambahkan aquadest dua tetes kemudian dididihkan selama 2-3 menit, membuktikan adanya saponin. Timbulnya busa pada uji saponin menunjukkan adanya glikosida yang mempunyai kemampuan membentuk buih dalam air yang terhidrolisis menjadi glukosa dan senyawa lainnya.

Hasil uji tanin ditandai dengan adanya warna hijau kehitaman. Hasil uji menunjukkan positif dengan terbentuknya warna hijau. Hal ini disebabkan karena senyawa tanin membentuk senyawa yang kompleks dengan ion Fe (Marliana *et al*, 2005).

### **Hasil Uji Antibakteri *Staphylococcus mutans***

Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak daun Jati Belanda (*Guazuma ulmifolia* Lamk) dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Zona hambat bakteri *Streptococcus mutans*

Kelompok Perlakuan	Mean (cm)	SD
Kontrol negatif	0,00	0,00
Kontrol positif	1,77	0,02
Konsentrasi 30%	1,03	0,07
Konsentrasi 40%	1,45	0,03
Konsentrasi 50%	1,81	0,05

Berdasarkan data pada Tabel 3 menunjukkan bahwa hasil zona hambat ekstrak daun Jati Belanda pada *Streptococcus mutans* menghasilkan diameter zona hambat dengan hasil rata-rata sebesar  $1,03 \pm 0,07$  cm untuk konsentrasi 30%,  $1,45 \pm 0,03$  cm konsentrasi 40%, dan  $1,81 \pm 0,05$  cm untuk konsentrasi 50%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun Jati Belanda memiliki aktifitas daya hambat terhadap *Streptococcus mutans*.

Daun Jati Belanda mengandung flavonoid, saponin, dan tanin. Flavonoid bersifat antibakteri karena mempunyai

kemampuan untuk merusak protein ekstraseluler dan protein yang larut serta merusak dinding sel bakteri. Mekanisme saponin sebagai antibakteri dengan mengganggu permeabilitas membran sel bakteri, yang mengakibatkan kerusakan membran sel dan menyebabkan keluarnya berbagai komponen penting dari dalam sel bakteri yaitu protein, asam nukleat dan nukleotida (Ganiswara, 1995). Sedangkan tanin sebagai antibakteri adalah menghambat enzim reverse transcriptase dan DNA topoisomerase sehingga sel bakteri tidak dapat terbentuk (Robinson, 1995).

### Analisis Statistik

Data diameter zona hambat ekstrak etanol daun Jati Belanda dianalisis menggunakan Shapiro Will dengan nilai p-value lebih dari 0.05 yang menunjukkan data terdistribusi normal, selanjutnya di uji Anava satu jalan dengan p-value kurang dari 0.05 dengan nilai F-hitung lebih besar daripada F-tabel, sehingga data dapat dianalisis lebih lanjut.

Tabel 4. Hasil uji statistika dengan Anava

Bakteri	F Hitung	F tabel
<i>Streptococcus mutans</i>	1052.86	3,48

Uji lanjut dilakukan menggunakan uji LSD dengan tujuan mengetahui perbandingan masing-masing kelompok perlakuan. Hasil uji LSD masing-masing kelompok disampaikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji LSD dengan metode Pos Hoc

Kelompok perlakuan	Sig.	Ket
KP vs K30 %	0.000	beda signifikan
KP vs K40 %	0.000	beda signifikan
KP vs K50 %	0.331	tidak beda signifikan

Keterangan :

KP : Kontrol positif (ciprofloxacin)

K30% : Konsentrasi 30%

K40% : Konsentrasi 40%

K50% : Konsentrasi 50%

Hasil uji LSD menunjukkan konsentrasi 50% memiliki aktifitas yang sebanding atau tidak berbeda signifikan dengan kontrol positif. Hal ini menunjukkan bahwa pada konsentrasi tersebut aktifitas antimikroba ekstrak etanol daun Jati Belanda bekerja dengan baik.

Aktifitas penghambatan bakteri dipengaruhi senyawa aktif yang terkandung di dalam ekstrak. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak, maka semakin besar pula diameter zona hambat yang terbentuk disekeliling sumuran. Selain faktor konsentrasi, jenis bahan antimikroba juga menentukan kemampuan menghambat pertumbuhan kuman (Ajizah, 2004). Dalam penelitian ini, aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun Jati Belanda (*Guazuma ulmifolia* Lamk) terbukti mempunyai kandungan senyawa aktif flavonoid, saponin, dan tanin dimana ketiga senyawa tersebut mempunyai efek bakteriostatik.

### KESIMPULAN

Hasil pengujian antibakteri terhadap daun Jati Belanda (*Guazuma ulmifolia* Lamk) menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun Jati Belanda (*Guazuma ulmifolia* Lamk) memiliki aktifitas bakteriostatik terhadap *Streptococcus mutans*. Konsentrasi 50% ekstrak etanol daun Jati Belanda (*Guazuma ulmifolia* Lamk) dapat menghambat bakteri *Streptococcus mutans* yang sebanding dengan Ciprofloxacin.

### DAFTAR PUSTAKA

- Ajizah, A., 2004. Sensitivitas *Salmonella Typhimurium* terhadap Ekstrak Daun Psidium Guajava L. Bioscientiae. Vol. 1 No.1 : pp: 8-31.
- Marliana, Suryanti, dan Suyono, 2005, Skrining Fitokimia dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis Komponen Kimia Buah Labu Siam (*Sechium edule* Jacq. Swartz.) dalam Ekstrak Etanol, Biofarmasi 3 (1): 26-31.
- Natarini, Febrina, Whidia. 2007. Perbandingan Efek Antii Bakteri Jus Anggur Merah (*Vitisvinifera*) Pada Berbagai Konsentrasi Terhadap *Streptococcus mutans*. Karya Tulis Ilmiah. Universitas Diponegoro Semarang. Semarang.
- Nurfajrina H, Sulistyarani I, Wulandari. 2016. Uji Aktivitas Ekstrak Etanol, Fraksi n-Heksan, Fraksi Etil Asetat dan Fraksi Daun Alpukat (*Parsea america* Mill) Terhadap Bakteri *Streptococcus mutans*. Skripsi. Sekolah tinggi Ilmu Farmasi Yayasan Farmasi Semarang.
- Robinson, T., 1995, Kandungan Organik Tumbuhan Tingkat Tinggi, diterjemahkan

- oleh Kosasih Padmawinata, Penerbit ITB,  
Bandung.
- Rohyami dan Yulia., 2008. Penentuan  
Kandungan Flavonoid Dari Ekstrak  
Metanol Daging Buah Mahkota Dewa  
(*Phaleria macrocarpa* Scheff Boerl).  
FMIPA UII. Jurnal Vol. 5 No.1.  
Yogyakarta.
- Siswandono dan Soekardjo., 2003. Kimia  
Medisinal. Penerbit Airlangga University  
Press. Halaman 544. Surabaya.
- Tumbel. M. 2009. Uji Daya Hambat Ekstrak  
Metanol Daun Jati Belanda Terhadap  
Pertumbuhan Eshcericia coli. Jurnal  
Chemica, Vol. 10, No. 2, 85-91
- Windy, T. R. 2013. Uji Aktivitas Antibakteri  
Fraksi Ekstrak Etanol Batang Inggu (*Ruta angustifolia* (L.) Pers) Terhadap Mencit  
Yang Diinfeksi Streptococcus mutans dan  
*Staphylococcus aureus*. Skripsi.  
Surakarta. Fakultas Farmasi Universitas  
Muhammadiyah Surakarta.