

**ISOLASI DAN IDENTIFIKASI SENYAWA POLIFENOL
DARI BIJI BUAH RAMBUTAN (*Nephelium lappaceum*, L)
DENGAN METODE KLT DAN HPLC**

SKRIPSI



Disusun oleh :

SYAHRIL ROMADHAN

No. Mhs : 99 613 205

**JURUSAN FARMASI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
JOGJAKARTA
SEPTEMBER 2004**

ISOLASI DAN IDENTIFIKASI SENYAWA POLIFENOL
DARI BIJI BUAH RAMBUTAN (*Nephelium lappaceum*, L)
DENGAN METODE KLT DAN HPLC

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat mencapai Gelar Sarjana Farmasi (S.Farm)

Program studi Farmasi pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Islam Indonesia

Jogjakarta



SYAHRIL ROMADHAN

No. Mhs : 99 613 205

JURUSAN FARMASI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
JOGJAKARTA
SEPTEMBER 2004

SKRIPSI


ISOLASI DAN IDENTIFIKASI SENYAWA POLIFENOL
DARI BIJI BUAH RAMBUTAN (*Nephelium lappaceum*, L)
DENGAN METODE KLT DAN HPLC

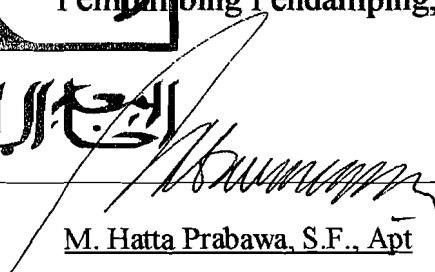
Yang diajukan oleh :



Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,


Dra. Suparmi, M.Si., Apt


M. Hatta Prabawa, S.F., Apt

SKRIPSI

ISOLASI DAN IDENTIFIKASI SENYAWA POLIFENOL
DARI BIJI BUAH RAMBUTAN (*Nephelium lappaceum*, L)
DENGAN METODE KLT DAN HPLC

Oleh :

SYAHRIL ROMADHAN
99 613 205

Telah dipertahankan dihadapan panitia penguji skripsi
Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Islam Indonesia


Pada tanggal : 27 September 2004

Ketua Penguji,


Dra. Sularni, M.Si., Apt

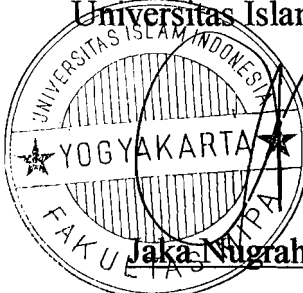
Anggota Penguji,

Anggota Penguji,


Dr. C.J Soegihardjo, Apt


M. Hatta Prabawa, S.F., Apt

Mengetahui
Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Islam Indonesia


Jaka Nugraha, M.Si

PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan diterbitkan dalam Daftar Pustaka.

Jogjakarta, 27 September 2004

Penulis



Syahril Romadhan

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah puji syukur kehadiran Allah SWT yang selalu memberikan nikmat, hidayah, serta kasih sayang-Nya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Amien...

*Kupersembahkan skripsi ini
Untuk yang aku sayangi dan selalu menyayangiku...*

Bapak dan Ibu atas pengorbanan, kasih sayang, kesabaran, bimbingan dan doanya. Aku tahu tak mudah bagi kalian menjadikan aku seorang sarjana dan aku tahu apa yang kalian rasakan dan semoga rasa itu memacu semangat hidupku untuk sukses. Amien...

Nenek, Mbah dan Saudaraku atas dukungan dan doanya. Semoga aku dapat mewujudkan cita-cita kalian semua dan selalu berada di jalan-Nya. Amien...

Adik-adikku yang selalu mendukung kesuksesanku, terima kasih banyak dan semoga kalian menjadi adik-adik yang dapat dibanggakan.

*Special thanks for ikong U are The One for Me and U are The One I Need in My Life.
Terima kasih sudah temani aku dalam sedihku, penderitaanku, BIKu, kebimbanganku, kegelisahanku, kebahagiaanku dan semua apa yang aku rasakan. Thanks for All, terustlah berjuang dan jangan mudah putus asa karena Allah akan selalu membimbing kita dan ingantlah selalu Allah maka niscahnya Allah akan selalu memberi kemudahan-kemudahan untuk kita menjalani hidup ini. Amin...*

Untuk temanku Heri makasih rental komputernya, makasih juga udah temani aku selesaikan skripsi ini, semoga bisnis yang kita rintis bisa mencapai apa yang kita harapkan. Amin...

Hidup Shrimp River Enterprise maju dan jayalah.....

Keluarga Bapak Margono atas kebaikannya yang telah memberikan tumpangan rumah. semoga Allah membalas kebaikannya.

Roy dan Igun teman kostku terima kasih atas diskusi dan kakrubarannya semoga Allah mewujudkan cita-cita kita. Amin...

Terima kasih untuk Jogja dan semua apa yang ada didalamnya, selama 8 tahun menemaniku dan karena kalian yang telah mendewasakan aku baik sikap maupun pola pikirku.

Thanks.....

KATA MUTIARA

"Dan berpegang teguhlah kepada wahyu dan (Al-Qur'an) yang telah diwahyukan kepadamu, sesungguhnya engkau di atas petunjuk yang lurus"
(Q.S. az-Zukhruf, 43 : 43)

"Sebaik-baik manusia ialah orang yang banyak manfaatnya (kebaikannya) kepada manusia lainnya" (H.R. Qadla'ie dari Jabir)

"Be yourself, no matter what they say"

"Perjalanan 1.000 mil selalu dimulai dengan langkah pertama"
(Kebijakan Tionghoa kuno)

"Imagination is the key to knowledge"
(Albert Einstein)

"The future belongs to those who believe in the beauty of their dreams"
(Eleanor Roosevelt)

"Dream big, start small, act now!"
(Ken Sudarto)

"Akar adalah bunga terindah yang tidak haus pujian"
Sanggupkah kita? (Kahlil Gibran)

"Kebanggaan adalah ketika kita membahagiakan orang yang kita cintai, bisa membuat mereka tersenyum dan lupa akan pedihnya kehidupan ini, hanya Allah yang tahu apa yang dirasakan hamba-Nya"
(Syahril Romadhan)

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr, Wb.

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi berjudul “ISOLASI DAN IDENTIFIKASI SENYAWA POLIFENOL DARI BIJI RAMBUTAN (*Nephelium lappaceum*, L) DENGAN METODE KLT DAN HPLC”. Skripsi ini disusun guna melengkapi salah satu syarat untuk mencapai derajat Sarjana Farmasi pada Jurusan Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Indonesia, Jogjakarta.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis banyak menemukan hal-hal baru dan sedikit kesulitan, namun berkat bantuan dan masukan dari berbagai pihak pada akhirnya dapat teratasi juga. Untuk itu dengan rasa syukur penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dra. Suparmi, M.Si., Apt, selaku Pembimbing I, yang telah memberi bimbingan, saran, kritik, bantuan dan kesabarannya hingga terselesainya skripsi ini.
2. Bapak M. Hatta Prabowo, S.F., Apt, selaku Pembimbing II, yang telah memberi pengarahan, masukan, dan bantuan untuk kesempurnaan skripsi ini.
3. Bapak Dr.C.J.Soegihardjo, Apt selaku Dosen Penguji.
4. Bapak Jaka Nugraha, M.Si, selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Indonesia.



5. Ibu Farida Hayati, M. Si., Apt, selaku Ketua Jurusan Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Indonesia.
6. Seluruh dosen Jurusan Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Indonesia, terimakasih untuk pendidikan, wawasan dan ilmu pengetahuan yang diberikan.
7. Segenap karyawan laboratorium Biologi Farmasi, Universitas Islam Indonesia yang telah membantu selama penelitian.
8. Semua pihak yang telah membantu selama penelitian dan penyusunan skripsi yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Akhir kata penulis menyadari bahwa penulis skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu kritik dan saran sangat diharapkan. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua.

Wassalamualaikum, Wr, Wb.

Jogjakarta, 23 September 2004

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
INTISARI.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Perumusan Masalah.....	3
C. Tujuan Penelitian.....	3
BAB II. KAJIAN PUSTAKA.....	
A. Tinjauan Pustaka.....	4
1. Tumbuhan rambutan (<i>Nephelium lappaceum</i> , L).....	4
2. Senyawa fenol.....	8
3. Uraian teknik penyarian.....	11
4. Uraian metode identifikasi.....	13
B. Keterangan Empirik.....	23
BAB III. CARA PENELITIAN.....	
A. Bahan dan alat.....	24
B. Jalannya Penelitian.....	25
C. Skematika Penelitian.....	27
D. Analisis Hasil.....	29
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	
A. Identifikasi Tanaman.....	30
B. Persiapan Bahan.....	30
C. Isolasi dan Penetapan Rendemen.....	31
D. Pemeriksaan dengan KLT.....	32

E. Pemeriksaan Dengan HPLC	35
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan.....	39
B. Saran.....	39
DAFTAR PUSTAKA.....	41
LAMPIRAN.....	42

INTISARI

ISOLASI DAN IDENTIFIKASI SENYAWA POLIFENOL DARI BIJI BUAH RAMBUTAN (*Nephelium lappaceum*, L) DENGAN METODE KLT DAN HPLC

Telah dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengisolasi dan mengidentifikasi kandungan senyawa polifenol dari biji rambutan (*Nephelium lappaceum*, L). Isolasi senyawa polifenol dilakukan dengan cara ekstraksi soxhletasi dengan penyari petroleum eter. Ampas dikeringkan kemudian disoxhlet dengan larutan etanol 70%, hasil soxhlet berwarna coklat muda, berbau agak manis, lengket dan rendemennya 0.92%. Identifikasi senyawa polifenol biji rambutan (*Nephelium lappaceum*, L) dilakukan dengan metode KLT dan HPLC. Hasil yang diperoleh dari metode KLT terdeteksi ada 5 bercak setelah desemprom dengan Vanilin-HCl yaitu terdeteksi 3 bercak pada UV_{254} dengan hRf 8 berwarna biru yang menandakan senyawa pirogallol, hRf 17 berwarna merah gelap yang menandakan senyawa resorsinol dan hRf 82 berwarna merah muda yang menandakan senyawa vanilat. Sedangkan pada UV_{366} terdeteksi 2 bercak dengan hRf 35 berwarna hijau kekuningan yang menandakan senyawa katekol dan hRf 91 berwarna biru terang yang menandakan senyawa salisilat. Sedangkan hasil analisis dengan HPLC dari biji rambutan (*Nephelium lappaceum*, L) menghasilkan sedikitnya 6 puncak dengan waktu retensi puncak 7 (5.144), puncak 18 (19.275), puncak 19 (23.422), puncak 21 (26.509), puncak 9 (40.316), puncak 19 (58.970), puncak 15 (20.293). Puncak 15 merupakan senyawa pembanding asam salisilat. Dari sedikitnya 6 puncak diduga senyawa tersebut adalah senyawa polifenol yang terdeteksi pula oleh metode KLT.

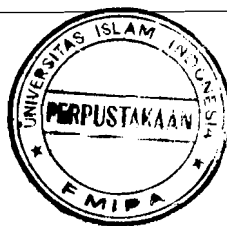
Kata kunci : biji rambutan, polifenol, KLT, HPLC.

