

POTENSI ANTIBAKTERI ISOLAT BAKTERI ENDOFIT DARI BIJI LABU KUNING (*Cucurbita moschata* Duch.) TERHADAP PETUMBUHAN BEBERAPA BAKTERI

Yasnidar Yasir¹, M Natsir Djide¹, Nurdia Marasabessy¹

¹Jurusan Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Islam Makassar, Jl. Perintis Kemerdekaan Km. 9, Makassar,
Sulawesi Selatan 90245, Indonesia
Email: yasnidaryasir.dpk@uim-makassar.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi bakteri endofit dari biji labu kuning (*Cucurbita moschata* Duch.) yang berpotensi sebagai antibakteri dan menentukan bakteri uji apa saja yang dapat dihambat oleh isolat biji labu kuning (*Cucurbita moschata* Duch.). Isolat diperoleh dengan menggunakan metode tanam langsung biji labu kuning pada media *Nutrient Agar* dan dilakukan uji skrining antibakteri untuk mengetahui potensi awal isolat yang aktif dalam menghambat pertumbuhan bakteri uji (*Bacillus subtilis*, *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*) fermentasi isolat murni dilakukan pada media *Nutrient Broth*. Uji aktivitas antibakteri fermentasi isolat dilakukan menggunakan metode difusi agar *paper disc*. Hasil uji aktivitas antibakteri memberikan aktivitas penghambatan terhadap bakteri uji *Bacillus subtilis* memiliki hambatan 21,42 mm dikategorikan sangat kuat. Bakteri *Escherichia coli* memiliki hambatan 19,27 mm dikategorikan kuat dan bakteri *Staphylococcus aureus* memiliki hambatan 11,91 mm dikategorikan kuat.

Kata Kunci: bakteri endofit; fermentasi; antibakteri; biji labu kuning

ABSTRACT

The aims of this research was to isolate the endophytic bacteria from pumpkin seeds (*Cucurbita moschata* Duch.) which have potential as antibacterial properties and to determine which test bacteria can be inhibited by pumpkin seed isolates (*Cucurbita moschata* Duch.). Isolates were obtained by using the direct plating method of pumpkin seeds in *Nutrient Agar* media and an antibacterial screening test was carried out to determine the initial potential of active isolates in inhibiting the growth of tested bacteria (*Bacillus subtilis*, *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*) fermentation of pure isolate carried out on *Nutrient Broth* media. Antibacterial activity test of isolate fermentation was carried out by using the agar *paper disc* diffusion method. The results of the antibacterial activity test gave inhibitory activity against the test bacterial *Bacillus subtilis* which had an inhibition of 21,42 mm which was categorized as very strong. *Escherichia coli* bacteria has resistance of 19,27 mm, and it is categorized as strong and *Staphylococcus aureus* bacteria has resistance of 11,91 mm, it is categorized as strong.

Keywords: endophytic bacteria; fermentation; antibacterial; pumpkin seeds

PENDAHULUAN

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang ilmu kefarmasian menimbulkan perkembangan dan inovasi dalam penemuan obat baru yang berasal dari obat tradisional semakin berkembang pesat. Kesadaran masyarakat akan pentingnya kesehatan juga mengalami peningkatan, namun seiring dengan hal tersebut juga berkembang berbagai jenis penyakit akibat perubahan gaya hidup yang lebih modern. Akhir-akhir ini banyak ditemukan berbagai macam jenis penyakit infeksi yang disebabkan oleh bakteri. Bakteri merupakan mikroorganisme yang tidak dapat dilihat dengan mata telanjang, hanya dapat dilihat dengan bantuan mikroskop (Marie, 2003).

Bakteri dapat menyebabkan infeksi. Penyakit infeksi merupakan penyebab paling utama tingginya angka kesakitan (*morbidity*) dan angka kematian (*mortality*) terutama pada negara yang berkembang, salah satunya adalah Indonesia. Bakteri yang dapat menyebabkan terjadinya infeksi antara lain *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis* dan *Staphylococcus aureus* (Darmadi, 2008).

