

## UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI FRAKSI KULIT BUAH RAMBUTAN (*Nephellium lappaceum L.*) dalam MENGHAMBAT PERTUMBUHAN BAKTERI *E. coli* PENYEBAB DIARE

Rusda ALINA<sup>1)</sup>, Selvi Nuri HIDAYATI<sup>1)</sup>, Dendy Andrea ANTARES<sup>1)</sup>, Farikha Sitra  
FUADAH<sup>1)</sup>, Rina WIJAYANTI<sup>2)</sup>

Program Studi Farmasi Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung, Semarang  
Jl. Raya Kaligawe Km. 4 Semarang 50112  
Email: wijayanti@unissula.ac.id

---

---

### ABSTRAK

Diare merupakan penyakit yang disebabkan oleh makanan dan minuman yang terkontaminasi oleh bakteri. Bakteri penyebab diare salah satunya adalah *E. coli*. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui aktivitas antibakteri fraksi kulit rambutan (*Nephellium lappaceum L.*) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* penyebab diare. Metode yang digunakan difusi agar cara sumuran yang dilakukan 3 kali pengulangan dengan konsentrasi larutan uji 10%; 30%; 40%; 60%; 80%; dan 90%, menggunakan amoxicillin sebagai kontrol positif dan etanol 70% sebagai kontrol negatif. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa fraksi kulit buah rambutan konsentrasi 60%, 80%, dan 90% memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *E. coli* yang berbeda bermakna dengan kontrol negatif. Fraksi kulit buah rambutan konsentrasi 60%, 80%, dan 90% memiliki aktivitas antibakteri terhadap *E. coli*, namun daya hambat belum bisa sama dengan kontrol positif.

Kata kunci : Buah Rambutan (*Nephellium Lappaceum L.*), Tanin, Diare, Antibakteri, *E. coli*  
ABSTRACT

Diarrhea is a disease caused by foods and beverages contaminated by bacteria. Bacteria that cause diarrhea one of them is *E. coli*. The objective of the study was to determine the antibacterial activity of rambutan skin fraction (*Nephellium lappaceum L.*) in inhibiting the growth of *E. coli* bacteria causing diarrhea. The method used for the diffusion so that the way of wells done 3 times repetition with the concentration of 10% test solution; 30%; 40%; 60%; 80%; And 90%, using amoxicillin as a positive control and 70% ethanol as a negative control. The results of this study showed that the fraction of rambutan peel skin of 60%, 80%, and 90% concentrations had antibacterial activity against *E. coli* bacteria which was significantly different with negative control. The conclusion of this research is rambutan skin fruits concentration 60%, 80%, and 90% have antibacterial activity against *E. coli*, but inhibitory power cannot equal with positive control

Keywords: Rambutan Fruit (*Nephellium Lappaceum L.*), Tannin, Diarrhea, Antibacterial, *E. coli*

### PENDAHULUAN

Penyakit diare merupakan penyakit yang banyak diderita masyarakat Indonesia sejak dulu. Diare adalah gejala dari

penyakit-penyakit tertentu atau gangguan lainnya dengan keadaan buang-buang air, dan mengeluarkan banyak cairan (mencret) dengan frekuensi lebih dari 3 kali dalam 24 jam. Diare disebabkan oleh makanan dan

minuman yang terkontaminasi oleh bakteri (Wahyuni *et al.*, 2012). Bakteri yang menjadi penyebab diare salah satunya adalah *E. coli* yang merupakan bakteri komensial pada usus manusia dan umumnya bukan patogen penyebab penyakit, namun apabila di dalam air tersebut terkontaminasi oleh bakteri *E. coli* yang bersifat fecal jika dikonsumsi terus-menerus dalam jangka panjang akan berdampak pada timbulnya penyakit seperti radang usus, diare, infeksi pada saluran kemih dan empedu (Suriawiria, 2008).