ABSTRACT

ISOLATING AND INDICATING POLYPHENOL COMPOUNDS FROM THE SEED OF NEPHELIUM (*Nephelium lappaceum*, L) USING TLC AND HPLC METHOD

The study aim isolating and indicating the polyphenol compound content of nephelium seed (*Nephelium lappaceum*, L) had carried out. Isolating the polyphenol compound had done by soxhletation extracting through ether petroleum finder. The dregs were dried before being soxhleted utilizing 70% ethanol. The result of soxhletation was light brown in color, smelt bit sweet, sticky, and having 0.92% of dregs. Indicating polyphenol compound content of Nephelium seed (*Nephelium lappaceum*, L) done by TLC and HPLC method. The result gained from TLC method is that five spots detected after sprayed by HCl-Vanillin; three spots detected from UV₂₅₄ with blue hRf 8 indicating pyrogallol compound, while the dark red hRf 17 indicating resorcinol, and the light red hRf 82 indicating vanillate compound. Besides, on the UV₃₆₆ two spots detected with yellowish green hRf 35 indicating catechol, and light blue hRf 91 indicating salicylic compound. On the other hand, from the analysis with HPLC from the Nephelium seed (*Nephelium lappaceum*, L) resulted at least 6 peaks with retention times: peak 7 (5.144), peak 18 (19.275), peak 19 (23.422), peak 21 (26.509), peak 9 (40.316), peak 19 (58.970), and peak 15 (20.293). Peak 15 was the salicylic acid indicator compound. Over at least 6 peaks, it was assumed that the compound was polyphenol compound which also detected by TLC method.

Key word : Nephelium seed, polyphenol, TLC, HPLC.



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Sejak ribuan tahun yang lalu, obat dan pengobatan tradisional sudah ada di Indonesia, jauh sebelum pelayanan kesehatan formal dengan obat-obatan modernnya dikenal masyarakat. Pengobatan tradisional dengan memanfaatkan tumbuhan berkhasiat obat merupakan pengobatan yang dimanfaatkan dan diakui masyarakat dunia, yang menandai kesadaran untuk kembali ke alam (*back to nature*) adalah untuk mencapai kesehatan yang optimal dan untuk mengatasi berbagai penyakit secara alami (Wijayakusuma, 2000).

Obat-obatan tradisional dari bahan alam digemari masyarakat karena sebagian besar telah terbukti khasiatnya, mudah diperoleh dan harganya relatif murah. Bahan-bahan alam tersebut diolah dan dimanfaatkan sebagai obat tradisional yang hingga saat ini masih memegang peranan penting dalam pemeliharaan kesehatan, tetapi belum mempunyai latar belakang dan fakta ilmiah yang dapat dipertanggungjawabkan karena sebagian besar obat-obatan tradisional tersebut belum diteliti kandungan bahan aktifnya secara ilmiah. Untuk itu diperlukan adanya upaya pengenalan dan penelitian lebih lanjut terhadap tumbuh-tumbuhan yang berkhasiat obat.

Sejalan dengan berkembangnya ilmu pengetahuan, manusia berusaha untuk menemukan bahan-bahan obat yang berasal dari alam yang digunakan sebagai bahan alternatif untuk pembuatan obat semi sintetis maupun sintesis. Agar peran obat tradisional, khususnya obat dari tumbuhan dapat lebih ditingkatkan, perlu didukung

oleh upaya pengenalan, penelitian, pengujian keamanan suatu tumbuhan obat, sehingga keberadaannya dapat lebih diterima dikalangan medik. Oleh karena itu, penentuan kandungan senyawa kimia dalam suatu tumbuhan obat sangatlah penting, terlebih dalam upaya pengembangan obat tradisional kearah fitofarmaka.

Rambutan (*Nephelium lappaceum*, L) merupakan salah satu tanaman khas Indonesia yang diduga dapat berkhasiat obat. Rambutan banyak ditanam sebagai pohon buah, kadang-kadang ditemukan tumbuh liar, tapi siapa sangka jika rambutan memiliki kandungan zat aktif yang dapat berkhasiat obat, diantaranya kulit buah yang mengandung tanin dan saponin dapat berkhasiat mengobati disentri, demam dan penurun panas (*antipiretik*), kulit batang yang mengandung tanin, saponin, flavanoid, dan zat besi dapat berkhasiat mengobati sariawan, daun yang mengandung tanin, saponin dapat berkhasiat mengobati diare dan sebagai penghitam rambut, biji buah yang mangandung lemak, polifenol dapat berkhasiat menurunkan kadar gula darah (*hipoglikemik*) yang dapat mengobati kencing manis (*diabetes mellitus*), sedangkan daging buahnya mengandung karbohidrat, protein, lemak, posfor, besi, kalsium, vitamin C yang dapat berkhasiat sebagai sumber vitamin (Dalimartha, 2002).

Adanya khasiat sebagai anti hipoglikemik dan *diabetes mellitus* serta kemungkinan adanya kandungan senyawa polifenol dalam biji rambutan, inilah yang melatarbelakangi penelitian ini dilakukan. Penggunaan biji rambutan sebagai obat tradisional perlu didukung dengan data hasil penelitian yang menunjukkan adanya kandungan senyawa yang berkhasiat sebagai obat. Diharapkan dengan penelitian ini dapat dikembangkan potensi atau manfaat lain dari biji rambutan sehingga biji

rambutan yang semula merupakan limbah dapat berubah menjadi sumber senyawa polifenol yang berpotensi sebagai obat alam dan dapat meningkatkan nilai ekonomis dari biji rambutan.

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, beberapa masalah yang dapat dirumuskan yang akan menjadi pokok bahasan dalam penelitian ini, yaitu :

1. Apakah senyawa polifenol dalam biji rambutan (*Nephelium lappaceum*, L) dapat diisolasi?
2. Apakah senyawa polifenol dalam biji rambutan (*Nephelium lappaceum*, L) dapat diidentifikasi dengan metode KLT dan HPLC?
3. Komponen apakah yang menyusun senyawa polifenol dalam biji rambutan (*Nephelium lappaceum*, L) yang diketemukan?

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi dan mengidentifikasi kandungan senyawa polifenol dari biji rambutan (*Nephelium lappaceum*, L), sehingga dapat diketahui komponen – komponen penyusunnya yang bermanfaat sebagai bahan obat alam. Dengan diketahui komponen senyawa polifenol diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah dalam kepustakaan dan dapat digunakan sebagai senyawa penuntun dalam upaya penemuan dan pengembangan obat baru.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Tinjauan Pustaka

1. Tumbuhan Rambutan (*Nephelium lappaceum*, L)

a. Sistematika tumbuhan

Devisi	: Spermatophyta
Anak Devisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae
Anak Kelas	: Dialypetalae
Bangsa	: Sapindales
Suku	: Sapindaceae
Marga	: Nephelium
Jenis	: <i>Nephelium lappaceum</i> , L

(Mahisworo dkk, 2001).

b. Nama daerah

Jawa	: Rambutan, corogol, tundun, bunglon, bowa balowan.
Sumatera	: Rambutan, rambot, rambut, rambutbun, rambuta, jailan, folui, bairabit, puru biancak, p. biawak, hahujam, kakapas, likis, takujung alu.
Kalimantan	: Rambutan, siban, banamon, beriti, sanggalaong, sagalong, beliti, maliti, kayokan, bengayau, puson.

Sulawesi : Rambutan, rambuta, rambusa, barangkasa, bolangat, belatu, balatung, walatu, wilatu, wulangas, lelamu, lelamun, boleang.

Nusa tenggara : Buluan, rambuta.

Maluku : Rambutan, rambuta.

c. Nama asing

Shao tzu (China), *rambutan* (Tag), *ramboutan* (P), *ramustani* (Spanyol).

d. Nama simplisia

Nephelii lappacei semen (biji rambutan)

Nephelii lappacei pericarpium (kulit buah rambutan)

(Dalimartha, 2002).

e. Morfologi

Rambutan tumbuh berupa pohon. Pohon itu bertajuk bundar atau tidak teratur bentuknya, berdaun majemuk, bunga berbentuk malai, dan buah berbentuk bulat atau lonjong. Rambutan banyak ditanam sebagai pohon buah, kadang-kadang ditemukan tumbuh liar. Tumbuhan tropis ini memerlukan iklim lembab dengan curah hujan tahunan berkisar antara 1.500-2.500 mm, dan turun merata sepanjang tahun. Rambutan merupakan tanaman dataran rendah dan sedang pada ketinggian antara 30-500 meter di atas permukaan laut.

1. Pohon bercabang banyak

Rambutan tumbuh berupa pohon setinggi 15-25 meter. Pohon berbatang lurus, bercabang banyak. Pangkal batang berdiameter 40-60 cm, kulit batang abu-abu kecokelatan.

Bentuk percabangan tidak teratur dan rapat. Bantuk tajuk bulat atau tidak beraturan sama sekali. Ranting atau cabang ujung berwarna cokelat kusam dengan permukaan kulit berkerut-kerut.

2. Berdaun majemuk

Daun rambutan tergolong daun majemuk, bertangkai daun, dan kedudukannya berhadap-hadapan dengan jumlah anak daun 2-8 lembar. Ketika daun rambutan masih muda, permukaannya dilindungi bulu-bulu halus dan lunak. Anak daun rambutan berbentuk elips, loncong, atau bulat telur meruncing di ujungnya. Anak daun bertangkai pendek (4-10 mm) dengan kedudukan saling bersilangan. Daun rambutan ada yang berwarna hijau kekuningan, hijau gelap, atau hijau laut. Daun itu mudah sekali rontok (tanggal). Daun rambutan berukuran panjang antara 5-20 cm dan lebar 2,5-4 cm.

3. Malai bunga tumbuh di ketiak daun

Malai bunga rambutan tumbuh di ketiak daun atau pada ujung ranting yang tegak. Panjang malai bunga berkisar antara 5-20 cm, bertandan dan berbau agak harum. Bunga rambutan kecil, bulat, hijau kekuningan, dan berbulu halus. Bunga jantan dan betina dalam satu malai biasanya terpisah. Tak jarang dalam satu pohon rambutan ditemukan tanaman yang hanya berbunga jantan atau betina saja.

Bunga jantan terdiri 5-8 benang sari, berkotak sari kecil dan beruang dua. Tangkai sari berwarna putih dengan panjang 3-4 mm, kepala sari berwarna kuning. Bunga betina pendek, beruang 2 atau 3, memiliki 5-7 putik (benang sari) yang berkepala kecil, panjangnya 1-5 mm. Warna putik kuning kehijauan, tertutup bulu-bulu halus yang pendek.

4. Buah bulat atau lonjong

Buah rambutan terbentuk setelah 3-4 bulan berbunga. Tangkai buah pendek dan tebal. Pada setiap tangkai buah terdiri dari satu buah utama dan satu buah tambahan yang terletak di luar buah pertama. Atau buah rambutan biasanya terdiri dari satu biji yang berkulit keras. Buah rambutan berbentuk bulat atau lonjong, berwarna hijau, merah, kuning, atau jingga. Buah berukuran panjang 3,5-8,0 cm, berdiameter 2,0-5,0 cm. Di permukaan buah terdapat rambut lunak meruncing ujungnya berwarna merah atau kuning. Daging buah putih transparan, berair, dan melekat pada kulit biji. Bijinya keras, berukuran panjang 2,5-3,5 cm, berdiameter 1,0-1,5 cm. Kulit biji tebal, keras, sifatnya mudah sampai sukar terkelupas dari kotiledon.

(Mahisworo dkk, 2001).

f. Kandungan kimia dan khasiat

Kandungan kimia dan khasiat pada tumbuhan rambutan (*Nephelium lappaceum*, L) :

Bagian tumbuhan	Kandungan kimia	Khasiat
Kulit batang	Tanin, saponin, flavanoida, zat besi	Mengobati sariawan
Daun	Tanin, saponin	Mengobati diare, menghitamkan rambut
Kulit buah	Tanin saponin	Mengobati disentri, demam, dan penurun panas (antipiretik)
Biji buah	Lemak, polifenol	Menurunkan kadar gula darah (hipoglikemik), mengobati kencing manis (diabetes melitus)
Buah	Karbohidrat, protein, lemak, posfor, besi, kalsium, vitamin C	Sumber vitamin

(Dalimartha, 2002).

g. Jenis rambutan

Masing-masing jenis rambutan dibedakan oleh sifat buah (ketebalan daging buah, kandungan air, bentuk, warna kulit), panjang rambut, kandungan asam askorbat (vitamin C), dan jumlah buah pertanaman. Perbedaan jenis rambutan ini berpengaruh pada kandungan kimia dan khasiatnya sehingga perlu untuk menentukan jenis rambutan yang akan digunakan untuk penelitian. Jenis-jenis rambutan antara lain rambutan rapih, rambutan aceh lebak bulus, rambutan simacan, rambutan binjai dan rambutan sinyonya.

