

**KARYA ILMIAH POPULER TENTANG KAJIAN AWAL EKSTRAK KULIT
PISANG AMBON (*Musaparadisiaca* var. *sapientum* (L.) Kunt.) PENGHAMBAT
BAKTERI *Shigella dysenteriae***

Dr. Dwi Wahyuni, M. Kes. dan Oktavia Krisnawati
okta\ianunal3'« [gmail.com](mailto:okta\ianunal3@gmail.com)

ABSTRACT

Popular Scientific Papers is papers based on scientific method, but it is presented using general language that easy to understand by people and interesting layout. *Shigella dysenteriae* is pathogenic bacteria causing bacillary dysentery. *Shigella dysenteriae* became resistance to several antibiotics. It is difficult to inhibit its growth. The alternative solution of this problem is using natural material, such as ambon banana (*Musaparadisiaca* var. *sapientum* (L.) Kunt.) peel. Active substance content predicted as antimicrobial are flavonoid. The purpose of this research is to know antimicrobial potency of ambon banana (*Musa paradisiaca* var. *sapientum* (L.) Kunt.) peel extract. Maceration technique is used to get extract using ethanol as solvent. This research is included in laboratory experiments and using diffusion method. Concentrations of ambon banana peel extract used are 1%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, 30%, 35%, 40%, 45%, and 50%. The result of observation showed that ambon banana (*Musa paradisiaca* var. *sapientum* (L.) Kunt.) peel extract can inhibit the *Shigella dysenteriae* growth starting from concentration 10% until 50%. The conclusion from this research is ambon banana (*Musa paradisiaca* var. *sapientum* (L.) Kunt.) peel extract has antimicrobial effect on *Shigella dysenteriae* with minimum inhibitory concentration (MIC) is 10%.

Kata kunci: ambon banana peel, ethanol extract, antimicrobial, *Shigella dysenteriae*

PENDAHULUAN

Karya ilmiah populer merupakan karya tulis yang disusun berdasarkan metode ilmiah, ditampilkan menggunakan bahasa umum yang mudah dipahami oleh masyarakat awam dan layanannya menarik sehingga masyarakat lebih tertarik untuk membacanya (Niwanggalih, 2014). Karya ilmiah populer dapat memuat informasi tentang berbagai macam pengetahuan, misalnya tentang manfaat pisang ambon untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae*. Oleh karena itu, dibuatlah suatu pedoman yang dapat memberikan informasi serta mengarahkan masyarakat tentang pemanfaatan kulit pisang dengan benar.

Shigella adalah salah satu bakteri penyebab utama terjadinya penyakit infeksi pencernaan manusia yaitu disentri. Penyakit disentri merupakan suatu infeksi usus akut yang disertai diare, demam, nyeri besar bercampur darah, lendir, dan nanah. Jenis penyakit disentri yang disebabkan oleh bakteri *Shigella* disebut disentri basiler (Dewi *et al.*, 2013). Disentri basiler atau shigellosis adalah salah satu permasalahan kesehatan bagi masyarakat di negara berkembang (Iswadi, 2012). Disentri merupakan salah satu jenis penyakit diare. Diare merupakan penyebab kematian terbesar bagi masyarakat di Indonesia yaitu sebesar 31,4% dari total kematian bayi dan juga penyebab kematian terbesar bagi masyarakat di Indonesia yaitu sebesar 25,2% (Eko, 2009). Menurut Nafianti (2005), data di Indonesia menunjukkan bahwa 29% kematian diare terjadi pada umur 1 sampai 4 tahun disebabkan oleh disentri basiler.

Spesies bakteri *Shigella* yang paling sering menyebabkan penyakit disentri basiler di negara berkembang seperti Indonesia adalah *bdklznShigella dysentriae* (Sureshabu, 2010; Prihantoro, 2006). Bakteri *Shigella* rentan terhadap tetrasiklin, khloramfenikol serta obat-obatan lain yang umum digunakan. Namun, sejak tahun 1984, resistensi bakteri terhadap antibiotik tersebut mengalami peningkatan terus menerus hingga pada tahun 2003 mendekati 100% (Iswadi, 2012).

