

**ISOLASI DAN IDENTIFIKASI SENYAWA METABOLIT SEKUNDER  
DARI FRAKSI POLAR DAUN PINANG (*Areca catechu L*) DAN UJI  
AKTIVITAS ANTIBAKTERI**

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh  
Gelar Sarjana Sains di bidang studi Kimia pada Fakultas MIPA**

**Oleh :**

**IRMANITA**

**08071003015**



**JURUSAN KIMIA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2013**

F 21995  
22459

S  
669.607  
1rm  
i  
C/130644  
2013

91

ISOLASI DAN IDENTIFIKASI SENYAWA METABOLIT SEKUNDER  
DARI FRAKSI POLAR DAUN PINANG (*Areca catechu L*) DAN UJI  
AKTIVITAS ANTIBAKTERI



**SKRIPSI**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh  
Gelar Sarjana Sains di bidang studi Kimia pada Fakultas MIPA

Oleh :

**IRMANITA**

**08071003015**



JURUSAN KIMIA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2013

## HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul Skripsi : ISOLASI DAN IDENTIFIKASI SENYAWA METABOLIT SEKUNDER DARI FRAKSI POLAR DAUN PINANG (*Areca catechu L*) DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI

Mahasiswa : Irmanita

NIM : 08071003015

Jurusan : Kimia

Telah disetujui untuk disidangkan pada tanggal, Januari 2013

Indralaya, Januari 2013

Pembimbing :

1. Dr. Ferlinahaya, M. Si

(.....*Fus*.....)

2. Fitrya, M. Si, Apt

(.....*Fitrya*.....)

## HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Proposal Tugas Akhir : ISOLASI DAN IDENTIFIKASI SENYAWA METABOLIT SEKUNDER DARI FRAKSI POLAR DAUN PINANG (*Areca catechu* L) DAN UJI AKTIVITAS SEBAGAI ANTIBAKTERI.

Nama Mahasiswa : Irmanita

NIM : 08071003015

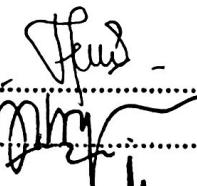
Jurusan : Kimia

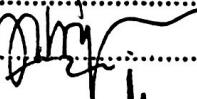
Telah dipertahankan dihadapan Panitia Sidang Ujian Skripsi Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal Januari 2013. Dan telah diperbaiki, diperiksa, serta disetujui sesuai dengan masukan panitia sidang ujian skripsi.

Inderalaya, 28 Januari 2013

Pembimbing :

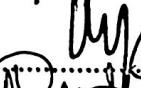
1. Dr. Ferlinahayati, M. Si
2. Fitya, M. Si, Apt

(.....  
  
.....)

(.....  
  
.....)

Pembahas :

1. Dr. Elfita, M. Si
2. Dra. Poedji Loekitowati, M. Si
3. Drs. Almunadi T. Panagan, M. Si

(.....  
  
.....)

(.....  
  
.....)

(.....  
  
.....)

Mengetahui

Ketua Jurusan Kimia

  
Dr. Suheryanto, M.Si

NIP 196006251989031006

## **PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH**

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : Irmanita

NIM : 08071003015

Fakultas/ Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam / Kimia

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan karya ilmia ini belum pernah diajukan sebagai penuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun perguruan tinggi lainnya.

Semua informasi yang dimuat dalam skripsi ini yang berasal dari penulis lain baik yang dipublikasikan atau tidak telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar. Semua isi dari skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Indralaya, Januari 2013  
Penulis

Irmanita  
NIM. 08071003015

## **HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademis Universitas Sriwijaya, yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : Irmanita  
NIM : 08071003015  
Fakultas/ Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/ Kimia  
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya “hak bebas royalti non-ekslusif (*non-exclusively royalty-free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

“ISOLASI DAN IDENTIFIKASI SENYAWA METABOLIT SEKUNDER DARI FRAKSI POLAR DAUN PINANG (*Areca catechu L*) DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI” Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas royalti non- ekslusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih media/ memformatkan, mengelolah dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir atau skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/ pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian peryataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Indralaya, Januari 2013  
Yang menyatakan,

