ISOLASI DAN IDENTIFIKASI SENYAWA METABOLIT SEKUNDER DARI KULIT AKAR TUMBUHAN JENGKOL (*Pithecellobium lobatum* Benth)

(Skripsi)

Oleh

Erva Alhusna

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2017

ABSTRACT

ISOLATION AND IDENTIFICATION OF THE SECONDARY METABOLITES COMPOUND FROM THE ROOT BARKS OF JENGKOL (*Pithecellobium lobatum* Benth)

By

Erva Alhusna

Pithecellobium lobatum, well known with the local name "Jengkol", is a member of the *Fabaceae* family collected from Pardasuka, Pringsewu Regency, Lampung. The fruits of *P.lobatum* are the most frequently used as the dish of raw vegetables, while other parts of this plant are traditionally used as medicine for deseases caused by bacterial infection. This study was aimed to isolate and identify the secondary metabolites constituent from the root bark of .*P. lobatum*. This research was conducted by extraction, isolation, dan purification using chromatography techniques such as TLC and CC methods. The structure analysis of isolated compound was determined by ^{1}H-NMR spectroscopy and the comparison data of the similar predicted structure. The isolated compound was obtained as a white powder with melting point of 175^{o}C-180^{o}C. Based on ^{1}H-NMR data interpretation and previous result comparison, the isolate compound was suggested as triterpenoid-type compound. Further analysis of the pure compound is still needed to determine its exact structure.

Keywords : *Pithecellobium lobatum* Benth, triterpenoid, jengkol.

ABSTRAK

ISOLASI DAN IDENTIFIKASI SENYAWA METABOLIT SEKUNDER DARI KULIT AKAR TUMBUHAN JENGKOL (*Pithecellobium lobatum* Benth)

Oleh

Erva Alhusna

Tumbuhan jengkol (*Pithecellobium lobatum*) termasuk dalam famili *Fabaceae* yang diambil dari Pardasuka, Kabupaten Pringsewu, Lampung. Biasanya, tumbuhan ini digunakan sebagai makanan pada bagian buahnya, sedangkan bagian lainnya sering digunakan sebagai obat penyakit yang disebabkan oleh infeksi bakteri. Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi dan mengidentifikasi senyawa metabolit sekunder dari kulit akar tumbuhan jengkol. Tahapan penelitian diawali dengan preparasi sampel, ekstraksi, isolasi, dan pemurnian menggunakan metode KLT dan metode KK. Kemudian penentuan struktur menggunakan spektroskopi ^{1}H-NMR dan data perbandingan dari struktur serupa yang diprediksi. Isolat yang didapat berupa endapan putih dengan titik leleh 175^{o}C-180^{o}C. Berdasarkan interpretasi data ^{1}H-NMR dan perbandingan dengan data hasil penelitian sebelumnya, isolat yang diperoleh disarankan sebagai suatu triterpenoid. Dibutuhkan analisis lebih lanjut untuk menentukan struktur yang lebih tepat.

Kata kunci : *Pithecellobium lobatum* Benth, triterpenoid, jengkol.

ISOLASI DAN IDENTIFIKASI SENYAWA METABOLIT SEKUNDER DARI KULIT AKAR TUMBUHAN JENGKOL (*Pithecellobium lobatum* Benth)

Oleh

Erva Alhusna

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar
SARJANA SAINS

Pada

Jurusan Kimia
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2017

Judul Skripsi	:	**ISOLASI DAN IDENTIFIKASI SENYAWA METABOLIT SEKUNDER DARI KULIT AKAR TUMBUHAN JENGKOL (*Pithecellobium lobatum* Benth)**
Nama Mahasiswa	:	Erva Alhusna
No. Pokok Mahasiswa	:	1317011018
Jurusan	:	Kimia
Fakultas	:	Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

Dr. Noviany, S.Si., M.Si.
NIP 19731119 199802 2 001

Andi Setiawan, Ph.D.
NIP 19580922 198811 1 001

2. Ketua Jurusan Kimia FMIPA

Dr. Eng. Suripto Dwi Yuwono, M.T.
NIP 19740705 200003 1 001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

   Ketua : **Dr. Noviany, S.Si., M.Si.** .....

   Sekretaris : **Andi Setiawan, Ph.D.** .....

   Penguji
   Bukan Pembimbing : **Mulyono, Ph.D.** .....

2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

   Prof. Warsito, S.Si., D.E.A., Ph.D.
   NIP. 19710212 199512 1 001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **15 Desember 2017**

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Pardasuka pada tanggal 01 Mei 1995. Penulis merupakan anak sulung dari dua bersaudara dari pasangan Ayahanda Ahmad Husen dan Ibunda Sukarsih.

Penulis memulai mengenyam pendidikan di SD N 02 Pardasuka pada tahun 2001-2007. Setelah itu penulis melanjutkan pendidikan di SMP N 01 Pardasuka pada tahun 2007-2010. Kemudian bersekolah di SMAN 01 Ambarawa pada tahun 2010-2013. Setelah tamat dari pendidikan tingkat atas, pada tahun 2013 penulis melanjutkan pendidikan di Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) melalui jalur SBMPTN (Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri).

Selama menjadi mahasiswa jurusan kimia, penulis pernah aktif dalam berbagai organisasi, di antaranya menjadi Kader Muda Himaki (KAMI) dan menjadi Anggota Muda ROIS (AMAR) FMIPA pada tahun 2013-2014. Selanjutnya pada tahun 2014-2015 penulis menjadi anggota Bidang Sains dan Penalaran Ilmu Kimia (SPIK) dan menjadi anggota Bidang Akademik Rohani Islam (ROIS) FMIPA, serta menjadi anggota Departement Kemuslimahan Birohmah.

Kemudian pada tahun 2015-2016 penulis aktif di Departement Kemuslimahan Birohmah sebagai Bendahara Departement.

Selama menjadi mahasiswa, penulis menerima Beasiswa BIDIKMISI (Bantuan Pendidikan Mahasiswa Miskin Berprestasi), yaitu beasiswa yang diberikan untuk mahasiswa miskin dan berprestasi selama delapan semester. Penulis juga pernah menjadi asisten praktikum Kimia Dasar Jurusan Agroteknologi pada tahun 2015. Kemudian menjadi asisten praktikum Kimia Organik Jurusan Teknologi Hasil Pertanian pada tahun 2016, dan menjadi asisten praktikum Kimia Organik 1 Jurusan Kimia pada tahun 2017.

MOTTO

“Ketetapan Allah pasti datang, maka janganlah kamu meminta untuk dipercepat (datang)nya. Maha Suci Allah dan Maha Tinggi Dia dari apa yang mereka persekutukan”
(An-Nahl : 1)

“Barangsiapa bersungguh-sungguh, sesungguhnya kesungguhannya itu adalah untuk dirinya sendiri”
(Q.S. Al-Ankabut [29] : 6).

“Barangsiapa keluar untuk menuntut ilmu, maka dia seperti berjuang di jalan Allah”
(HR. Tirmidzi).

“Hiduplah seperti pohon kayu yang lebat buahnya, hidup di tepi jalan dan dilempari orang dengan batu, tetapi dibalas dengan buah”
(Abu Bakar Sibli).

“Orang-orang yang berhenti belajar hanya akan menjadi pemilik masa lalu. Dan orang-orang yang masih terus belajar akan menjadi pemilik masa depan”
(Mario Teguh).

“Bersabarlah. Segala ujian di dunia bukan alasan untuk tidak bertakwa”
(Erva Alhusna).

KUPERSEMBAHKAN KARYA KECIL INI KEPADA :

Ibunda Sukarsih dan Ayahanda Ahmad Husen atas segala pengorbanan yang telah diberikan selama ini, semoga ALLAH SWT selalu memberikan kebahagiaan lahir dan batin, dunia dan akhirat.

Adikku semata wayang (Irfan Sanjaya) yang telah memberikan dukungan dan semangat kepada penulis, semoga kelak adikku menjadi orang yang sukses dan bermanfaat bagi sesama.

Ibu Dr. Noviany, S.Si., M.Si. selaku pembimbing yang sabar dan tiada lelah membimbing penulis.

Para dosen yang tiada lelah mengajari dan memotivasi selama ini.

Teman-teman yang tidak dapat disebutkan satu per satu, semoga persaudaraan kita tetap terjalin dan semoga kita masih diberikan kesempatan untuk bertemu kembali di lain waktu.