Bakteri *Escherichia coli* adalah salah satu penyebab terjadinya diare, demam, infeksi saluran kemih. *Bacillus subtilis* merupakan salah satu bakteri yang jumlahnya banyak di dalam usus yang mampu menyebabkan diare yang ditularkan melalui kontaminasi makanan. *Staphylococcus aureus* merupakan salah satu bakteri penyebab peradangan, nekrosis dan pembentukan abses pada jerawat, bisul dan infeksi luka (Jawetz, *et al.*, 2005).

Salah satu tanaman yang dimanfaatkan oleh manusia adalah labu kuning. Pemanfaatan labu kuning di Indonesia masih sebatas pada daging buahnya yang diolah menjadi panganan seperti kue basah, kolak dan sayur berkuah. Pemanfaatan bijinya juga kurang maksimal, hanya diolah untuk menjadi kuaci (Hargono, 1999).

Labu kuning (*Cucurbita moschata* Duch.) merupakan suatu jenis tanaman sayuran menjalar dari famili *Cucurbitaceae* yang banyak dijumpai di Indonesia yang setelah berbuah akan langsung mati. Tanaman labu kuning juga dimanfaatkan untuk pengobatan. Bagian tengah labu

kuning terdapat biji yang dilapisi lendir dan berserat. Bijinya berbentuk pipih dengan ujung runcing. Biji labu kuning yang selama ini dianggap sebagai limbah yang tidak berguna, ternyata memiliki banyak manfaat. Biji labu kuning memiliki aktivitas farmakologi seperti antidiabetes, antijamur, antibakteri, antiinflamasi dan efek antioksidan (El-aziz dan Abd El-Kalek, 2011).

Bakteri endofit adalah bakteri yang mengkolonisasi jaringan tanaman yang sehat tanpa menyebabkan kerusakan pada inangnya. Keberadaan bakteri endofit terjadi secara alami, dapat bersimbiosis dengan tanaman dalam jangka waktu yang lama, akan tetapi bukan berupa senyawa spesifik dari tanaman. Bakteri endofit dapat ditemukan dalam jaringan tanaman diantaranya bunga, buah, daun, batang, akar dan biji. Bakteri endofit hanya dapat dideteksi dengan mengisolasi pada media agar, namun jumlahnya tidak dapat ditentukan secara pasti (Bacon dan Dorothy, 2006).

Hasil penelitian skrining fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak etil asetat biji labu kuning mengandung senyawa alkaloid, triterpenoid, steroid dan fenol hidrokuinon. Senyawa-senyawa tersebut dapat memberikan efek antibakteri. Ekstrak etil asetat biji labu kuning memberikan aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dengan nilai Diameter Zona Inhibisi (DZI) sebesar 12.66 mm (Rustina, 2016).

Metode yang digunakan untuk mengetahui aktivitas antibakteri yaitu, metode difusi agar *Kirby-Bauer*. Metode difusi agar *Kirby-Bauer* adalah salah satu metode pengujian kerentanan bakteri terhadap antimikroba atau sering juga dinamakan uji daya hambat.

Berdasarkan uraian-uraian di atas, maka permasalahan dalam penelitian ini adalah apakah isolat bakteri endofit dari biji labu kuning (*Cucurbita moschata* Duch.) memiliki potensi sebagai antibakteri dan bakteri uji (*Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*) dapat dihambat oleh isolat biji labu kuning (*Cucurbita moschata* Duch.)?

Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi bakteri endofit dari biji labu kuning (*Cucurbita moschata* Duch.) yang berpotensi sebagai antibakteri dan menentukan apakah bakteri uji (*Bacillus*

subtilis, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*) dapat dihambat oleh isolat biji labu kuning (*Cucurbita moschata* Duch.).

Manfaat penelitian adalah sebagai sumber informasi kepada masyarakat mengenai bakteri endofit yang terkandung dalam biji labu kuning (*Cucurbita moschata* Duch.) yang dianggap sebagai limbah tetapi berpotensi sebagai antibakteri. Penelitian ini juga dapat digunakan sebagai acuan untuk penelitian selanjutnya.

METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Januari-Februari 2020 di Laboratorium Mikrobiologi Farmasi Universitas Hasanuddin Makassar.

B. Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu autoklaf, batang pengaduk, cawan petri, gelas kimia, inkubator, jangka sorong, labu erlenmeyer, *Laminar Air Flow* (LAF), lampu spiritus, lemari pendingin, ose bulat, oven, pinset, pipet mikro, rak tabung, shaker, spoit, tabung reaksi dan timbangan analitik.

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu air suling, aluminium foil, bakteri uji (*Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*), biji labu kuning, alkohol 70%, larutan *Mc. Farland*, media *Nutrient Agar* (NA), media *Nutrient Broth* (NB), natrium klorida 0,9%, *paper disc*, plastik wrap dan tissue.

C. Prosedur Penelitian

1. Sterilisasi Alat

Alat yang digunakan dicuci hingga bersih menggunakan air suling, kemudian alat-alat gelas dikeringkan lalu dibungkus dengan kertas dan disterilkan dengan menggunakan oven pada suhu 180°C selama 2 jam. Alat-alat yang terbuat dari plastik (tidak tahan terhadap pemanasan tinggi) dan alat gelas berskala disterilkan di dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit dengan tekanan 2 atm. Alat berupa ose dan pinset disterilkan dengan cara dipijarkan pada lampu spiritus.

2. Pengambilan Sampel

Sampel berupa biji labu kuning diambil di Desa Kailolo, Kecamatan Pulau Haruku, Kabupaten Maluku Tengah,

Provinsi Maluku, Indonesia (S 3°32'7.6992", E 128°25'2.3772").

3. Pembuatan Media

a. Media *Nutrient Agar* (NA)

Semua bahan dimasukkan ke dalam gelas erlemeyer, dilarutkan dalam air suling hingga 1000 mL, kemudian dipanaskan hingga larut sempurna, selanjutnya diukur pH sampai mencapai 7. Disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121°C dengan tekanan 2 atm selama 15 menit.

a. Media *Nutrient Broth* (NB)

Semua bahan dimasukkan ke dalam erlenmeyer, dilarutkan dalam air suling hingga 1000 mL, kemudian dipanaskan hingga larut sempurna, selanjutnya diukur pH sampai mencapai 7. Disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121°C dengan tekanan 2 atm selama 15 menit.

4. Penyiapan Bakteri Uji

a. Peremajaan bakteri uji

Bakteri uji (*Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*) diremajakan dalam medium *Nutrient Agar* (NA) miring diinkubasi selama ± 24 jam pada suhu 37°C, setelah itu dapat digunakan sebagai bakteri uji (Iskandar, *et al.*, 2006).

b. Pembuatan suspensi bakteri uji

Biakan murni bakteri uji yang telah siap, diambil dan ditambahkan dengan NaCl 0,9% sebanyak 5 mL selanjutnya dimasukkan ke dalam tabung reaksi steril. *Nutrient Agar* miring dibilas lagi dengan NaCl 0,9% sebanyak 5 mL, disatukan cairannya ke dalam tabung reaksi dan dihomogenkan kemudian dilakukan pengenceran bertingkat hingga 10^{-5} dan dicocokkan kekeruhannya dengan larutan *Mc. Farland* itulah sebagai bakteri uji (Djide dan Sartini, 2008).

c. Pembuatan larutan *Mc. Farland*

Pembuatan larutan *Mc. Farland*, diambil Larutan H_2SO_4 sebanyak 99,5 mL dicampurkan dengan larutan $BaCl_2 \cdot 2H_2O$ sebanyak 0,1 mL dalam erlenmeyer, kemudian dikocok sampai terbentuk larutan yang keruh. Kekeruhan ini dipakai sebagai standar kekeruhan

suspensi bakteri uji (Djide dan Sartini, 2008).