2. Senyawa fenol

Istilah senyawa fenol meliputi aneka ragam senyawa yang berasal dari tumbuhan, yang mempunyai ciri sama yaitu cincin aromatik yang mengandung satu atau dua penyulih hidroksil. Senyawa fenol cenderung mudah larut dalam air karena umumnya mereka sering kali berikatan dengan gula sebagai glikosida, dan biasanya terdapat dalam vakuola sel.

Beberapa ribu senyawa fenol alam telah diketahui strukturnya. Flavonoid merupakan golongan terbesar, tetapi fenol monosiklik sederhana, fenilpropanoid, dan kuinon fenolik juga terdapat dalam jumlah besar. Beberapa golongan bahan polimer penting dalam tubuhan –lignin, melanin, dan tanin– adalah senyawa polifenol dan kadang-kadang satuan fenolik dijumpai pada protein, alkaloid, dan di antara terpenoid.

Peran beberapa golongan senyawa fenol sudah diketahui (misalnya lignin sebagai bahan pembangun dinding sel, antosianin sebagai pigmen bunga). Bagi

biokimiawan tumbuhan, senyawa fenol tumbuhan dapat menimbulkan gangguan besar karena kemampuannya membentuk kompleks dengan protein melalui ikatan hidrogen. Bila kandungan sel tumbuhan bercampur dan membran menjadi rusak selama proses isolasi, senyawa fenol cepat sekali membentuk kompleks dengan protein. Akibatnya, sering terjadi hambatan terhadap kerja enzim pada ekstrak tumbuhan kasar. Sebaliknya, fenol sendiri sangat peka terhadap oksidasi enzim dan mungkin hilang pada proses isolasi akibat kerja enzim fenolase yang terdapat dalam tumbuhan. Ekstraksi senyawa fenol tumbuhan dengan etanol mendidih biasanya mencegah terjadinya oksidasi enzim, dan prosedur ini seharusnya dilakukan secara rutin (Harborne, 1996).

Senyawa fenol adalah sebuah gugus hidroksil (-OH) yang terikat pada cincin aromatik. Fenol disebut juga benzen alkohol karena termasuk golongan aromatik, dimana gugus -OH terikat pada fenil. Gugus -OH mempunyai aktivitas kuat dalam reaksi substitusi aromatik siklik. Karena ikatan karbon sp^2 lebih kuat dari pada ikatan sp^3 maka ikatan C-O dari suatu fenol tidak mudah terputuskan. Fenol tidak bereaksi SN_1 atau SN_2 atau reaksi eliminasi-eliminasi seperti alkohol. Meskipun ikatan C-O fenol tidak mudah patah, tetapi ikatan O-H mudah putus. Fenol dengan $pK_a = 10$, merupakan asam yang lebih kuat dari pada alkohol atau air. Suatu fenol jika direaksikan dengan NaOH akan terbentuk ion fenoksida yaitu garam dari fenol.

Derajat ionisasi asam lemah ditentukan oleh stabilitas relatif dari senyawa tak terionkan dan dari anion. Hal inilah yang menyebabkan fenol bersifat asam dibandingkan dengan alkohol karena anion yang dihasilkan distabilkan oleh resonansi, dengan muatan negatifnya disebar (*delokalisasi*) oleh cincin aromatik.

Keasaman fenol menyebabkan fenol dapat dipisahkan dari senyawa-senyawa yang lebih kecil keasamannya (Fessenden, 1995).

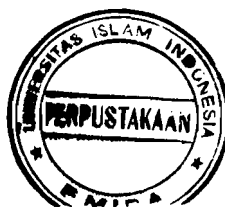
Senyawa fenol dan asam fenolat pada analisis tumbuhan, dapat diidentifikasi bersama-sama. Hidrolisis jaringan tumbuhan dalam suasana asam membebaskan sejumlah asam fenolat yang larut dalam eter, beberapa di antaranya umum penyebarannya. Senyawa asam fenolat ada hubungannya dengan lignin terikat sebagai ester atau terdapat pada daun di dalam fraksi yang tak larut dalam etanol; atau mungkin terdapat di dalam fraksi yang larut dalam etanol, yaitu sebagai glikosida sederhana. Asam *p*-hidroksibenzoat, asam protokatekuat, asam vanilat, dan asam siringat terdapat umum pada tumbuhan angiospermae. Asam gantisat tersebar luas juga; asam salisilat dan asam protokatekuat penyebarannya lebih terbatas, terdapat khas pada Ericaceae. Akhirnya, asam galat yang baru-baru ini dilaporkan sebagai penghambat alam pada pembungaan, terdapat pada daun Kalachoe. Asam galat terdapat dalam banyak tumbuhan berkayu, terikat sebagai galotanin, tetapi merupakan senyawa yang sangat reaktif. Senyawa ini lebih lazim terdapat dalam ekstrak tumbuhan yang sudah dihidrolisis dalam suasana asam. Ia terdapat sebagai asam elagat, yaitu bentuk dimer hasil kondensasi, terbentuk dari elagitanin (Harborne, 1996).

Berlawanan dengan asam di atas, fenol bebas nisbi jarang terdapat dalam tumbuhan. Mungkin hidrokuinon yang paling menyebar luas; yang lain, misalnya katekol, orsinol, floroglusinol, dan pirogalol telah dilaporkan hanya terdapat dalam beberapa sumber saja. Fenol sederhana dimasukkan disini kerana cara identifikasinya penting sehubungan dengan penentuan struktur flavonoid. Degradasi flavonoid dan

fenol kompleks lainnya dalam suasana basa atau pemenggalan reduktif menghasilkan suatu fenol sederhana atau lebih dan asam fenolat yang didapat bergantung pada pola penyulihannya. Satu golongan polimer fenol alam, yaitu melanin tumbuhan, pada penguraian basa menghasilkan juga fenol sederhana, katekol. Berbeda dengan melanin hewan yang satuan dasarnya 3,4-dihidroksifenilalanina, sebagian besar melanin tumbuhan, Misalnya pigmen hitam pada kulit biji atau pada spora fungus karat, berupa polimer tak bernitrogen. Mencirikannya ialah dengan cara berikut. Pemanasan pada 200-300°C dalam lingkungan nitrogen akan menghasilkan katekol dan peleburan basa akan menghasilkan katekol, asam protokatekuat, dan asam salisilat (Harborne, 1996).

3. Uraian teknik penyarian

Sejak zaman dahulu telah dikenal adanya simplisia yang berasal dari tumbuhan dan hewan atau sediaan obat yang dibuat melalui ekstraksinya dan digunakan untuk mengobati manusia dan hewan. Tumbuhan segar yang telah dihaluskan atau material tumbuhan yang dikeringkan diproses dengan cairan pengestraksi. Jenis ekstraksi dan bahan ekstraksi yang sebaiknya digunakan, sangat tergantung dari kelarutan bahan kandungan serta stabilitasnya. Ragam ekstraksi yang tepat sudah tentu bergantung pada tekstur dan kandungan air bahan tumbuhan yang diekstraksi dan pada jenis senyawa yang diisolasi. Prosedur klasik untuk memperoleh kandungan senyawa organik dari jaringan tumbuhan kering (galih, biji kering, akar, daun) ialah dengan mengekstraksi secara berkesinambungan serbuk bahan dengan alat soxhlet dengan menggunakan sederetan pelarut secara berganti-ganti, mulai



dengan eter, lalu eter minyak bumi, dan kloroform (untuk memisahkan lipid dan terpenoid). Kemudian digunakan alkohol dan etil asetat (untuk senyawa yang lebih polar). Proses penyarian yang dilakukan pada penelitian ini adalah dengan alat Soxhlet.

Bahan yang akan diekstraksi diletakkan dalam sebuah kantung ekstraksi (kertas, karton dan sebagainya) dibagian dalam alat ekstraksi dari gelas yang bekerja kontinyu (perkolator). Wadah gelas yang mengandung kantung diletakkan diantara labu penyulingan dengan pendingin aliran balik dan dihubungkan dengan labu melalui pipa. Labu tersebut berisi bahan pelarut, yang menguap dan mencapai ke dalam pendingin aliran balik melalui pipet, berkondensasi di dalamnya, menetes keatas bahan yang diekstraksi dan menarik keluar bahan yang diekstraksi. Larutan berkumpul di dalam wadah gelas dan setelah mencapai tinggi maksimalnya, secara otomatis dipindahkan ke dalam labu. Dengan demikian zat yang terekstraksi terakumulasi melalui penguapan bahan pelarut murni berikutnya. Pada cara ini diperlukan bahan pelarut dalam jumlah kecil, juga simpisia selalu baru artinya suplai bahan pelarut bebas bahan aktif berlangsung secara terus-menerus (pembaharuan pendekatan konsentrasi secara kontinyu). Keburukannya adalah waktu yang dibutuhkan untuk ekstraksi cukup lama (sampai beberapa jam) sehingga kebutuhan energinya tinggi (listrik, gas). Selanjutnya simplisisa dibagian tengah alat pemanas, langsung berhubungan dengan labu, dimana bahan pelarut menguap. Pemanasan bergantung dari lama ekstraksi, khususnya dari titik didih bahan pelarut yang digunakan, dapat berpengaruh negatif terhadap bahan tumbuhan yang peka suhu (glikosida, alkaloida). Demikian pula bahan terekstraksi yang terakumulasi dalam

labu mengalami beban panas dalam waktu lama. Meskipun cara soxhlet sering digunakan dalam laboratorium penelitian untuk mengekstraksi tumbuhan, namun peranannya dalam pembuatan sediaan obat dari tumbuhan kecil artinya (Voigt,1995).

4. Uraian metode identifikasi

a. Kromatografi lapis tipis

Prosedur kromatografi merupakan suatu metode pemisahan. Dibandingkan metode pemisahan klasik seperti destilasi, kristalisasi, pengendapan, ekstraksi dan lain-lain mempunyai keuntungan dalam pelaksanaan yang lebih sederhana, penggunaan waktu yang singkat dan terutama karena mempunyai kepekaan yang tinggi serta kemampuan memisahkan yang tinggi. Penentuan kadar dengan didahului pemisahan kromatografi seringkali dapat sangat mempermudah, memperbaiki atau secara keseluruhannya memungkinkan untuk dilakukan. Kromatografi lapis tipis mendapatkan namanya dari bentuk luar bahan adsorpsi yang digunakan sebagai fase stasioner yang difiksasikan sebagai lapis tipis pada penyangga seperti kaca atau gelas atau lembar aluminium.

Dalam kromatografi lapisan tipis dapat digunakan teknik menaik ataupun menurun. Pada yang pertama pelarut bergerak ke atas, sedangkan pada yang ke dua bergerak ke bawah. Metode yang paling tidak merepotkan dalam menjalankan kromatogram lapisan tipis adalah teknik menaik. Digunakan guci besar atau tanki kaca, yang ditutup dengan selembat kaca atau sumbat gabus. Pelarut dituang ke dasar guci, atau jika bejana itu terlalu besar, sebuah gelas piala kecil atau cawan. Petri diisi dengan pelarut dan ditaruh di dasar guci. Lempeng-lempeng lapisan tipis (lebar

2,5 cm dan panjang 10-20 cm) ditaruh dalam bejana dengan ujung bawahnya selalu mengenai pelarut itu. Kadang-kadang dapat disarankan untuk melapiskan potongan-potongan kertas saring pada dinding dalam bejana.

