



# Bioprospek

<https://fmipa.unmul.ac.id/jurnal/index/Bioprospek>



## UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK PROPOLIS LEBAH *Trigona incisa* TERHADAP BAKTERI *Klebsiella pneumonia* DAN *Staphylococcus aureus*

Annizah saleng<sup>1</sup>, Syafrizal<sup>2</sup>, Yanti Puspita Sari<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Jurusan Biologi FMIPA Universitas Mulawarman

<sup>2,3</sup>Dosen Jurusan Biologi FMIPA Universitas Mulawarman

### INFO ARTIKEL

Terkirim 7 Februari 2016  
Diterima 15 Maret 2016  
Online 20 April 2016

Kata kunci.

Propolis, *Trigona incisa*,  
antibacterial, *Klebsiella pneumonia*, *Staphylococcus aureus*

### ABSTRAK

Propolis is one of natural products produced honey bees and has frequently used as a drug or supplements, antiinflammation, therapy disease, accelerated healing cuts and others. In addition, propolis has many benefits one having the nature as an antibacterial. This study aims to establish the nature of bees antibacterial propolis *Trigona incisa* against bacteria *Klebsiella pneumonia* and *Staphylococcus aureus*. The ekstraksi done in a maceration and the antibacterial with the diffusion discs kirby-bauer. The antibacterial activity it uses random design complete (RAL) consisting of 12 treatment and test 3 for every type of bacteria. Variation concentration the treatment is DMSO (control negative), 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90%, 100% and kloramfenikol (control positive). Antibacterial test extract propolis bees *Trigona incisa* against bacteria *Klebsiella pneumonia* and *Staphylococcus aureus*, showed potential as antibacterial. The best to extract propolis construction beehive *Trigona incisa* in pursuing the growth of bacteria *Klebsiella pneumonia* is 70 % with broad zone obstruct formed the 11,18 mm (category strong) while bacteria *Staphylococcus aureus* does not hinder (weak) category. On wrapping bee products *Trigona incisa*, a weakling now under inhibit bacterial growth *Klebsiella pneumonia* and *Staphylococcus aureus*.

### 1. Pendahuluan

Indonesia adalah negara yang sebagian besar luas daratannya terdiri dari hutan, perkebunan, tanaman sayur dan obat-obatan, tanaman pangan dan semak belukar. Potensi tumbuh-tumbuhan yang didukung

iklim tropis memungkinkan tersedianya bunga sepanjang tahun. Pollen dan nektar yang terdapat pada bunga tanaman merupakan pakan lebah yang diperlukan untuk kelangsungan hidupnya.

*Trigona incisa* merupakan salah satu lebah tanpa sengat yang banyak di jumpai di wilayah tropis, khususnya wilayah Kalimantan Timur. Lebah ini merupakan

Korespondensi: annisa.saleng@gmail.com  
bioprospek@fmipa.unmul.ac.id

ordo Hymenoptera yang artinya memiliki sayap yang transparan, memiliki tipe mulut mengunyah, menjilat yang digunakan untuk memperoleh makanan cair dan biasanya tipe mulut ini dimiliki oleh lebah dan tawon (Lembang, 2010).

Lebah *T. incisa* menghasilkan produk yang dapat bermanfaat bagi manusia. Adapun produk-produk yang dihasilkan adalah madu, bee pollen dan propolis (Suwarno, 2001). Produk-produk tersebut dapat digunakan sebagai obat tradisional/obat alami untuk menyembuhkan suatu penyakit. Penggunaan obat alami telah dilakukan secara turun menurun oleh masyarakat karena obat alami yang digunakan tidak mempunyai efek yang merugikan terhadap kesehatan manusia. Propolis merupakan salah satu produk alami yang dihasilkan lebah madu dan telah banyak dimanfaatkan sebagai obat atau suplemen, anti peradangan, terapi penyakit, mempercepat penyembuhan luka dan lain-lain. Selain itu, propolis memiliki banyak manfaat dan potensi khusus, karena memiliki sifat sebagai antibakteri (Suranto, 2010). Antibakteri adalah suatu senyawa yang dihasilkan oleh suatu mikroorganisme dan dalam konsentrasi kecil mampu menghambat bahkan juga membunuh proses kehidupan suatu bakteri (Jawetz *et al.*, 1996).