5. Bakteri Endofit

a. Isolasi bakteri endofit

Sampel biji labu kuning dicuci dengan air mengalir hingga bersih. Sampel biji labu kuning direndam dengan alkohol 70% selama 1 menit, sebagai desinfektan kemudian dibilas menggunakan air suling steril. Sampel biji labu kuning dikeringkan, kemudian dipotong. Potongan biji labu kuning diletakkan pada permukaan medium *Nutrient Agar* (NA) kemudian diinkubasi selama 24-48 jam pada suhu ruangan. Hasil inkubasi yang menunjukkan adanya koloni bakteri endofit selanjutnya dilakukan pemurnian (Destriani, *et al.*, 2013).

b. Pemurnian bakteri endofit

Pemurniaan dilakukan dengan memindahkan koloni yang tumbuh ke cawan petri yang berisi *Nutrient Agar* (NA) dengan metode *streak quadrant* untuk memperoleh isolat atau koloni tunggal diinkubasi selama 24 jam. Bakteri endofit disimpan sebagai *working culture* (kultur kerja) atau *stock culture* (kultur stok) setelah diperoleh isolat murni (Strobel, 2000).

c. Pemeriksaan makroskopik

Pengamatan dilakukan pada bakteri yang telah dimurnikan dengan karakterisasi makroskopik bakteri endofit dengan mengamati morfologi dan pertumbuhan koloni. Pengamatan makroskopik dengan cara melihat langsung bentuk koloni (*whole colony*), bentuk tepi (*edge*), warna (*colour*) dan bentuk permukaan (*elevation*) (Mutmainnah, *et al.*, 2008).

6. Uji Skrining Aktivitas Antibakteri

Uji skrining aktivitas antibakteri isolat bakteri endofit diletakkan pada permukaan medium *Nutrient Agar* (NA) yang berisi bakteri uji. Diinkubasi selama 1x24 jam pada suhu 37°C, lalu diamati kemampuannya dalam menghambat mikroba uji yang ditandai dengan terbentuknya zona bening (Adriani, 2015).

7. Fermentasi Isolat Bakteri Endofit

Fermentasi dilakukan dengan mengambil bakteri endofit menggunakan ose dan diinokulasikan ke dalam 10 mL media *Nutrient Broth* (NB), selanjutnya dishaker pada kecepatan 200 rpm selama 2 hari. Supernatan yang diperoleh kemudian digunakan untuk pengujian aktivitas antibakteri (Kumala, *et al.*, 2006).

8. Pengujian Aktivitas Antibakteri

Pengujian aktivitas antibakteri dilakukan menggunakan *paper disc* (kertas cakram), suspensi bakteri dipipet 20 µL kemudian dimasukkan ke dalam cawan petri selanjutnya ditambahkan media *Nutrient Agar* sebanyak 20 mL lalu digoyangkan sampai bakteri uji merata di seluruh media, didiamkan sampai media memadat dan siap digunakan. *Paper disc* dimasukkan ke dalam cawan petri baru kemudian diberi tetesan supernatan bakteri endofit sampai basah menggunakan spoit, *paper disc* diletakkan pada permukaan media *Nutrient Agar* padat kemudian diinkubasi selama 1x24 jam pada suhu 37°C, lalu diamati dan diukur zona hambat yang terbentuk (Radji, *et al.*, 2011).

HASIL PENELITIAN

Tabel 1. Hasil Uji Makroskopik Isolat Bakteri Endofit dari Biji Labu Kuning (*Cucurbita moschata* Duch.)

Isolat	Bentuk Koloni	Bentuk Tepi	Warna	Bentuk Elevasi
1	Round	Lobate	Hijau	Flat

Tabel 2. Hasil Uji Skrining Aktivitas Antibakteri Isolat Bakteri Endofit dari Biji Labu Kuning (*Cucurbita moschata* Duch.)

Isolat	Diameter Zona Hambat (mm)		
	BS	EC	SA
1	17,66	18,05	14,94

Tabel 3. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Isolat Bakteri Endofit dari Biji Labu Kuning (*Cucurbita moschata* Duch.)

Isolat	Diameter Zona Hambat (mm)		
	BS	EC	SA
1	21,42	19,27	11,91

PEMBAHASAN

Labu kuning (*Cucurbita moschata* Duch.) merupakan suatu jenis tanaman sayuran menjalar dari famili *Cucurbitaceae* yang banyak dijumpai di Indonesia yang setelah berbuah akan langsung mati. Tanaman labu kuning juga dimanfaatkan untuk pengobatan. Bagian tengah labu kuning terdapat biji yang dilapisi lendir dan berserat. Bijinya berbentuk pipih dengan ujung runcing. Biji labu kuning yang selama ini dianggap sebagai limbah yang tidak berguna, ternyata memiliki banyak manfaat. Biji labu kuning memiliki aktivitas farmakologi seperti antidiabetes, antijamur, antibakteri, antiinflamasi dan efek antioksidan (El-aziz dan Abd El-Kalek, 2011).