Kemudian lempeng-lempeng itu dijalankan selama suatu waktu yang ditetapkan (pada saat mana posisi akhir garis depan pelarut harus ditandai), atau sampai pada suatu jarak yang ditetapkan (12-35 cm), yang ditandai sebelumnya dengan pensil. Cuplikan (2-5 ml) diambil dengan suatu alat suntik mikro atau pipet mikro dan ditetaskan pada suatu titik pada ujung bawah lapisan tipis itu. Posisi titik itu harus dipilih sedemikian sehingga tidak akan tertutup oleh cairan pelarut bila lempeng lapisan tipis itu dicelupkan ke dalam pelarut itu. Letak titik awal haruslah dinyatakan dengan jelas dengan tanda pensil. Jika digunakan lempeng lapisan tipis yang lebih besar, lebih banyak kromatogram dapat dijalankan sekaligus. Dalam hal ini cuplikan-cuplikan itu harus ditotolkan dengan jarak sekurangnya 1,5 cm satu dari yang lain, sepanjang garis awal itu (Vogel, 1979).

Harga R_f merupakan parameter karakteristik kromatografi lapis tipis. Harga ini merupakan ukuran kecepatan migrasi suatu senyawa pada kromatogram dan pada kondisi konstan merupakan besaran karakteristik dan reproduibel. Harga R_f didefinisikan sebagai perbandingan antara jarak senyawa dari titik awal dan jarak tepi muka pelarut dari titik awal.

$$R_f = \frac{\text{Jarak titik tengah noda dari titik awal}}{\text{Jarak tepi muka pelarut dai titik awal}}$$

Penamaan harga R_f ini diturunkan dari “*ratio of fronts*” atau “*related to front*”. Dari definisi yang diberikan di atas, suatu senyawa yang bermigrasi dengan tepi muka pelarut mempunyai harga $R_f = 1,00$. Sebaliknya senyawa yang tetap tinggal pada titik awal mempunyai harga $R_f = 0,00$. Dalam kedua hal ini tidak akan terjadi pemisahan. Harga R_f untuk senyawa yang terpisah selalu lebih dari 1 dan secara teoritik tidak tergantung dari panjang pelat lapis tipis (Sastrohamidjojo, 2001).

Agar tidak harus bekerja dengan pecahan, dalam praktek sering sebagai ganti harga R_f digunakan hR_f . Harga ini adalah harga R_f dikalikan 100. Hasil merupakan bilangan utuh antara 1 dan 99 (Roth *et al.*, 1998).

Cara terbaik untuk memisahkan dan mengidentifikasi senyawa fenol sederhana ialah dengan kromatografi lapis tipis (KLT). Biasanya senyawa fenol dideteksi setelah dihidrolisis jaringan tumbuhan (segar atau kering) dalam suasana asam atau basa atau setelah pemekatan ekstrak tumbuhan dalam etanol-air. Hidrolisis dalam suasana asam dilakukan dengan HCl 2M selama setengah jam, larutan yang diperoleh didinginkan dan disaring sebelum diekstraksi. Hidrolisis dalam suasana basa dilakukan dengan NaOH 2M pada suhu kamar selama empat jam dalam lingkungan nitrogen; sebelum diekstraksi harus diasamkan dahulu. Pada kedua cara hidrolisis itu, fenol yang terbebaskan diekstraksi dengan eter, dan ekstrak eter ini dicuci, dikeringkan, dan diuapkan sampai kering. Sisa penguapan dilarutkan dalam eter, kemudian dikromatografi dua arah pada silika gel dengan pengembang asam asetat-kloroform dan etil asetat-benzen; pada selulosa MN 30 dengan pengembang benzen-metanol-asam asetat dan asam asetat-air (Harborne, 1996).

b. Kromatografi Cair Kinerja Tinggi

Kemajuan dalam teknologi kolom, sistem pompa tekanan tinggi, dan detektor yang sensitif telah menyebabkan perubahan kromatografi kolom cair menjadi suatu sistem pemisahan dengan kecepatan dan efisiensi yang tinggi. Metode ini dikenal sebagai kromatografi cair kinerja tinggi.

Teknologi kolom didasarkan atas penggunaan kolom berlubang kecil (diameter dalam antara 2 mm hingga 50 mm) dan isi kolom berupa partikel kecil (3 μm hingga 50 μm), yang memungkinkan tercapainya keseimbangan secara cepat antara fase gerak dan fase diam. Teknologi kolom partikel kecil ini memerlukan sistem pompa tekanan tinggi yang mampu mengalirkan fase gerak pada tekanan tinggi sampai 300 atmosfer, agar tercapai laju aliran beberapa ml per menit. Oleh karena sering digunakan jumlah zat uji yang kecil (umumnya lebih kecil dari 20 μg) untuk isi kolom tersebut diatas, maka diperlukan detektor yang sensitif. Dengan teknologi ini kromatografi cair dalam banyak hal dapat menghasilkan pemisahan yang sangat cepat seperti pada kromatografi gas, dengan keunggulan zat-zat yang tidak menguap atau tidak tahan panas dapat dikromatografi tanpa peruraian atau tanpa perlunya membuat derivat yang dapat menguap.

Salah satu jenis penyangga fase diam yang digunakan untuk isi kolom terdiri dari partikel mikro berdiameter antara 30 μm hingga 50 μm , yang mempunyai inti padat dan kulit tipis yang berpori. Beberapa diantara bahan penyangga yang tipis ini dapat diaktifkan terlebih dahulu agar memperoleh sifat adsorpsi, sedang yang lain dapat diberi lapisan fase diam yang tipis untuk pemisahan berdasarkan partisi atau penukar ion. Fase diam dapat berupa cairan atau polimer, yang disalut atau terikat

secara kimia pada permukaan penyangga sebagai lapisan tipis, yang mengurangi hambatan terhadap pemindahan masa sehingga keseimbangan antara fase gerak dan fase diam dapat tercapai cepat. Suatu fase diam cair harus mempunyai sifat praktis tak bercampur dengan fase gerak, umumnya fase gerak perlu dijenuhkan terlebih dahulu dengan fase diam cair, agar fase diam tidak terbawa dari kolom. Fase diam berupa polimer yang disalutkan pada penyangga umumnya lebih dapat bertahan. Suatu fase diam yang terikat secara kimia pada penyangga lebih mudah pemakaiannya dengan beraneka ragam pelarut serta suhu yang lebih tinggi.

Bahan pengisi kolom yang lainnya dengan diameter yang lebih kecil, antara 3 μm hingga 10 μm , hampir seluruhnya berpori dan memberikan pemisahan yang lebih efisien dari pada partikel pengisi kolom berukuran antara 30 μm hingga 50 μm . Partikel tersebut dapat dibuat bersifat adsorpsi atau dilapisi dengan suatu fase diam. Dalam hal ini pengisian ke dalam kolom harus dibuat dalam bentuk bubuk untuk mendapatkan efisiensi kolom yang tinggi, berbeda dengan partikel berukuran antara 30 μm hingga 50 μm yang dapat diisi dalam bentuk kering.

Tiga bentuk kromatografi cair kinerja tinggi yang paling banyak digunakan adalah penukar ion, partisi, dan adsorpsi. Kromatografi penukar ion terutama digunakan untuk pemisahan zat-zat larut dalam air yang ionik atau yang dapat terionisasi dengan bobot molekul kurang dari 1500. Fase diam dalam kromatografi penukar ion umumnya resin organik dengan gugus aktif yang berbeda-beda. Pada resin penukar kation terdapat gugus aktif yang bermuatan negatif dan resin ini digunakan untuk pemisahan zat-zat bersifat basa, misalnya amina. Sebaliknya pada resin penukar anion terdapat gugus aktif bermuatan positif, yang akan menarik zat-

zat dengan gugus fosfat, sulfonat atau karboksilat, yang bermuatan negatif. Senyawa larut air yang ionik atau yang dapat terionisasi akan mengalami tarikan oleh resin, dan perbedaan dalam afinitas akan menyebabkan terjadinya pemisahan kromatografi. pH fase gerak, suhu, jenis ion, konsentrasi ionik, dan senyawa organik tertentu yang berfungsi untuk memodifikasi dapat mempengaruhi tertariknya zat terlarut, dan variabel-variabel tersebut dapat diatur agar diperoleh derajat pemisahan yang diinginkan.

Pada kromatografi partisi digunakan fase gerak dan fase diam dengan polaritas yang berbeda. Jika fase gerak bersifat polar dan fase diam non-polar, dikenal sebagai kromatografi fase balik, maka senyawa non-polar yang larut dalam hidrokarbon dengan bobot molekul kurang dari 1000, seperti vitamin larut lemak dan antrakinon, dapat dipisahkan berdasarkan atas afinitasnya terhadap fase diam. Modifikasi pelarut fase gerak yang polar dengan pelarut yang kurang polar menyebabkan berkurangnya afinitas serta retensi senyawa pada kolom. Jika fase gerak bersifat non-polar dan fase diam polar, maka zat yang bersifat polar, seperti alkohol dan amina dapat dikromatografi. Fase gerak non-polar dapat dimodifikasi dengan suatu pelarut yang lebih polar, untuk mengurangi retensi dan mengubah pemisahan. Beraneka ragam senyawa non-ionik dapat dikromatografi dengan kromatografi adsorpsi, dengan memilih fase diam dan fase gerak yang tepat.

Alat Pada dasarnya alat kromatograf cair terdiri dari sistem pompa, tempat penyuntikan analit, kolom kromatografi, detektor, penguat sinyal, dan perekam. Sistem pompa tekanan tinggi mengalirkan pelarut fase gerak dari bejana pelarut ke kolom melalui pipa tekanan tinggi. Dua cara digunakan untuk

memasukkan analit ke dalam kolom, yakni injeksi ke dalam arus yang mengalir dan injeksi waktu "aliran berhenti". Teknik-teknik tersebut dapat dilakukan menggunakan alat suntik atau katup penyuntik. Untuk teknik penyuntikan dengan alat suntik, dapat digunakan suatu septum apabila tekanan pada bagian atas kolom kurang dari 70 atmosfer (lebih kurang 1000 psi). Pada tekanan yang lebih tinggi dapat digunakan suatu katup penyuntik untuk memasukan zat uji. Beberapa sistem mempunyai suatu tabung lingkaran terkalibrasi yang diisi dengan zat uji, kemudian dipindahkan oleh sistem katup ke dalam arus fase gerak yang mengalir. Sistem katup lainnya memungkinkan analit dimasukan ke dalam suatu rongga dengan menggunakan alat suntik. Rongga yang telah terisi tersebut kemudian oleh sistem katup dialihkan ke dalam arus bertekanan tinggi. Pada teknik "aliran berhenti", aliran kolom dihentikan, dan setelah tekanan pada tempat penyuntikan turun hingga nol, tempat penyuntikan dibuka dan analit disuntikan dengan memakai alat suntik. Kemudian tempat penyuntikan ditutup dan pompa dijalankan kembali. Tekanan tinggi dengan cepat tercapai kembali dan zona penyebaran kecil dalam proses ini. Teknik "aliran berhenti" memberikan keberulangan penyuntikan pada tekanan yang lebih tinggi yang lebih baik daripada kalau menggunakan septum. Masalah rusaknya septum oleh berbagai pelarut dengan demikian juga dapat dihindari.

