

**UJI FITOKIMIA DAN ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL BUAH KAWISTA
(*Limonia acidissima* L.) PADA BAKTERI *Escherichia coli***

Supriatno¹⁾, Audia Anda Rini²⁾

¹Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Unsyiah Darussalam, Aceh

²Mahasiswa Prodi Pendidikan Biologi FKIP Unsyiah Darussalam, Aceh

E-mail: supriatno@unsyiah.ac.id (correspondence author)

ABSTRAK

Tumbuhan kawista (*Limonia acidissima* L.) merupakan salah satu jenis tumbuhan obat tradisional. Pemanfaatan tumbuhan kawista berupa buah yang masak (ripe) untuk bahan utama dan memberi rasa dan warna pada rujak Aceh, sedang yang belum matang (un ripe) dikonsumsi untuk pengobatan diare. Ekstrak etanol dari buah kawista mengandung senyawa fitokimia yang memiliki aktivitas antibakteri. Analisis fitokimia dan antibakteri ekstrak etanol buah kawista pada bakteri *E. coli* telah dilakukan. Penelitian bertujuan mengetahui kandungan fitokimia ekstrak etanol buah kawista dan uji berbagai konsentrasi ekstrak etanol buah kawista pada pertumbuhan bakteri *E. coli*. Buah kawista yang digunakan dalam penelitian berasal dari Kabupaten Aceh Besar. Isolat bakteri *E. coli* yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini eksperimen laboratorium dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 2 kontrol (positif streptomisin dan negatif aquades). Data dianalisis menggunakan ANOVA (Analysis of Variance) dan dilanjutkan dengan uji BNJ (Beda Nyata Jujur) pada $\alpha = 0,05$. Uji fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak etanol buah kawista mengandung berbagai senyawa aktif antara lain alkaloid, saponin, tanin, triterpenoid dan polifenol. Hasil uji antibakteri menunjukkan ekstrak etanol buah kawista mampu menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* ($317,5 > 2,85$). Zona hambat tertinggi diperoleh pada konsentrasi ekstrak 500×10^3 ppm, yaitu rata-rata berdiameter 16,141 mm. Simpulan penelitian ini adalah ekstrak buah kawista memiliki aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *E. coli*. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak buah kawista, maka semakin besar hambatan pada pertumbuhan bakteri *E. coli*.

Kata kunci: ekstrak etanol, buah Kawista, antibakteri, *E. coli*

PENDAHULUAN

Obat tradisional telah dikenal luas pemakaiannya di Indonesia, baik untuk pemeliharaan kesehatan maupun untuk pengobatan penyakit-penyakit tertentu (Kairupan, 2014). Menurut WHO (*World Health Organization*), 80% dari populasi dunia terutama masyarakat dari negara-negara berkembang bergantung pada obat-obatan tradisional untuk kesehatan mereka (Absar, 2010).

Indonesia merupakan salah satu negara tropis yang memiliki keanekaragaman hayati tinggi. Keanekaragaman hayati tinggi yang dimiliki seharusnya menjadi aset yang perlu digali sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan pengobatan (Wibowo, dkk. dalam Niswah, 2014). Salah satu tanaman yang berpotensi sebagai obat adalah tanaman Kawista. Kawista merupakan tanaman yang termasuk anggota Rutaceae. Spesies ini

telah dikenal sebagai tanaman obat kuno Yunani dan Romawi serta menjadi tanaman obat paling penting di India (Phapale & Seema, 2010). Tanaman Kawista mengandung senyawa-senyawa yang mempunyai khasiat pengobatan, yang dikenal sebagai senyawa fitokimia. Berdasarkan penelitian sebelumnya, disebutkan bahwa buah Kawista mengandung senyawa alkaloid, saponin, fenol, dan flavonoid (Pandey, dkk., 2014).

