

---

## UJI POTENSI EKSTRAK DAUN PETAI CINA (*LEUCAENA LEUCOCEPHALA*) SEBAGAI ANTI BAKTERI *STAPHYLOCOCCUS EPIDERMIDIS* DAN EFEK PENYEMBUHAN LUKA EKSISI PADA MENCIT BALB/C

Raden Wahid Hanafi, Nenny Widiani, dan Miarti Khikmatunnaiz  
Mahasiswa FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta

### Abstrak

The research is aimed at finding out the effectiveness of the extract of *petai cina* leaves against *Staphylococcus epidermidis* bacteria and the effect on curing the excision injury in Balb/C rats when compared to those widely sold in the society.

The research method included extracting *petai cina* leaves by using maceration method. The sensitivity of the extract to *Staphylococcus epidermidis* bacteria and to the excision injury in rat was then tested by using other types of medicine containing 10 % of providone iodine widely sold.

The research result showed that the extract of *petai cina* leaves could obstruct the growth of *Staphylococcus epidermidis* bacteria with the obstruction level as much as 14 mm. The test on the excision injury on rats also showed the same result as other types of medicine sold in drugstores.

Keyword: *petai cina*, *Staphylococcus epidermidis*, rat Balb/C

### LATAR BELAKANG

Indonesia memiliki jenis tanaman obat tradisional yang beraneka ragam. Jenis tanaman yang termasuk kelompok obat mencapai lebih dari 1000 jenis (Anang: 2007). Beraneka ragam tanaman telah digunakan secara turun temurun sebagai obat tradisional dan perlu diteliti secara ilmiah khasiat dari tanaman tersebut sehingga penggunaannya dapat dipertanggungjawabkan. Salah satu tanaman obat tradisional yaitu Petai Cina (*Leucaena leucocephala*). Petai Cina merupakan tumbuhan yang

mengandung senyawa metabolit sekunder. Senyawa metabolit sekunder berfungsi untuk menjaga dirinya di tempat dia berada (Sri A: 2010). Daun Petai Cina dapat digunakan sebagai antibakteri karena mengandung senyawa aktif leupol (Ali Sartinah: 2011). Menurut Arif (2008), daun Petai Cina mempunyai efek *anthelminthik*. Daya *anthelminthik* daun Petai Cina diyakini dapat membunuh parasit. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa infus daun Petai Cina mempunyai efek *anthelminthik* terhadap cacing *Ascaridia galli* yaitu diperoleh hasil LC<sub>100</sub> adalah 65 gram/ 100mL.

Bakteri *Staphylococcus epidermidis* merupakan salah satu dari genus staphylococcus yang tidak menghasilkan koagulase. Bakteri ini biasanya menjadi penghuni kulit dan sering menyebabkan infeksi nosokomial (Retno: 2010). Bakteri ini tumbuh pada berbagai macam media, melakukan metabolisme dengan meragikan karbohidrat dan menghasilkan pigmen yang bervariasi. Bakteri dapat menyebabkan berbagai penyakit atau gangguan dalam tubuh seperti radang bernanah hingga sepsis yang dapat berakibat fatal. Bakteri ini dapat menyebabkan hemolisis yaitu pemecahan sel-sel darah, menggumpalkan plasma karena sifat koagulasenya, dan menghasilkan berbagai macam enzim yang dapat merusak sistem imun.

Daun petai cina diyakini masyarakat dapat digunakan sebagai obat luka bakar dan luka eksisi. Berdasarkan uraian diatas, maka penulis tertarik untuk melakukan uji sensitifitas ekstrak daun petai cina sebagai antibakteri *Staphylococcus epidermidis* dan tingkat kesembuhan luka eksisi pada mencit balb/c. Metode ekstraksi yang digunakan untuk mendapatkan ekstrak daun petai cina yaitu metode maserasi. Hasil ekstraksi diuji dengan metode *disk* dengan mengukur diameter zona terang.

## METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada Bulan April sampai Juli 2012 di Laboratorium Penelitian Kimia FMIPA UNY dan Balai Laboratorium Kesehatan Yogyakarta. Proses ekstraksi dengan metode maserasi dilakukan di Laboratorium Kimia Organik UNY.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yakni daun Petai Cina, pelarut metanol, aquadest, obat luka komersil (betadine), Bakteri *Staphylococcus Epidermidis*, *Plate Count Agar*, dan *Mannitol Salt Agar*. Sedangkan alat-alat yang digunakan adalah *rotary evaporator*, botol *spray*, kain saring, *scalpel*, *oven*, blender, gelas beker, labu takar, corong pisah, Cawan Petri, Inkubator, Kawat Ose, Tabung reaksi, Mikro pipet, Vortek, dan Spatula.