Kolom yang digunakan untuk pemisahan umumnya mempunyai diameter dalam yang kecil (2 nm hingga 4 nm) kolom yang berdiameter lebih besar digunakan untuk keperluan preparatif. Kolom dapat dipanaskan agar dihasilkan pemisahan yang lebih efisien, akan tetapi suhu diatas 60⁰C jarang digunakan, oleh karena mungkin terjadi penguraian fase diam ataupun penguapan fase gerak pada

suhu yang lebih tinggi tersebut. Jika tidak dinyatakan lain dalam monografi, kolom dipertahankan pada suhu kamar.

Detektor yang biasa dipakai mencakup fotometer ultraviolet, refraktometer diferensial dan fluorometer. Fotometer ultraviolet raksa tekanan rendah merupakan detektor yang umum dan stabil, tetapi penggunaannya terbatas pada deteksi bahan yang menyerap radiasi pada panjang gelombang 254 nm. Batas kepekaan untuk senyawa yang menyerap cahaya ultraviolet dengan kuat lebih kurang 1 ng. Senyawa yang tidak menyerap cahaya pada 254 nm secara berarti, dapat diubah menjadi derivat yang sesuai yang menyerap panjang gelombang ini, sehingga dengan demikian memperluas ruang lingkup penggunaan detektor panjang gelombang tunggal tersebut. Ruang lingkup deteksi ultraviolet tersebut bertambah luas lagi dengan pemakaian spektrofotometer yang dilengkapi dengan kuvet mikro serta detektor yang dapat dioperasikan pada panjang gelombang lain.

Refraktometer diferensial mendeteksi perbedaan indeks bias pelarut murni dan indeks bias larutan zat yang di uji dalam pelarut itu. Sekalipun penggunaannya lebih umum, detektor ini kurang peka, batas deteksinya lebih kurang 1 mikrogram, serta peka terhadap perubahan yang kecil dalam komposisi pelarut, laju aliran dan suhu sehingga mungkin perlu dipakai suatu kolom dan aliran fase gerak pembanding untuk memperoleh garis dasar yang memuaskan.

Fluorometer merupakan detektor yang peka untuk senyawa yang berfluoresensi atau dapat diubah menjadi derivat yang berfluoresensi dengan jalan perubahan kimia atau dengan reaksi penggabungan dengan pereaksi yang berfluoresensi pada gugus fungsional yang spesifik. Untuk beberapa pereaksi,

pembuatan derivat dilakukan sebelum pemisahan kromatografi. Pada pendekatan lain, pereaksi dimasukkan kedalam aliran fase gerak dan bereaksi langsung dengan analit secara *in situ*, dan derivat yang diukur oleh detektor.

Suatu detektor elektrokimia, yang menggunakan elektrode pasta-karbon dalam sebuah sel film-tipis yang volumenya sangat kecil, mempunyai keunggulan jika dipakai untuk mengukur sejumlah senyawa mudah teroksidasi, terutama golongan fenol dan katekol sangat kecil. Pada umumnya, sinyal yang berasal dari detektor diperkuat terlebih dahulu sebelum disampaikan pada alat perekam otomatis yang sesuai, biasanya berupa perekam potensiometrik, dalam hal ini sinyal merupakan fungsi dari waktu. Dapat pula sinyal dikirimkan kepada suatu integrator digital elektronik untuk mengukur luas puncak kromatogram secara otomatis.

Komposisi fase gerak berpengaruh nyata terhadap kinerja kromatografi dan harus dikendalikan dengan cermat. Komposisi dapat mempunyai pengaruh yang jauh lebih besar terhadap faktor kapasitas daripada suhu, (faktor kapasitas = k adalah perbandingan waktu yang diperlukan selama berada dalam fase diam terhadap waktu yang diperlukan selama berada dalam fase gerak seperti yang tertera dalam *HPLC*).

Pada kromatografi adsorpsi dan partisi, fase gerak dapat dimodifikasi dengan pelarut yang lain, sedangkan pada kromatografi penukar ion, baik pH dan kekuatan ion maupun modifikasi pelarut dapat mengubah faktor kapasitas. Teknik yang mengubah komposisi pelarut secara sinambung selama berlangsungnya kromatografi dinamakan eluasi gradien, contoh kompleks yang terdiri dari komponen-komponen dengan faktor kapasitas yang perbedaannya besar. Detektor yang peka terhadap

perubahan komposisi pelarut, seperti refraktometer diferensial, lebih sukar untuk digunakan dengan teknik elusi gradien.

Prosedur Prosedur identifikasi senyawa dan teknik kalibrasi dan reduksi data yang digunakan dalam kromatografi cair kinerja tinggi pada dasarnya sama dengan yang digunakan dalam kromatografi gas (seperti tertera pada *prosedur* dalam *HPLC*). Untuk analisis kuantitatif yang akurat, detektor perlu mempunyai jangkauan rentang linier yang luas dan komponen yang akan diukur harus dapat dibedakan dari zat pengganggu. Rentang dinamik linier didefinisikan sebagai rentang ukuran contoh dari batas deteksi minimum sampai ukuran maksimum contoh linier, artinya respons puncak pada perekam berbanding lurus dengan kadar zat yang diuji. Agar fleksibilitas maksimum dalam kuantitatif, jangkauan ini sedikitnya harus mencakup lebih kurang tiga orde besaran.

Baik tinggi puncak maupun luasnya dapat dihubungkan dengan konsentrasi contoh. Istilah “respons puncak”, dinyatakan sebagai r_u untuk respons contoh dan r_s untuk respons baku, telah digunakan untuk menyatakan pengukuran dalam kromatografi. Istilah ini mencakup luas puncak, tinggi puncak serta pengukuran elektronik lainnya. Tinggi puncak mudah diukur tetapi sangat dipengaruhi waktu retensi yang disebabkan oleh variasi suhu dan komposisi pelarut. Oleh karena itu, luas puncak dianggap merupakan parameter yang lebih akurat untuk pengukuran kuantitatif. Respons dapat dikalibrasi berdasarkan respons puncak dari baku pembanding yang kadarnya diketahui menggunakan prosedur standarisasi eksternal atau internal.

Suatu kekurangan dalam kalibrasi eksternal, yaitu perbandingan langsung respons puncak yang diperoleh pada kromatografi contoh yang diuji dan kadar tertentu baku pembanding yang bersangkutan, akurasi dan presisinya ditentukan oleh keberulangan penyuntikan analit. Oleh karena itu keberulangan penyuntikan pada tekanan tinggi sangat bervariasi, hasil kuantitatif yang lebih baik umumnya diperoleh bila digunakan metode kalibrasi internal. Suatu baku internal dengan kadar yang diketahui ditambahkan pada larutan uji maupun larutan baku pembanding yang kadarnya diketahui, dan perbandingan respons puncak obat terhadap baku internal dibandingkan. Oleh karena secara normal terdapat variasi dalam peralatan, bahan dan teknik, suatu pengujian kesesuaian sistem (seperti yang tertera pada kesesuaian sistem) dapat digunakan untuk memastikan bahwa suatu sistem dapat digunakan.

B. Keterangan Empirik

Menurut Setiawan dalimartha dalam bukunya "*Atlas Tumbuhan Obat Indonesia jilid 3*" menyebutkan bahwa dalam biji rambutan terdapat senyawa polifenol, selain itu biji rambutan dapat berkhasiat untuk menurunkan kadar gula darah dan dapat mengobati *diabetes mellitus*.

BAB III

CARA PENELITIAN

A. Bahan dan Alat

1. Bahan-bahan yang digunakan

a. Bahan utama

Bahan yang digunakan pada penelitian ini berupa simplisia biji buah rambutan (*Nephelii lappacei semen*).

b. Bahan penyari

Bahan penyari yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari dua penyari. Pertama menggunakan pertroleum eter kemudian dilanjutkan dengan ethanol 70%.

c. Bahan untuk fase gerak pada analisis KLT.

Bahan kimia yang digunakan berderajat *pro analysis*. Bahan kimia yang dimaksud adalah asam asetat : kloroform dengan perbandingan 1 : 9.

d. Bahan fase diam pada analisis KLT.

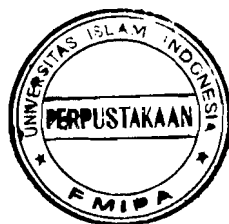
Bahan yang dipakai adalah lempeng silika gel *GH₂₅₄*.

e. Bahan pereaksi semprot pada analisis KLT.

Bahan yang digunakan untuk semprot adalah vanillin-HCl.

f. Bahan fase gerak pada analisis HPLC

Bahan kimia yang digunakan berderajat *pro analysis*. Bahan kimia yang dimaksud adalah air : methanol : asam asetat glasial dengan perbandingan 69 : 28 : 3.



- g. Bahan fase diam pada analisis HPLC

Bahan yang dipakai adalah C18.

2. Alat-alat yang digunakan

- a. Perangkat alat Soxhlet
b. Alat identifikasi senyawa dengan KLT

Alat yang digunakan adalah lempeng KLT dengan ukuran 4 x 15 cm, lampu UV 254 nm, lampu UV 366 nm, oven, pipa kapiler, bejana pengembang dan seperangkat alat penyemprot.

- c. Alat identifikasi dengan HPLC

Alat yang digunakan adalah seperangkat peralatan HPLC Shimadzu dengan kolom Shim-Pack CLC-ODS sedangkan detektor yang digunakan SPD6A UV Spectrophotometric detector.

B. Jalannya Penelitian

1. Determinasi tumbuhan.
2. Pengumpulan bahan.

Pengumpulan biji rambutan diambil dari buah yang masih segar. Biji yang sudah didapat dicuci dengan air bersih kemudian dipotong kecil-kecil, setelah itu biji rambutan dikeringkan. Biji rambutan yang sudah kering kemudian digiling sehingga menjadi serbuk .

3. Penyarian dengan alat soxhlet

Biji rambutan (*Nephelium lappaceum, L*) yang sudah diserbuk dibungkus menggunakan kertas saring kemudian dimasukan kedalam bejana soxhlet.

Penyarian dilakukan sebanyak 2 kali dengan penyari yang berbeda yaitu petroleum eter dan etanol 70%. Penyarian dengan petroleum eter didapatkan filtrat yang berupa senyawa yang dapat larut dalam petroleum eter seperti lemak, klorofil, dan senyawa lain yang terdapat dalam biji rambutan yang tidak diinginkan pada penelitian ini, setelah itu filtrat dibuang. Sedangkan ampas sisa dari penyarian dikeringkan didalam lemari pengering. Setelah ampas kering dilakukan penyarian lagi dengan menggunakan etanol 70% sehingga didapatkan filtrat yang diduga senyawa polifenol. Filtrat yang didapat kemudian di evaporasi sehingga didapatkan ekstrak kental.

4. Reaksi warna

Reaksi warna digunakan sebagai indikator untuk mengidentifikasi secara sederhana untuk mendeteksi adanya senyawa fenol.

Filtrat + $\text{FeCl}_3 \rightarrow$ Ungu agak gelap. Menandakan adanya senyawa fenol.