Untuk seseorang yang kelak akan menjadi pendamping hidup dunia dan akhiratku,

serta untuk Universitas Lampung, almamaterku tercinta.

SANWACANA

Segala puji bagi Allah SWT, Tuhan seluruh alam yang telah memberikan kesempatan, hidayah, dan nikmat-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul :

"Isolasi dan Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder dari Kulit Akar Tumbuhan Jengkol *(Pithecellobium lobatum* Benth*)"*

Sholawat serta salam selalu tercurahkan kepada Baginda Nabi Muhammad SAW, keluarga, serta sahabatnya. Semoga kita bisa mengikuti sunnah beliau dan kelak di akhirat diakui sebagai ummatnya.

Dengan terselesaikannya skripsi ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibunda Sukarsih dan Ayahanda Ahmad Husen, sang bidadari dan pangeran nyata bagi penulis, yang telah memberikan cinta, kasih sayang, do'a, dukungan, serta semangat yang tak terhingga kepada penulis.

2. Ibu Dr. Noviany, S.Si., M.Si. selaku Pembimbing utama yang tiada letihnya memberikan ilmu, kritik, saran, dan waktu untuk membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi.

3. Bapak Andi Setiawan, Ph.D. selaku pembimbing kedua yang telah memberikan bimbingan, motivasi, kritik, serta saran yang sangat membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

4. Bapak Mulyono, Ph.D. selaku pembahas yang telah memberikan kritik dan masukkan yang membangun demi terselesaikannya skripsi ini.

5. Bapak Prof. Dr. Warsito, S.Si.,DEA. Selaku Dekan Fakultas MIPA Universitas Lampung.

6. Seluruh Dosen Jurusan Kimia FMIPA Unila atas ilmu dan motivasi yang diberikan selama perkuliahan.

7. Adikku tersayang, Irfan Sanjaya yang selalu memberi semangat kepada penulis dalam menyelesaikan pendidikan.

8. Partner *Noviany's Research*, di antaranya Nita Yuliyan (Nita), Nessia Kurnia (Ines), Anggun Ferliasari Pertiwi (Anggun), dan Wahyuni Dewi Lestari (Mbak Balek) atas motivasi, bantuan, dan kerjasamanya selama ini.

9. *Noviany's Research Group,* yaitu Dicky, Kak Radius, Wahyu, Rizky, Ela, Ufi, Risa, Eva, Isnaini, Santi, Tosa, dan Hanif atas dukungan dan kerjasamanya selama ini.

10. Paklekku, Lek Purwono yang telah memberikan semangat dan motivasi, serta selalu mendukung segala kegiatan penulis.

11. Sahabatku, Nur Anisa yang selalu setia menemani penulis sejak duduk di bangku SMP, SMA, hingga di perguruan tinggi, teman berbagi di kala senang maupun susah, saling memberi motivasi dan semangat dalam menggapai cita-cita.

12. Sahabatku, Dian Ratna Sari yang memberikan dukungan dari jauh, menghibur dengan tingkah lucunya, dan mengajari penulis untuk selalu percaya diri.

13. Sahabat-sahabatku kimia angkatan 2013 : Anggun Ferliasari Pertiwi, Antonius Wendi Antono, Arni Nadiya Ardelita, Awan Gunaefi, Christian Paul P. Sidabalok, Dewi Citra Ariani, Dian Tanti Ningsih, Eka Maharani, Faradilla Dwi Friskan Celli, Fatimah, Fentri Hariyanti, Ferdian Dicky Permana, Gesa Gustami Pangesti, Ismi Ambalika, Khomsatun Khasanah, Lulu Nur Rachmi, M. Sanubara Priamorta, Megafhit Puspitarini, Melita Sari, Mita Sasta Viana, Murnita Anggraini, Nita Yuliyan, Nur Hastriana, Nurma, Oci Rianti, Radho Alkautsar, Rezky Adji Pratama, Riska Martina, Riyan Wahyudi, Shelta Mei Inorisa, Siti Mudmainah, Sri Utami, Tika Cynthia, Veronika Netty Kelenia Manalu, Wahyuni Dewi Lestari, Yolanda Larasati, Yulia Arizawati, Yunitri Sianturi, Anggi Widiawati, Hermayana, Indah Tri Yulianti, Tya Gita Putri Utami, Andreas Doddy Prabowo, Anita Sari, Arief Aulia Rahman, Aulia Pertiwi Tri Yudha, Badiatul niqmah, Della Mita Andini, Dewi Rumondang, Dona Mailani Pangestika, Eka Setiososari, Ezra Rheinsky Tiarsa, Fathaniah Sejati, Febri Ardhiyansyah, Fera Lasriama Manalu, Fika Putri Aulia, Inggit Borisha, Kartika Agus Kusuma, Khalimatus Sadiah, Korina Sarah, Lindawati, Maya Retna Sari, Melia Tri Anggraini, Mia Permatasari, Monica Dhamayanti, Nessia Kurnia, Nova Tri Irianti, Nur Padila, Nurul Fatimah, Prasetyaning Tyas Chakti, Renita Susanti, Rian Fadlya Amha, Riski Rahmadani, Shela Anggun Septiana, Sinta Dewi Oktariani, Siti Nabilla Shofa, Sri Wahyuni, Verdi Virgiawan, Vyna Ayu Ramadian Saputri, Widya Aryani, Yudha Ari Satria, Yuvica Oktaviana, Vicka Andini, serta teman-teman yang pindah kampus : Khairunnisa, M. Ainurridho, Kurnia Oktaria, dan Yunita Febriana yang tetap akan menjadi keluarga Chetir (Chemsitry Thirteen) semoga persaudaraan kita tetap terjalin.

.

14. Rekan-rekan kerja di Laboratorium Kimia Organik, di antaranya Nita, Nessia (Ines), Anggun, Dewi (Mbak Balek), Kak Radius, Dona, Aulia (Aul), Shella, Siti, Khalimatus (Imah), Vicka, Arni, Badiatul (Badi), Nurul, Inggit, Mbak Dona, Kak Rio, Dicky, Ela, Rizky, Ufi, Risa, Wahyu, Astriva, Elizabeth, Clodina, Gabriella, Yolanda, Herda, Laili, Nella, Eva, Tosa, Isnaini, Santi, dan Hanif.

15. Teman-teman kost HIMANGUNYAH (Himpunan Mahasiswa Ngunyah) : Nisa, Arni, Reni, Dea, Winda, Mbak Ana, Eka, Lili, Dewi, Esti, Noe, Iska, dan Zulfa yang selalu menghibur dan menjadi teman berbagi di kostan.

16. Teman-teman kostan Squad super hits : Mbak Marlia, Mbak Susi, Mbak Dora, Tia, Ines, Mbak Yeti, Mita, Nisa, Lita, Uli, Riana, Diana, Lita Bawel, dan Fiqoh.

17. Rekan-rekan KKN Desa Gunung Meraksa, Kecamatan Pulau Panggung, Kabupaten Tanggamus : Anggi Pratiwi, Murnita Anggraini, Widya Aryani, Dyah Ayu, Ridwan Bhayangkara, dan Eka Winanti yang sama-sama mengukir kenangan selama KKN.

18. Masyarakat Desa Gunung Meraksa yang memberi dukungan dan motivasi. Semoga silaturahim kita tetap terjaga selamanya.

19. Seluruh pihak yang tidak bisa disebutkan satu per satu, semoga persaudaraan kita tetap terjalin.

Pada akhirnya penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, tetapi penulis berharap semoga skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat bagi kita semua. Aamiin.