Kehidupan manusia tidak pernah luput dari incaran mikroorganisme yang tidak terlihat oleh mata telanjang. Beberapa jenis tidak berbahaya, namun beberapa jenis yang lain dapat mengancam kesehatan jika masuk ke dalam tubuh kita. Berikut adalah macam-macam bakteri yang dapat menimbulkan penyakit, antara lain yaitu *Pseudomonas vulgaris*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pneumoniae* dan *Neisseria gonorrhoe* (Pratiwi, 2009)

*Staphylococcus aureus* merupakan suatu bakteri patogen utama pada manusia yang menyebabkan berbagai penyakit secara luas yang berhubungan dengan *Toxic Shock Syndrome* sebagai akibat keracunan pangan (Ajizah *et al.*, 2007). Bakteri ini dapat menyerang setiap jaringan ataupun

alat tubuh dan menyebabkan timbulnya penyakit dan infeksi dengan tanda-tanda yang khas yaitu peradangan, nekrosis dan pembentukan abses. Infeksinya dapat berupa turun level yang ringan pada kulit sampai berupa piemia yang fatal kecuali impetigo. Umumnya kuman ini menimbulkan penyakit yang bersifat sporadik bukan epidemik (Entjang, 2003).

*Klebsiella pneumoniae* adalah bakteri gram negatif yang dapat menyebabkan penyakit pneumonia atau radang paru-paru. Bakteri ini biasanya mempengaruhi orang dengan sistem kekebalan rendah seperti pasien penderita penyakit paru-paru kronis.

Berdasarkan uraian di atas maka penulis tertarik melakukan penelitian tentang uji antibakteri propolis lebah *T. incisa* terhadap *S. aureus* dan *K. Pneumoniae*.

Berdasarkan latar belakang di atas, dirumuskan permasalahan apakah ekstrak propolis lebah *Trigona incisa* bersifat antibakteri terhadap bakteri *Klebsiella pneumoniae* dan *Staphylococcus aureus*, dan Pada konsentrasi berapa ekstrak propolis *Trigona incisa* dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Klebsiella pneumoniae* dan *Staphylococcus aureus*. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui sifat antibakteri dari propolis lebah *T. incisa* terhadap bakteri *Klebsiella pneumoniae* dan *Staphylococcus aureus*, dan mengetahui konsentrasi terbaik dari propolis *T. incisa* yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Klebsiella pneumoniae* dan *Staphylococcus aureus*.

## 2. Metode Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan November sampai Desember 2015 di Laboratorium Mikrobiologi dan Bioteknologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Mulawarman Samarinda

Pada uji antibakteri menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 12 perlakuan 3 kali ulangan. Perlakuan konsentrasi ekstrak propolis *Trigona incisa* adalah DMSO (kontrol -), 10%, 20%, 30%,

40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90%, 100%, dan Kloramfenicol (kontrol +).

Alat dan Bahan Ekstraksi. Alat yang digunakan untuk ekstraksi adalah timbangan analitik, seperangkat alat maserasi, alat shaker, seperangkat alat vakum penyaring, botol kimia, corong, gelas ukur, *rotary evaporator*, desikator, spatula, alat tulis dan kamera digital. Sedangkan bahan yang digunakan adalah sampel propolis kontruksi sarang (PKS) dan propolis pembungkus produk (PPP) yang diambil dari Kebun Raya Unmul Samarinda serta Etanol 95% dan kertas saring.

Alat dan Bahan Uji Antibakteri. Alat yang digunakan *laminar air flow cabinet*, *autoclave*, incubator, timbangan analitik, oven, *hot plate*, pipet ukur, pipet tetes, mikro pipet, spatula, pinset, lemari es, rak tabung reaksi, tabung reaksi, cawan petri, labu Erlenmeyer, gelas ukur, batang pengaduk, jarum ose, kertas saring, aluminium foil, lampu Bunsen, penggaris, lidi kapas, spuit 10 ml, cup vial, tissue, alat tulis, kamera digital, karet gelang, magnetic stirrer.