Permasalahan yang dihadapi kini yaitu terjadinya resistensi bakteri terhadap antibiotik yang terjadi baik pada negara berkembang maupun pada negara maju (Hastari, 2012). Upaya-upaya yang telah dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut antara lain yaitu dengan mengontrol penggunaan antibiotik, mengembangkan penelitian untuk lebih mengerti tentang mekanisme resistensi secara genetik serta penemuan obat baru yang berasal dari bahan sintetis maupun alami (Karadi, 2011).

Menurut Hastari (2011), penggunaan obat alami yang menggantikan obat modern, dinilai lebih aman dan diduga terdapat efek komplementer atau sinergisme dalam obat alami yang menguntungkan. Salah satu bahan alami yang dapat digunakan sebagai obat alami yaitu kulit pisang. Kandungan kimia pada kulit pisang yang diketahui memiliki sifat antimikroba antara lain yaitu polifenol (flavonoid, tanin), saponin, dan alkaloid (Ongelina, 2013).

Tanaman pisang adalah salah satu tanaman unggulan di Indonesia, karena besarnya volume produksi nasional dan luas hasil panen yang melebihi komoditi lainnya (Deptan, 2005). Data produksi buah Indonesia tahun 2013, menunjukkan bahwa produksi pisang adalah sebesar 5.359.126 ton dan merupakan jumlah produksi buah terbesar dibandingkan dengan buah lainnya (Badan Pusat Statistik Republik Indonesia, 2013). Data tersebut memperlihatkan bahwa tanaman pisang merupakan salah satu tanaman yang melimpah di Indonesia. Namun, tanaman pisang belum memiliki acuan informasi yang lengkap dari segi fitokimia maupun segi farmakologi. Pemanfaatan tanaman pisang dalam bidang industri selama ini masih belum populer. Selain itu, bagian tanaman pisang yang paling sering dimanfaatkan hingga saat ini masih terbatas pada bagian buahnya, sedangkan bagian lain seperti bagian kulit buah, batang, daun, akar, dan pelepah pisang masih dianggap sebagai limbah dan pengolahan lebih lanjut dari bagian tersebut masih sangat sedikit (Pane, 2013).

Seiring dengan peningkatan industri penghasil makanan dengan bahan utama dari buah pisang, maka akan meningkatkan pula jumlah kulit pisang yang terbuang. Usaha yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan limbah tersebut salah satunya dengan melakukan penelitian yang membuktikan bahwa kulit pisang dapat dimanfaatkan sebagai antibiotik alami. Hasil dari penelitian tersebut dapat diinformasikan kepada masyarakat umum melalui penyusunan karya ilmiah populer.

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka dilakukan penelitian dengan judul Karya Ilmiah Populer tentang Kajian Awal Ekstrak Kulit Pisang Ambon (*Musa sapientum* L.) K sebagai Penghambat Bakteri *Shigella dysenteriae*.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah pengaduk kaca, timbangan, jangka sorong, penangas, cawan petri, tabung reaksi, jarum ose, gelas ukur, pipet mikro, autoclave, mesin selep, inkubator, vortex, pelubang sumuran, spatula, lemari es, Laminar Air Flow Cabinet, dan Rotary Evaporator.

Bahan yang digunakan adalah kulit pisang ambon (memiliki warna sesuai indeks warna kulit pisang), medium Nutrient Agar (NA), medium Nutrient Broth (NB), kultur murni *Shigella dysenteriae*, kapas steril, aluminium foil, aquades steril sebagai kontrol negatif, kloramfenikol sebagai kontrol positif, etanol 96%