Tahap pelaksanaan penelitian terdiri dari 3 tahap, yaitu: ekstraksi daun Petai Cina dengan metode maserasi, uji kepekaan dengan bakteri *Staphylococcus epidermidis*, dan pemberian perlakuan pada mencit.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk melakukan penelitian, langkah awal adalah ekstraksi daun Petai Cina dengan metode maserasi. Daun Petai Cina dicuci bersih lalu dikeringkan dibawah sinar matahari hingga kering. Kemudian daun Petai Cina kering diremas dan dikeringkan dengan menggunakan blender. Serbuk kemudian dimaserasi dengan menggunakan pelarut metanol selama 24 jam kemudian diambil filtratnya dengan cara disaring menggunakan kain saring. Ampas yang didapatkan diremaserasi kembali selama 24 jam. Hasil saringan diuapkan dalam *rotary vacuum evaporator* pada suhu 50°C.

Langkah kedua adalah uji kepekaan dengan bakteri *Staphylococcus Epidermidis*. Ekstrak Petai Cina yang digunakan dalam uji ini yakni 100%. Ekstrak dihomogenkan kemudian dituang dalam cawan petri yang

telah diberi kertas *disk* steril lalu dipindah ke dalam cawan petri steril untuk kemudian diinkubasi. Bakteri *Staphylococcus epidermidis* yang telah diinkubasi diambil kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang telah berisi PBS lalu diinkubasi pada suhu 37°C selama 2 jam.

Langkah terakhir adalah memberikan perlakuan pada mencit. Sebelum dilakukan perlakuan, bulu disekitar punggung bagian samping mencit dicukur kemudian diolesi dengan alkohol 70%. Mencit yang akan diberi perlakuan dianestesi terlebih dahulu menggunakan eter. Perlakuan pada punggung mencit dilakukan dengan membuat sayatan dalam sepanjang 1 cm menggunakan *scalpel* yang steril.

Total mencit yang digunakan berjumlah 24 ekor dan dipelihara dalam kandang individual. Mencit diberi pakan berbentuk *pellet* dan air minum dari sumur. Mencit dibagi kedalam 6 kelompok perlakuan, yaitu kelompok I: kelompok yang digunakan sebagai kontrol negatif (mencit dilukai tanpa diobati), kelompok II: kelompok yang digunakan sebagai kontrol positif (mencit yang dilukai dengan diberi obat luka komersil Betadin yang mengandung *procidone iodine* 10%), kelompok III: kelompok mencit yang dilukai dengan diberi 100% ekstrak Petai Cina, kelompok IV: kelompok mencit yang dilukai dengan diberi 75% ekstrak Petai Cina, kelompok V: kelompok mencit yang dilukai dengan diberi ekstrak Petai Cina 50%, dan kelompok VI: kelompok mencit yang dilukai dengan diberi 25% ekstrak Petai Cina. Pemberian Betadine dan ekstrak Petai Cina pada mencit dilakukan dengan

menyemprotkannya dibagian luka pada mencit menggunakan botol *spray* setiap pagi dan sore hari dari hari ke-1 hingga hari ke-21.

Keenam kelompok mencit diamati setiap hari untuk dilakukan pengamatan patologi anatomi. Pengamatan dilakukan secara deskriptif terhadap keenam kelompok mencit perlakuan dengan membandingkan proses persembuhan yang terjadi. Parameter yang diamati meliputi panjang luka, warna luka, dan penyempitan luka.

Hasil dari uji kepekaan menunjukkan daya hambat sebesar 14 mm. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak daun Petai Cina memiliki kemampuan dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis* yang biasanya menjadi penghuni kulit dan sering menyebabkan infeksi nosokomial.

Pengamatan patologis anatomis luka pada hari pertama dan kedua tidak menunjukkan perbedaan mencolok untuk keenam kelompok perlakuan. Hal ini disebabkan oleh mata pisau bedah yang memberikan hasil yang serupa pada semua kelompok perlakuan. Kondisi ini menyebabkan terbentuknya luka dengan tepi-tepi yang terpisah.