Bahan yang digunakan adalah biakan *Klebsiella pneumonia* dan *Staphylococcus aureus* yang diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi dan Bioteknologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA), ekstrak propolis kontruksi sarang (PKS) dan propolis pembungkus produk (PPP) dari lebah *Trigona incisa*, larutan NaCl 0,9%, antibiotik Kloramfenicol (Kontrol +), Media Luria Bertani Agar (LBA) dan DMSO (Kontrol -).

Sterilisasi Alat dan Bahan. Alat-alat yang digunakan disiapkan, seperti cawan petri yang di bungkus dengan kertas, lidi dengan ujung berkapas, kertas cakram dan erlenmeyer Kemudian semua alat tersebut di masukkan kedalam autoclave dan disterilisasikan selama 30 menit dengan suhu 121°C.

Pembuatan Ekstarak Propolis. Pengambilan Sampel di Lapangan. Sampel propolis diambil dari stup-stup pembudidayaan di kampus FMIPA Unmul Samarinda, kemudian diambil propolis

kontruksi sarang (PKS) dan prpolis pembungkus produk (PPP) dan di letakan dalam wadah kemudian di bekukan dan di blender.

Pembuatan Ekstrak di Laboratorium. Sampel propolis yang telah ditimbang direndam dengan menggunakan larutan etanol 95% (maserasi) didalam botol kimia selama 7 hari. Kemudian sampel di *shaker* selama 24 jam, dan didiamkan selama 24 jam agar sampel mengendap. Kemudian sampel disaring dengan menggunakan kertas saring. Cara kerja diatas diulang sampai diperoleh hasil yang jernih. Larutan sampel kemudian dipekatkan dengan menggunakan ratory evaporator hingga diperoleh ekstrak yang murni hingga diperoleh pasta.

Ekstrak yang dibuat adalah kosentrasi 10%, 20%, 30%,40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90% dan 100% dengan cara: pengenceran yang berasal dari ekstrak pekat propolis kemudian diencerkan dengan menggunakan pelarut DMSO.

Pembuatan Media Luria Bertani Agar (LBA). Media Luria Bertani Agar (LBA) memiliki komposisi yaitu NaCl, Pepton, Yeast dan Agar. Masing-masing komposisi ditimbang untuk NaCl 5 gr, Yeast 2,5 gr, Pepton 5 gr. Setelah ditimbang kemudian dilarutkan dalam 500 ml aquades dengan cara didihkan didalam Erlenmeyer diatas hot plate. Setelah dilarutkan Kemudian di sterilkan dengan autoclave pada suhu 121°C selama 15 menit. Media yang telah disterilkan kemudian dituang ke dalam cawan petri lalu didiamkan sampai memadat.

Pembenihan Bakteri. Satu ujung koloni bakteri *K. pneumonia* dan *S. aureus* dari masing-masing media subkultur diambil, disuspensikan ke dalam air garam NaCl 0,9% 9 ml (Soemarno, 2000). Selanjutnya dihomogenkan (kekeruhan).

Uji Penghambatan Pertumbuhan Bakteri (Diffusion Method). Inokulasi Bakteri pada Media *Luria bertani Agar* (LBA). Suspensi bakteri yang sudah distandarisasi kekeruhannya, dicelupkan lidi kapas steril kemudian ditekan bagian

kapas kesisi tabung agar cairan tidak menetes dari tabung tersebut. Kemudian di swab kan ke permukaan media LBA sampai keseluruhan permukaan. Media LBA dibiarkan selama 5 menit agar suspensi bakteri meresap ke dalam media agar. Kemudian dicelup-celupkan kertas cakram pada masing-masing kosentarsi yang telah disiapkan. Tiap-tiap kertas cakram ditempelkan di media LBA dengan menggunakan pinset. Kemudian kertas cakram di tekan-tekan menggunakan pinset sehingga terjadi kontak yang baik antara kertas cakram dengan media LBA (Lay, 1994).

**Inkubasi Bakteri.** Bakteri *Klebsiella Pneumonia* dan *Staphylococcus aureus* dan yang masing-masing telah dinokulasikan ke dalam media LBA dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 18 jam (Soemarno, 2000).