Bandar Lampung, Desember 2017

Penulis,

Erva Alhusna

DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR TABEL ..... **v**

DAFTAR GAMBAR ..... **vi**

I. PENDAHULUAN 1
A. Latar Belakang 1
B. Tujuan Penelitian 3
C. Manfaat Penelitian 4

II. TINJAUAN PUSTAKA 5
A. Jengkol 5
B. Senyawa Metabolit Sekunder 7
1. Terpenoid 7
2. Flavonoid 10
C. Metode Penelitian 12
1. Isolasi 12
2. Ekstraksi 12
3. Pemisahan senyawa secara kromatografi 13
4. Analisis kemurnian 14
D. Identifikasi Spektroskopi 15
1. Spektroskopi UV-Vis 15
2. Spektroskopi IR 17
3. Spektroskopi Resonansi Magnetik Nuklir 18

III. METODELOGI PENELITIAN 20
A. Waktu dan Tempat Penelitian 20
B. Alat dan Bahan 20
1. Alat-alat yang digunakan 20
2. Bahan-bahan yang digunakan 20
C. Prosedur Penelitian 21
1. Persiapan sampel 21
2. Ekstraksi dengan Berbagai Pelarut 21
3. Kromatografi Cair Vakum (KCV) 22
4. Kromatografi Lapis Tipis (KLT) 22
5. Kromatografi Kolom (KK) 23

6. Analisis Kemurnian 23
7. Spektroskopi Resonansi Magnetik Nuklir (NMR) 24

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN 25
A. Persiapan dan Ekstraksi Sampel 25
B. Pemurnian secara kromatografi 27
1. Ekstrak etil asetat 27
2. Ekstrak *n*-heksana 34
C. Penentuan Titik Leleh 39
D. Penentuan Struktur Senyawa 39
E. Rendemen 47

V. SIMPULAN DAN SARAN 49
A. Simpulan 49
B. Saran 49

VI. DAFTAR PUSTAKA
VII. LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel Halaman

1. Penggolongan kromatografi berdasarkan fasa diam dan fasa gerak 13

2. Rentang serapan spektrum ultraungu-tampak untuk flavonoid 16

3. Karakteristik frekuensi uluran beberapa gugus fungsi..... 18

4. Pergeseran kimia untuk proton dalam molekul organik 19

5. Pergeseran kimia dari senyawa 3α- friedelanol dan senyawa isolat N-6..... 42

6. Pergeseran kimia dari senyawa isolat (Puspitasari, *et al*., 2015) dan senyawa isolat N-6..... 44

7. Persentase rendemen..... 47

DAFTAR GAMBAR

Gambar Halaman

1. Tumbuhan jengkol (a), akar jengkol (b) 5
2. Kerangka dasar flavonoid 10
3. Tiga jenis flavonoid..... 10
4. Kromatogram KLT ekstrak kasar etil asetat di bawah lampu UV (λ 254 nm) 27
5. Proses KCV ekstrak etil asetat 27
6. Kromatogram hasil KCV ekstrak etil asetat (λ 254 nm) (a) , (λ 365 nm) (b) 28
7. Kromatogram penggabungan fraksi hasil KCV ekstrak etil asetat 29
8. Kromatogram pola pemisahan fraksi DE (λ 365 nm)(a), fraksi F (λ 254 nm (b) 30
9. Kromatogram hasil KK fraksi A_1—J_1 (λ 254 nm)..... 31
10. Kromatogram pola pemisahan fraksi FG (λ 254 nm) 31
11. Kromatogram fraksi FG (λ 254 nm) (a), (λ 365) (b)..... 32
12. Kromatogram fraksi F (λ 254 nm) 32
13. Kromatogram fraksi F_G (λ 365 nm)..... 33
14. Kromatogram hasil fraksinasi F_G (λ 254 nm) (a), (λ365 nm) (b) 34
15. Kromatogram hasil KCV ektrak *n*-heksana (λ 254 nm) (a), (λ 365 nm) (b)... 35
16. Kromatogram hasil KCV gabungan ekstrak *n*-heksana (λ 254 nm) (a), (λ365 nm) (b) 35

17. Kromatogram fraksi B (λ 254 nm) 36

18. Kromatogram hasil gabungan fraksi B (λ 254 nm) (a), (365 nm) (b) 36

19. Kromatogram fraksi BD (N-6)(λ 254 nm) 37

20. Kromatogram hasil fraksinasi C (λ 254 nm) 37

21. Kromatogram hasil gabungan fraksi C (λ 254 nm) (a). (λ 364 nm) (b) 38

22. Kromatogram hasil gabungan fraksi CG (CGA-CGM) (λ 254 nm) (a), (λ 365 nm) (b) 38

23. **S**pektrum ^{1}H-NMR dari senyawa N-6 41

24. 3α- friedelanol dan letak pergeseran kimianya 43

25. 24-*methylenecycloartanol* dan letak pergeseran kimianya 45

26. Struktur dasar tetrasiklik triterpenoid 46

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tumbuhan dikenal mengandung berbagai golongan senyawa kimia tertentu sebagai bahan obat yang mempunyai efek fisiologis terhadap organisme lain, atau sering disebut sebagai senyawa bioaktif. Kurang lebih 80% obat-obatan yang digunakan oleh masyarakat Indonesia berasal dari tumbuhan obat. Telah banyak senyawa aktif asal tumbuhan yang memasuki aplikasi komersial untuk berbagai kegunaan. Senyawa alam hasil isolasi dari tumbuhan juga digunakan sebagai bahan asal untuk sintesis bahan-bahan biologis aktif dan sebagai senyawa model untuk merancang senyawa baru yang lebih aktif dengan sifat toksik yang lebih rendah (Salni, *et al*., 2011).

Tumbuhan jengkol merupakan salah satu tumbuhan yang digunakan oleh masyarakat Indonesia sebagai obat tradisional. Daun jengkol sudah sejak lama digunakan untuk mengobati penyakit infeksi. Di masyarakat, daun jengkol dikenal berkasiat sebagai obat eksim, kudis, luka, dan bisul. Sedangkan kulit buahnya digunakan sebagai obat borok. Kemungkinan kekhasiatan tumbuhan jengkol disebabkan adanya kandungan senyawa yang bersifat antibakteri (Salni, *et al*., 2011).

Tanaman jengkol banyak mengandung zat, antara lain adalah sebagai berikut: protein, kalsium, fosfor, asam jengkolat, vitamin A, dan B1, karbohidrat, minyak atsiri, saponin, alkaloid, terpenoid, steroid, tanin, dan glikosida. Karena kandungan zat-zat tersebut, maka jengkol memberikan petunjuk dan peluang sebagai bahan obat, seperti yang telah dimanfaatkan orang pada masa lalu. Biji, kulit batang, kulit buah, dan daun jengkol mengandung beberapa senyawa kimia, di antaranya saponin, flavonoid, dan tanin (Wiasih, *et al*., 2013).

Biji jengkol mengandung protein asam amino, lemak, mineral seperti kalium, fospor, besi, beberapa vitamin seperti vitamin A, B, dan C. Ekstrak kulit jengkol mengandung alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, glikosida, dan terpenoid yang bersifat antibakteri, antibiotik, serta antioksidan (Adriani, *et al*., 2015).

Di Indonesia, permasalahan kerusakan yang diakibatkan bakteri sangat banyak, termasuk salah satunya bakteri yang menyebabkan penyakit, yaitu bakteri *E. coli*. Dalam jumlah yang berlebih, bakteri *E. coli* dapat mengakibatkan diare, dan bila bakteri ini menjalar ke sistem/organ tubuh yang lain maka dapat menginfeksi organ tersebut. Seperti dalam saluran kencing, jika bakteri *E. coli* sudah masuk ke saluran kencing, maka dapat mengakibatkan infeksi saluran kemih.

Permasalahan tersebut harus mendapatkan perhatian yang serius, dikarenakan kerugian yang didapat bukan hanya dari segi ekonomi, tetapi juga dari segi kesehatan. Bakteri yang merugikan dapat dihambat pertumbuhannya bahkan dibunuh dengan pemanfaatan zat antibakteri.

Penelitian-penelitian pencarian bahan antibakteri telah banyak dilakukan terutama dari berbagai jenis tumbuhan rempah-rempah. Namun, para ilmuwan terus berusaha untuk mencari sumber antibakteri baru, terutama yang mudah tumbuh di Indonesia. Tumbuhan yang digunakan untuk obat tradisional dapat dijadikan alternatif pencarian zat anti bakteri, karena pada umumnya memiliki senyawa aktif yang berperan dalam bidang kesehatan (Salni, *et al*., 2011).

Daun jengkol memiliki tingkat aktivitas antibakteri cukup kuat dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*, sehingga tumbuhan jengkol sangat potensial untuk dijadikan sebagai sumber senyawa obat (Salni, *et al*., 2011).

Telah banyak penelitian yang dilakukan terhadap tumbuhan jengkol, baik bagian daun maupun kulit jengkol, namun hanya terbatas pada uji fitokimia dan efek farmakologi ekstrak. Sedangkan penelitian kimia pada akar jengkol belum pernah dilakukan. Sehingga perlu dilakukan penelitian pada bagian akar jengkol yang bertujuan untuk mengisolasi dan mengidentifikasi senyawa metabolit sekunder dari kulit akar jengkol (*Pithecollobium lobatum* Benth).

B. Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengisolasi dan mengidentifikasi senyawa metabolit sekunder dari kulit akar tumbuhan jengkol (*Pithecellobium lobatum* Benth).

C. **Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai kandungan metabolit sekunder dari kulit akar tumbuhan jengkol (*Pithecellobium lobatum* Benth).

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Jengkol

Tumbuhan jengkol adalah tumbuhan khas di wilayah Asia Tenggara. Bijinya digemari di Malaysia, Thailand, dan Indonesia sebagai bahan pangan. Tumbuhan ini juga banyak ditemukan di Malaysia dan Thailand. Tumbuhan ini merupakan pohon di bagian barat Nusantara, tingginya sampai 26 m, dibudidayakan secara umum oleh penduduk di Jawa dan di beberapa daerah tumbuh menjadi liar. Tumbuh paling baik di daerah dengan musim kemarau yang tidak terlalu panjang (Wiasih, *et al*., 2013).

Gambar 1. Tumbuhan Jengkol (a), akar jengkol (b)

Tumbuhan jengkol (*Pithecollobium lobatum* Benth) merupakan salah satu tumbuhan yang digunakan oleh masyarakat Indonesia sebagai obat tradisional. Daun jengkol berkhasiat sebagai obat eksim, kudis, luka, dan bisul. Kulit buahnya digunakan sebagai obat borok. Biji, kortek daun jengkol mengandung saponin, flavonoid, dan tanin. Secara tradisional, daun jengkol sudah digunakan untuk mengobati penyakit infeksi, diduga tumbuhan jengkol mengandung senyawa antibakteri (Salni, *et al*., 2011).

Tumbuhan jengkol banyak mengandung zat, antara lain adalah sebagai berikut: protein, kalsium, fosfor, asam jengkolat, vitamin A dan B1, karbohidrat, minyak atsiri, saponin, alkaloid, terpenoid, steroid, tanin, dan glikosida. Karena kandungan zat-zat tersebut, maka jengkol memberikan petunjuk dan peluang sebagai bahan obat, seperti yang telah dimanfaatkan orang pada masa lalu (Wiasih, *et al*., 2013).

Kulit jengkol bersifat toksik karena mengandung senyawa kimia alkaloid, terpenoid, saponin, dan asam fenolat. Di dalam asam fenolat mengandung flavonoid dan tanin yang terdapat pada tumbuhan berkayu dan herba. Tanin dapat berperan sebagai pertahanan tumbuhan dengan cara menghalangi serangga dalam mencerna makanan. Serangga yang memakan tumbuhan dengan kandungan tanin tinggi akan menyebabkan sedikit makannya sehingga mengakibatkan terjadinya penurunan populasi (Wiasih, *et al*., 2013)**.**

Berdasarkan uji senyawa kimia, ternyata kulit jengkol yang didekomposisi selama lima hari banyak mengandung senyawa penghambat, yaitu berbagai macam asam lemak rantai panjang dan fenolat. Dua golongan senyawa ini termasuk ke dalam

senyawa yang dapat menghambat pertumbuhan tumbuhan lain (Syam, *et al*., 2010).

Ekstrak biji jengkol mempunyai efek untuk menurunkan kadar glukosa darah. Selain itu, jengkol mempunyai efek sebagai antioksidan karena kandungan senyawa kimia yang dimiliki pada biji, kulit batang, dan daun jengkol adalah saponin, flavonoid, dan tanin (Kurniawaty, *et al*., 2013).

B. Senyawa Metabolit Sekunder

Metabolit sekunder adalah senyawa metabolit yang tidak esensial bagi pertumbuhan organisme dan ditemukan dalam bentuk yang unik atau berbeda-beda antara spesies yang satu dan lainnya. Fungsi metabolit sekunder adalah untuk mempertahankan diri dari kondisi lingkungan yang kurang menguntungkan, misalnya untuk mengatasi hama dan penyakit, menarik polinator, dan sebagai molekul sinyal. Identifikasi kandungan metabolit sekunder merupakan langkah awal yang penting dalam penelitian pencarian senyawa bioaktif baru dari bahan alam yang dapat menjadi prekursor bagi sintesis obat baru atau prototipe obat beraktivitas tertentu (Rasyid, 2012).

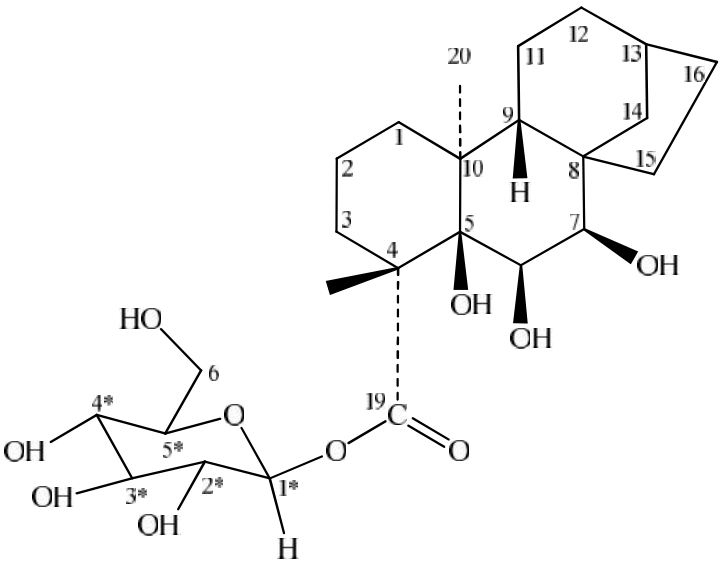
1. Terpenoid

Terpenoid merupakan komponen yang biasa ditemukan dalam minyak atsiri. Sebagian besar terpenoid mengandung atom karbon yang jumlahnya merupakan kelipatan lima. Terpenoid mempunyai kerangka karbon yang terdiri dari dua atau lebih unit C5 yang disebut unit isopren. Berdasarkan jumlah atom C yang terdapat pada kerangkanya, terpenoid dapat dibagi menjadi hemiterpen dengan 5

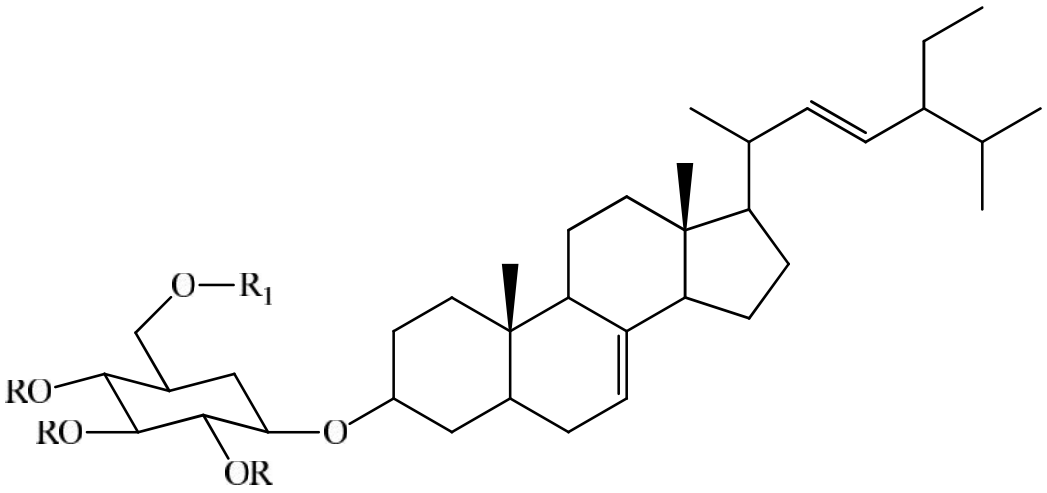
atom C, monoterpen dengan 10 atom C, seskuiterpen dengan 15 atom C, diterpen dengan 20 atom C, triterpen dengan 30 atom C, dan seterusnya sampai dengan politerpen dengan atom C lebih dari 40 (Nurhidayat, 2016).