Prevelensi diare di Indonesia berdasarkan survei morbiditas diare semakin naik pada periode tahun 1996-2010. Untuk angka kesakitan diare balita Tahun 2000-2010 tidak menunjukkan pola kenaikan maupun pola penurunan (berfluktuasi) (Kemenkes RI, 2011).

Tingginya angka kejadian diare akut dan kronis serta efek samping obat sintesis untuk antidiare yang sering digunakan seperti Loperamide yaitu terdapat efek samping seperti kembung, konstipasi, mual, muntah, nyeri abdomen, reaksi hipersensitifitas, mulut kering, mengantuk, dan pusing (ISO vol 49, 2014-2015). Pengobatan diare menggunakan antibiotik sebagai terapi kausatif mikroorganisme penyebab diare di apotek dengan biaya yang relatif mahal dan biasanya menyebabkan efek samping bagi penderita diare (Fратиwi, 2015).

Kulit buah rambutan merupakan salah satu limbah buah yang belum dimanfaatkan secara maksimal namun berpotensi sebagai alternatif pengobatan diare. Berdasarkan penelitian Thitilertdech *et al.*, (2008), bahwa kulit rambutan mengandung senyawa-senyawa golongan tanin, polifenol dan saponin. Kulit buah rambutan mengandung senyawa flavonoid

yang bertanggung jawab sebagai antioksidan (Reni *et al.*, 2016). Kandungan terbanyak ekstrak kulit rambutan yaitu senyawa tanin dan saponin. Tanin yang terhidrolisis serta kadar tanin total pada rambutan adalah sebanyak 23,25% (Hawarima *et al.*, 2016). Tanin merupakan senyawa polifenol yang larut dalam air, gliserol, metanol, hidroalkoholik, dan propilena glikol, tetapi tidak dapat larut dalam kloroform, benzena, eter, karbon disulfida dan petroleum eter. Merusak membran sel, inaktivasi enzim-enzim esensial, dan dekstruksi fungsi material genetik, merupakan mekanisme kerjanya sebagai antibakteri yang dapat menghambat perkembangan bakteri *E. coli* (penyebab penyakit diare) (Hawarima *et al.*, 2016).

## METODE PENELITIAN

### a. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Farmasi Universitas Islam Sultan Agung, dan Balai Laboratorium Kesehatan (BLK) Semarang pada bulan Maret-Juli 2017

### b. Alat dan Bahan Penelitian

#### Alat

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan analitik, oven, moisture tester, blender, aluminium foil, corong, kertas saring, vakum rotary evaporator, autoklaf, incubator, kawat ose, jangka sorong, cawan petri, corong pisah, plat silica G 60 F254.

#### Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kulit buah rambutan, etanol 70 %, aquades, n-butanol, kertas saring, asam asetat, etil asetat, kloroform, HCL pekat, methanol,

toluene, FeCl<sub>3</sub>, Nutrient Agar (NA), Bakteri *E. coli*, Kaplet Amoxicillin

### c. Metode

#### Preparasi Sampel

Sampel utama dari penelitian ini adalah kulit buah rambutan yang diambil dari Desa Trangkil Kecamatan Tayu, Pati. Dibersihkan dengan air mengalir hingga bersih, dipotong-potong kecil, pengeringan dengan suhu tidak lebih dari 60°C (BPOM RI, 2014) sampai kadar air kurang dari 10 %, kemudian diblender hingga menjadi serbuk dan diayak

#### Ekstraksi kulit buah rambutan

Kulit buah rambutan yang telah menjadi serbuk ditimbang 1200 gram kemudian dimaserasi dengan menggunakan pelarut etanol 70 % sebanyak 12000 mL (1:10) selama 6 hari dengan sesekali diaduk, pelarut diganti setiap 2 hari, kemudian disaring dengan kertas saring dan dievaporasi dengan vakum rotary evaporator suhu 40-50°C sehingga diperoleh ekstrak kental kulit buah rambutan.