**Pengukuran Zona hambat Bakteri.** Setelah diinkubasi selama 18 jam diukur diameter hambatan yang terbentuk di media LBA menggunakan jangka sorong dengan beralaskan kain hitam. Diameter zona hambat yang diukur yaitu daerah jernih sekitar kertas cakram (tidak ada pertumbuhan bakteri), diukur dari ujung yang satu ke ujung yang lain melalui tengah-tengah kertas cakram (Soemarno, 2000). Lalu dihitung rata-rata zona hambatnya.

### Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan Analisis Ragam (ANAVA), dengan rumus:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$$

Keterangan:

$Y_{ij}$  = nilai pengamatan pada perlakuan ke-i yang dirandom dalam ulangan ke-j

$\mu$  = nilai rata-rata

$\tau_i$  = pengaruh perlakuan ke-i (i = 1,2,3 ...T)

$\varepsilon_{ij}$  = kesalahan (galat) percobaan pada perlakuan ke-i ulangan ke-j

i = DMSO, 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90%, 100% dan kloramfenikol (Perlakuan)

j = 1, 2, 3 (Ulangan).

Apabila dalam analisis ragam memberikan hasil yang signifikan, maka dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan (*Duncan Multiple Range Test*, DMRT) pada taraf kepercayaan 0,05%. Data yang dihasilkan dinalisis dengan program *Statistical Product Service Solutions* (SPSS) 22.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Hasil pengukuran zona hambat yang terbentuk pada uji antibakteri dari ekstrak propolis lebah *Trigona incisa* terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Klebsiella pneumonia* bervariasi pada masing-masing kosentrasi yang diberikan. Hasil uji dapat dilihat pada tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Rata-rata Diameter Zona Hambat Ekstrak Propolis Lebah *Trigona incisa* terhadap *Klebsiella pneumonia*.

Konsentrasi ekstrak (mg/ml)	Rata-rata Diameter Zona Hambat (mm)	
	Propolis Pembungkus Produk	Propolis Konstruksi sarang
DMSO (Kontrol -)	0.00 ± 0.00 <sup>a</sup>	0.00 ± 0.00 <sup>a</sup>
10%	4.49 ± 0.65 <sup>d</sup>	3.91 ± 0.68 <sup>bc</sup>
20%	1.48 ± 0.70 <sup>ab</sup>	2.51 ± 1.43 <sup>ab</sup>
30%	4.21 ± 0.04 <sup>d</sup>	4.69 ± 2.55 <sup>bcd</sup>
40%	3.79 ± 1.75 <sup>cd</sup>	6.96 ± 0.75 <sup>cde</sup>
50%	3.70 ± 1.16 <sup>cd</sup>	6.20 ± 0.84 <sup>cd</sup>
60%	3.25 ± 0.42 <sup>cd</sup>	7.76 ± 2.07 <sup>de</sup>
70%	0.95 ± 0.21 <sup>ab</sup>	9.61 ± 0.79 <sup>ef</sup>

Konsentrasi ekstrak (mg/ml)	Rata-rata Diameter Zona Hambat (mm)	
	Propolis Pembungkus Produk	Propolis Konstruksi sarang
80%	1.01 ± 0.37 <sup>ab</sup>	6.07 ± 0.24 <sup>cd</sup>
90%	3.82 ± 0.53 <sup>cd</sup>	7.04 ± 2.48 <sup>cde</sup>
100%	2.28 ± 1.06 <sup>bc</sup>	5.60 ± 0.21 <sup>bcd</sup>
Kloramfenicol (Kontrol +)	12.14 ± 0.26 <sup>e</sup>	12.14 ± 0.26 <sup>f</sup>

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama di nyatakan tidak signifikan pada taraf kepercayaan 95%

Dari Tabel 1 diatas diketahui bahwa rata-rata zona hambat yang terbentuk pada pemberian ekstrak propolis pembungkus produk paling besar terdapat pada konsentrasi 10% yaitu 4.49 mm dan yang terkecil pada konsentrasi 70% yaitu 0.95 mm. Pada propolis konstruksi sarang, zona hambat yang terbesar terdapat pada konsentrasi 70% yaitu 9.61 mm dan rata-rata zona hambat yang terkecil pada konsentrasi 20% yaitu 2.51 mm.