Irmanita  
NIM. 08071003015

### *Sebuah Persembahan*

*Allah SWT yang telah memberikan ku ssegala kemampuan yang terbaik...  
Untuk Papa, Mama, dan adik ku tercinta,  
Muhammad Hatta Juliansyah sumber semangat ku dulu dan seterusnya...  
Teman-temanku yang telah berjuang untuk kehidupan yang lebih baik.  
Terimakasih semua nya atas selama perjuangan ku di MIPA Kimia...  
Almamater UNSRI*

*“a man who standing for nothing will fall for nothing”*

*“Hadapilah sesuatu yang seharusnya kau hadapi sebelum  
sesuatu itu menghambat kehidupanmu”*

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*



Dengan memohon ridho dari Allah SWT penulis mempersembahkan sepuluh jari semoga taufik dan hidayahNya selalu dilimpahkan kepada segenap insan yang selalu bertaqwa kepadanya dan semoga seluruh nikmat dipakai itu senantiasa mendatangkan keberkahan, amin. Selanjutnya berselawat kita kepada nabi Muhammad SAW dengan harapan semoga safaatnya dapat kita terima. Skripsi penelitian berjudul **ISOLASI DAN IDENTIFIKASI SENYAWA METABOLIT SEKUNDER DARI FRAKSI POLAR DAUN PINANG (*Areca catechu* L) DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI.**

Alhamdulillah dengan perjalanan waktu yang cukup panjang dengan pengalaman yang berliku-liku bisa penulis selesaikan. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam skripsi ini terdapat banyak sekali kekurangan-kekurangan baik dari segi penggunaan kata dan bahasa yang belum memenuhi kaidah yang tepat, maupun dari isi penelitian ini sendiri. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan bantuan, kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak yang membaca skripsi ini.

Dalam menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi ini penulis cukup banyak mendapatkan bimbingan dan bantuan baik secara moril maupun material. Oleh sebab itu penulis mempersembahkan ucapan terima kasih kepada, Yth :

1. Dr. Suheryanto, M.Si, selaku Ketua Jurusan Kimia.
2. **Dr. Ferlinahayati, M.Si dan Fitryai, M.Si, Apt** yang telah membantu saya atas bimbingan selama penelitian dan penulisan skripsi ini.
3. Papa dan mama, yang telah memberikan dukungannya baik secara moril maupun material dan saudara-saudraku telah memberikan motifasi, semangat maupun dukungan dan bantuannya.
4. Seluruh Sahabat dan teman seperjuangan ; ira, sumira, nancy, dan robi, (buat pengajarannya); hanndy (KOAS KO) dan pacar nya, cristina, rita, debora, bastian, mastur, hellen, dewi, pitri, rahmah, suprayetno, didi, asep. Adek-adekku, maria, linggar, ena, nikken dan teman- teman angkatan 2007, dan Almamater yang telah memberikan bantuan dan dukungan serta kerjasama yang baik.

Sekali lagi penulis ucapkan syukur kepada Ilahi Rabbi semoga ilmu yang didapatkan mendatangkan makna dan manfaat dalam kehidupan, Aamiin.Terima Kasih. *Wassalamu'alaikum Warahmatullaahi Wabarakatuh*

Indralaya, Januari 2013

Penulis

**ISOLATION AND IDENTIFICATION OF SECONDARY METABOLITES  
FROM THE POLAR FRACTION OF BETEL NUT LEAVES (*Areca  
catechu L.*) AND ANTIBACTERIAL ACTIVITY ASSAY**

**IRMANITA  
NIM : 08071003015**

**ABSTRACT**

The isolation and identification of compound from the polar fraction of the betel nut (*Areca catechu L.*) had been done. The extraction were done by maseration method, while the separation and purification was conducted by chromatography techniques. The isolated compound was yellow solid. Based on TLC analysis and spectroscopic data (UV and IR) showed that the isolated compound had OH, C=O ester, C=O conjugated, aromatic and aliphatic group. The methanol extract of the betel nut showed inhibition low activity on growth of *Bacillus subtilis* and *Escherichia coli* concentration of 10000 ppm with inhibition diameter zone of 8,5 mm and 9 mm.