Peremajaan bakteri dilakukan sebelum melakukan penelitian dengan tujuan untuk mendapatkan bakteri dengan fase pertumbuhan yang cocok untuk diuji. Bakteri hasil peremajaan dibuat suspensi bakteri dan dibandingkan dengan larutan *Mc. Farland*. Mulyati, E. S. (2009) menyatakan bahwa suspensi bakteri bertujuan untuk mencegah terjadinya kepadatan sel bakteri yang berlebihan pada saat pengujian antibakteri.

Penelitian diawali dengan mengisolasi bakteri endofit dari biji labu kuning (*Cucurbita moschata* Duch.) dengan cara menanam potongan biji labu kuning. Media yang digunakan untuk mengisolasi bakteri endofit adalah *Nutrient Agar* (NA). Hasil dari isolasi ini diperoleh 1 isolat bakteri endofit dari biji labu kuning (*Cucurbita moschata* Duch.) (Gambar 4).

Isolat yang diperoleh kemudian dilakukan pemurnian dengan cara memindahkan ke dalam media *Nutrient Agar* (NA) yang baru dengan menggunakan metode *streak quadrant* untuk memperoleh isolat murni atau koloni tunggal. Isolat murni yang diperoleh dibuat dalam media agar miring sebagai stok. Waluyo (2005) menyatakan bahwa tujuan pemurnian bakteri endofit adalah untuk memisahkan hasil inokulasi yang terdiri dari banyak koloni yang berbeda-beda sehingga didapatkan koloni murni pada setiap cawan petri. Isolat murni yang diperoleh selanjutnya dilakukan pemeriksaan makroskopik dengan cara mengamati bentuk koloni, bentuk tepi, warna dan bentuk elevasi (Gambar 5).

Uji skrining aktivitas antibakteri dilakukan untuk melihat aktivitas antibakteri yang dihasilkan dari isolat bakteri endofit biji labu kuning (*Cucurbita moschata* Duch.). Hasil pengujian skrining aktivitas antibakteri menunjukkan isolat bakteri endofit biji labu kuning mampu menghambat semua bakteri uji yang digunakan (*Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*) yang ditandai dengan terbentuknya zona bening (Gambar 6).

Isolat yang memberikan aktivitas selanjutnya diproduksi dengan cara difermentasi menggunakan medium *Nutrient Broth* (NB), selanjutnya dishaker selama 2 hari. Hasil dari fermentasi kemudian dilakukan pengujian aktivitas

antibakteri. Pokhrel, *et al.*, (2007) menyatakan bahwa fermentasi bertujuan untuk menghasilkan bakteri endofit dalam jumlah yang banyak sehingga senyawa metabolit sekunder yang dihasilkan lebih optimal (Gambar 7).

Pengujian aktivitas antibakteri menggunakan 3 bakteri yaitu *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*. Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode difusi agar menggunakan *paper disc* yang ditandai dengan adanya zona bening di sekitar *paper disc*. Timbulnya zona bening di sekitar *paper disc* dikarenakan adanya aktivitas antibakteri dari isolat yang terdapat di dalam *paper disc* (Gambar 8).