Tabel 1. Perbandingan Patologi Anatomi Persembuhan Luka pada Kelompok Kontrol Negatif, Kontrol Positif, dan Ekstrak Daun Petai Cina dengan Konsentrasi 100%

| HARI KE- | KONTROL NEGATIF  | KONTROL POSITIF  | EKSTRAK PETAI CINA 100%  |
|----------|--|--|--|
| 1        | Luka terbuka, tepinya terpisah dan melebar, tampak merah dan basah, panjang luka 1 cm                                      | Luka terbuka, tepinya terpisah dan melebar, tampak merah dan basah, panjang luka 1 cm  | Luka terbuka, tepinya terpisah dan melebar, tampak merah dan basah, panjang luka 1 cm  |
| 2        | Luka terbuka, tepinya masih terpisah dan melebar, tampak merah dan basah, panjang luka 1 cm                                | Luka terbuka, tepinya masih terpisah dan melebar, tampak merah dan basah, panjang luka 1 cm                                  | Luka terbuka, tepinya masih terpisah dan melebar, tampak merah dan basah, panjang luka 1 cm                                      |
| 3        | Luka terbuka, tepinya masih terpisah dan melebar, tampak merah pucat dan basah, terdapat gumpalan darah, panjang luka 1 cm | Luka terbuka, tepinya masih terpisah dan melebar, tampak merah pucat dan basah, terdapat gumpalan darah, panjang luka 0,9 cm | Luka terbuka, tepinya masih terpisah dan melebar, tampak merah kehitaman dan basah, terdapat gumpalan darah, panjang luka 0,9 cm |
| 4        | Luka terbuka, tepinya masih terpisah dan melebar, tampak merah pucat dan basah, panjang luka 1 cm                          | Luka terbuka, tepinya masih terpisah dan melebar, tampak merah pucat dan agak kering, panjang luka 0,7 cm                    | Luka terbuka, tepinya masih terpisah dan melebar, tampak merah kehitaman dan basah, panjang luka 0,7 cm                          |
| 5        | Luka terbuka, tepinya masih terpisah dan melebar, tampak merah pucat dan basah, panjang luka 1 cm                          | Luka terbuka, tepinya masih terpisah dan mulai menyempit, tampak merah pucat dan agak kering, panjang luka 0,5 cm            | Luka terbuka, tepinya masih terpisah dan melebar, tampak merah muda dan basah, panjang luka 0,6 cm                               |
| 6        | Luka terbuka, tepinya masih terpisah dan melebar, tampak merah pucat dan basah, panjang luka 0,9 cm                        | Luka masih terbuka, tepinya masih terpisah dan melebar, tampak merah pucat dan tepi luka kering, panjang luka 0,3 cm         | Luka masih terbuka, tepinya masih terpisah dan mulai menyempit, tampak merah pucat dan tepi luka kering, panjang luka 0,4 cm     |
| 7        | Luka terbuka, tepinya masih terpisah dan melebar, tampak merah muda dan basah, panjang luka 0,8 cm                         | Luka mulai menutup, tepinya mulai menyempit, tidak tampak warna merah darah dan agak kering                                  | Luka mulai menutup dan tepinya menyempit, terbentuk keropeng, luka sudah agak kering   |
| 8        | Luka terbuka, tepinya masih terpisah dan melebar, tampak merah muda dan basah, panjang luka 0,7 cm                         | Luka menutup, tepinya menyempit, tampak kemerahan dan tepi luka agak kering  | Luka menutup, tepinya menyempit, tampak kemerahan dan tepi luka agak kering  |

**Uji Potensi Ekstrak Daun Petai Cina (*Leucaena leucocephala*) sebagai Anti Bakteri *Staphylococcus Epidermidis* dan Efek Penyembuhan Luka Eksisi pada Mencit BALB/C**