Zona hambat terbesar pada propolis pembungkus produk, terdapat pada konsentrasi 10% menunjukkan bahwa dengan konsentrasi yang kecil sudah dapat menghambat pertumbuhan bakteri

*Klebsiella pneumoniae*. Hal ini sama dengan penelitian yang dilakukan oleh (Novianti, 2015), yang menyatakan bahwa ekstrak dari buah mengkudu (*Morinda citrifolia*) dengan konsentrasi 10% juga dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae*.

Pada ekstrak propolis konstruksi sarang lebah *Trigona incisa*, konsentrasi zona hambat terbaik terdapat pada konsentrasi 70%. Hal ini berarti bahwa perlu konsentrasi yang cukup besar untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Klebsiella pneumoniae*. Hal ini sesuai dengan penelitian (Fauziah *et al.*, 2012) dimana pada konsentrasi yang tinggi yaitu 70-90% dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Klebsiella pneumoniae* Strain ATCC 700603.

Tabel 2. Kisaran Rata-rata Diameter zona hambat ekstrak Propolis Lebah *Trigona incisa* terhadap *Staphylococcus aureus*

Konsentrasi ekstrak (mg/ml)	Rata-rata Diameter Zona Hambat (mm)	
	Propolis Pembungkus Produk	Propolis Konstruksi Sarang
DMSO (Kontrol -)	0.00 ± 0.00 <sup>a</sup>	0.00 ± 0.00 <sup>a</sup>
10%	0.00 ± 0.00 <sup>a</sup>	3.14 ± 0.29 <sup>b</sup>
20%	10.14 ± 7.15 <sup>c</sup>	2.85 ± 0 <sup>bc</sup>
30%	1.78 ± 0 <sup>abc</sup>	4.66 ± 0.33 <sup>c</sup>
40%	5.80 ± 3.35 <sup>abc</sup>	3.50 ± 0 <sup>bc</sup>
50%	6.20 ± 0.76 <sup>cd</sup>	4.44 ± 0.78 <sup>c</sup>
60%	1.37 ± 0.74 <sup>ab</sup>	3.50 ± 1.23 <sup>c</sup>
70%	5.44 ± 0.08 <sup>bc</sup>	3.75 ± 0.21 <sup>bc</sup>
80%	3.62 ± 2.36 <sup>abc</sup>	4.01 ± 0.33 <sup>c</sup>
90%	4.74 ± 1.00 <sup>abc</sup>	2.97 ± 0.17 <sup>bc</sup>
100%	3.60 ± 1.02 <sup>abc</sup>	3.34 ± 0.36 <sup>bc</sup>
Kloramfenicol (Kontrol +)	10.50 ± 0.16	10.50 ± 0.10 <sup>e</sup>

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama di nyatakan tidak signifikan pada taraf kepercayaan 95%.

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa konsentrasi ekstrak propolis pembungkus produk dan propolis kontruksi sarang memiliki rata-rata diameter zona hambat yang berbeda. Diameter zona hambat yang terbesar pada propolis pembungkus produk terdapat pada konsentrasi 20 % yaitu 10.14 mm dan yang terkecil terdapat pada konsentrasi 10 % yaitu 0,00 mm. Pada propolis kontruksi sarang nilai yang terbesar terdapat pada konsentrasi 30 % yaitu 4,66 mm dan yang terkecil pada konsentrasi 20% yaitu 2,85 mm. Hal ini sama dengan bakteri *Klebsiella pneumonia*, dimana zona hambat terbesar yang terbentuk pada propolis pembungkus produk terdapat pada konsentrasi yang lebih kecil dibanding pada propolis kontruksi sarang. Hasil yang sama juga diperoleh pada penelitian (Stanley *et al.*, 2014), yang menyatakan bahwa ekstrak etanol daun mayana (*Coleus atropurpureus* [L] Benth) konsentrasi 20 % dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.

Pada media yang diberi larutan DMSO (*Dimetisulfoksid*) sebagai kontrol negatif tidak terbentuk zona hambat pada masing-masing konsentrasi. DMSO, adalah senyawa organosulfur dengan rumus (CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>SO. Cairan tidak berwarna ini merupakan pelarut polar aprotik yang dapat melarutkan baik senyawa polar dan nonpolar dan larut dalam berbagai pelarut organik maupun air (Mpila *et al.*, 2012) yang menggunakan DMSO sebagai kontrol negatif terhadap beberapa jenis bakteri juga tidak memberikan pengaruh apapun (tidak menghambat) terhadap pertumbuhan bakteri.