Ekstraksi Kulit Pisang Ambon

Pembuatan ekstrak kulit pisang ambon diawali dengan pemilihan kulit pisang yang memiliki warna sesuai indeks warna kulit 5-7. Indeks warna kulit 5 memiliki ciri-ciri yaitu seluruh permukaan kulit berwarna kuning, bagian ujung masih hijau, indeks warna kulit 6 yaitu seluruh jari buah pisang berwarna kuning, dan indeks warna kulit 7 yaitu buah pisang berwarna kuning dengan sedikit bintik kecokelatan. Kemudian kulit pisang ditimbang sebanyak 2,3 kg dan dicuci bersih, lalu dikeringanginkan selama 2 hari. Lalu dikeringkan menggunakan oven selama \pm 2 hari dan beratnya menjadi 301 gram. Kulit pisang dihaluskan dengan mesin selep. Timbang serbuk kulit pisang sebesar 150 gram. Serbuk dimaserasi menggunakan 1125 ml etanol 96% pada suhu kamar 3 hari dan diaduk setiap hari. Kemudian dilakukan proses penyaringan untuk mendapatkan filtrat yang kemudian dimasukkan ke dalam rotary evaporator yang bertujuan untuk memisahkan antara pelarut etanol 96% dan filtratnya.

Uji Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

Langkah-langkah yang dilakukan dalam uji kromatografi lapis tipis ini, yaitu untuk uji Flavonoid. 0,1 gram ekstrak ditambah ke dalam 1 ml n-heksana hingga tidak berwarna, lalu dilarutkan dalam etanol dan ditotalkan pada fase diam (silika gel 60 F 254). Kemudian dieluasi pada fase gerak dengan butiran asam asetat : air (4 : 1 : 5). Lalu menggunakan penampak noda uap amonia. Adanya flavonoid ditunjukkan dengan noda berwarna kuning intensif.

Identifikasi Bakteri *Shigella dysenteriae*

Identifikasi dilakukan melalui dua cara yaitu pewarnaan Gram dan uji biokimia. Pewarnaan gram diawali dengan mengambil 1 ose biakan bakteri dari medium cair dan letakkan pada gelas objek, lalu difiksasi. Tuang kristal violet, biarkan 1 menit, lalu hisap dengan kertas hisap. Tuang larutan lugol pada sediaan, biarkan 1 menit. Lalu bilas dengan aquades. Sisat warna dilunturkan dengan alkohol 95% selama 10-30 detik. Tuang safranin pada sediaan dan biarkan 10-30 detik. Lalu bersihkan dengan aquades. Sediaan dikeringkan dengan kertas *tissue*. diamati menggunakan mikroskop dengan lensa perbesaran 100x.

Pada uji biokimia terdapat 2 macam uji, yaitu uji pembentukan katalase dan reduksi nitrat. Langkah awal yaitu dengan inokulasi biakan murni *Shigella dysenteriae* pada medium dalam tabung dan 1 medium dalam tabung sebagai kontrol, kemudian biakan bakteri tersebut diinkubasi pada temperatur 37°C.

Pada uji pembentukan katalase, setelah biakan murni bakteri diinkubasi selama ±24 jam. Lalu ambil 1 ose biakan murni bakteri dan dioleskan pada kaca benda. Tambahi tetes larutan H₂O₂ pada kaca benda. Jika timbul buih, menunjukkan terbentuknya katalase. Pada uji reduksi nitrat, setelah biakan murni bakteri diinkubasi selama ±48 jam, tuang 1 ml larutan asam sulfanilat dan 1 ml a-naphthylamine ke setiap tabung berisi biakan bakteri, gojog-gojog. Bila warna menjadi merah, menunjukkan terbentuknya nitrit.

Kajian Awal Ekstrak Kulit Pisang Ambon Penghambat Bakteri *Shigella dysenteriae*

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui konsentrasi hambat minimum (KHM) ekstrak kulit pisang ambon (*Musa paradisiaca* var. *sapientum* (L.) Kunt.) terhadap pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae*. Kontrol yang digunakan dalam pengujian ini adalah kontrol positif kloramfenikol 1% dan kontrol negatif aquades steril. Pengujian ini dilakukan dengan mengambil 100 ul suspensi *Shigella dysenteriae* dari hasil pengenceran bakteri, lalu dituangkan pada medium NA yang cair dengan suhu ± 50°C dan volume 20 ml pada tabung reaksi dan *à-vortex*. Lalu tuang pada cawan petri dan tunggu padat. Kemudian buat 7 buah lubang sumuran. Setiap lubang berdiameter 0,5 cm. Tiap lubang diisi ekstrak kulit pisang ambon dengan konsentrasi berbeda sebanyak 20 pl. Diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam.