Hasil pengujian aktivitas antibakteri isolat biji labu kuning (*Cucurbita moschata* Duch.) dengan 3 bakteri uji yang digunakan memiliki aktivitas antibakteri. Bakteri *Bacillus subtilis* zona hambatnya 21,42 mm dikategorikan sangat kuat, bakteri *Escherichia coli* zona hambatnya 19,27 mm dikategorikan kuat dan bakteri *Staphylococcus aureus* zona hambatnya 11,91 mm dikategorikan kuat. Diameter zona hambat dalam Suriawiria (2005) menyatakan bahwa kriteria kekuatan daya hambat antibakteri sebagai berikut: Diameter zona hambat berukuran ≤5-5 mm dikategorikan lemah, zona hambat 5-10 mm dikategorikan sedang, zona hambat 10-19 mm dikategorikan kuat dan zona hambat 20 mm atau lebih dikategorikan sangat kuat. Jadi kekuatan daya hambat antibakteri yang sangat kuat adalah bakteri *Bacillus subtilis*.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Isolat bakteri endofit yang diperoleh dari biji labu kuning (*Cucurbita moschata* Duch.) memiliki aktivitas sebagai antibakteri.
2. Bakteri yang dapat dihambat oleh isolat bakteri pada penelitian ini adalah bakteri *Bacillus subtilis* (sangat kuat), *Escherichia coli* (kuat) dan *Staphylococcus aureus* (kuat).

DAFTAR PUSTAKA

Al-Qur'an

Agustrina, G., 2011. Potensi Propolis Lebah Madu Apis mellifera spp. sebagai Bahan Antibakteri. *Jurnal Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*. Institut Pertanian Bogor.

Aldhani, E., 2014. Penapisan Kandungan Fitokimia pada Buah Labu Kuning (*Cucurbita moschata*). *Jurnal Teknologi dan Industri*. Vol. 3, No. 1.

Andidha, K. Y., 2015. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun *Garcinia Benthami* Pierre terhadap Beberapa Bakteri Patogen dengan Metode Bioautografi. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan. Universitas Syarif Hidayatullah. Jakarta.

Bacon, C. W. & Dorothy M. H., 2006. *Bacterial Endophytes: the Endophytic Niche, its Occupants, and its Utility*. In: Gnanamanickam S. S. (eds) *Plant-Associated Bacteria*. Netherland: Springer, Dordrecht

Darmadi, 2008. *Infeksi Nosokomial Problematika dan Pengendaliannya*. Penerbit Salemba Medika. Jakarta.

Destriani, Dwi E. K.; Akhmad R.; Neneng H.; Wiwit A.; Lita T.; Ade S., 2013. Potential Endophytic Bacteria for Increasing Paddy Var Rojolele Productivity. *International Journal on Advanced Science Engineering and Technology*.

Djide, M. N. & Sartini, 2008. *Dasar-dasar Mikrobiologi Farmasi*. Lembaga Penerbitan Universitas Hasanuddin. Makassar.

Dewoto, H. R., 2007. *Pengembangan Obat Tradisional Indonesia menjadi Fitofarmaka*. Majalah Kedokteran Indonesia.

El-Aziz, A. B. A. & Abd El-Kalek H. H., 2011. Antimicrobial Proteins and Oil Seeds From Pumpkin (*Cucurbita*