Triterpenoid adalah senyawa yang kerangka karbonnya berasal dari enam satuan isoprena dan secara biosintesis diturunkan dari hidrokarbon C30 asiklik, yaitu skualena. Senyawa ini berstruktur siklik yang nisbi rumit, kebanyakan berupa alkohol, aldehida, atau asam karboksilat. Mereka berupa senyawa tanpa warna, berbentuk kristal, seringkali bertitik leleh tinggi, dan aktif optik, yang umumnya sukar dicirikan karena tak ada kereaktifan kimianya. Uji yang banyak digunakan adalah reaksi *Lieberman-Burchard* (anhidrida asetat-H_2SO_4 pekat) yang dengan kebanyakan triterpena dan sterol memberikan warna hijau-biru. Sterol dianggap senyawa satwa (sebagai hormon kelamin, asam empedu, dan lain-lain), tetapi pada tahun-tahun terakhir ini makin banyak senyawa tersebut yang ditemukan dalam jaringan tumbuhan. Tiga senyawa yang biasa disebut "fitosterol" mungkin terdapat pada setiap tumbuhan tinggi : sitosterol, stigmasterol, dan kampesterol (Harborne, 1987).

Gonzalo *et al.,* (2006), telah berhasil mengisolasi senyawa *19-β-D-Glucopyranosyl-6,7-dihidroxy-kaurenoate* (1) dari *Pithecellobium albicans.* Sementara itu, De Castro and Vilela (1997), berhasil mengisolasi senyawa *Glucosylsterol* (2), *acetyl* derivative of 2 (2 a), *acyl steryl glycosides* (3, 4) dari *Pithecellobium cauliflorum*.



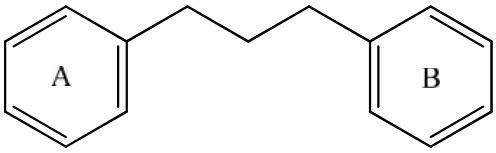
(1)



	R	R_1
(2)	H	H
(2 a)	Ac	Ac
(3)	H	Palmitate
(4)	H	Stearate

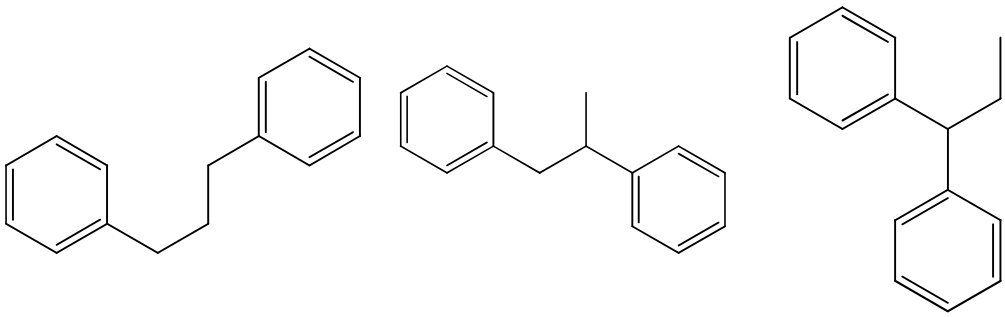
2. Flavonoid

Flavonoid merupakan salah satu kelompok senyawa bahan alam yang banyak ditemukan pada tumbuhan. Flavonoid pada umumnya mempunyai kerangka flavon C6-C3-C6, dengan tiga atom karbon sebagai jembatan antara gugus fenil yang biasanya juga terdapat atom oksigen (Nurhidayat, 2016).



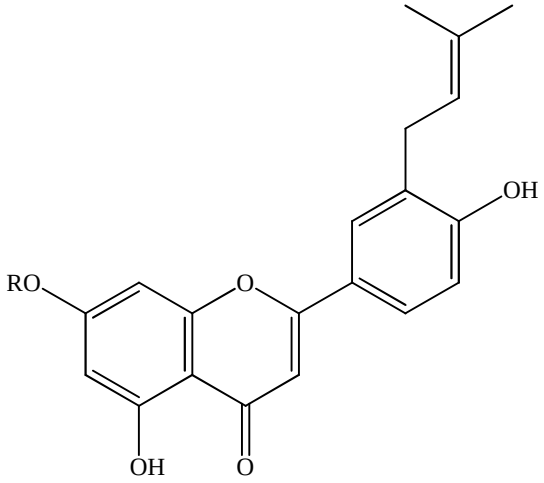
Gambar 2. Kerangka dasar flavonoid

Susunan ini dapat menghasilkan tiga jenis struktur, yaitu flavonoid (1,3-diaril propana), isoflavonoid (1,2-diaril propana), neoflavonoid (1,1-diaril propana).



Gambar 3. Tiga jenis flavonoid

Saxena and Singhal (1998), telah berhasil mengisolasi tiga senyawa dari golongan flavonoid, yaitu senyawa 3'-Prenylapigenine-7-O-rutinoside (6), 3'Prenylapigenine (7), 3'-Prenylapigenine-7-O- β-D-Glucopyranoside (8) dari *Pithecellobium dulce.*

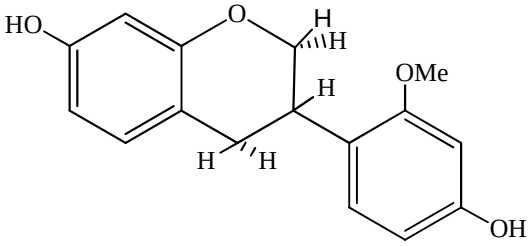


(6) R = α-L-rhamnopyranosyl-(1,6)-β-D-Glucopyranosyl

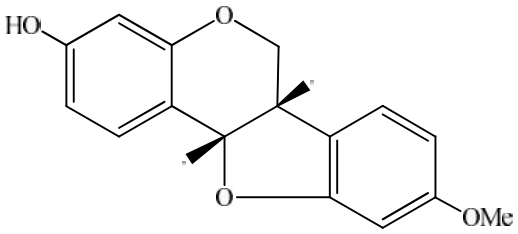
(7) R = H

(8) R = β-D-Glucopyranosyl

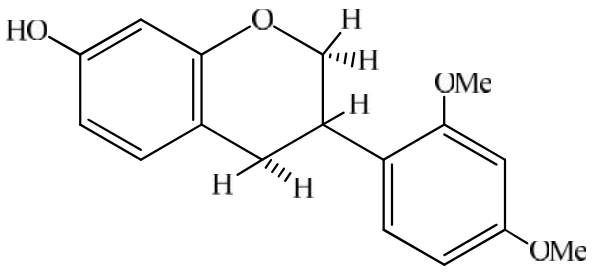
Hasan *et al*., (2012), telah berhasil mengisolasi senyawa isovestisol (9), Medicarpin (10), Sativan (11) dari *Sesbania grandiflora.*



(9)



(10)



(11)

C. Metode Penelitian

1. Isolasi

Isolasi merupakan suatu proses untuk memisahkan senyawa aktif atau kompenen tertentu dari komponen lain yang tidak diinginkan. Seiring perkembangan, teknik isolasi berkembang menjadi ekstraksi, pada dasarnya ekstraksi memiliki pengertian yang hampir sama dengan isolasi. Ekstraksi adalah suatu metode yang digunakan untuk memisahkan senyawa aktif atau komponen tertentu dari komponen lain yang tidak diinginkan berdasarkan prinsip perpindahan massa komponen zat ke dalam pelarut yang dimulai dari pelapisan antar muka kemudian berdifusi masuk ke dalam pelarut (Harborne, 1987).

2. Ekstraksi

Terdapat macam-macam metode ekstraksi. Secara garis besar, ekstraksi dibagi menjadi dua, yaitu ekstraksi panas dan ekstraksi dingin. Pada peneitian ini digunakan ekstraksi dingin menggunakan metode maserasi. Maserasi merupakan suatu teknik ekstraksi dengan melakukan proses perendaman sampel dengan pelarut organik yang sesuai serta dilakukan pada temperatur ruangan. Proses ini sangat menguntungkan dalam isolasi senyawa bahan alam karena dengan perendaman sampel tumbuhan akan terjadi pemecahan dinding dan membran sel akibat perbedaan tekanan antara di dalam dan di luar sel sehingga senyawa metabolit sekunder yang ada di dalam sitoplasma akan terlarut dalam pelarut organik dan ekstrasi senyawa akan sempurna karena dapat diatur lama perendaman yang dilakukan (Lenny, 2006).