Kemudian, daya hambat ekstrak kulit pisang ambon terhadap pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae* dapat diketahui dengan mengukur zona bening yang terbentuk di sekitar sumuran yang merupakan zona hambat dengan jangka sorong.

Penyusunan Karya Ilmiah Populer

Penyusunan karya ilmiah populer ini ditujukan untuk masyarakat luas dari seluruh jenjang pendidikan sebagai bahan bacaan agar dapat memperoleh informasi mengenai pemanfaatan kulit pisang

ambon sebagai antibiotik alami untuk mengatasi penyakit disentri yang disebabkan oleh *Shigella dysenteriae*. Penyusunan karya ilmiah populer ini menggunakan model R2D2 (*Reflective, Recur. Design, and Development*). Prosedur pengembangan penelitian ini dilalalkan dalam tiga tahap, yaitu: (1) pendefinisian (*define*); (2) perencanaan (*design*) dan pengembangan (*development*); (3) penyebaran (*dissemination*), akan tetapi dalam penelitian ini tahap penyebaran (*dissemination*) tidak dilakukan. Hal ini dikarenakan pada implementasi karya ilmiah populer masih merupakan tahap uji coba, yaitu berbentuk pengembangan untuk menguji validitas dan reliabilitas instrumen yang digunakan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

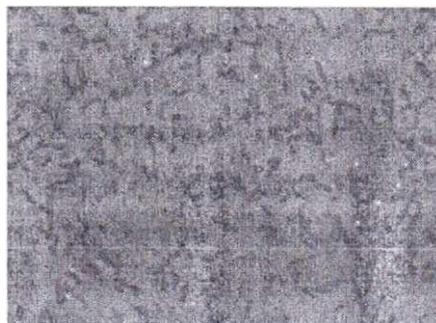
Hasil uji KLT pada ekstrak kulit pisang ambon menunjukkan adanya kandungan senyawa flavonoid. Adanya senyawa flavonoid ditunjukkan dengan warna kuning pada lempeng silika gel.



Gambar 1 Hasil Pengujian Senyawa Flavonoid pada Ekstrak Kulit Pisang Ambon

Berdasarkan hasil uji KLT, menunjukkan ekstrak kulit pisang ambon mengandung senyawa flavonoid. Jenis senyawa flavonoid yang teridentifikasi pada ekstrak kulit pisang ambon yaitu katekatekin, dan epikatekin (Someya *et al.* dalam Nuramanah, 2012). Galokatekin adalah jenis flavonoid yang memiliki aktivitas antioksidan paling baik dan banyak ditemukan pada kulit pisang (Someya *et al.* dalam Sathya, 2014).

Hasil pewarnaan Gram menunjukkan bahwa sel bakteri berwarna merah berbentuk batang. Hal tersebut menunjukkan bahwa bakteri *Shigella dysenteriae* tergolong bakteri Gram negatif, sesuai dengan literatur (Jawetz *et al.*, 1996).



Gambar 2 Sel bakteri *Shigella dysenteriae* perbesaran 100x

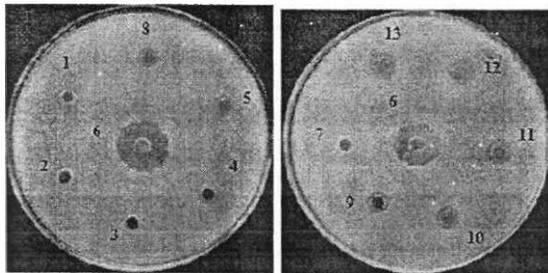
Warna merah pada bakteri *Shigella dysenteriae* terjadi karena bakteri tidak dapat mempertahankan zat warna kristal violet, sehingga bakteri akan berwarna merah ketika diamati menggunakan mikroskop.

Pada uji biokimia terdapat 3 macam uji yaitu uji pembentukan katalase, uji reduksi nitrat, dan uji pembentukan amonia. Uji pembentukan katalase menunjukkan hasil positif, yaitu bakteri yang uji dapat membentuk katalase yang ditandai timbulnya gelembung udara pada kaca benda berisi isolat bakteri yang telah ditetesi larutan hidrogen peroksida (H_2O_2). Beberapa bakteri memiliki kemampuan menghasilkan enzim katalase yang dapat memecah H_2O_2 menjadi air dan oksigen, sehingga H_2O_2 tidak bersifat toksik (Pelczar *et al.*, 2005).