#### 4. Kesimpulan

Dari hasil penelitian tentang uji antibakteri ekstrak propolis lebah *Trigona incise* terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Klebsiella pneumonia* dapat disimpulkan bahwa:

- a. Ekstrak propolis pembungkus produk dan propolis kontruksi sarang yang digunakan memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri

*Klebsiella pneumonia* dan *Staphylococcus aureus*.

- b. Konsentrasi terbaik pada ekstrak propolis kontruksi sarang lebah *Trigona incise* dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Klebsiella pneumonia* adalah 70% dengan zona hambat 11,18 mm (kategori kuat) sedangkan bakteri *Staphylococcus aureus* tidak menghambat (kategori lemah) dan pada pembungkus produk lebah *Trigona incise*, bersifat lemah dan sedang dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Klebsiella pneumonia* dan *Staphylococcus aureus*.

#### Daftar Pustaka

- Ajizah, A. Thihana dan Mirhanuddin. 2007. Potensi Ekstrak Kayu Ulin (*Eusideroxylon zwageri* T et B) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* secara in vitro. FKIP Biologi. Universitas Lambung Mangkurat. Banjarmasin. Vol:4 Hal 37-42.  
<http://www.unlam.ac.id/bioscientiae/>. Diakses sabtu 1 februari 2014, 20.14 WITA. Samarinda.
- Entjang, I. 2003. *Mikrobiologi dan Parasitologi Untuk Akademik Keperawatan dan Tenaga Kesehatan yang Sederajat*. Bandung: PT. Citra Aditya Bakti.
- Fauziah, P.N. J. Nurhajati dan Chrysanti. 2012. Daya Antibakteri Filtrat Asam Laktat dan Bakteriosin *Lactobacillus bulgaricus* KS1 dalam Menghambat Pertumbuhan *Klebsiella pneumoniae* Strain ATCC 700603, CT1538, dan S941. Vol 47 No 1 Fakultas Kedokteran Universitas Padjadjaran: Bandung.
- Jawetz, E., J. Melnick dan E. Adelberg. 1996. *Mikrobiologi Kedokteran* (Diterjemahkan oleh Edi N., R.F. Maulany). Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Lay, B. W. 1994. *Analisis Mikroba di Laboratorium*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.

- Lembang, Y. 2010. *Identifikasi Madu Liar Tanpa Sengat (Stingless be) Di kebun Raya Unmul Samarinda*. Skripsi Mahasiswa Biologi Fakultas MIPA UNMUL.
- Mpila, D.A. Fatimawali, Weny. I.W. 2012. *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Mayana (Coleus atropurpureus [L] Benth) Terhadap Staphylococcus aureus, Escherichia coli DAN Pseudomonas aeruginosa Secara In-Vitr*. Program Studi Farmasi FMIPA UNSRAT: Manado.
- Novianti, D. 2015. Kemampuan Daya Hambat Ekstrak Buah Menkudu (*Morinda citrifolia*) Terhadap Bakteri *Shigella dysenteriae*. Jurnal Biologi Vol XII No 1 Fakultas MIPA Universitas PGRI: Palembang.
- Pratiwi, M. 2009. Penyakit yang Disebabkan oleh Bakteri. <http://mawarmawar.wordpress.com/2009/02/27/penyakit-yang-disebabkan-oleh-bakteri/>. Diakses: Kamis, 09 Mei 2013. 20.05 PM. Samarinda.
- Soemarno. 2000. *Isolasi dan Identifikasi Bakteri Klinik*. Yogyakarta: Akademi Analis Kesehatan
- Stanley, M.C., Obeagu E.I., O.G.E. 2014. *Antimicrobial effects of Aloe vera on some human pathogens*. International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences Vol 3 No 3 University of Agriculture, Umudike, Abia State: Nigeria.
- Suranto, A, 2010. *Dahsyatnya Propolis Untuk Mengempur Penyakit*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Suwarno, B. 2001. *Lebah Madu*. Jakarta: Agromedia Pustaka.