Keyword : *Areca catechu linn*, *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*.

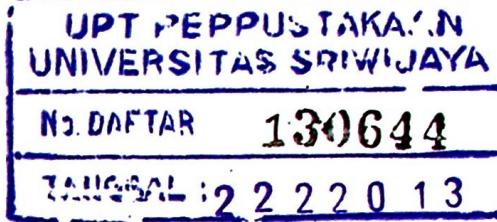
**ISOLASI DAN IDENTIFIKASI SENYAWA METABOLIT SEKUNDER  
DARI FRAKSI POLAR DAUN PINANG (*Areca catechu L.*) DAN UJI  
AKTIVITAS ANTIBAKTERI**

**IRMANITA  
NIM : 08071003015**

**ABSTRAK**

Telah dilakukan isolasi dan identifikasi senyawa dari fraksi polar daun pinang (*Areca catechu L.*). Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi sedangkan pemisahan serta pemurnian senyawa hasil isolasi dilakukan dengan teknik kromatografi. Senyawa hasil isolasi diperoleh berupa padatan berwarna kuning. Berdasarkan analisa KLT dari spektroskopi UV dan IR diketahui bahwa senyawa hasil isolasi mempunyai gugus fungsi OH, C=O terkonjugasi, C=O ester, gugus aromatik dan alifatik. Ekstrak metanol daun pinang berdaya aktif lemah terhadap pertumbuhan bakteri *Bacillus subtilis* dan bakteri *Escherichia coli* pada konsentrasi 10000 ppm dengan diameter zona hambat 8,5 dan 9 mm.

Kata Kunci : *Areca catechu linn*, *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*.

**DAFTAR ISI**

Halaman

|  |      |
|--|------|
| HALAMAN JUDUL .....  | i    |
| HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI .....  | ii   |
| HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....  | iii  |
| HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIA .....                                  | iv   |
| HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK<br>KEPENTINGAN AKADEMIS ..... | v    |
| LEMBAR PERSEMBAHAN .....   | vi   |
| KATA PENGANTAR .....   | vii  |
| ABSTRACT.....  | ix   |
| ABSTRAK.....   | x    |
| DAFTAR ISI .....   | xi   |
| DAFTAR TABEL.....  | xiii |
| DAFTAR GAMBAR .....  | xiv  |
| DAFTAR LAMPIRAN .....  | xvi  |
| BAB I PENDAHULUAN.....   | 1    |
| 1.1 Latar Belakang .....   | 1    |
| 1.2 Rumusan Masalah .....  | 2    |
| 1.3 Tujuan Penelitian .....  | 3    |
| 1.4 Manfaat Penelitian .....   | 3    |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....  | 4    |
| 2.1 Morfologi <i>Arecha catechu</i> .....                                      | 4    |
| 2.2 Kandungan Kimia .....  | 5    |
| 2.3 Kegunaan dan Bioaktivitas Tumbuhan Pinang.....                             | 7    |
| 2.4 Identifikasi Struktur Senyawa .....  | 8    |
| 2.4.1 Spektrofotometri Ultraviolet .....                                       | 8    |
| 2.3.2 Spektrofotometri Inframerah .....  | 9    |
| 2.5 Antibakteri .....  | 10   |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>   | <b>14</b> |
| 3.1 Waktu dan Tempat .....   | 14        |
| 3.2. Alat dan Bahan .....  | 14        |
| 3.2.1 Peralatan .....  | 14        |
| 3.2.2 Bahan – bahan .....  | 15        |
| 3.3 Prosedur Kerja .....   | 15        |
| 3.3.1 Ekstaksi Senyawa Metabolit Sekunder .....  | 15        |
| 3.3.2 Pemisahan Senyawa Metabolit Sekunder .....   | 15        |
| 3.3.3 Uji Kemurnian Senyawa Hasil Isolasi.....   | 16        |
| 3.3.4 Identifikasi Senyawa Hasil Isolasi .....   | 17        |
| 3.4 Uji Aktivitas Antibakteri .....  | 17        |
| 3.4.1 Persiapan Media .....  | 17        |
| 3.4.2 Persiapan Bakteri .....  | 17        |
| 3.4.3 Persiapan Suspensi Biakan Bakteri .....  | 18        |
| 3.4.4 Penentuan Zona Hambat Dengan Metode Difusi Cakram ..   | 18        |
| <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>   | <b>20</b> |
| 4.1 Isolasi dan Pemurnian Senyawa Metabolit Sekunder dari Fraksi<br>Polar Daun Pinang ( <i>Arecha catechu</i> L.)..... | 20        |
| 4.2 Uji Kemurnian Senyawa Hasil Isolasi .....  | 28        |
| 4.3 Identifikasi Senyawa dengan Spektrum Ultraviolet .....   | 29        |
| 4.4 Identifikasi dengan Spektrum Inframerah .....  | 30        |
| 4.5 Penentuan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol Daun Pinang ...  | 32        |
| <b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>  | <b>35</b> |
| 5.1 Kesimpulan .....   | 35        |
| 5.2 Saran .....  | 35        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>  | <b>36</b> |
| <b>LAMPIRAN .....</b>  | <b>39</b> |