Uji reduksi nitrat menunjukkan hasil positif, yaitu bakteri uji dapat mereduksi nitrat yang ditandai terbentuknya warna merah pada tabung berisi biakan bakteri. Reduksi nitrat terjadi pada sebagian besar bakteri fakultatif anaerob. *Shigella dysenteriae* adalah bakteri fakultatif anaerob yang hidup di lingkungan dengan atau tanpa oksigen. Pada kondisi aerob, bakteri *Shigella dysenteriae* menggunakan oksigen untuk mendapatkan energi, sedangkan pada kondisi anaerob bakteri ini nitrat sebagai aseptor organik untuk memperoleh energi. Berdasarkan hasil uji biokimia tersebut sesuai dengan sifat yang dimiliki oleh *Shigella dysenteriae* menurut Buku Bergey's Manual of Determinative Bacteriology Ninth Edition (Holt *etal.*, 1994).

Pada uji ekstrak kulit pisang ambon (*Musa paradisiaca* var. *sapientum* (L.) Kunt.) terhadap pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae* dilakukan secara *in vitro* dengan metode difusi, yaitu menggunakan sumuran yang masing-masing diisi dengan ekstrak kulit pisang ambon. Ekstrak kulit pisang ambon tersebut akan berdifusi ke dalam medium *Nutrient Agar* (NA) di sekeliling sumuran. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mencari daya hambat dan konsentrasi hambat minimum (KHM) dari ekstrak kulit pisang ambon yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae*.

Hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa ekstrak kulit pisang ambon dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae*, hal tersebut dapat diketahui dengan adanya zona hambat yang terbentuk di sekeliling sumuran.



jambar 3 Hasil uji daya hambat ekstrak kulit pisang ambon terhadap pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae*

Keterangan:

- 1 = ekstrak kulit pisang ambon 1 %
- 2 = ekstrak kulit pisang ambon 5%
- 3 = ekstrak kulit pisang ambon 10%
- 4 = ekstrak kulit pisang ambon 15%
- 5 = ekstrak kulit pisang ambon 20%
- 6 = Kloramfenikol 1% (K+)
- 7 = Aquades steril (K-)
- 8 = ekstrak kulit pisang ambon 25%
- 9 = ekstrak kulit pisang ambon 30%
- 10 = ekstrak kulit pisang ambon 35%
- 11 = ekstrak kulit pisang ambon 40%
- 12 = ekstrak kulit pisang ambon 45%
- 13 = ekstrak kulit pisang ambon 50%

Berdasarkan Gambar 5 dapat diketahui bahwa zona bening di sekitar sumuran terbentuk mulai konsentrasi ekstrak kulit pisang ambon sebesar 10% sampai dengan 50%. Zona bening di sekitar **sum** tersebut merupakan zona hambat ekstrak kulit pisang ambon dalam menghambat pertumbuhan **S>**: *dysentriae*. Pada Gambar 5 juga dapat diketahui bahwa zona hambat terbesar terbentuk pada konser ekstrak kulit pisang ambon sebesar 50%, sedangkan zona hambat terkecil terbentuk pada konser ekstrak kulit pisang ambon sebesar 10%. Hal ini menunjukkan semakin tinggi konsentrasi, aksi antibakteri dari ekstrak kulit pisang ambon semakin meningkat, karena semakin banyak kandu: senyawa antibakteri pada ekstrak.

Ekstrak etanol kulit pisang ambon memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan *Shi dysentriaekarma*. adanya aktivitas antibakteri dari senyawa aktif pada kulit pisang ambon. Pelarut digunakan dalam pembuatan ekstrak yaitu pelarut etanol yang merupakan pelarut polar. Etanol **ai** senyawa hidrokarbon dengan rumus senyawa C_2H_5OH . Senyawa aktif yang terlarut dalam ekstrak e kulit pisang ambon merupakan senyawa aktif yang bersifat polar, antara lain seperti flavonoid saponin.