5. Identifikasi dengan KLT dan HPLC

a. Uji kandungan kimia dilakukan dengan prosedur KLT, dengan cara sebagai berikut :

Fase diam : silika gel GF_{254}

Fase gerak : asam asetat - kloroform (1 : 9)

Deteksi : UV 254 nm, UV 366 nm, pereaksi Vanilin-HCl

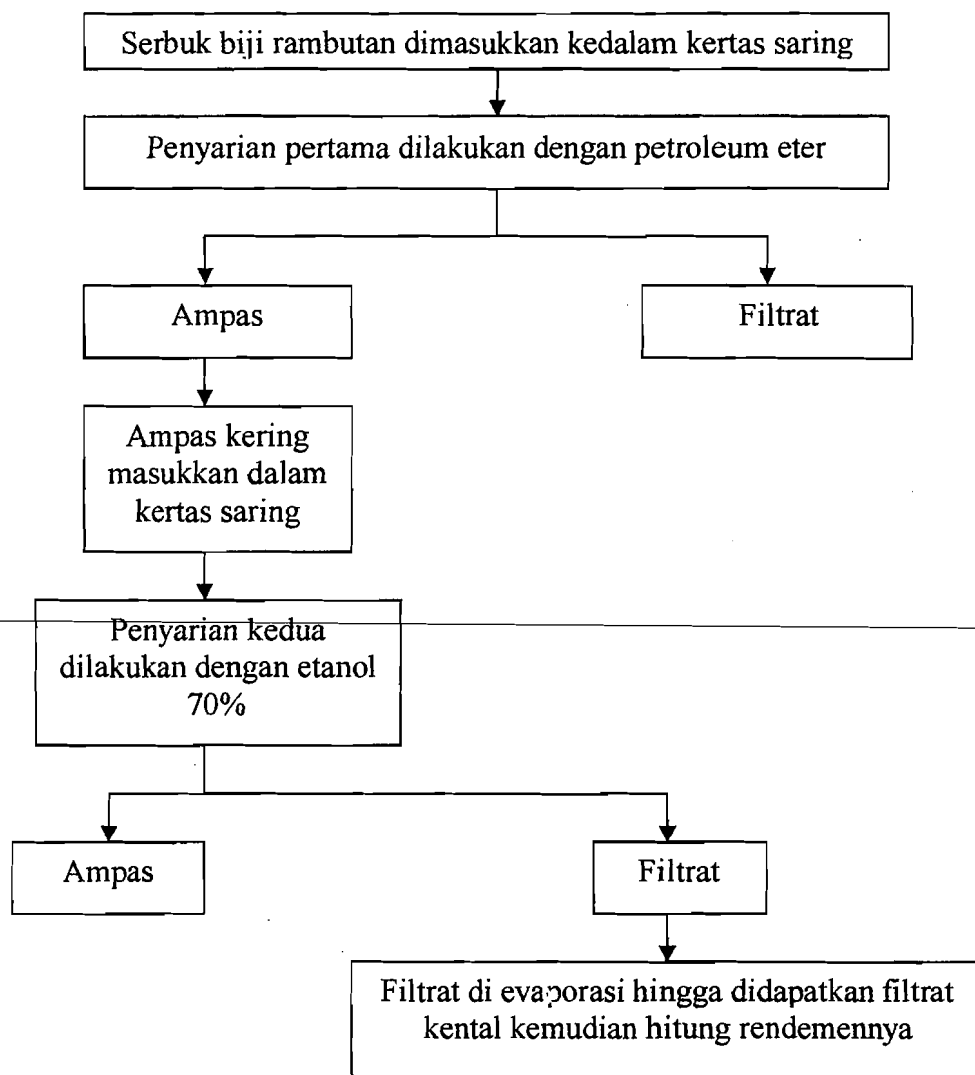
b. Uji kandungan kimia dilakukan dengan prosedur HPLC, dengan cara sebagai berikut :

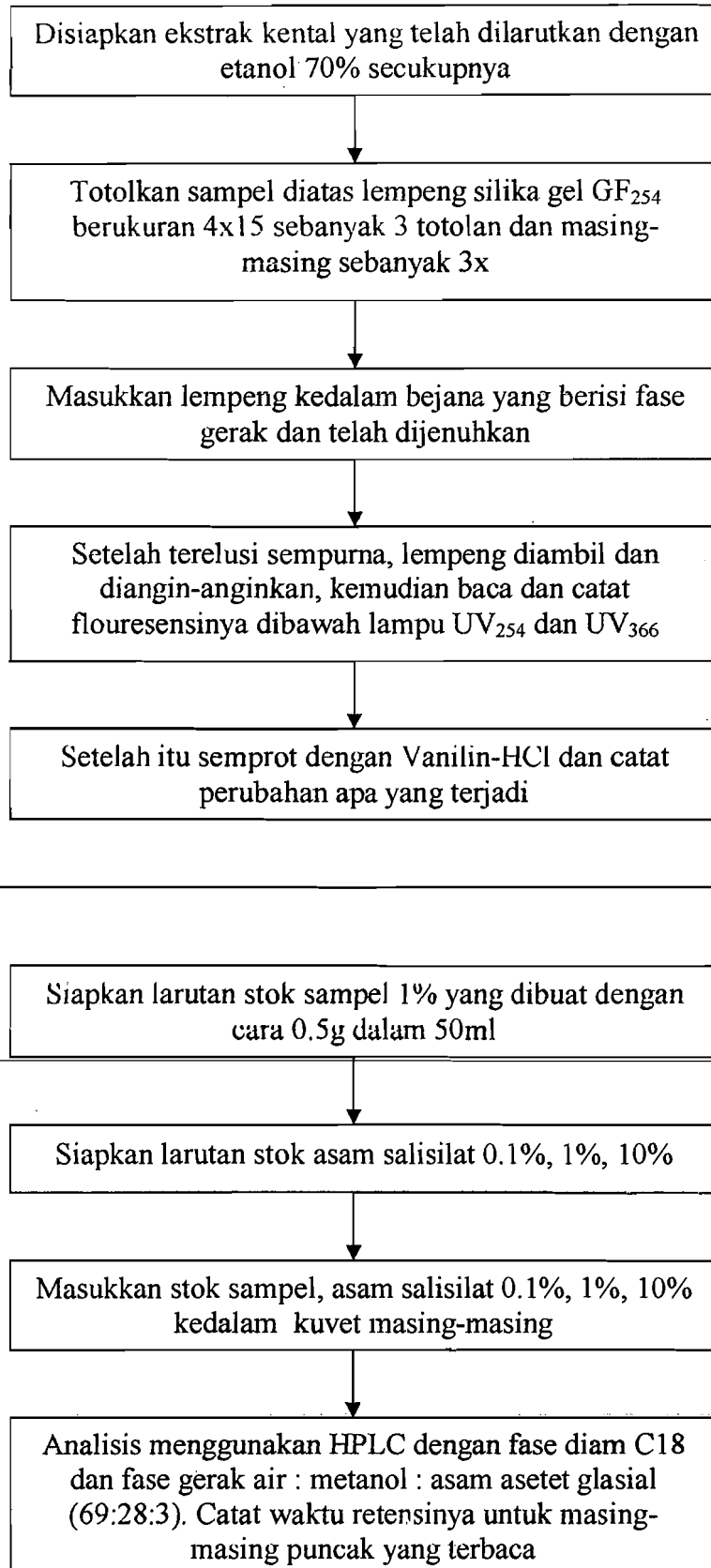
Fase diam : C18

Fase gerak : air - metanol - asam asetat glasial (69:28:3)

Kolom : Shim-Pack CLC-ODS dengan panjang kolom 15-20 cm.
Detektor : UV spectrophotometric detector dengan λ 275 nm
Tekanan : 257 atm
Volume injeksi : 20 μ L
Debit : 1,5 μ L/menit

C. Skematika Penelitian

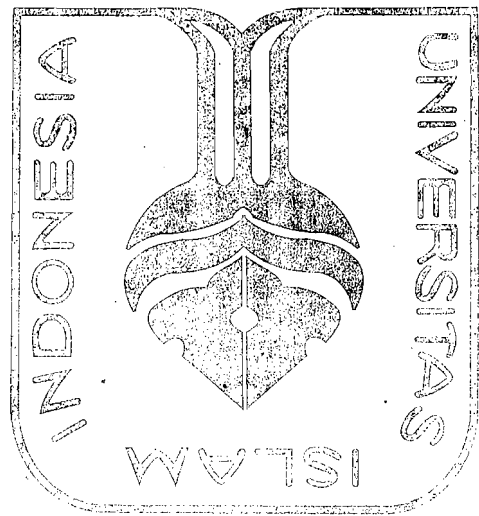




D. Analisis Hasil

Hasil dari isolasi biji rambutan (*Nephelium lappaceum*, L) berupa nilai rendemen yang didapatkan, sedangkan hasil dari identifikasi biji rambutan berupa harga Rf yang diperoleh pada identifikasi dengan KLT dibandingkan dengan data dari pustaka. Sedangkan identifikasi menggunakan HPLC hasil yang diperoleh berupa waktu retensi yang dapat digunakan untuk mendeteksi senyawa yang terkandung dalam biji rambutan (*Nephelium lappaceum*, L).

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA



BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Identifikasi Tanaman

Determinasi tanaman rambutan adalah sebagai berikut :

1b, 2b, 3b, 4b, 12b, 13b, 14a, 15a (137.Sapindaceae), 1b, 2b, 4a, 5b, 7b, 8b, 9b, 25b, 26b, 27b, 28b, 29b (15. Nephelium), 1a, 2b *Nephelium lappaceum*, L

Dari hasil determinasi dapat disimpulkan bahwa tanaman tersebut adalah tanaman rambutan *Nephelium lappaceum*, L

B. Persiapan Bahan

Bahan utama berupa tanaman rambutan (*Nephelium lappaceum*, L) yang diperoleh dari desa Kaliwanglu Degolan Umbulmartani Ngemplak Sleman Jogjakarta pada bulan Januari 2004. Bagian tanaman rambutan (*Nephelium lappaceum*, L) yang digunakan sebagai sampel dalam penelitian ini adalah bijinya. Kemudian biji buah rambutan (*Nephelium lappaceum*, L) tersebut dipotong kecil-kecil untuk mempercepat proses pengeringan serta mempermudah proses pengilingan sehingga diperoleh sampel dalam bentuk serbuk. Proses pengilingan dilakukan dengan menggunakan mesin penggiling khusus. Setelah didapat sampel dalam bentuk serbuk, kemudian dilakukan proses isolasi dan identifikasi untuk mendapatkan senyawa polifenol dari biji rambutan (*Nephelium lappaceum*, L) yang telah diserbuk.

C. Isolasi dan penetapan rendemen

Isolasi senyawa polifenol dilakukan dengan alat penyari soxhlet. Cara ini dipilih karena sampel yang digunakan dalam jumlah kecil dan dalam bentuk serbuk. Selain itu penggunaan alat soxhlet dapat memberikan hasil yang lebih murni.

Pada metode ini serbuk biji rambutan (*Nephelium lappaceum*, L) yang akan diisolasi dimasukan ke dalam wadah gelas yang diletakan diantara labu penyulingan dengan pendingin aliran balik dan dihubungkan dengan labu melalui pipa. Akan tetapi serbuk biji Rambutan (*Nephelium lappaceum*, L) telah dibungkus dalam kertas saring sebelum dimasukan kedalam wadah gelas tersebut. Pembungkusan serbuk biji Rambutan (*Nephelium lappaceum*, L) ini dimaksudkan agar sampel tidak terbawa oleh pelarut. Penyarian dilakukan selama 3-4 jam dengan kecepatan 4-6 sirkulasi per jam.

Penyarian dengan alat soxhlet dilakukan sebanyak dua kali untuk satu sampel, pertama menggunakan pelarut petroleum eter yang bersifat non polar. Petroleum eter berfungsi untuk melarutkan lemak, klorofil, dan senyawa-senyawa lain yang dapat mengganggu proses isolasi polifenol, sehingga sampel yang telah diekstraksi dengan petroleum eter bebas dari lemak, klorofil, dan senyawa-senyawa yang dapat mengganggu proses isolasi senyawa polifenol. Setelah sampel selesai diekstraksi dengan petroleum eter sampel dikeringkan dan kemudian sampel yang telah kering disohlet lagi dengan menggunakan pelarut etanol 70%. Untuk mendapatkan ekstrak kental maka sampel yang telah disohlet dengan etanol 70% di evaporasi. Ekstrak kental yang didapat berupa cairan yang sangat kental, lengket dan berwarna coklat.

Dari hasil isolasi diperoleh ekstrak kental biji Rambutan (*Nephelium lappaceum*, L). Hasil isolasi yang berupa ekstrak kental tersebut dihitung rendemennya dalam b/b terhadap berat kering serbuk biji Rambutan. Hasilnya dapat dilihat pada tabel. I.