## **DAFTAR TABEL**

|  | Halaman |
|--|---------|
| Tabel 1. Serapan khas beberapa gugus fungsi.....   | 10      |
| Tabel 2. Aktivitas Antibakteri Berdasarkan Diameter Zona Hambat.....   | 13      |
| Tabel 3. Uji Fitokimia ekstrak metanol Daun Pinang.....  | 20      |
| Tabel 4. Pengelompokan Fraksi Hasil KCV dari Estrak Metanol Daun Pinang pertama.....   | 21      |
| Tabel 5. Pengelompokan Fraksi Hasil KCV dari Estrak Metanol Daun Pinang ke dua.....  | 21      |
| Tabel 6. Penggabungan Eluat Hasil Kromatografi Radial Fraksi E.....  | 23      |
| Tabel 7. Penggabungan Eluat Hasil Kromatografi Radial Fraksi F.....  | 24      |
| Tabel 8. Penggabungan Eluat Hasil Kromatografi Radial Fraksi G.....  | 25      |
| Tabel 9. Penggabungan fraksi P3 dan P4.....  | 26      |
| Tabel 10. Penggabungan eluat KKG pada fraksi P3.....   | 27      |
| Tabel 11. Data hasil uji aktivitas antibakteri terhadap bakteri uji <i>Escherichia coli</i> dan <i>Bacillus subtilis</i> ..... | 33      |

## DAFTAR GAMBAR

Halaman

|            |   |    |
|------------|---|----|
| Gambar 1.  | Tumbuhan Pinang.....  | 4  |
| Gambar 2.  | Aktivitas antibakteri menggunakan metode difusi cakram....  | 13 |
| Gambar 3.  | Foto KLT fraksi F4 menggunakan eluen n-heksana:etil asetat (92:8) setelah disemprot dengan serum sulfat.....                              | 22 |
| Gambar 4.  | Foto KLT fraksi D menggunakan eluen n-heksana:etil asetat (95:5) setelah disemprot dengan serum sulfat.....                               | 22 |
| Gambar 5.  | Foto KLT fraksi E menggunakan eluen n-heksana:etil 6:4 setelah disemprot dengan serum sulfat.....   | 23 |
| Gambar 6.  | Foto KLT fraksi F menggunakan eluen n-heksana:etil 6:4. (A) dibawah lampu UV, (B) setelah disemprot dengan serum sulfat.....              | 24 |
| Gambar 7.  | Foto KLT penggabungan fraksi G menggunakan eluen n-heksana:etil 6:4. (A) dibawah lampu UV, (B) setelah disemprot dengan serum sulfat..... | 25 |
| Gambar 8.  | Pola noda fraksi gabungan E, F dan G setelah disemprot dengan serum sulfat.....   | 26 |
| Gambar 9.  | KLT fraksi P3 (A) dibawah lampu UV, (B) setelah disemprot dengan serum sulfat.....  | 26 |
| Gambar 10. | Foto KLT fraksi P3.3. (A) dibawah lampu UV, (B) setelah disemprot serum sulfat.....   | 27 |
| Gambar 11. | Foto KLT fraksi P4 dibawah lampu UV.....  | 28 |
| Gambar 12. | KLT fraksi P3.3.1 dengan 3 variasi eluen. (A) n-heksana:aseton (7:3), (B) n-heksana:etil asetat (6:4), (C) kloroform:metanol (95:5).....  | 28 |
| Gambar 13. | KLT fraksi P3.3.1 dengan 3 variasi eluen setelah disemprot dengan serum sulfat.....   | 29 |
| Gambar 14. | Spektrum UV sebagai hasil isolasi dalam pelarut metanol ditambah pereaksi geser NaOH .....  | 30 |