Hampir semua bagian tanaman Kawista seperti akar, kulit batang, daun, getah dan buahnya telah digunakan secara tradisional untuk mengobati berbagai penyakit (Absar, 2010). Salah satu contoh pemanfaatan tanaman Kawista dalam pengobatan yang menjadi kebiasaan masyarakat adalah mengkonsumsi buah Kawista mentah untuk mengobati diare. Menurut Sukumaran, (2014), masyarakat

India juga telah menggunakan buah Kawista muda untuk mengobatidisentri dan diare.

Diare merupakan suatu penyakit yang ditandai dengan penurunan konsentrasi tinja (menjadi lunak atau cair) dalam waktu 24 jam yang menyebabkan badan lesu, lemas, tidak nafsu makan, serta seringkali juga didahului dengan muntah. Salah satu bakteri yang dapat menyebabkan diare adalah *Escherichia coli*. Bakteri tersebut akan merugikan jika jumlahnya bertambah karena dapat mengganggu metabolisme tubuh, terutama dalam saluran pencernaan (Adyanastri, 2012 dalam Kairupan, 2014).

Diare merupakan salah satu penyakit yang sering dialami kebanyakan masyarakat, sehingga perlu dilakukan pengujian untuk menghambat atau membunuh bakteri penyebab diare, salah satunya adalah *Escherichia coli*. Hal ini dilakukan sebagai usaha pengembangan tumbuhan yang berkhasiat obat dan usaha menemukan sumber antibakteri yang berasal dari bahan alam. Penemuan sumber antibakteri yang berasal dari bahan alam dapat membantu mengatasi masalah resistensi bakteri khususnya bakteri patogen (Oroh, dkk., 2015). Mengingat senyawa fitokimia yang dikandung oleh buah Kawista bermanfaat sebagai pengobatan, maka perlu dilakukan penelitian untuk membuktikan bahwa buah Kawista berpengaruh terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Hewan Unsyiah dan Laboratorium Pendidikan Kimia Unsyiah Darussalam, Banda Aceh pada tanggal 27 Juni sampai dengan 14 Juli 2016.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah erlenmeyer, tabung reaksi, gelas kimia, cawan Petri, gelas ukur, corong pemisah, inkubator, timbangan analitik, lampu spiritus, ose, pipet mikro, *cotton bud*, blender, autoklaf, *hot plate stirrer*, refrigerator, *rotary evaporator*, spektrofotometer, alat vortex, oven, dan jangka sorong ketelitian 0,05 mm.

Bahan yang digunakan adalah ekstrak buah Kawista muda yang diperoleh dari daerah Kabupaten Aceh Besar, Isolat bakteri *E.coli* diperoleh dari laboratorium

Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Hewan Unsyiah. Bahan-bahan lainnya adalah kertas cakram diameter 6 mm, streptomisin, etanol 96%, alkohol, aquades, *Nutrient agar* (NA), NaCl 0,9%, kloroform, amoniak, H₂SO₄, pereaksi Dragendorf, pereaksi Mayer, pereaksi Wagner, ammonia 10%, kloroform, HCL 2N, HCL 2%, propanol, FeCl₃ 1%, gelatin 10%, NaOH 1%, HCL 0,1 N, pereaksi Lieberman-Burchard.

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimental. Rancangan dalam penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang dibagi dalam 7 kelompok perlakuan, yaitu 5 kelompok perlakuan ekstrak etanol buah Kawista terhadap bakteri *Escherichia coli* dan 2 kelompok kontrol. Kelompok perlakuan terdiri dari P1, P2, P3, P4 dan P5. Masing-masing adalah ekstrak buah Kawista dengan konsentrasi 100.000 ppm, 200.000 ppm, 300.000 ppm, 400.000 ppm, dan 500.000 ppm. Penentuan konsentrasi berdasarkan uji pendahuluan yang telah dilakukan sebelumnya. Kelompok kontrol terdiri dari P0 sebagai kontrol negatif yaitu aquades, dan P5 sebagai kontrol positif yaitu Streptomisin.