#### Fraksinasi

Ekstrak kental diekstraksi dengan kloroform (4x25 mL) menggunakan corong pisah sehingga terbentuk dua lapisan. Lapisan bawah (kloroform) dipisahkan dan lapisan atas (air) diekstraksi dengan etil asetat (1x25 mL) dan terbentuk dua lapisan. Lapisan etil asetat (atas) dan lapisan air (bawah) dipisahkan kembali dengan menggunakan vacuum rotary evaporator (Makkar, 1998).

#### Analisis Senyawa Tanin

Analisis senyawa tanin dilakukan dengan dua cara, analisis fitokimia dan analisis kromatografi lapis tipis. Analisis fitokimia dilakukan dengan cara Sebanyak 2 gram sampel ditambah

etanol sampai terlarut, kemudian sebanyak 1 ml larutan dipindahkan kedalam tabung reaksi dan ditambahkan 2-3 tetes larutan FeCl<sub>3</sub> 1 %, hasil positif ditunjukkan dengan terbentuknya warna hitam kebiruan atau hijau. Analisis kromatografi lapis tipis dilakukan dengan cara penotolan fraksi dan standart asam galat sebagai pembanding pada plat silica G 60 F254, menggunakan campuran fase gerak etil asetat : metanol : asam asetat (6:14:1), noda yang terbentuk diperiksa dengan lampu UV-Vis pada panjang gelombang 254 nm dan 366 nm, hasil positif ditunjukkan dengan noda fraksi memiliki nilai R<sub>f</sub> yang sama dan memiliki warna yang sama dengan standart asam galat.

#### Sterilisasi Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian aktivitas antibakteri disterilkan terlebih dahulu menggunakan autoklaf pada suhu 121<sup>o</sup> C selama 15 menit atau dengan menggunakan oven pada suhu 170<sup>o</sup> C selama ± 2 jam untuk alat-alat gelas, jarum ose dan pinset dibakar dengan pembakaran diatas api langsung.

#### Pembuatan Larutan Kontrol Negatif

Kontrol negative menggunakan larutan etanol 70 %.

#### Pembuatan Larutan Kontrol Positif

Kontrol positif dibuat dari sediaan obat amoxicillin kaplet 500 mg. satu kaplet digerus, ditimbang dan disetarakan dengan 500 mg. kemudian serbuk amoxicillin dilarutkan dalam aquadest untuk memperoleh larutan amoxicillin 15 µg / 100 µl.

### **Pembuatan Larutan Uji**

Dibuat larutan uji 10%; 30%; 40%; 60%; 80% dan 90% b/v dengan cara ditimbang 1 g; 3 g; 4 g; 6 g; 8 g; dan 9 g fraksi kulit buah rambutan kemudian masing-masing dilarutkan dalam 10 ml larutan etanol 70 %.

### **Pembuatan Media**

Media untuk uji aktivitas antibakteri menggunakan media Nutrien Agar. Media dibuat dengan 28 gram Nutrien Agar dimasukan ke Erlenmeyer, kemudian dilarutkan dalam 1 liter aquadest. Untuk menjaga dalam keadaan steril dimasukan ke autoklaf 20 menit pada suhu 121 °C. Setelah itu dikeluarkan dan ditunggu hingga suhu 50° untuk dimasukan ke savecabinet. Kemudian dituang kedalam petri steril 25-30 cc. masukan ke inkubator selama 24 jam pada suhu 37°C untuk melakukan kontrol supaya media dapat digunakan dalam keadaan steril atau tidak terkontaminasi.