| HARI KE- | KONTROL NEGATIF  | KONTROL POSITIF  | EKSTRAK PETAI CINA 100%  |
|----------|--|--|--|
| 9        | Luka masih terbuka, tepinya masih terpisah dan mulai menyempit, tampak merah dan agak mengering, panjang luka 0,6 cm | Luka menutup, tepinya menyempit, tampak kemerahan dan agak kering, terbentuk keropeng        | Luka menutup dan tepinya menyempit, tampak kemerahan dan agak kering, terbentuk keropeng               |
| 10       | Luka mulai menutup, tepinya mulai menyempit, tampak merah dan sedikit mengering, panjang luka 0,4 cm                 | Luka sudah tertutup, tepinya sudah rapat, tidak terdapat bekas luka, sedikit ditumbuhi bulu. | Luka sudah tertutup, tepinya sudah rapat, sedikit terdapat bekas luka, mulai ditumbuhi ditumbuhi bulu. |
| 11       | Luka mulai menutup, tepinya mulai menyempit, tampak merah dan sedikit mengering,                                     | Luka sudah tertutup, tepinya sudah rapat, tidak terdapat bekas luka, sedikit ditumbuhi bulu. | Luka sudah tertutup, tepinya sudah rapat, sedikit terdapat bekas luka, mulai ditumbuhi ditumbuhi bulu  |
| 12-21    | Luka sudah tertutup, bekas luka masih terlihat, sedikit ditumbuhi rambut   | Luka sudah tertutup, bekas luka sudah tidak terlihat, sudah ditumbuhi rambut                 | Luka sudah tertutup, bekas luka sudah tidak terlihat, sudah ditumbuhi rambut                           |

Warna merah pada luka merupakan hasil dari suatu reaksi peradangan terhadap penyayatan pada kulit. Reaksi ini berupa vasodilatasi sesaat dari pembuluh darah yang segera diikuti oleh vasodilatasi dari pembuluh darah. Vasodilatasi ini dimediasi oleh suatu substansi kimia yang dikenal dengan nama mediator inflamasi. Mediator ini menjadi aktif akibat adanya rangsangan dari perlakuan pada kulit (Vegad 1995). Pengamatan pada hari ketiga menunjukkan perbedaan ukuran luka pada kelompok penggunaan ekstrak dengan konsentrasi 100% terhadap kelompok perlakuan yang lain. Ukuran luka pada kelompok tersebut menunjukkan perubahan menjadi 0,9 cm dari hari sebelumnya yakni 1 cm. Penurunan ukuran luka pada kelompok tersebut juga teramati pada hari keempat hingga hari keenam. Penurunan ukuran pada kelompok konsentrasi 100% berturut turut dari hari keempat hingga keenam yaitu 0,7cm, 0,6cm, dan 0,4cm. Pengamatan ini

menunjukkan kelompok konsentrasi 100% menunjukkan kemampuan yang tidak jauh berbeda dengan kelompok kontrol positif. Pada kelompok kontrol positif terjadi penurunan ukuran luka berturut-turut dari hari keempat hingga keenam yakni 0,7 cm, 0,5 cm, dan 0,3 cm. Konsentrasi 25%, 50%, dan 75% teramati juga mengalami penurunan ukuran luka pada hari ketiga hingga keempat. Pada ketiga kelompok tersebut tidak menunjukkan perbedaan mencolok hanya saja pada kelompok konsentrasi 50% sudah menunjukkan terjadinya penyempitan luka. Ukuran luka pada ketiga kelompok tersebut mengalami penurunan hingga 0,7-0,6 cm pada hari keenam.

Pada pengamatan hari ke-7, kelompok konsentrasi 100% menunjukkan terjadinya penyempitan luka dan luka sudah mengering serta terbentuk keropeng. Dan pada hari ke-10 luka pada kelompok konsentrasi 100%

sudah tertutup dan daerah yang dilukai sudah ditumbuhi oleh bulu. Hal ini menunjukkan pengamatan yang sama dengan kelompok kontrol positif yakni luka mengalami penutupan luka dan ditumbuhi rambut pada hari ke-10.

Tabel 2. Perbandingan Patologi Anatomi Persembuhan Luka pada Kelompok Ekstrak Daun Petai Cina pada Konsentrasi 25%, 50%, dan 75%