Senyawa flavonoid merupakan senyawa aktif yang memiliki kemampuan untuk mengga sintesis dinding sel bakteri sehingga menyebabkan terjadinya kebocoran plasma dan akhirnya sel b akan mengalami lisis. Selain itu, senyawa flavonoid dapat pula menghambat aktivitas enzim Al bakteri (Chusnie, 2005). Menurut Widyaningrum(2012), adanya kemampuan senyawa flavonoid d mengikat protein bakteri dapat menghambat aktivitas enzim bakteri, sehingga pada akhirnya metabo

bakteri akan terhambat. Metabolisme bakteri dapat terhambat pula karena senyawa flavonoid dapat menurunkan kekentalan membran sel bakteri (Noorhamdani *et al.*, 2012).

Menurut penelitian yang dilakukan Noorhamdani (2012), ekstrak kulit pisang ambon juga mengandung senyawa saponin. Senyawa saponin memiliki kemampuan untuk bereaksi dengan porin (protein transmembran) yang terdapat pada membran luar dinding sel bakteri, lalu membentuk ikatan polimer yang kuat sehingga mengakibatkan porin menjadi rusak. Porin merupakan pintu masuk untuk tempat keluar masuknya senyawa, sehingga apabila porin mengalami kerusakan maka akan mengurangi permeabilitas membran sel bakteri dan akan mengakibatkan sel bakteri kekurangan nutrisi hingga pertumbuhannya terhambat dan mati (Wulandari, 2014).

Shigella dysenteriae merupakan bakteri gram negatif yang memiliki struktur dinding sel dengan peptidoglikan tipis dan memiliki struktur yang lebih kompleks. Membran bagian luar bakteri ini terdiri atas lipida amfifatik, lipopolisakarida, dan protein. Lapisan peptidoglikan yang tipis pada bakteri *Shigella dysenteriae* tersebut menyebabkan ekstrak kulit pisang ambon dapat dengan mudah menembus dinding sel bakteri, sehingga mengakibatkan terjadinya aktivitas penghambatan pada bakteri gram negatif. Selain itu, adanya membran luar yang tersusun atas lipida amfifatik, juga menyebabkan aktivitas penghambatan pada bakteri gram negatif. Lipida amfifatik memiliki gugus hidrofilik (kepala) yang bersifat polar dan gugus hidrofobik (ekor) yang bersifat nonpolar. Senyawa aktif yang terkandung dalam ekstrak kulit pisang ambon merupakan senyawa yang bersifat polar, sehingga senyawa aktif tersebut akan mudah menembus membran luar sel bakteri dengan melewati gugus hidrofilik pada bagian kepala yang bersifat polar.

KESIMPULAN

- a. Ekstrak kulit pisang ambon memiliki daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae*.
- b. Ekstrak kulit pisang ambon memiliki Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) terhadap pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae* pada konsentrasi 10%.