### **Pembuatan Standar Kekeruhan Larutan (Larutan Mc. Farland)**

Bakteri *E. coli* yang berumur 24 jam dimasukan kedalam tabung kuvet steril. Kemudian ditambah  $\pm$  4 cc aquadest steril. Setelah itu divortex dan dibaca pada nephelometer yang sudah dikalibrasi dalam keadaan nol menggunakan aquadest. Pembacaan dilakukan sampai menunjukan angka  $\pm$  0.5. Jika angka menunjukan lebih dari 0.5 ditambah aquadest, dan jika angka menunjukan kurang dari 0.5 ditambah bakteri *E. coli*.

### **Penanaman Bakteri Uji**

Bakteri *E. coli* yang sudah menunjukan angka 0.5 pada nephelometer diambil menggunakan kapas lidi steril. Pengambilan dengan cara

kapas lidi steril dicelupkan pada tabung kuvet yang berisis bakteri *E. coli* kemudian ditiriskan didinding kuvet. Kemudian di oleskan di media uji steril. Pemakaian kapas lidi steril yang dibutuhkan hanya satu untuk 6 cawan petri. Kemudian membuat sumuran dengan menggunakan silinder cup steril. Dibuat 4 lubang tiap media uji dengan cara di tancapkan di media uji. Kemudian potongan lubang dicongkel dengan ose jarum yang dibengkokkan. Kemudian di lakukan pelabelan. Setelah itu dilakukan inokulasi sampel, yaitu inokulasi hasil fraksinasi kulit buah rambutan dengan menggunakan pipet mikro. Sampel di homogenkan, kemudian dipipet. Klinipet yang digunakan 100  $\mu$ l, untuk 1 konsentrasi 1 tipe. Setelah itu dilakukan inkubasi selama 24 jam pada suhu 37° C dengan posisi Nutrient Agar dibawah.

### **Penentuan Aktivitas Bakteri**

Media berisi bakteri *E. coli* yang telah diinkubasi, terbentuk zona hambat pada tiap sumuran yang sudah di beri sampel berbagai konsentrasi. Pengukuran dilakukan dengan cara zona hambat pertumbuhan kuman diukur diameternya dengan alat jangka sorong. Pengukuran dari diameter sumuran ditambah zona hambat yang terbentuk. Diameter sumuran berukuran 8 mikron.

### **Analisis Data**

Data hasil pengujian aktivitas fraksi kulit buah rambutan terhadap diameter zona hambat pertumbuhan bakteri *Eschericia coli* dianalisa secara statistik menggunakan metode One way anova (analisa varians satu arah), uji Non parametric *Kruskal Wallis* dan dilanjutkan dengan uji *Mann Whitney* dengan menggunakan tingkat

kepercayaan 95 % atau  $\alpha = 0,05$  pada program *Statistical Product Services Solution (SPSS)*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Ekstraksi

Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 70 % dengan perbandingan 1200 gram ekstrak kedalam 12000 mL pelarut (1:10), menghasilkan filtrate berwarna coklat tua sebanyak 8630 ml., kemudian diuapkan menggunakan *vacum rotary evaporator* menghasilkan ekstrak kental berwarna coklat tua sebanyak 189,06 gram.

Pemilihan pelarut etanol 70 % dikarenakan etanol merupakan pelarut yang bersifat polar sehingga dapat digunakan untuk mengekstraksi tanin.

### Fraksinasi

Proses fraksinasi dilakukan dengan cara ekstraksi cair-cair. Tujuan fraksinasi adalah untuk memisahkan komponen-komponen senyawa aktif dari ekstrak yang telah dihasilkan. Prinsip dari proses fraksinasi adalah didasarkan pada perbedaan tingkat kepolaran dan perbedaan bobot jenis antara dua fraksi (Pratiwi *et al.*, 2016). Menggunakan dua pelarut yang mempunyai tingkat kepolaran berbeda yaitu *kloroform* dan etil asetat. Kelompok senyawa yang kepolarannya rendah larut dalam *kloroform*, kelompok senyawa yang kepolarannya sedang larut dalam etil asetat dan yang kepolarannya tinggi ke air, sehingga memudahkan untuk mendapatkan senyawa tanin. Hasil dari fraksinasi berupa

Ekstrak kental yang selanjutnya dilakukan uji fitokimia.