| HARI KE- | KONSENTRASI EKSTRAK PETAI CINA  |   |  |
|----------|---|---|--|
|          | 25%   | 50%   | 75%  |
| 1        | Luka terbuka, tepinya terpisah dan melebar, tampak merah dan basah, panjang luka 1 cm               | Luka terbuka, tepinya terpisah dan melebar, tampak merah dan basah, panjang luka 1 cm               | Luka terbuka, tepinya terpisah dan melebar, tampak merah dan basah, panjang luka 1 cm                |
| 2        | Luka terbuka, tepinya masih terpisah dan melebar, tampak merah dan basah, panjang luka 1 cm         | Luka terbuka, tepinya masih terpisah dan melebar, tampak merah dan basah, panjang luka 1 cm         | Luka terbuka, tepinya masih terpisah dan melebar, tampak merah dan basah, panjang luka 1 cm          |
| 3        | Luka terbuka, tepinya masih terpisah dan melebar, tampak merah pucat dan basah, panjang luka 1 cm   | Luka terbuka, tepinya masih terpisah dan melebar, tampak merah pucat dan basah, panjang luka 0,9 cm | Luka terbuka, tepinya masih terpisah dan melebar, tampak merah pucat dan basah, panjang luka 0,9 cm  |
| 4        | Luka terbuka, tepinya masih terpisah dan melebar, tampak merah pucat dan basah, panjang luka 0,9 cm | Luka terbuka, tepinya masih terpisah dan melebar, tampak merah muda dan basah, panjang luka 0,6 cm  | Luka terbuka, tepinya masih terpisah dan melebar, tampak merah pucat dan basah, panjang luka 0,9S cm |
| 5        | Luka masih terbuka dan tepinya mulai menyempit, tampak merah pucat dan basah, panjang luka 0,8 cm   | Luka masih terbuka dan tepinya mulai menyempit, tampak merah muda dan basah, panjang luka 0,7 cm    | Luka terbuka, tepinya masih terpisah dan melebar, tampak merah muda dan basah, panjang luka 0,8 cm   |

**Uji Potensi Ekstrak Daun Petai Cina (*Leucaena leucocephala*) sebagai Anti Bakteri *Staphylococcus Epidermidis* dan Efek Penyembuhan Luka Eksisi pada Mencit BALB/C**

| HARI KE- | KONSENTRASI EKSTRAK PETAI CINA   |   |   |
|----------|--|---|---|
|          | 25%  | 50%   | 75%   |
| 6        | Luka masih terbuka dan tepinya kembali melebar, tampak merah gelap dan basah, tidak terdapat gumpalan darah, panjang luka 0,7 cm | Luka masih terbuka dan tepinya menyempit, tampak merah muda dan basah, tidak terdapat gumpalan darah, panjang luka 0,6 cm | Luka terbuka, tepinya masih terpisah dan melebar, tampak merah muda dan basah, tidak terdapat gumpalan darah, panjang luka 0,7 cm |
| 7        | Luka terbuka, tepinya masih terpisah dan melebar, tampak merah kehitaman dan agak kering, panjang luka 0,7 cm                    | Luka masih terbuka dan tepinya menyempit, tampak merah segar dan agak kering, panjang luka 0,5 cm                         | Luka masih terbuka dan tepinya mulai menyempit, tampak merah muda dan agak kering, panjang luka 0,5 cm                            |
| 8        | Luka terbuka, tepinya masih terpisah dan melebar, tampak merah pucat, tepi luka kering, panjang luka 0,7 cm                      | Luka mulai menutup dan tepinya menyempit, tampak merah pucat dan agak kering, panjang luka 0,4 cm                         | Luka masih terbuka dan tepinya menyempit, tampak merah muda dan agak kering, panjang luka 0,3 cm                                  |
| 9        | Luka terbuka, tepinya mulai menyempit, tampak kemerahan dan agak kering, panjang luka 0,6 cm                                     | Luka sudah tertutup, tepinya sudah mengering dan terbentuk keropeng, tampak merah pucat                                   | Luka mulai menutup dan tepinya menyempit, tampak kemerahan dan agak kering, terbentuk keropeng                                    |
| 10       | Luka mulai menutup, tepinya menyempit dan kering, tampak merah pucat   | Luka sudah tertutup, tepinya sudah rapat, tidak terdapat bekas luka, sudah ditumbuhi bulu.                                | Luka tertutup dan tepinya menyempit, tampak kemerahan dan agak kering   |
| 11       | Luka sudah tertutup, bekas luka masih terlihat, mulai ditumbuhi rambut   | Luka sudah tertutup, bekas luka sudah tidak terlihat, sudah ditumbuhi rambut  | Luka tertutup, tepinya menyempit dan sudah kering, sedikit ditumbuhi rambut   |
| 12-21    | Luka sudah tertutup, bekas luka masih terlihat, sedikit ditumbuhi rambut   | Luka sudah tertutup, bekas luka sudah tidak terlihat, sudah ditumbuhi rambut  | Luka sudah tertutup, bekas luka sedikit terlihat, sudah ditumbuhi rambut  |

Pada kelompok konsentrasi 25% mulai nampak penutupan luka pada hari ke-10 dengan luka yang sudah kering dan tepinya menyempit berwarna merah pucat. Luka benar-benar tertutup pada hari ke-12 dengan bekas luka sedikit terlihat dan daerah bekas luka sedikit ditumbuhi oleh bulu. Bila dibandingkan dengan kelompok kontrol positif luka mengalami penutupan lebih lama 2 hari dari kelompok kontrol positif.