Beberapa tahapan yang harus dilalui pada penelitian ini antara lain sebanyak 500 g serbuk simplisia buah Kawista ditimbang kemudian dimaserasi dengan 2500 mL etanol 96% pada suhu kamar selama 4 hari, lalu disaring. Ekstrak yang didapat selanjutnya disaring menggunakan kertas saring, kemudian pelarut dihilangkan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 70 °C hingga diperoleh ekstrak kental dan digunakan untuk uji penghambatan pertumbuhan bakteri *E.coli* dan uji fitokimia (Alviana, 2016).

Analisis fitokimia dilakukan secara kualitatif untuk mengetahui kandungan senyawa aktif yang terkandung dalam ekstrak buah Kawista. Senyawa yang dianalisis adalah alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, polifenol, kuinon, steroid, dan triterpenoid.

Pembuatan suspensi bakteri *E. coli*. Isolat bakteri *E.coli* diremajakan pada media NA miring selama 1x24 jam pada suhu 37°C. Selanjutnya diambil 1 ose dan disuspensikan ke dalam tabung reaksi yang berisi NaCl 0,9% sebanyak 10 mL. Kemudian dihitung absorbansi menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 625 nm hingga diperoleh absorbansi 0,08-0,10. Nilai absorbansi tersebut setara dengan standar

kekeruhan McFarland 0,5 pada konsentrasi bakteri 10^8 CFU/mL (*colony forming unit*). Selanjutnya dipipet larutan tersebut sebanyak 0,1 mL lalu dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL dan ditambahkan NaCl 0,9% sampai garis tanda, sehingga diperoleh konsentrasi bakteri 10^6 CFU/mL (Meilisa, 2009 dalam Nurina, 2014).

Parameter yang diukur dalam penelitian ini adalah diameter zona hambat (mm) yang terbentuk di sekeliling kertas cakram.

Data penelitian yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan Anovastu arah. Jika nilai F hitung \geq F tabel maka terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan dan hipotesis alternatif (H_a) diterima. Sebaliknya jika nilai F hitung $<$ F tabel maka tidak terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan dan hipotesis alternatif (H_a) ditolak. Kemudian jika terdapat perbedaan yang nyata, dilakukan uji

lanjut untuk melihat perbedaan antar tiap perlakuan berdasarkan nilai koefisien keragaman (KK) yang diperoleh. Uji lanjut yang digunakan adalah Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada α 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Ekstraksi dan Analisis Fitokimia Buah Kawista

Metode ekstraksi yang digunakan pada penelitian ini adalah maserasi dengan menggunakan etanol 96% sebagai larutan pengeksktraksi. Hasil ekstraksi 500 g serbuk buah Kawista kering dengan menggunakan 2,5 L pelarut menghasilkan ekstrak kental sebesar 37,12 g. Kandungan fitokimia yang terkandung di dalam ekstrak buah Kawista adalah alkaloid, saponin, tanin, triterpenoid, dan polifenol. Uji kuinon, flavonoid, dan steroid tidak ditunjukkan terkandung di dalam ekstrak buah Kawista (Tabel 1).

Tabel 1. Uji fitokimia ekstrak etanol buah kawista

No	Senyawa Kimia	Hasil	Keterangan
1.	Alkaloid		
	a. Dragendrof	+	Terbentuk warna coklat jingga
	b. Burchard	+	Terbentuk warna coklat
	c. Mayer	+	Terbentuk larutan putih keruh
2.	Tanin	+	Terbentuk larutan putih keruh
3.	Saponin	+	Terbentuk gelembung tetap
4.	Triterpenoid	+	Terbentuk larutan berwarna merah kecoklatan
5.	Polifenol	+	Terbentuk larutan berwarna biru kehitaman
6.	Flavonoid	-	Tidak terbentuk larutan berwarna oranye-merah
7.	Kuinon	-	Tidak terbentuk larutan berwarna merah
8.	Steroid	-	Tidak terbentuk cincin biru kehijauan

Keterangan: (+): menunjukkan reaksi positif, (-) menunjukkan reaksi negatif

Uji Antimikroba Ekstrak Etanol Buah Kawista terhadap Bakteri *E. coli*

Hasil uji antibakteri ekstrak etanol buah Kawista terhadap *E. coli* menunjukkan adanya daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri uji. Hal ini dibuktikan dengan terbentuknya zona bening disekitar kertas cakram yang mengandung ekstrak buah Kawista, zona bening tersebut menunjukkan zona hambat pertumbuhan bakteri.