3. Pemisahaan Senyawa secara Kromatografi

Kromatografi merupakan salah satu teknik pemisahaan suatu senyawa yang didasarkan atas perpindahaan dari komponen-komponen dalam campuran. Pemisahaan dengan menggunakan teknik ini dilakukan dengan cara memanfaatkan sifat-sifat fisik dari suatu sampel, seperti kelarutan, absorbansi, serta kepolaran. Kelarutan merupakan kecenderungan molekul untuk melarut dalam cairan. Adsorpsi adalah kecendrungan molekul untuk melekat pada permukaan halus (Nurhidayat, 2016). Berdasarkan jenis fasa diam dan fasa gerak yang dipartisi, kromatografi digolongkan menjadi beberapa golongan seperti yang ditunjukkan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Penggolongan kromatografi berdasarkan fasa diam dan fasa gerak

Fasa diam	**Fasa gerak**	**Sistem kromatografi**
Padat	Cair	Cair-adsorpsi
Padat	Gas	Gas-adsorpsi
Cair	Cair	Cair-partisi
Cair	Gas	Gas-partisi

Dalam perlakuan kromatografi ini digunakan eluen. Eluen adalah pelarut yang dipakai dalam proses migrasi/pergerakan dalam membawa komponen-komponen zat sampel atau fasa yang bergerak melalui fasa diam dan membawa komponen-komponen senyawa yang akan dipisahkan. Urutan kromatografi diawali dari eluen yang memiliki tingkat kepolaran rendah kemudian kepolarannya ditingkatkan secara perlahan-lahan. Urutan eluen pada kromatografi berdasarkan tingkat kepolaran tertinggi sampai terendah, yaitu air, metanol, asetonitril, etanol,

n-propanol, aseton, etil asetat, kloroform, metilen klorida, toluena, benzena, karbon tetraklorida, sikloheksana, *n*-heksana (Nurhidayat, 2016).

Kromatografi kolom adalah jenis kromatografi cair. Fase gerak cair disebut dengan eluen, sedangkan fase diam padatan dikenal dengan absorben, sehingga prinsip kerjanya adalah adsorpsi atau cair prinsip kerjanya adalah partisi. Kromatografi kolom diterapkan secara luas untuk pemisahan senyawa-senyawa hasil alam khususnya metabolit sekunder. Pemisahan dapat terjadi dikarenakan perbedaan daya serap atau partisi fase diam terhadap komponen-komponen sampel yang akan dipisahkan yang digerakkan oleh fase gerak (eluen). Komponen yang berinteraksi lemah dengan absorben akan keluar terlebih dahulu sedangkan komponen yang interaksinya kuat akan keluar paling akhir dari dalam kolom (Ibrahim dan Sitorus, 2013).

4. Analisis Kemurnian

Analisis kemurnian dilakukan dengan pengujian titik leleh. Titik leleh merupakan ciri penting senyawa organik padat. Titik leleh memiliki arti penting dalam identifikasi dan pengukuran kemurnian. Penggunaan untuk identifikasi didasarkan pada fakta bahwa semua senyawa murni mempunyai titik leleh yang tajam ketika berubah sempurna dari padat ke cair. Selain itu, penggunaan titik leleh untuk identifikasi juga didasarkan pada fakta bahwa senyawa yang tidak murni menunjukkan 2 fenomena, yaitu suhu leleh yang lebih rendah dan memiliki jarak leleh yang lebih lebar. Alat yang digunakan untuk menguji titik leleh suatu senyawa adalah termopan. Untuk identifikasi kualitatif, titik leleh merupakan tetapan fisika yang penting terutama untuk suatu senyawa hasil sintesis, isolasi,

maupun kristalisasi. Titik leleh suatu kristal padat adalah suhu ketika padatan mulai berubah menjadi cairan pada tekanan udara 1 atm. Jika suhu dinaikkan, molekul senyawa akan menyerap energi. Semakin tinggi suhu maka akan semakin banyak energi yang diserap sehingga akan menaikkan gerakkan vibrasi dan rotasi molekul (Nurhidayat, 2016).

D. Identifikasi Spektroskopi

Spektroskopi merupakan ilmu yang mempelajari tentang cara menganalisis spektrum suatu senyawa dan interaksi antara radiasi elektromagnetik. Teknik spektroskopi dapat digunakan untuk menentukan struktur dari senyawa organik tersebut. Radiasi elektromagnetik tersebut dapat berupa radiasi sinar γ, sianar-X (X-ray), UV-Vis (ultra ungu-tampak), infra merah (IR), gelombang mikro, dan gelombang radio (Harvey, 2000).

1. Spektroskopi UV-Vis

Dalam spektoskopi UV-VIS penyerapan sinar tampak dan ultraviolet oleh suatu molekul akan menghasilkan transisi di antara tingkat energi elektronik molekul tersebut. Transisi tersebut pada umumnya antara orbital ikatan, orbital *non*-ikatan atau orbital anti-ikatan. Panjang gelombang serapan yang muncul merupakan ukuran perbedaan tingkat-tingkat energi dari orbital suatu molekul (Nurhidayat, 2016).

Metode spektroskopi ini berguna untuk mengetahui jenis flavonoid. Selain itu, kedudukan gugus fungsi hidroksil pada inti flavonoid dapat ditentukan dengan cara menambahkan pereaksi geser ke dalam larutan cuplikan dan mengamati

pergeseran puncak yang terjadi. Spektrum khas flavonoid terdiri dari dua pita, yaitu pada rentang 240-285 nm (Pita II) dan 300-550 nm (Pita I). Letak serapan pita tepat dan kekuatan dari pita tersebut akan memberikan informasi yang berguna mengenai sifat flavonoid. Rentang utama yang diperkirakan untuk setiap jenis flavonoid dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rentang serapan spektrum ultraungu-tampak untuk flavonoid

Pita II (nm)	**Pita I (nm)**	**Jenis Flavonoid**
250-280	310-350	Flavon
250-280	330-360	Flavonol (3-OH tersubstitusi)
250-280	350-385	Flavonol (3- OH bebas)
245-275	310-330	Isoflavon
275-295	300-390	Flavanon dan dihidroflavon
230-270	340-390	Calkon
230-270	380-430	Auron
270-280	465-560	Antosianidin dan antosianin

Spektroskopi UV mempunyai kisaran sinar dengan panjang gelombang 200-400 nm, sedangkan sinar tampak adalah panjang gelombang sekitar 400-900 nm. Spektro ini digunakan untuk tujuan analisis kuantitatif maupun kualitatif. Dengan menggunakan data yang diperoleh dari analisis berdasarkan spektrofotometer ultraviolet-visible ini kita dapat mengetahui absorptivitas molar senyawa yang diperoleh. Absorptivitas molar senyawa dihitung dengan menggunakan persamaan Lambert-Beer :

$A = \varepsilon\ b\ c$ atau $\varepsilon = \frac{A}{b.c}$

Keterangan:

A = absorbansi
ε = absorptivitas molar
b = tebal sel (*cm*)
c = konsentrasi (mol/liter)

Absorbansi (A) ini diperoleh dari data spektrum di mana terdapat puncak-puncak serapannya. Tebal sel (b) adalah ketebalan sel dalam alat yang digunakan, sedangkan konsentrasi (c) dapat diperoleh dengan menggunakan persamaan :

Konsentrasi (c) $= \frac{mol}{L} = \frac{g}{BM.L}$

Keterangan:

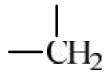
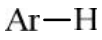
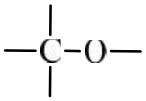
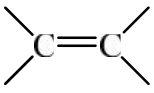
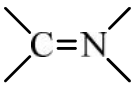
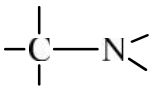
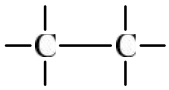
g = Massa senyawa hasil isolasi (gram)
BM = Berat molekul relatif (gram/mol)
L = Volume larutan yang digunakan (L)

(Ibrahim dan Sitorus, 2013).