### Analisis Senyawa Tanin

Analisis fitokimia tanin dilakukan dengan cara 2 gram sampel ditambah etanol sampai terlarut. Kemudian sebanyak 1 ml larutan dipindahkan kedalam tabung reaksi dan ditambahkan 2-3 tetes larutan  $FeCl_3$  1 %. Hasil positif fraksi mengandung senyawa tanin ditunjukkan dengan terbentuknya warna hitam kebiruan.

Analisis kromatografi lapis tipis menunjukkan hasil positif fraksi mengandung senyawa tanin yang ditunjukkan dengan nilai  $R_f$  dan warna noda yang sama antara noda fraksi dan standart asam galat sebagai pembanding, masing-masing memiliki nilai  $R_f$  0.81 dan noda warna ungu.

### Uji Aktivitas Antibakteri

Menggunakan metode difusi agar (sumuran) dilakukan uji antibakteri fraksi kulit buah rambutan terhadap bakteri *E. coli*. Hasil positif jika terbentuk zona hambat disekitar sumuran. Setelah diinkubasi selama 24 jam pada suhu  $37^\circ C$ , hasil dilihat dengan membandingkan ekstrak dengan kontrol positif dan kontrol negatif.

Hasil pengujian menunjukkan terbentuknya zona hambat disekitar sumuran, selanjutnya dilakukan pengukuran untuk mengetahui diameter zona hambat dari masing-masing sampel fraksi dan larutan kontrol, dari 3 kali pengulangan didapat hasil yang bisa dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Hasil Pengukuran Diameter Zona Hambat fraksinasi kulit buah rambutan (*Nephellium Lappaceum L.*)

Fraksinasi Konsentrasi	Zona daya hambat Bakteri <i>E. coli</i> Replikasi		
	1	2	3
10%	9.5	9	9
30%	11	11	12
40%	12	12	12.5
60%	15	14	14
80%	16	16	18
90%	17	17.5	19
+ (Amoxicillin)	23	23	22
- (Etanol 70%)	12	12.5	13

Data SPSS diameter zona hambat bakteri *E. coli* menunjukkan nilai Normalitas 0,000 ( $<0,05$ ) yang berarti tidak normal, dan Homogenitas 0,051 ( $>0,05$ ) yang berarti homogeny. Karena syarat uji parametric tidak terpenuhi maka dilakukan uji secara non parametric yaitu uji Kruskal Wallis yang hasilnya 0,002 ( $<0,05$ ) yang berarti terdapat perbedaan bermakna.

Uji lanjut yang digunakan adalah uji Mann Whitney yang menghasilkan bahwa Fraksi kulit buah rambutan mempunyai aktivitas antibakteri terhadap *E. coli* pada konsentrasi 60%, 80%, dan 90% yang ditunjukkan dengan adanya perbedaan yang bermakna dengan kontrol negatif. Terdapat perbedaan bermakna pula dengan kontrol positif, menunjukkan jika fraksi konsentrasi 60%, 80%, dan 90% mempunyai aktivitas antibakteri yang belum sama dengan amoxicillin.

Berdasarkan penelitian yang dikakukan Yuanita N. K. (2012) Daya hambat ekstrak etanol dan ekstrak air kulit rambutan pada bakteri *E. coli* dengan konsentrasi 100, 90, 80,70, 60, 50, 40, 30, 20, 10, 5, 1, 0.5, 0.2, dan 0.1 mg/mL tidak menunjukkan adanya zona hambat sampai pada konsentrasi ekstrak terbesar yakni 100 mg/mL. Namun perlakuan kontrol positif

dengan kloramfenikol tetap menunjukkan adanya zona hambat terhadap bakteri *E. coli*.