Pada kelompok konsentrasi 50% menunjukkan penyempitan luka terjadi pada hari ke-8 dengan kondisi luka mulai menutup, berwarna merah pucat dan agak kering. Luka sudah tertutup pada hari ke-9 dengan kondisi luka sudah terbentuk keropeng dan kering. Pada hari ke-11 kelompok ini sudah sembuh dengan tidak terdapat bekas luka dan sudah ditumbuhi oleh bulu. Hal ini menunjukkan pengamatan yang hampir sama dengan kelompok kontrol positif yang mengalami penutupan luka pada hari ke-10.

Kelompok konsentrasi 75% masih menunjukkan luka yang terbuka pada hari ke-7 dengan panjang luka sebesar 0,5 cm. Luka mulai mengalami penutupan pada hari ke-9 dengan sudah terbentuk keropeng, agak kering dan berwarna kemerahan. Luka sudah tertutup pada hari ke-12 dengan bekas luka sedikit terlihat dan sudah ditumbuhi rambut. Hal ini menunjukkan kelompok konsentrasi 75% mengalami penutupan luka lebih lambat 2 hari daripada kelompok kontrol positif.

Pengamatan tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak petai cina yang digunakan tidak menunjukkan semakin cepat menyembuhkan luka pada

mencit. Hal ini dapat disebabkan karena ekstrak daun petai cina dengan konsentrasi 100% memiliki kemampuan yang sangat besar dibandingkan dengan konsentrasi yang lain dalam hal penyembuhan luka. Hal ini dapat dilihat dari hasil pengamatan pada hari ke-8 sudah dapat menutup luka pada mencit. Hal yang sama juga terjadi pada kelompok kontrol positif. Bila dibandingkan dengan konsentrasi 25%, 50%, dan 75%, ekstrak konsentrasi 100% memberikan efek penyembuhan lebih cepat seperti halnya pada perlakuan kontrol positif. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak daun petai cina dengan konsentrasi 100% memiliki kemampuan yang serupa dengan obat luka yang beredar di pasar.

## SIMPULAN

Ekstrak petai cina efektif digunakan sebagai anti bakteri terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis* yakni dengan zona hambat 14 mm. Ekstrak daun petai cina memiliki kemampuan yang serupa dengan obat luka yang beredar di pasar dengan menunjukkan hasil penyembuhan luka pada mencit yang sama dengan obat luka yang ada di pasar.



## DAFTAR PUSTAKA

- Agusta, A. (2000). *Minyak Atsiri Tumbuhan Tropika Indonesia*. Bandung: Penerbit ITB Press. Hal 25.
- Arif Amanullah. 2008. *Uji Daya Anthelminthik Infus Biji dan Daun Petai Cina terhadap Cacing Gelang Secara In vitro*. Semarang: FK UNDIP.
- Anang Hermawan. 2007. *Pengaruh Ekstrak Daun Sirih (Piper betle L) Terhadap Pertumbuhan Staphylococcus aureus dan Escherichia coli Dengan Metode Difusi Disk*. Surabaya: FKH Universitas Airlangga.
- Ari Sartinah. 2011. *Isolasi dan Identifikasi Senyawa Antibakteri Daun Petai Cina*. Tesis. Yogyakarta: UGM.
- Dewi ratih A. 2008. *Kajian Aktivitas Fraksi Air Rimpang Kunyit (Curcuma longa linn. ) dalam Proses Persembuhan Luka Pada Mencit (Musculus albinus)*. Skripsi. Bogor: FKH IPB.
- Retno Atun Khasanah, Eko B, Nenny W. 2010. *Pemanfaatan Ekstrak Sereh sebagai Anti Bakteri S. epidermidis Pada Deodoran parfum Spray*. Laporan SUG. Yogyakarta: FMIPA UNY.
- Sri Atun. 2010. *Pemanfaatan Bahan Alam Indonesia Menuju Riset yang Berkualitas Internasional*. Seminar Nasional Kimia. Yogyakarta: UNY.