2. Spektroskopi IR

Analisis secara spektroskopi infra merah digunakan untuk menganlisis gugus fungsi yang terdapat pada zat yang diuji. Setiap gugus fungsi akan memberikan puncak-puncak yang tetap, informasi inilah yang digunakan untuk menganalisis secara kualitatif pada zat tersebut. Misalnya gugus fungsi C=O akan memberikan puncak pada bilangan gelombang 1650 cm^{-1} sebagai asam karboksilat, 1700 cm^{-1} sebagai keton, dan 1800 cm^{-1} sebagai halida asam (klorida asam) (Harvey, 2000). Karakteristik frekuensi uluran beberapa gugus fungsi ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Karakteristik frekuensi uluran beberapa gugus fungsi

Gugus	Serapan (cm^{-1})	Gugus	Serapan (cm^{-1})
	3.600		2.930
	3.400		2.860
	3.300		1.470
	3.060		1.200-1.000
	3.030 2.870 1.460 1.375	 	1.650 1.600
	1.200-1.000		1.200-1.000
	1.750-1.600		

3. Spektroskopi Resonansi Magnetik Nuklir

Spektrometri NMR atau spektrometri resonansi magnit inti berhubungan dengan sifat magnit dari inti atom. Spektrometri NMR terdapat dua jenis, yaitu spektrometri H-NMR dan C-NMR. Dari spektrum H-NMR, akan dapat diduga ada berapa banyak jenis lingkungan hidrogen yang ada dalam molekul, dan juga jumlah atom hidrogen yang ada pada atom karbon tetangga. Dari spektrum C-NMR dapat diketahui bagaimana keadaan lingkungan karbon tetangga, apakah berada dalam bentuk karbon primer, sekunder, tersier, atau kuarterner.

Metode spektroskopi jenis ini didasarkan pada penyerapan energi oleh partikel yang sedang berputar di dalam medan magnet yang kuat. Energi yang dipakai dalam pengukuran dengan metode ini berada pada daerah gelombang radio 75-0,5 m atau pada frekuensi 4-600 MHz, yang bergantung pada jenis inti yang diukur (Nurhidayat, 2016). Informasi yang diberikan oleh spektro resonansi magnetik nuklir ini cukup banyak. Pada dasarnya metode ini digunakan untuk mengidentifikasi suatu struktur senyawa atau rumus bangun molekul senyawa organik. Beberapa pergeseran kimia senyawa organik dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Pergeseran kimia untuk proton dalam molekul organik

Jenis Senyawa	**Jenis Proton**	**^{1}H (δ) ppm**
Alkana	H_3C-CH_3	0,5 – 2
Alkuna	$HC\equiv CH$	2,5 - 3,5
Eter	H_3C-O-	3,5 - 3,8
Alkena	$H_2C=CH_2$	4,5 - 7,5
Fenol	Ar— OH	4 – 8
Alkohol	R ~~OH~~	5 - 5,5
Aromatik	Ar—H	6 – 9
Aldehid	COH	9,8 - 10,5
Karboksilat	CO_2H	11,5 - 12,5

III. METODELOGI PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Desember 2016 - Oktober 2017, bertempat di Laboratorium Kimia Organik Jurusan Kimia Fakultas MIPA Universitas Lampung. Spektroskopi resonansi magnetik inti (NMR) di Laboratorium NMR yang dilakukan di Institut Teknologi Bandung (ITB).

B. Alat dan Bahan

3.1 Alat-alat yang digunakan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu alat-alat gelas, seperangkat alat destilasi, *vacuum rotary evaporator*, seperangkat alat Kromatografi Cair Vakum (KCV), seperangkat alat kromatografi kolom (KK), pengukur titik leleh, lampu UV, pipet kapiler, oven, spektrometer NMR, dan lain-lain.

3.2 Bahan-bahan yang digunakan

Bahan yang digunakan sebagai sampel adalah kulit akar tumbuhan jengkol (*Pithecellobium lobatum* Benth) yang diperoleh dari Desa Pardasuka, Kabupaten Pringsewu, Lampung. Pelarut yang digunakan, yaitu pelarut yang berkualitas teknis yang telah didestilasi yang kemudian digunakan untuk maserasi dan

kromatografi sedangkan untuk analisis spektrofotometer berkualitas pro-analisis (p.a). Bahan-bahan kimia yang dipakai, yaitu etil asetat (EtOAc), metanol (MeOH), *n*-heksana (C_6H_{14}), aseton ($C_3H_6O_2$), Diklorometha na (CH_2Cl_2), silika gel Merck G 60 untuk impregnasi, silika gel Merck 60 (35-70 Mesh) untuk KCV dan KK, untuk KLT digunakan plat KLT silika gel Merck kiesegal 60 F_{254} 0,25 mm, serium sulfat 1,5% dalam asam sulfat (H_2SO_4) 2N, serta akuades (H_2O).

C. Prosedur Penelitian

1. Persiapan sampel

Kulit akar tumbuhan jengkol (*Pithecellobium lobatum*) diperoleh dari Desa Pardasuka, Kabupaten Pringsewu, Lampung. Setelah itu, dilakukan determinasi untuk menentukan Spesies di Herbarium Biologi bidang Botani, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA) Universitas Lampung, Lampung.

Mula-mula kulit jengkol dipisahkan dari bagian kayu akar, lalu dicuci bersih dengan air sampai tidak ada lagi tanah yang menempel, kemudian diiris kecil-kecil dan dikeringkan dengan cara dijemur di bawah sinar matahari selama kurang lebih satu minggu. Selanjutnya, kulit akar ditumbuk hingga menjadi serbuk halus.

2. Ekstraksi dengan Berbagai Pelarut

Sebanyak 2500 gram serbuk halus kulit akar jengkol secara berturut-turut dimaserasi menggunakan *n*-heksana, etil asetat, serta metanol selama 3 x 24 jam setiap pelarut, di mana pelarut diganti setiap 1 x 24 jam. Kemudian ekstrak hasil

maserasi disaring menggunakan kertas saring. Kemudian masing–masing filtrat dari berbagai pelarut yang didapat lalu dipekatkan dengan *rotary evaporator*. Lalu ditimbang ekstrak pekat yang didapat.

3. Kromatografi Cair Vakum (KCV)

Untuk tahap pemurnian menggunakan metode KCV. Mula-mula silika gel halus sebagai fasa diam dimasukkan ke dalam kolom sebanyak 3 kali berat sampel. Lalu kolom dikemas kering menggunakan alat vakum. Kemudian dimasukkan *n*-heksana sebagai eluen dengan kepolaran rendah ke permukaan silika gel halus dan divakum kembali. Kolom dihisap sampai kering dengan alat vakum. Lalu dimasukkan ekstrak kasar yang telah diimpregnasikan ke dalam silika kasar pada bagian atas kolom yang telah berisi fasa diam. Setelah itu kolom dielusi dengan etil asetat/*n*-heksana 0% : 100%. sampai dengan etil asetat/ *n*-heksana 100% : 0%. Kolom dihisap dengan vakum sampai kering pada setiap penambahan eluen (tiap kali elusi dilakukan). Kemudian fraksi-fraksi yang terbentuk dikumpulkan berdasarkan pola fraksinasinya. Fraksinasi sampel dengan teknik KCV dilakukan berulang kali dengan perlakuan yang sama seperti tahapan KCV awal.

4. Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

Sebelum fraksinasi terlebih dahulu dilakukan uji KLT dan juga fraksi-fraksi yang didapat setelah perlakuan fraksinasi juga dilakukan uji KLT. Uji KLT dilakukan menggunakan sistem campuran eluen menggunakan pelarut *n*-heksana, etilasetat, aseton, metanol, dan diklorometana. Kemudian hasil kromatogram tersebut disemprot menggunakan larutan serium sulfat untuk menampakkan bercak/noda dari komponen senyawa tersebut. Lalu bercak/noda dilihat di bawah lampu UV

setelah dilakukan elusi terhadap plat KLT. Kemudian fraksi yang menghasilkan pola pemisahan dengan Rf (*Retention factor*) yang sama digabung dan dipekatkan kembali untuk difraksinasi lebih lanjut.

5. Kromatografi Kolom (KK)

Fraksinasi sampel dilakukan menggunakan teknik kromatografi kolom. Teknik kromatografi kolom dilakukan setelah dihasilkan fraksi-fraksi dengan jumlah yang lebih sedikit. Mula-mula pembuatan *slury* dengan cara melarutkan adsorben silika gel Merck (35-70 Mesh) dalam pelarut yang akan digunakan dalam proses pengelusian (eluen). *Slurry* dari silika gel sebagai fasa diam dimasukkan terlebih dahulu ke dalam kolom, setelah sebelumnya kolom diberi sedikit kapas sebagai penyangga pada bagian bawah kolom. Kolom diatur hingga rata dan rapat. Selanjutnya dimasukkan sampel yang telah diimpregnasi pada silika gel ke dalam kolom yang telah berisi fasa diam. Lalu dilakukan pengelusian dengan perbandingan eluen tertentu.