Gambar 15. Spektrum IR senyawa hasil isolasi..... 31

Gambar 16. Foto hasil uji aktivitas ekstrak metanol daun pinng dengan *Escherichia coli* (A), ekstrak dengan *Bacillus subtilis* (B)..... 33

## **DAFTAR LAMPIRAN**

|   | Halaman |
|---|---------|
| Lampiran 1. Skema kerja ekstraksi daun pinang kering I<br><i>(Areca Cathecu L)</i> .....  | 39      |
| Lampiran 2. Skema kerja ekstraksi daun pinang kering II<br><i>(Areca Cathecu L)</i> ..... | 40      |
| Lampiran 3. Skema kerja subfraksi penggabungan E3, F3 dan G3 .....                        | 41      |
| Lampiran 4. Skema kerja fraksi penggabungan E4, F4 dan G4.....                            | 42      |
| Lampiran 5. Uji fitokimia.....  | 43      |
| Lampiran 6. Skema Kerja Uji Aktivitas Antibakteri.....                                    | 45      |
| Lampiran 7. Perhitungan Daya Hambat Antibakteri .....                                     | 46      |

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1. Latar Belakang

Indonesia dikenal keanekaragaman floranya yang berkhasiat dan berpotensi untuk dikembangkan sebagai tanaman obat. Salah satu dari tanaman tersebut adalah pinang (*Areca catechu* L.). Bahan alam seperti pinang yang rasanya sepat ini telah banyak dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai obat. Keberadaannya hampir tersebar diseluruh daerah Indonesia.

Dalam pengobatan secara tradisional, sebagian besar ramuan berasal dari tumbuhan, baik berupa akar, buah, kulit batang, kayu, daun, bunga atau bijinya dan ada pula yang berasal dari organ binatang dan bahan-bahan mineral. Supaya pengobatan secara tradisional ini dapat dipertanggungjawabkan maka diperlukan penelitian ilmiah seperti dibidang farmakologi, toksikologi, isolasi dan identifikasi zat kimia aktif yang terdapat dalam tumbuhan.

Pinang merupakan salah satu spesies tumbuhan palma yang tumbuh di kawasan tropis Pasifik, Asia dan Afrika. Buah pinang telah banyak dimanfaatkan oleh masyarakat Indonesia sejak dulu untuk campuran makan sirih. Buah pinang mengandung zat antimikroba sehingga dapat mengganggu pertumbuhan dan metabolisme mikroorganisme (Masduki, 1996). Uji antibakteri telah dilaporkan dari ekstrak metanol buah pinang (*Areca catechu* L.) dan aktif sebagai antibakteri (Udiana dkk, 2009). Biji buah pinang mengandung alkaloid, seperti arekolin, arekolidin, arekain, guvakolin, guvasin dan isoguvasin. Selain itu terdapat juga



tanin terkondensasi, tannin terhidrolisis, flavan, senyawa fenolik, asam galat, getah, lignin, minyak menguap dan tidak menguap, serta garam (Wang and Lee, 1996). Nonaka (1989) menyebutkan bahwa biji buah pinang mengandung proantosianidin, yaitu suatu tannin terkondensasi yang termasuk dalam golongan flavonoid. Bartholomew dan Bartholomew (2011) menyatakan bahwa buah pinang mengandung senyawa bioaktif yaitu flavonoid dan tanin, yang dapat menguatkan gigi. Biji pinang yang banyak mengandung alkaloid juga digunakan sebagai obat cacing dan obat luka. Selain itu Ibrahim (2007) juga telah berhasil mengisolasi senyawa golongan kumarin dari biji pinang.