- moschata*). *Nature and Science*. Vol. 9, No. 3.
- Entjang, I., 2003. *Mikrobiologi dan Parasitologi*. Citra Aditya Bakti. Bandung.
- Garrity, G. M.; Julia A. B.; Timothy G. L., 2004. *Taxonomic Outline of The Prokaryotes Bergey's Manual of Systematic Bacteriology 2nd Edition*. Springer. New York Berlin Heidelberg. United States of America.
- Hargono, D., 1999. Manfaat Biji Labu Kuning (*Cucurbita* sp.) untuk Kesehatan. *Media Penelitian dan Pengembangan Kesehatan*. Vol. IX, No. 2.
- Iskandar, Y.; Dewi R.; Rini R. D., 2006. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Rumpun Laut (*Eucheuma cottonii*) terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Bacillus cereus*. *Jurnal Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam dan Jurusan Farmasi*. Universitas Padjadjaran. Bandung.
- Kumala, S.; Fransisca S.; Priyo W., 2006. Aktivitas Antimikroba Metabolit Bioaktif Mikroba Endofitik Tanaman Trengguli (*Cassia fistula* L). *Jurnal Farmasi Indonesia*. Vol. 3, No. 2.
- Kusumaningtyas, E.; Estie A.; Darmono, 2008. Sensitivitas Metode Bioautografi Kontak dan Agar Overlay dalam Penentuan Senyawa Antikapang. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*. Vol. 6, No. 2.
- Makni, M.; Fetoui H.; Gargouri N. K.; Garoui L. M.; Jaber H.; Boudawara T.; Zeghal N., 2008. Hypolipidemic and Hepatoprotective Effects of Flax and Pumpkin Seed Mixture Rich in ω -3 and ω -6 Fatty Acids in Hypercholesterolemic Rats. *Journal Elsevier*. Vol. 46, No. 12.
- Marie, S. & Valerie R., 2003. *Purine Metabolism*. Hospital Saint-Luc University.
- Murdiyah, S., 2017. Fungi Endofit pada Berbagai Tanaman Berkhasiat Obat di Kawasan Hutan Evergreen Taman Nasional Baluran dan Potensi Pengembangan sebagai Petunjuk Praktikum Mata Kuliah Mikologi. *Jurnal Pendidikan Biologi*. Vol. 7, No. 4.
- Mutmainnah, H.; Risco B. G.; Natsir D.; Zaraswati D., 2008. Isolasi dan Karakteristik Bakteri Probiotik dari Saluran Pencernaan Ayam Kampung *Gallus domesticus*. *Jurnal Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam dan Fakultas Farmasi*. Universitas Hasanuddin Makassar.
- Pratiwi, S. T., 2008. *Mikrobiologi Farmasi*. Penerbit Erlangga. Yogyakarta.
- Radji, M., 2005. *Peranan Bioteknologi dan Mikroba Endofit dalam Pengembangan Obat Herbal*. Majalah Ilmu Kefarmasian Fakultas MIPA. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Radji, M.; Atiek S.; Renita R.; Berna E., 2011. Isolation of Fungal Endophytes from *Garinia Mangostana* and their Antibacteria Activity. *African Journal of Biotechnology*. Vol. 10, No. 1.
- Rustina, 2016. Uji Aktivitas Antioksidan dan Antibakteri Ekstrak Etil Asetat Biji Labu Kuning (*Cucurbita moschata* Duch. Poir). *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah. Yogyakarta.
- Setiani, D. P., 2016. Uji Aktivitas Antioksidan dan Antibakteri Fraksi Kloroform Ekstrak Etanolik Biji Labu Kuning (*Cucurbita moschata* Duch Poir). *Skripsi*.

Universitas Muhamadiyah.
Yogyakarta.

- Steenis, C. G. G. J. V., dkk., 2006. *Flora Pradnya Paramita*. Jakarta.
- Suriawiria, H. U., 2005. *Mikrobiologi Dasar*. Papas Sinar Sinanti. Jakarta.
- Tanaka, M.; Harmastini S.; Miho T.; Katsuichi S.; Manabu S.; Titik K. P.; Made S. P.; Fusao T., 1999. Isolation Screening and Phylogenetic Identification of Endophytes from Plants in Hokkaido Japan and Java Indonesia. *Microbes and Environment*. Vol. 14, No. 4.
- Tjay, T. H. & Kirana R., 2008. *Obat-Obat Penting Khasiat, Penggunaan, dan Efek-Efek Sampingnya*. PT Elex Media Komputindo Kelompok Gramedia. Jakarta.
- Valgas, C.; Simone M. S.; Elza F. A. S.; Artur S., 2006. Screening Methode to Determine Antibacterial Activity of Natural Products. *Journal of Microbiology*. Brazilian.
- Wilson, D., 1995. *Endophyte-the Evolution of a Term and Clarification of its Use and Definition*. Oikos.
- Wijayakusuma, H. M. H., 2004. *Bebas Diabetes Mellitus Ala Hembing*. Puspa Swara. Jakarta.
- Yuliana, N., 2008. Kinetika Pertumbuhan Bakteri Asam Laktat Isolat T5 yang Berasal dari Tempoyak. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian*. Vol. 13, No. 2.
- Zulfa, I., 2016. Isolasi dan Uji Aktivitas Antibakteri Kapang Endofit Akar Tanaman Kayu Jawa (*Lannea oromandelic*) (Houtt.) (Merr.). *Skripsi*. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan. Universitas Syarif Hidayatullah. Jakarta.