Zona hambat yang terbentuk pada Ulangan I, Ulangan II, dan Ulangan III dengan konsentrasi ekstrak masing-masing 100.000 ppm, 200.000 ppm, 300.000 ppm, 400.000 ppm, dan 500.000 ppm, rata-rata berdiameter 7,508 mm, 8,817 mm, 11,692 mm, 14,358 mm, 16,141 mm. Zona hambat yang terbentuk pada kontrol positif yang berupastreptomisin 10 μ g rata-rata berdiameter 8,975 mm, sedangkan kertas cakram yang mengandung aquades steril sebagai kontrol negatif tidak menunjukkan adanya zona hambat.

Hasil Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil penelitian ini tidak dapat langsung digunakan dalam analisis varian dikarenakan data tidak terdistribusi secara normal. Salah satu penyebabnya adalah data mengandung angka nol pada kontrol negatif, sehingga data pada

Tabel 2 harus ditransformasikan dengan menggunakan transformasi akar kuadrat $\sqrt{x + 0,5}$. Hasil analisis data menggunakan Anova untuk diameter zona hambat ekstrak etanol buah Kawista terhadap pertumbuhan *E. coli* diperoleh bahwa nilai F hitung > F tabel pada α 5% ($317,5 > 2,85$) (Tabel 2).

Tabel 2. Analisis varian zona hambat ekstrak etanol buah kawista terhadap *E. coli*

SK	DB	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel (0,05)}
Perlakuan	6	22,287	3,715	371,5*	2,85
Galat	14	0,136	0,010		
Total	20	22,423			

Keterangan: *Berbeda nyata

Berdasarkan nilai koefisien keragaman (KK) yang diperoleh sebesar 0,033 yaitu pada α 0,05 untuk menganalisa perbedaan antar

tiap perlakuan, dilanjutkan dengan uji BNJ (Beda Nyata Jujur) (Tabel 3).

Tabel 3. Hasil uji beda nyata jujur (BNJ) zona hambat ekstrak etanol buah kawista terhadap *E. coli*

Perlakuan	Rata-Rata (mm)	Nilai BNJ _(0,05) = 0,266
P0	0,707	A
P1	2,829	B
P2	3,050	Bc
P6	3,076	Bcd
P3	3,491	E
P4	3,853	F
P5	4,079	Fg

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti tidak berbeda nyata pada taraf signifikan (α 0,05)

Ekstraksi daging penelitian ini, buah Kawista muda dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Pemilihan etanol sebagai pelarut karena etanol (96%) sangat efektif dalam menghasilkan jumlah bahan aktif yang optimal (Voight, 1994 dalam Saraswati, 2015). Pelarut etanol memiliki sifat yang dapat melarutkan seluruh bahan aktif yang terkandung dalam bahan alami, baik bahan aktif yang bersifat polar, semipolar maupun nonpolar. Selain itu, etanol ditemukan lebih mudah untuk menembus membran sel untuk mengekstrak bahan intraseluler dari bahan tanaman (Tiwari, 2011).

Berdasarkan hasil uji fitokimia ekstrak etanol buah Kawista pada penelitian ini menunjukkan adanya kandungan senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, tanin, saponin, polifenol dan triterpenoid.

Hal ini didukung oleh hasil uji fitokimia yang dilakukan Jayashree (2014), pada daging buah Kawista ditemukan adanya kandungan senyawa alkaloid, saponin, polifenol, flavonoid, tanin, dan triterpenoid. Kemampuan ekstrak etanol buah Kawista sebagai antibakteri didukung oleh zat-zat aktif yang dikandung oleh buah ini.