6. Analisis Kemurnian

Untuk mengetahui kemurnian suatu senyawa dilakukan dengan metode uji titik leleh. Kristal yang akan ditentukan titik lelehnya diletakkan pada lempeng kaca, diambil sedikit dengan menggunakan pipet kapiler, alat dihidupkan dan titik leleh diamati dengan bantuan kaca pembesar. Penentuan titik leleh dengan mencatat rentang suhu pada saat kristal pertama kali mulai meleleh sampai semua kristal meleleh.

7. Spektroskopi Resonansi Magnetik Nuklir (NMR)

Sampel yang akan diidentifikasi dilarutkan ke dalam pelarut inert, yaitu $CDCl_3$, lalu ditambahkan sedikit senyawa acuan. Larutan ini ditempatkan dalam tabung gelas tipis dengan tebal 5 mm di tengah-tengah kumparan frekuensi radio (rf) di antara dua kutub magnet yang sangat kuat kemudian energi dari kumparan rf ditambah secara terus-menerus. Energi pada frekuensi terpasang dari kumparan rf yang diserap cuplikan direkam dan memberikan spektrum NMR.

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, maka diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Senyawa hasil isolasi dari fraksi *n*-heksana berupa endapan putih sebanyak 4,8 mg yang memiliki titik leleh 175^{o}C-180^{o}C.
2. Rendemen isolat terhadap sampel awal sebesar 1,92 x 10^{-4} %.
3. Isolat fraksi *n*-heksana dari kulit akar tumbuhan jengkol (*Pithecellobium lobatum* Benth) adalah senyawa yang diduga mirip dengan senyawa terpenoid golongan triterpenoid.

B. Saran

Dari penelitian yang telah dilakukan, terdapat saran untuk penelitian selanjutnya yaitu :

1. Melakukan penelitian pada bagian kulit dan kayu akar tumbuhan jengkol *(Pithecellobium lobatum* Benth*)*
2. Melakukan penambahan sampel kulit akar tumbuhan jengkol *(Pithecellobium lobatum* Benth*)* agar didapatkan senyawa lebih banyak.

3. Melakukan uji aktivitas yang lain, seperti antikanker, antimalaria, dan antitubercullosis.
4. Perlu dilakukan karakterisasi dan identifikasi lebih lanjut untuk memperoleh informasi lebih lengkap mengenai struktur senyawa hasil isolasi dari kulit akar tumbuhan jengkol.
5. Melakukan pemurnian pada fraksi metanol untuk mendapatkan senyawa metabolit sekunder yang bersifat polar.

DAFTAR PUSTAKA

Adriani, L., Abun, and Mushawwir, A. 2015. Effect of Dietary Supplementation of Jengkol (*Pithecellobium jiringa*) Skin Extract on Blood Biochemistry and Gut Flora of Broiler Chicken. *International Journal of Poultry Science.* 14(7), 407–410.

De Castro Ferreika Gomes, D. and Vilela Alegrio, L. 1997. Acyl Streryl Glycosides from *Pithecellobium Cauliflorum*. *Jurnal Phytochemistry*. Departamento de Quimica-Instito de Ciencias Exatas, Universidade Federal Rural do Rio de Janerio, Seropedica. Brazil.

E, Kurniawaty., T, Susantiningsih., F, Liani. 2013. The Effect of Granting Jengkol Seed Extract (*Pithecellobium Lobatum* Benth.) to Total Cholesterol Levels in The Blood of Rats Diabetes Induced Alloxan Kurniawaty. Medical Faculty of Lampung university. Lampung University. 4, 70–76.

Gonzalo J., Mena-Rejon, Pablo Sansores-Peraza, Wendy F., Brito Loeza, Leovigildo Quijano. 2006. Chemical Constituent of *Pithecellobium Albicans. Jurnal Fitoterapia*. Laboratorio de Quinica de Organica de Investigacion , Facultad de Quinica, Universidad Autonoma de Yucatan, Instito de Quinica, UNAM, Circuito Exterior, Ciudad Universitaria, Coyoacan, 04510, D.F. Mexico.

Gunawan, I W. G., Gede Bawa, I G. A., Sutrisnayanti Jurusan, N.L. 2008. Isolas dan Identifikasi Senyawa Terpenoid yang Aktif Antibakteri pada Herba Meniran (*Phyllanthus niruri* Linn). *Jurnal Kimia 2*. 1, 31-39.

Harborne, J. 1987. Harborne, J.B. *"Metode fitokimia : penuntun cara modern menganalisis tumbuhan* / J.B. Harborne; penerjemah Kosasih Padmawinata, Iwang Soediro; penyunting Sofia Niksolihin, 1. ITB. Bandung.

Harvey, D. 2000. *Modern Analitycal Chemistry*. The McGraw-Hill Companies, Inc. USA.

Hasan, N., Osman, H., Mohamad, S., Keong Chong, W., Awang, K., dan Mohd Zahariluddin, A.S. 2012. The Chemical Components of *Sesbania grandiflora* Root and Their Antituberculosis Activity. *Jurnal Pharmaceutical*. School and Chemical Sciences, University of Science Malaysia. Malaysia.

Ibrahim, M. Sanusi dan Sitorus, Marham. 2013. *Teknik Laboratorium Kimia Organik*. Graha Ilmu. Yogyakarta.

Lenny, Sovia. 2006. Senyawa Flavonoida, Fenilpropanoida, dan Alkaloida. (Skripsi). USU. Medan.

Nurhidayat, Arif. 2016. Isolasi dan Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder dari Kulit Batang Tumbuhan Turi (*Sesbania grandiflora* (L.) Pers.) Serta Uji Aktivitas Antibakteri *Escherichia coli* Resisten Terhadap Kloramfenikol. (Skripsi). Universitas Lampung. Bandar Lampung.

Puspitasari, Y., Suciati, Agil, M. 2015. Isolasi Senyawa Terpenoid Dari Fraksi n-Heksana Daun Marsilea Crenata Presl. Pada Hasil KCV Fraksi No. 2. *Jurnal Farmasi dan Ilmu Kefarmasian Indonesia*. 2(1), 2014–2016.

Rasyid, Abdullah. 2012. Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder Serta Uji Aktivitas Antibakteri dan Antioksidan Ekstrak Metanol Teripang *Stichopus hermanii*. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 4(2), 360–368.

Salni., Marisa, Hanifa., Wedya Mukti, Ratna. 2011. Isolasi Senyawa Antibakteri Dari Daun Jengkol (*Pithecolobium lobatum* Benth) dan Penentuan Nilai KHM-nya. *Jurnal Penelitian Sains*, 14(D), 38–41.

Saxena, V. K. and Singhal, Madhuri. 1998. Novel Prenylated Flavanoid from Stem of *Pithecellobium dulce. Jurnal Fitoterapia*. Natural Products Laboratory, Department of Chemistry, Dr. H.S. Gour University, Sagar (M.P.). India.

Syam, Zuhri., Delsi, Yulia., Solfiyeni. 2010. Vigor Padi (*Oriza sativa*) dengan Pemberian Beberapa Konsentrasi Ekstrak Kulit Jengkol (*Pithecellobium jiringa* (jack) Prainex King). USU press. Medan. P :766- 773).

Tukiran, Hamdani, B.E., Mahyudi, R., Syarief, S.H., Hidayati, N. 2009. Beberapa Senyawa Hasil Isolasi dari Kulit Batang Tumbuhan Kedoya (*Dysoxylum gaudichaudianum* (A. Juss.) Miq.) (*Meliaceae*). *Jurnal Ilmu Dasar*, Vol. 10 No. 2, 236-244.

Wiasih, Vindi., Permana, Anggi., Silvyani, Nova., Naila Faizah, Paramita. 2013. Pemanfaatan “Uje” (Kulit Jengkol) Sebagai Larvasida Alami Pada Nyamuk *Aedes Aegypti*. Universitas Dian Nuswantoro. Semarang.

Yusuf, S., Jayuska, A., & Idiawati, N. 2016. Isolasi dan Karakteristik Senyawa Tritepenoid Dari daun Gaharu (*Aquilaria malaccensis* Lam .). *Jkk*, 5(1), 65–69.