Terbentuknya zona hambat disekitar sumuran disebabkan oleh keberadaan metabolit sekunder tanin sehingga memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan bakteri uji. Hal ini didukung oleh hasil positif terhadap uji fitokimia.

Mekanisme kerja tanin sebagai antibakteri adalah tanin mempunyai target pada polipeptida dinding sel sehingga pembentukan dinding sel menjadi kurang sempurna, sehingga menyebabkan sel bakteri menjadi lisis karena tekanan osmotic maupun fisik sehingga sel bakteri akan mati (Sari dan Sari, 2011). Tanin juga bekerja sebagai antibakteri dengan cara merusak membran sel, inaktivasi enzim-enzim esensial, dan destruksi fungsi material genetik sehingga dapat menghambat perkembangan bakteri *E. coli* (penyebab penyakit diare) (Hawarima *et al.*, 2016).

Menurut Davis and Stout (1971), criteria kekuatan daya antibakteri sebagai berikut: daerah hambatan 5 mm atau kurang berarti lemah, daerah hambatan 5-10 mm berarti sedang, daerah hambatan 10-20 mm berarti kuat, dan daerah hambatan 20 mm

atau lebih berarti sangat kuat. Berdasarkan criteria tersebut, maka fraksi kulit buah rambutan pada konsentrasi 60%, 80%, 90% memiliki pengaruh antibakteri yang kuat terhadap bakteri *E. coli*, karena rata-rata diameter berada di kisaran 10-20 mm. Namun konsentrasi daya hambat tersebut belum bisa seefektif kontrol positif (Amoxicillin).

### Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dari fraksi kulit buah rambutan (*Nephellium Lappaceum L.*) terhadap bakteri *E. coli*, dapat disimpulkan bahwa fraksi dari kulit buah rambutan memiliki kandungan senyawa tanin dan berpengaruh kuat sebagai antibakteri terhadap bakteri *E. coli* dengan konsentrasi 60%, 80%, dan 90%

### Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui fase gerak yang cocok untuk memisahkan senyawa dari hasil fraksinasi kulit kulit buah rambutan, dan uji aktivitas antibakteri terhadap bakteri lain untuk mengetahui aktivitas daya hambat dari hasil fraksinasi kulit buah rambutan, juga uji pra-klinis dan toksisitas LD50 untuk mengetahui dosis fraksi kulit buah rambutan yang tepat dan aman dalam penggunaan.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dirjen Dikti yang telah mendanai pada program PKM-P tahun 2017 sehingga penelitian ini dapat terselesaikan

### DAFTAR PUSTAKA

Andriyani, Dewi., Utami, Pri Iswati., Dhiani, Binar Asrining, 2010,

Penetapan Kadar Tanin Daun Rambutan (*Nephelium lappaceum. L*) Secara Spektrofotometri Ultraviolet Visibel. Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Purwokerto. *Pharmacy, Vol.07 No. 02 Agustus 2010*

Baker, De., 2007, Loperamide : A Pharmacological Review, *Rev Gastroenterol Disord 7 Suppl, 3:S11-8*

Baldi, F., Bianco, M.A., Nardone, G., Pilotto, A., and Zamparo, 2009, *Focus On Acute Diarrhoeal Disease*, *World J Gastroenterol, 3341-3348 15(27)*

BPOM RI. 2014, Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2014 Tentang Persyaratan Mutu Obat Tradisional.

Cahaya, Noor., Izma, Hayatun., Sari, Destria Indah, 2015, Pengaruh Sirup Ekstrak Daun dan Batang Kajajahi (*Leucosyke capitellata wedd*) terhadap Diare Pada Mencit. Program Studi Farmasi, Fmipa Universitas Lambung Mangkurat Kalimantan Selatan, 70714

Davis, W.W., dan Stout, T. R., 1971, *Disc Plate Method of Microbiological Antibiotic Assay*. *Applied Microbiology*. 22: 659-665.