Analisis kandungan senyawa aktif di dalam buah Kawista dan hasil uji antibakteri maka diketahui bahwa ekstrak etanol buah Kawista mampu menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli*. Bakteri tersebut merupakan salah satu bakteri Gram negatif. Dinding sel bakteri Gram negatif terdiri atas satu atau lebih lapisan peptidoglikan yang tipis dan membran di bagian luar lapisan peptidoglikan. Dinding selnya hanya mengandung sedikit lapisan peptidoglikan dan tidak mengandung asam teikoat, oleh

karena itu dinding sel bakteri Gram negatif lebih rentan terhadap guncangan fisik, seperti pemberian antibiotik atau bahan antibakteri lainnya (Mpila dkk, 2015).

Beberapa senyawa metabolit sekunder seperti glikosida (fenol), alkaloid, saponin, tanin, dan triterpenoid telah dilaporkan mempunyai aktivitas antibakteri. Kandungan alkaloid yang terdapat di dalam ekstrak etanol buah Kawista dapat mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel tersebut (Taufiq, 2015). Tanin juga memiliki aktivitas antibakteri. Mekanisme kerja senyawa tanin dalam menghambat sel bakteri, yaitu dengan cara mendenaturasi protein sel bakteri (Rozlizawaty, 2013). Mekanisme kerja saponin sebagai antibakteri adalah dengan cara menyebabkan kebocoran protein dan enzim di dalam sel (Cavalieri, 2005 dalam Taufiq, 2015). Mekanisme kerja fenol sebagai antibakteri yaitu dengan mendenaturasi protein sel (Pelczar, 2010 dalam Taufiq, 2015). Mekanisme triterpenoid sebagai antibakteri adalah bereaksi dengan porin (protein trans membran) pada membran luar dinding sel bakteri, membentuk ikatan polimer yang kuat sehingga mengakibatkan rusaknya porin (Cowan, 1999 dalam Budifaka, 2014).

Hasil pengamatan memperlihatkan zona hambat yang terbentuk di sekeliling kertas cakram seiring dengan semakin tinggi konsentrasi ekstrak. Zona hambat terbesar ditunjukkan pada konsentrasi tertinggi (500×10^3 ppm) yang berdiameter 16,141 mm. Hal ini dipengaruhi oleh tingginya konsentrasi senyawa antibakteri seperti alkaloid, tanin, saponin, triterpenoid, dan polifenol yang terkandung di dalam ekstrak etanol buah Kawista. Menurut Pelezar dan Chan (1986) dalam Rozlizawaty (2013), semakin tinggi konsentrasi suatu senyawa antibakteri maka aktivitas antibakterinya semakin kuat pula.

Penggunaan ekstrak buah Kawista sebagai pengganti antibiotika kimia yang berasal dari bahan alam diperkirakan cukup efektif untuk mengatasi masalah resistensi bakteri, khususnya bakteri patogen. Menurut Jayashree, (2014), ekstrak daging buah Kawista berpotensi digunakan sebagai antibakteri, salah satunya untuk

menghambat pertumbuhan *E. coli*. Zona hambat yang diperoleh dari konsentrasi ekstrak 500×10^3 ppm mampu menghambat pertumbuhan *E. coli* dengan kategori kuat, yaitu berdiameter 16,141 mm. Menurut Morales, dkk. (2003) aktivitas antibakteri oleh bahan aktif dikelompokkan menjadi 4 kategori, yaitu aktivitas lemah (<5 mm), sedang (5-10 mm), kuat (< 10-20 mm), dan sangat kuat (>20-30 mm). Berdasarkan klasifikasi tersebut maka kemampuan ekstrak buah Kawista dalam menghambat pertumbuhan *E. coli* termasuk ke dalam kategori sedang hingga kuat dimana pada konsentrasi 100.000 ppm, 200.000 ppm, 300.000 ppm, 400.000 ppm, 500.000 ppm masing-masing menghasilkan zona hambat 7,508 mm, 8,817 mm, 11,692 mm, 14,358 mm, 16,141 mm.

KESIMPULAN

Ekstrak buah Kawista memiliki aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *E. coli*. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak buah Kawista, maka semakin besar aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *E. coli*.