Berdasarkan studi literatur yang telah dilakukan, laporan mengenai kandungan kimia dari tumbuhan pinang khususnya dari bagian daun masih sangat terbatas. Norita (2012) telah melaporkan adanya senyawa stigmast-4-en-3-on dari daun pinang. Uji pendahuluan yang dilakukan terhadap daun pinang mengandung senyawa kelompok steroid, terpenoid dan flavonoid. Berdasarkan hal tersebut maka pada penelitian ini dilakukan isolasi dan identifikasi senyawa metabolit sekunder dari fraksi polar daun pinang. Selain itu juga dilakukan uji antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Bacillus subtilis* dari ekstrak metanol daun pinang.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan studi literatur yang telah dilakukan, bahwa buah dan biji pinang mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, kumarin, tanin terkondensasi, tannin terhidrolisis, flavan, senyawa fenolik, asam galat, getah, lignin, minyak menguap

dan tidak menguap, serta garam. Kandungan kimia dari daun pinang yang telah dilaporkan hanya stigmast-4-en-3-on dari fraksi non polar (Norita, 2012). Uji pendahuluan menunjukkan bahwa daun pinang mengandung senyawa steroid, terpenoid dan flavonoid, oleh karena itu dilakukan penelitian kandungan kimia dari fraksi polar daun pinang serta melakukan uji antibakteri terhadap ekstrak metanol daun pinang.

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah :

1. Mengisolasi senyawa metabolit sekunder fraksi polar daun pinang
2. Mengidentifikasi senyawa hasil isolasi dari daun pinang
3. Mengukur uji aktivitas antibakteri ekstrak metanol daun pinang terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Bacillus subtilis*.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi proses ekstrak dan pemisah metabolit sekunder sehingga dapat menjadi pedoman bagi peneliti selanjutnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Backer, C.A and Van, D.B. 1998. *Flora of Java (Spermatophytes Only)*. Noordhoff NV, Groningen, Netherlands, Vol III, 164-194.
- Bartholomew, A. and M. Bartholomew. 2001. Kambucha Tea Therapy:  
<http://www.positve.Health.Com/articles/nutrions/kombicha.htm>. Diakses Februari 2011.
- Brock, T.D., Madigan, M.T., Martinko, J.M., and Jack, P. 1994. *Biology Of Microorganisms, 6<sup>th</sup> Edition*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, p. 571-572.
- Cuppucinno, J. G., and Sherman, N. 1992. *Mikrobiologi A Laboratory Manual*. The Benyamin/ Cummings Publishing Company, Inc.
- Creswell, C. J., Runquist, O. A., dan Campbell, M. M.. 1982. *Analisa Spektrum Senyawa Organik*. ITB. Bandung.
- Depkes RI. 1989. *Materia Medika Indonesia*. Jilid V, 55 – 58.
- Difco Laboratories. 1977. Difco Manual of Dehydrated Culture Media and Reagents for Microbiology and Clinical Laboratory Procedures. Ninth edition. Detroit Michigan. Difco Laboratories.
- Gupte, MD. S. 1990. Mikrobiologi Dasar. Penerbit Binarupa Aksara. Jakarta.  
<http://id.shvoong.com/books/guidance-self-improvement/1944955-khasiat-tanaman-pinang/#ixzz23LJRPHpr>. Diakses 15 agustus 2012.
- Ibrahim, S. 2007. Isolasi Kumarin Dari Biji Pinang. *Jurnal Bahan alam*, Vol 1 (1), 50-54.
- Jawetz, E. 2001. *Mikrobiologi Kedokteran*. Edisi I. Penerjemah: Mudihardi E, Kuntaman, Wasito, E.B Mertamiasih. M Harsono, S, Alimsadjono L. Penerbit Selemba Medika. Jakarta.
- Kristina, N. N dan Syahid, S. F. Budidaya Tanamam Pinang. *Warta Puslitbangbun*. Vol.13 No. 2, Agustus 2007.
- Lay, B, W. 1994. Analisis Mikroba di Laboratorium. Edisi I. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Masduki, I. 1996. *Cermin Dunia Kedokteran. Efek Antibakteri Ekstrak Biji Pinang (Areca Catechu) terhadap S.aureus dan Ecoli in Vitro*. Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.