Elok Kamilah., Fasyah, A. Ghanaim., Sa'adah, Lailis., 2010, Fraksinasi dan Identifikasi Senyawa Tanin Pada Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi L.*). *Jurnal Kimia 4 (2) 193-200*

Faure, C., 2013, Role Of Antidiarrhoeal Drugs As Adjunctive Therapies For Acute Diarrhoea In Children,

- International Journal Of Pediatrics Volume 2013 (2013)*
- Hawarima, Victoria., Apriliana, Ety., 2016, Kandungan Buah Rambutan (*Nephelium Lappaceum L.*) Sebagai Antibakteri terhadap *E. coli* Penyebab Diare, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung
- Makkar, H. P. S., dan Becker, K., 1998, Do Tannins In Leaves Of Trees And Shrubs From African And Himalayan Regions Differ In Level And Acativity, *Argoforesy Systems*, h. 59-68.
- Mercy Ngajow, Jemmy Abidjulu, Vanda S. Kamu. 2013, Pengaruh Antibakteri Ekstrak Kulit Batang Matoa (*Pometia pinnata*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* secara *In vitro*. *Jurnal MIPA UNSRAT ONLINE 2 (2)* 128-132.
- Murti, Reni Widaya., Praditia, Nabila Annisa., Hadifa, Hanuriza Umi., Kurniasih, Ratna., Naqi, Fahmi., Wijayanti, Rina., 2016, Aktivitas Antioksidan dan Uji Iritasi Sediaan Masker Gell Peel-Off Ekstrak Metanol Kulit Buah Rambutan (*Nephelium Lappaceum L.*). Prodi Farmasi Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
- Nurhalimah, dkk., 2015, Efek Antidiare Ekstrak Daun Beluntas Pada Mencit. *Jurnal Pangan dan Agroindustri Vol. 3 No 3* P.1083-1094, 1084.
- Pratiwi, Liza., Fudholi, Achmad., Martien, Ronny., Pramono, Suwidjiyo., 2016, Ekstrak Etanol, Ekstrak Etil Asetat, Fraksi Etil Asetat, dan Fraksi n-heksan Kulit Manggis (*Garcinia mangostana L.*) Sebagai Sumber Zat Bioaktif Penangkal Radikal Bebas. *Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research, 01*, 71 – 82.
- Roslizawaty, Nita Yulida Ramadani, Fakhurrazi, dan Herrialfian., 2013, Aktivitas Antibakterial Ekstrak Etanol dan Rebusan Sarang Semut (*Myrmecodia sp.*) terhadap Bakteri *Escherichia coli*, *Jurnal Medika Veterinaria Vol. 7 No. 2*.
- Sari, F.P., dan S. M. Sari., 2011, Ekstraksi Zat Aktif Antimikroba dari Tanaman Yodium (*Jatropha multifida Linn*) sebagai Bahan Baku Alternatif Antibiotik Alami, Fakultas Teknik Universitas Diponegoro, Semarang.
- Suriawiria, U., 2008, *Mikrobiologi Air*, Pt Alumni, Bandung
- Umarudin, R. Susanti., Ari, Yuniastuti. 2012, Efektivitas Ekstrak Tanin Seledri Terhadap Profil Lipid Tikus Putih Hiperkolesterolemi. *Unnes Journal of Life Science 1 (2)* (2012).
- Wahyuni, Tri Hidayat, Saeful, Narko, Tedjo., 2012, Uji Aktivitas Antidiare Ekstrak Etanol Biji Teratai Putih (*Nymphaea Pubescens Willd*) Terhadap Mencit dengan Metode Transit Intestinal. Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia, Lembaga Farmasi Angkatan Udara (Lafi Au), Bandung
- Yuanita Nugrahani Kusumaningrum., 2012, Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Rambutan (*Nephelium Lappaceum*) terhadap *Staphylococcus Aureus & Escherichia coli*. *Skripsi Departemen Biokimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Pertanian Bogor*.