DAFTAR PUSTAKA

- Absar, Q. (2010). *Feronia limonia* A Path Less Travelled. *International Journal of Research in Ayurveda & Pharmacy*. 1(1), 98-106.
- Alviana, N. (2016). Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Krisan (*Chrysanthemum morifolium*) Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. (Skripsi). Yogyakarta: Universitas Atma Jaya.
- Budifaka, M.J. (2014). *Profil Fitokimia Aktivitas Antibakteri Tanaman Obat di Sulawesi Tenggara terhadap Bakteri Salmonella typhi YCTC*. (Skripsi). Kendari : Universitas Halu Oleo.
- Jayashree, V. H. & Ramesh L. (2014). Comparative Phytochemical Studies And Antimicrobial Potential Of Fruit Extracts Of *Feronia limonia* Linn. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutic*. 6(1), 731-734.
- Kairupan, Christy, P., Fatimawali & Widya, A. L. (2014). Uji Daya Hambat

- Ekstrak Etanol Daun Kembang Sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis* L) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*. *Jurnal Ilmiah Farmasi*.3(2), 93-98.
- Morales, G.P., Sierra, Mancilla, Parades L.A., Loyola, Gallardo and Bourquez J. (2003). Secondary Metabolites of Four Medicine Plants from Northern Chile, Antimicrobial Activity, and Biototoxicity Against *Artemia salina*. *Journal Chile Chemistry*. 48 (2), 35-41.
- Mpila, D.A., Fatimawali, & Wiyono, W.I. (2016). Uji aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Mayana (*Coleus atropurpureus* L) terhadap *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa* secara In-vitro. *Jurnal Unsrat*. 13-21.
- Niswah, L. (2014). *Uji Antibakteri Dari Ekstrak Buah Parijoto (Mednilla speciosa Blume) Menggunakan Metode Difusi Cakram*. (Skripsi). UIN Syarif Hidayatullah, Jakarta.
- Nurina, C. I. E, Samingan dan Iswadi. Uji Antimikroba Ekstrak Buah Salak (*Salacca edulis*) terhadap Bakteri *Escherichia coli*. *Jurnal Biologi Edukasi*. 12(6), 19-23.
- Oroh, Stery, B., Febby, E.F., Kandou, Johanis, P. dan Dingse P. (2015). Uji Daya Hambat Ekstrak Metanol *Selaginella delicatula* dan *Diplazium dilatatum* Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Ilmiah Sains*. 15(1), 52-58.
- Pandey, S., Gouri, S. dan Rajinder, K. G. (2014). Evaluation of nutritional, phytochemical, antioxidant and antibacterial activity of exotic fruit “*Limonia acidissima*”. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*. 3 (2), 81-88.
- Phapale dan Seema, M. T. (2010). Antioxidant Activity and Antimutagenic Effect of Phenolic Compound in *Feronia limonia* (L). *International of Pharmacy and Pharmaceutical Science*. 2(4), 68-73.
- Saraswati, F. N. (2015). *Uji aktivitas Antibakteri Ekstrak etanol 96% Limbah Kulit Pisang Kepok Kuning (Musa balbisiana) terhadap Bakteri Penyebab Jerawat (Staphylococcus epidermidis, Staphylococcus aureus, Propionibacterium acne)*. (Skripsi). UIN Syarif Hidayatullah, Jakarta.
- Sukumaran, S., Thankappan, S. S. B., Paulraj, S., Yesuthangam, A. S. & Solomon, J. (2014). Usage of medicinal plants by two cultural communities of Kanyakumari district, Tamilnadu, South India. *Pharmaceutica Scientia. Journal of Chemical Pharmaceutical Research*. 6 (8), 67-79.
- Taufiq, S., Umi, Y. dan Siti, H. (2015). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Biji Buah Pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap *Escherichia coli* dan *Salmonella typhi*. *Prosiding Penelitian Spesia Unisba*. ISSN 2460-6472.
- Tiwari, P. K., Imlesh, K., Mandeep, K. dan Gurpreet, K. (2011). Phytochemical Screening and Extraction: A Review. *International Pharmaceutica Scientia*. 1(1), 98-106.