- Mc Casland, B, and True, K. 2001. *Bacteriology*. Chapter 5. NWFHS Laboratory Proced Manual Version. California.
- Meiyanto, E., Handayani, S dan Jenie, R. I. 2008. Ekstrak Etanolik Biji Buah Pinang (*Areca Catechu L.*) Mampu Menghambat Proliferasi dan Memacu Apoptosis Sel MCF-7. *Majalah Farmasi Indonesia*. 19(1). 12-19
- Mulja, M. dan Suharman. 1995. *Analisis Instrumental*. Airlangga University Press. Surabaya.
- Nazri N., N Ahmat., Adnan A., and Ruzaina SAS. 2011. In Vitro Antibacterial and Radical Scavenging Activities of Malaysian Table Salad. *African Journal of Biotechnology*, Vol 10(30) : 5728-5735.
- Nonaka, G. 1989. Isolation and Structure Elucidation of Tannins. *Pure & Appl. Chem*, 61 (3), 357-360.
- Norita, N. 2012. *Isolasi Stigmast-4-en-3-on dari Fraksi Nonpolar Daun Pinang*. Skripsi Fakultas MIPA. UNSRI. Indralaya.
- Pavia, D. L., G. M. Lampman, G. S. Kriz, and R. G. Engel. 1995. *Organic Laboratory Techniques*. Saunders College Publishing. Florida. USA.
- Pelezer. Jr. M. J., Chan. E.C.S and W.R Krieg. 1993. *Microbiology Concept and Application*. The United States of America. USA.
- Silverstein, R.M., Bassler, G.C., dan Morril, T.C. 1986. *Penyidikan Spektrometrik Senyawa Organik*. Edisi IV. A. J. Hartono. Erlangga. Jakarta.
- Syahirul, Alim. 2008. *Isolasi dan Identifikasi Jamur Endofit dari Biji Pinang Sebagai Penghasil Senyawa Antibakteri Terhadap Bakteri Vibrio Cholerae Dan Stephylococcus aureus*. Skripsi Fakultas Sains Dan Teknologi. UIN. Malang.
- Syamsuhidayat, S.S. dan Hutapea, J.R. 1991. *Inventaris Tanaman Obat Indonesia, Balitbang Departemen Kesehatan*. Vol 1, 64-65.
- Trianto, A. 2004. *Ekstrak Daun Mangrove Aegiceras corniculatum Sebagai Antibakteri Vibrio harveyi dan Vibrio parahaemolyticus*. Jurusan Ilmu Kelautan FIPK UNDIP. Semarang.
- Udiana, G.K, Sujana, K.Y, dan Yohana, P. 2009. Aktivitas Antimikrobal Ekstrak Buah Pinang (*Areca catechu*) Terhadap Bakteri Pembentuk Asam yang di Isolasi dari Rongga Mulut. *IPTEKMA*. Vol. 1 No. 1, 001-006.

- Wang, C.K., and Lee, W.H. 1996. Separation, Characteristics, and Biological Activities of Phenolics in *Areca* Fruit. *J. Agric. Food Chem.* 44. 2014 – 2019.
- Zhang, X., Wu, J. and Han, Z. 2009. Antioxidant and Xytotoxic Phenolic Compounds of Areca Nut (*Areca catechu*). *Chem. Res. Chinese Universities* 26(1) : 161 – 164.