SARAN

- a. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut secara *in vivo* ekstrak kulit pisang ambon terhadap bakteri *Shigella dysenteriae*.
- b. Perlu dilakukan uji KLT untuk menguji kandungan senyawa aktif lain yang ada pada ekstrak kulit pisang ambon selain flavonoid dan saponin.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik Republik Indonesia. 2013. Produksi Buah-buahan Menurut Provinsi (Ton t. www.bps.go.id/menutab.php?tabell&kat=3&idsubyek=55. [17 Desember 2014].
- Chunsie, T. P. T. dan Lamb, A. J. 2005. Antimicrobial Activity of Flavonoids. *International JC Antimicrobial Agent*.
- Deptan. 2005. Prospek dan Arah Pengembangan Agribisnis Pisang. Dikutip Dari www.deptan.go.id.
- Dewi, Intan Kusuma, et al. 2013. Perbandingan Daya Hambat Ekstrak Etanol dengan Sediaan Herbal Buah Belimbing (*Averrhoa bilimbi* L.) terhadap *Shigella dysenteriae* In Vitro Universitas Banjarmasin.
- Eko, C. 2009. Krisis Air Bersih Picu Wabah Diare. <http://www.media:com/read/2009/03/17/65248/71/14/Krisis-Air-Bersih-Picu-Wabah-Diare>. [11 Desember 2009].
- Hastari, Rizka. 2012. "Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Pelepah dan Batang Tanaman Pisang (*Musa paradisiaca* var. *sapientum* (L.) Kunt.) terhadap pertumbuhan bakteri *dysenteriae*". Tidak Diterbitkan. Laporan Hasil Karya Tulis Ilmiah. Semarang: Kedokteran UNDIP
- Holt, Kricg, Sneath, Staley, dan Williams. 1994. *Bergey's Manual of Determinative Bacteria*. 8th Edition. Maryland USA: Williams & Wilkins.
- Iswadi. 2012. Isolasi Fase Litik Spesifik *Shigella* sp. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi, Biologi* Vol. 4. Nomor 2.
- Jawetz, et al. 1996. *Mikrobiologi Kedokteran*. Jakarta: Salemba.
- Karadi, R. V., Shah A., Parekh P. dan Azmi P. 2011. Antimicrobial Activities of *Musa paradisiaca* var. *Cocos micifera*. *International Journal of Research in Pharmaceutical and Biological Sciences*. vol 2:264-267. www.ijrpbsonline.com/file/032
- Nafianti, S., Sinuhaji, B.A. 2005. Resistensi Trimetoprim-Sulfametoksazol terhadap Shigellosis. *Sari Pediatri*, Vol. 7, No.1.
- Niwanggalih, Puspita. 2014. "Pengaruh Ekstrak Kulit Semangka (*Citrullus lanatus* (Thumb.)) terhadap Jumlah Neutrofil pada Radang Luka Gores Mencit (*Mus musculus*) Jantan Balita - Pemanfaatannya sebagai Karya Ilmiah Populer". Tidak Diterbitkan. Skripsi. Jember: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.
- Noorhamdani, Permatasari, N., dan Minerva, A. Tanpa tahun. Ekstrak Metanol Kulit Pisang (*Musa paradisiaca* L.) sebagai Antimikroba terhadap Bakteri *Escherichia coli* serotipe *secxi* In Vitro. <https://www.academia.edu/7425493> [16 Januari 2015].
- Nuramanah, E. Sholihin, H., dan Siswaningsih, W. 2012. Kajian Aktivitas Antioksidan Kulit Pisang (*Musa paradisiaca* L. var *sapientum*) dan Produk Olahannya. *Jurnal Lentera - Jember* Pendidikan Indonesia.
- Ongelina, Staclyn. 2013. "Daya Hambat Ekstrak Kulit Pisang Raja (*Musa paradisiaca* var. Raja) terhadap Polibakteri Ulser *Recurrent Aphthous Stomatitis*". Tidak Diterbitkan. Skripsi. 5 Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga.
- Pane, Elfira Rosa. 2013. Uji Aktivitas Senyawa Antioksidan dari Ekstrak Metanol Kulit Pisang (*Musa paradisiaca* Sapientum). *Valensi* Vol. 3 No. 2. ISSN: 1978-8193.
- Pelczar, M.J dan E.C.S. Chan. 2005. *Dasar-dasar Mikrobiologi*. Jakarta: Universitas Indonesia
- Prihantoro, T., Indra, R., dan Sumarno. 2006. Efek Antibakteri Ekstrak Kulit Buah Delima (*granatum*) terhadap *Shigella dysenteriae* secara In Vitro. *Jurnal Kedokteran Brawijaya* XXII, No. 3.
- Sathya, M. 2014. Assaying the Antioxidant Activity of Banana Peel. *American Journal of Biotechnology and Molecular Biology* ISSN 2150-4210.
- Sureshbabu, J. 2010. *Shigella Infection*, (<http://emedicine.medscape.com/article/968773-overview>).

[12 Desember 2014].

- Widyaningrum, T. 2012. Test Antimicrobial Activity of Ethanol Extract Racunan Leaf (*Euphorbia pulcherrima* Wild.) Against Bacteria *Escherichia coli* Profile with Thin Layer Chromatography. Universitas Ahmad Dahlan.
- Wulandari, E. S. 2014. "Pengaruh Ekstrak Daun Alpokat (*Persea Americana* Mill.) terhadap Daya Hambat Bakteri *Shigella dysenteriae*". Tidak Diterbitkan. Skripsi. Jember: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.