Tabel I. Hasil rendemen senyawa polifenol biji rambutan

No	Berat Sampel (g)	Berat ekstrak kental (g)	Rendemen (%)
1	200	1.38	0.69
2	200	2.24	1.12
3	200	1.89	0.95

Dari hasil sokhletasi diperoleh senyawa polifenol dari biji rambutan berwarna coklat muda, berbau agak manis, lengket dan mempunyai rendemen 0.92%.

D. Pemeriksaan dengan KLT

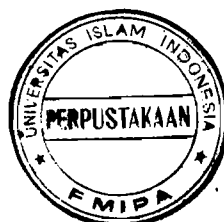
Cara terbaik untuk isolasi dan identifikasi senyawa fenol ialah dengan menggunakan Kromatografi Lapis Tipis (KLT). KLT memiliki beberapa kelebihan, antara lain spesifik, sensitif dan lebih mudah dilakukan. Pada penelitian ini plat KLT yang digunakan adalah silika gel GF₂₅₄ yang berfungsi sebagai fase diamnya sedangkan fase geraknya terdiri dari asam asetat dan kloroform dengan perbandingan 1 : 9.

Sampel yang digunakan berupa ekstrak kental biji rambutan (*Nephelium lappaceum*, L) diambil secukupnya kemudian ditambahkan pelarut etanol 70% secukupnya sehingga ekstrak kental tadi berubah menjadi ekstrak yang cair. Dalam penambahan pelarut ini perlu diperhatikan baik-baik karena jika penambahan pelarut

kurang maka hasil dari KLTnya nanti kurang bagus begitu juga sebaliknya jika penambahan pelarut terlalu banyak maka pada deteksi menggunakan KLT senyawa yang dimaksud tidak dapat muncul. Plat KLT yang digunakan berukuran 4x15 cm, plat KLT yang sudah siap kemudian ditotoli dengan larutan sampel sebanyak 3 sejajar sehingga pada satu plat terdapat 3 totolan sampel yang sejajar, adapun tujuannya adalah untuk melihat dan membandingkan secara bersama-sama pada satu plat bercak-bercak yang terdeteksi. Setelah ketiga totolan yang sejajar tadi kering kemudian masing-masing totolan ditambahkan 2 totolan lagi sehingga totalnya untuk satu totolan dilakukan penotolan sebanyak 3 kali. Setelah semua totolan kering plat KLT siap untuk dielusi didalam bejana pengembang.

Sebelum plat KLT yang telah siap untuk dielusi dimasukan kedalam bejana pengembang ada hal-hal yang perlu dilakukan yaitu penjenuhan bejana pengembang, penjenuhan bejana pengembang dilakukan dengan tujuan agar bejana benar-benar jenuh oleh fase gerak sehingga arah pengembangan yang dihasilkan menjadi lurus dan terarah.

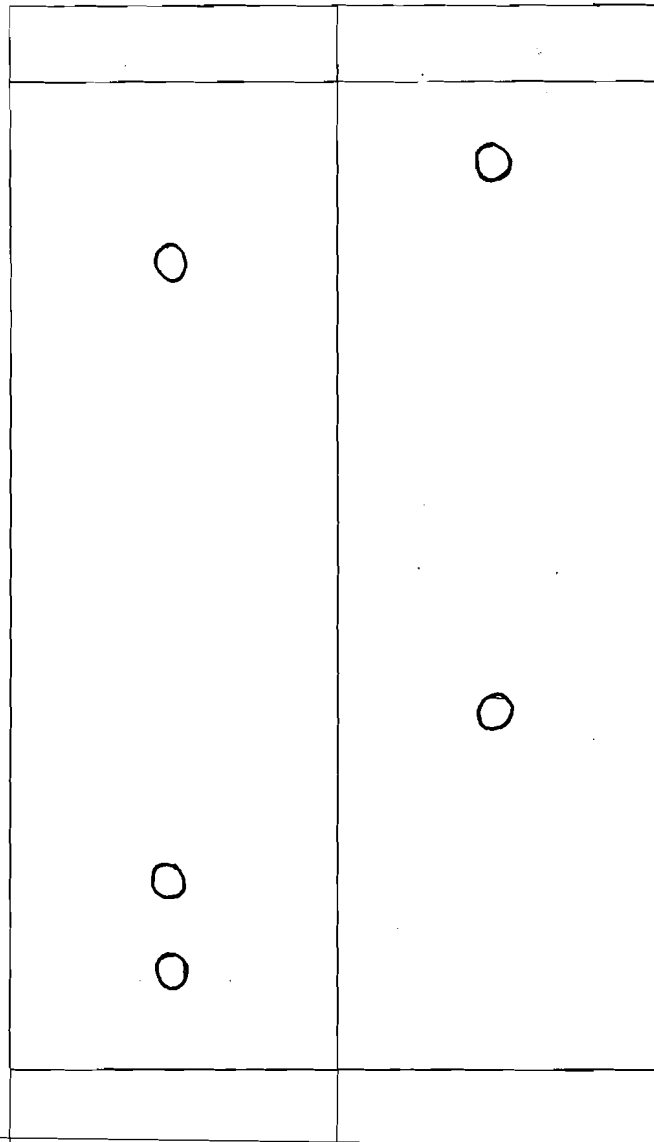
Uji KLT untuk senyawa polifenol biji rambutan (*Nephelium lappaceum, L*) dapat dilakukan dengan sinar UV₂₅₄, UV₃₆₆ dan pereaksi semprot vanilin HCl Pengembangan dilakukan satu kali untuk memperoleh senyawa polifenol yang spesifik dan terbatas. Data bercak dan harga Rf dari ekstrak biji Rambutan (*Nephelium lappaceum, L*) dapat dilihat pada tabel II dan profil KLT dapat dilihat pada gambar 1 dan 2.



Tabel II. Hasil KLT senyawa polifenol biji rambutan (*Nephelium lappaceum, L*) dengan deteksi sinar UV₂₅₄, UV₃₆₆ dan pereaksi semprot vanilin HCl

No	hRf	Setelah disemprot vanilin HCl		Keterangan
		UV ₂₅₄	UV ₃₆₆	
1	8	Biru	-	Pirogalol
2	17	Merah gelap	-	Resorsinol
3	35	-	Hijau kekuningan	Katekol
4	82	Merah muda	-	Vanilat
5	91	-	Biru terang	Salisilat

Berdasarkan data diatas terdeteksi ada 5 bercak setelah desemprot dengan Vanilin-HCl yaitu terdeteksi 3 bercak pada UV₂₅₄ dengan hRf 8 berwarna biru yang menandakan senyawa pirogalol, hRf 17 berwarna merah gelap yang menandakan senyawa resorsinol dan hRf 82 berwarna merah muda yang menandakan senyawa vanilat. Sedangkan pada UV₃₆₆ terdeteksi 2 bercak dengan hRf 35 berwarna hijau kekuningan yang menandakan senyawa katekol dan hRf 91 berwarna biru terang yang menandakan senyawa salisilat.



Gambar 1. Kromatogram KLT UV₂₅₄ Semprot Vanilin-HCl Gambar 2. Kromatogram KLT UV₃₆₆ Semprot Vanilin-HCl

E. Pemeriksaan dengan HPLC

Kemajuan dalam teknologi kolom, sistem pompa tekanan tinggi, dan detektor yang sensitif telah menyebabkan perubahan kromatografi kolom cair menjadi suatu sistem pemisahan dengan kecepatan dan efisiensi yang tinggi. Metode ini dikenal sebagai kromatografi cair kinerja tinggi.

Pada penelitian ini HPLC digunakan untuk menguji keberadaan suatu senyawa dalam sampel. Hal yang pertama dilakukan adalah melarutkan sampel yang berupa ekstrak kental kedalam pelarut yang sesuai, hal ini dilakukan dengan cara membuat larutan stok 1% untuk sampel dimana ekstrak kental ditimbang sebanyak 500 mg dan dilarutkan dalam etanol 70% sebanyak 50 ml. Setelah itu membuat larutan stok untuk senyawa standar dalam hal ini yang digunakan adalah asam salisilat, pada pembuatan larutan standar asam salisilat ini dibuat dengan kadar 0.1%, 1%, 10%.

Pada kondisi penelitian ini menghasilkan 6 puncak kromatogram pada ekstrak biji rambutan (*Nephelium lappaceum*, L) dengan waktu tambat / retention time (Rt) tiap-tiap puncak dapat dilihat pada Tabel III. Waktu tambat ini merupakan waktu sejak penyuntikan sampel maksimum puncak. Sifat ini sebenarnya ciri khas cuplikan pada kondisi operasi tertentu, artinya pada kondisi operasi yang tepat dan sama waktu tambat dapat terulang dalam batas 1% sehingga dapat untuk mengidentifikasi setiap puncak (analisis kuantitatif) dengan bantuan senyawa murni sebagai pembanding. Beberapa senyawa mungkin mempunyai waktu tambat yang sama atau berdekatan, tetapi tiap senyawa hanya mempunyai satu waktu tambat saja dan waktu tambat ini tidak dipengaruhi adanya komponen lain. Pada penelitian ini identifikasi senyawa dapat dilihat dari data waktu tambat senyawa pembanding, dalam hal ini senyawa pembanding yang digunakan adalah asam salisilat. Berikut data waktu tambat yang mengindikasikan suatu senyawa beserta dengan salah satu senyawa pembanding yaitu asam salisilat.

Tabel III. Hasil analisis menggunakan HPLC

No	No Puncak	Waktu retensi	Keterangan
1	7	5.144	
2	18	19.275	
3	19	23.422	
4	21	26.509	
5	9	40.316	
6	19	58.970	
7	15	20.293	Pembanding (asam salisilat)

Dari data diatas dapat diambil keterangan bahwa sebenarnya tujuan dari pengujian sampel menggunakan metode HPLC adalah untuk melihat apakah didalam sampel terdapat senyawa asam salisilat. Ada atau tidak adanya senyawa asam salisilat dalam sampel dapat dilihat dari waktu retensi yang ada, seharusnya pada pengujian ini tidak hanya pembanding asam salisilat saja yang ada seharusnya pembanding yang disediakan adalah sesuai dengan senyawa yang terdeteksi dengan menggunakan metode KLT sehingga kita bisa membandingkan hasil yang didapat antara penggunaan metode KLT dan metode HPLC apakah data analisis kedua metode tersebut dapat saling mendukung. Tidak dibuatnya pembanding dari 5 senyawa yang terdeteksi dengan menggunakan metode KLT dikarenakan tidak tersedianya senyawa-senyawa tersebut didalam laboratorium dan senyawa-senyawa tersebut juga sulit dicari. Jadi kesimpulan yang didapat dari analisis menggunakan metode HPLC ini adalah bahwa didalam sampel ekstrak biji rambutan (*Nephelium lappaceum*, L) tidak terdapat senyawa asam salisilat akan tetapi terdapat minimal 5 senyawa polifenol lain yang jenis-jenisnya belum terdeteksi dan solusi yang terbaik adalah dengan cara membuat senyawa pembanding sesuai dengan yang terdeteksi

pada metode KLT kemudian mencoba-coba senyawa pembanding satu demi satu disuntikkan kedalam sampel secara berlebih untuk dapat melihat perubahan puncak waktu retensi tertentu sehingga dari ke 6 puncak tersebut dapat terdeteksi baik satu maupun seluruhnya apakah sesuai dan sama jenis senyawanya yang terdeteksi dengan KLT.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Hasil penyarian dengan alat soxhletasi dari biji rambutan (*Nephelium lappaceum*, L) menghasilkan rendemen sebesar 0.92% berwarna coklat muda, berbau agak manis, dan lengket.
2. Pemisahan dan identifikasi komponen senyawa polifenol dari biji rambutan (*Nephelium lappaceum*, L) secara KLT setelah disemprot Vanilin-HCl terdeteksi 3 bercak pada UV_{254} dengan hRf 8 berwarna biru yang menandakan senyawa pirogalol, hRf 17 berwarna merah gelap yang menandakan senyawa resorsinol dan hRf 82 berwarna merah muda yang menandakan senyawa vanilat. Sedangkan pada UV_{366} terdeteksi 2 bercak dengan hRf 35 berwarna hijau kekuningan yang menandakan senyawa katekol dan hRf 91 berwarna biru terang yang menandakan senyawa salisilat.
3. Analisis dengan HPLC dari biji rambutan (*Nephelium lappaceum*, L) menghasilkan sedikitnya 6 puncak utama bahkan lebih yang diduga senyawa polifenol.

B. Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut menggunakan metode HPLC dengan menyediakan senyawa-senyawa pembanding seperti katekol, resorsinol, pirogalol, asam vanilat, asam salisilat.

2. Perlu dilakukan penelitian dengan menggunakan metode yang berbeda seperti penggunaan GCMS.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2001, *Petunjuk Praktikum Kromatografi*, Laboratorium Kimia Farmasi Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam UII, Jogjakarta.
- Dalimartha, S., 2002, *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia*, jilid 3, Trubus Agriwidya, Jakarta. Hal 114 – 118
- Fessenden, R.J. dan Fessenden, J.S, 1995, *Dasar – dasar Kimia Organik*. Diterjemahkan oleh Sukmariah Maun, Kamiarti Anas, Hilda.S.Sally, Binarupa Aksara, Jakarta.
- Hendayana, S., 1994, *Kimia Analitik Instrumen*, IKIP Semarang Press, Semarang.
- Harborne, J.B., 1996, *Metode Fitokimia*, diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata dan Iwang Soediro, Terbitan kedua, Penerbit ITB Bandung.
- Mahisworo, Kusno Susanto, Agustinus., 2001, *Bertanam Rambutan*, Edisi Revisi, Penebar Swadaya, Jakarta.
- Mulja, M.II., dan Sularman, 1995, *Analisis instrumental*, Airlangga University Press, Surabaya.
- Robinson, T., 1995, *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. Diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata, penerbit ITB, Bandung. Hal 57 – 59
- Sastrohamidjojo, H., 2001, *Kromatografi*, Universitas Gadjja Mada, penerbit Liberty, Yogyakarta.
- Stahl, E., 1985, *Analisis Obat Secara Kromatografi Lapis Tipis dan Mikroskopi*, Penerbit ITB, Bandung.
- Voigt, R., 1995, *Buku Pembelajaran Teknologi Farmasi*, diterjemahkan oleh Soewandi, S.N. dan Widiyanto, M.B., Jurusan Farmasi FMIPA ITB, UGM, Press, Jogjakarta.
-
- Wijayakusuma, H., 1996. *Tanaman Berkhasiat Obat Indonesia*. Jilid IV, Pustaka Kartini, Jakarta. 119-122.

LAMPYRAN

BAGIAN BIOLOGI FARMASI
FAKULTAS FARMASI UGM

Alamat : Sekip Utara Jogjakarta
Telpon : 542738, 902568

SURAT KETERANGAN
Nomor : UGM/FA/204 /Det/ VIII/2004

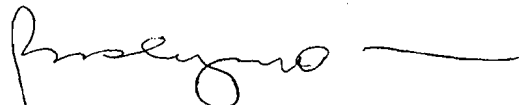
Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala Bagian Biologi Farmasi Fakultas Farmasi UGM menerangkan bahwa :

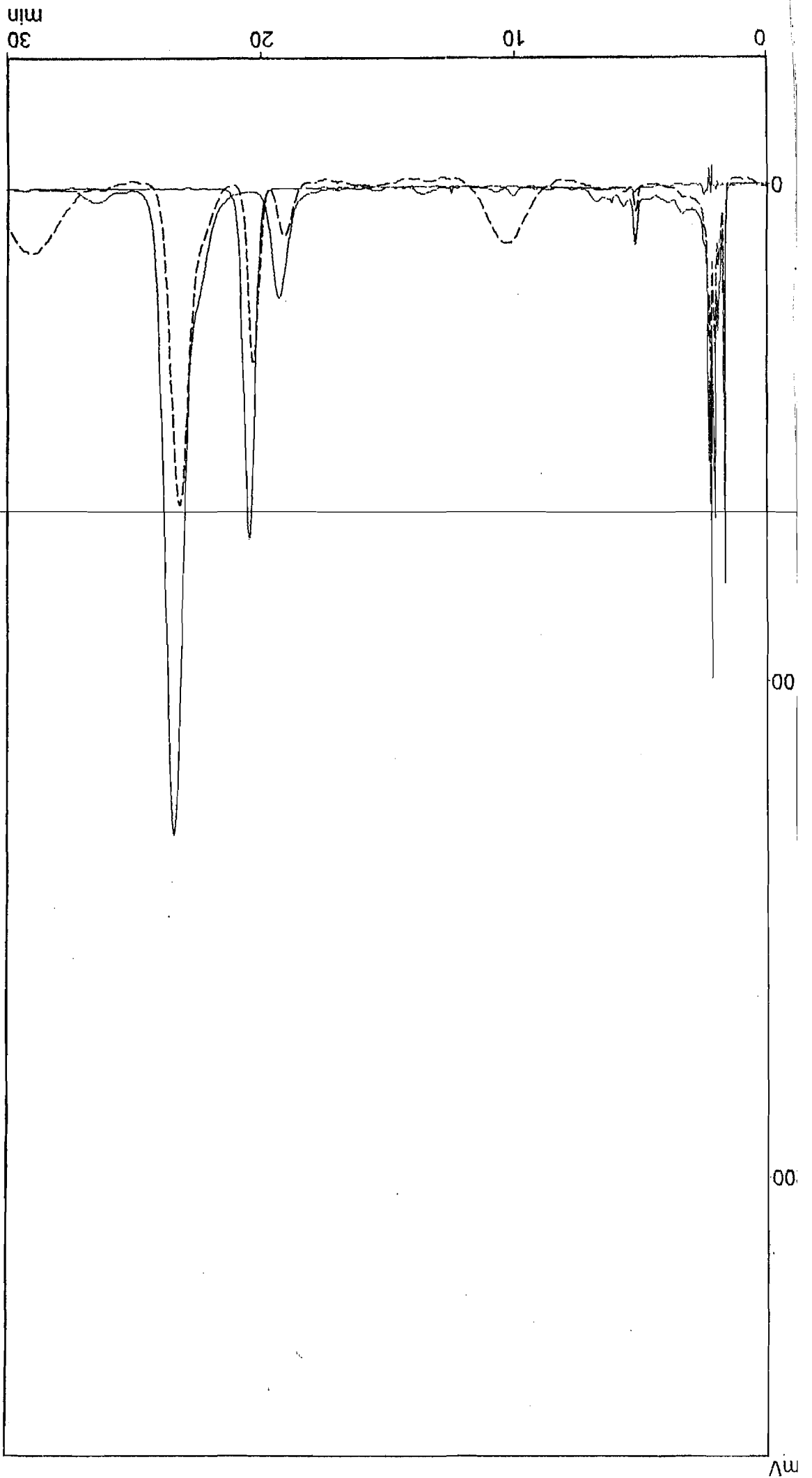
N a m a : Syahril Romadhan
No. Mhs. : 99613205

telah mengidentifikasi tanaman *Nephelium lappaceum* L. di Laboratorium Farmakognosi Bagian Biologi Farmasi Fakultas Farmasi UGM.

Pada tanggal 23 Agustus 2004
Surat keterangan ini dapat digunakan seperlunya.

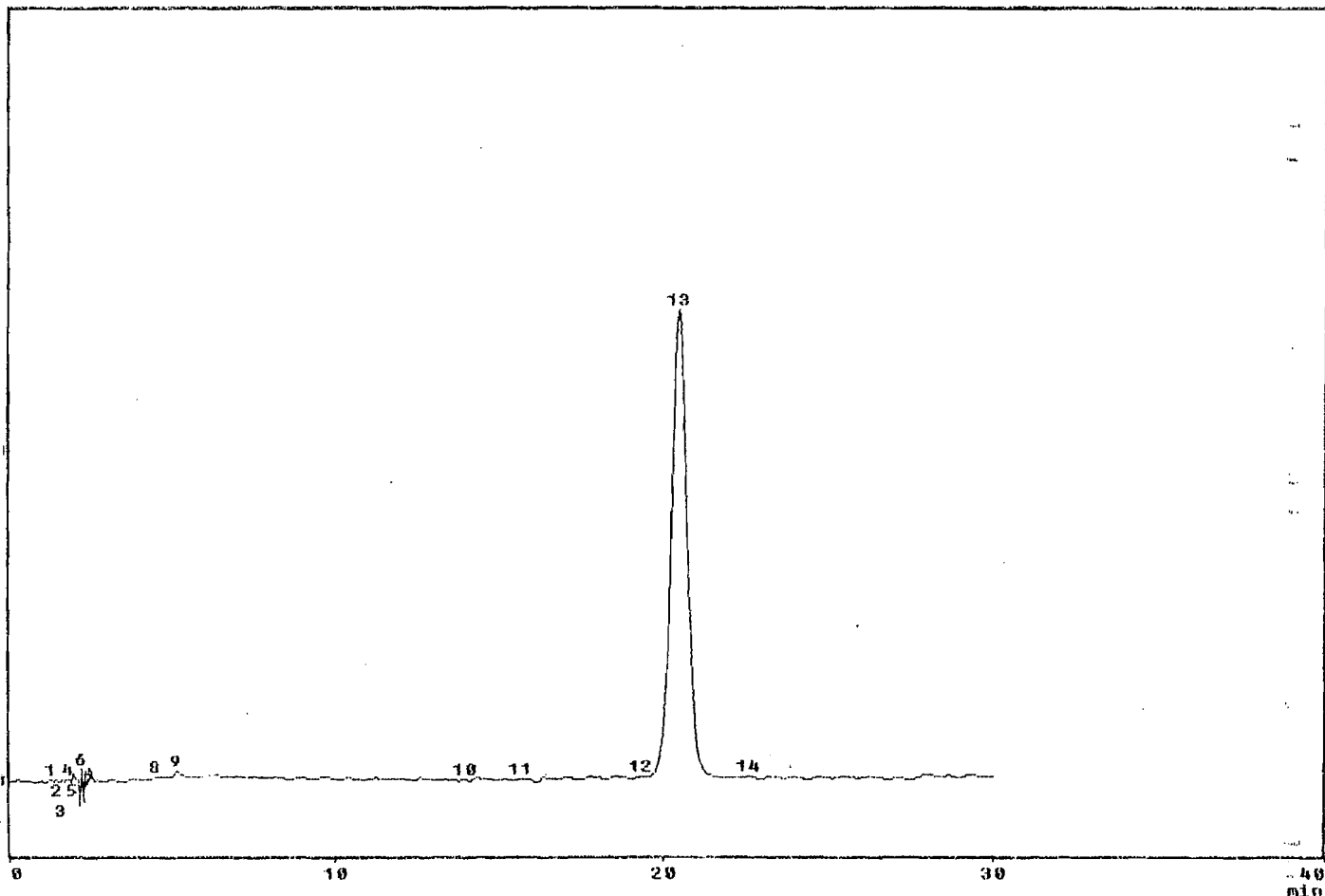
Jogjakarta, 26 Agustus 2004
Bagian Biologi Farmasi
Kepala


Dr. Subagus Wahyuono., Apt
NIP. 130604698



44
SALIT2.D01
SALIT3.D01
SALIT4.D01

omatogram ***



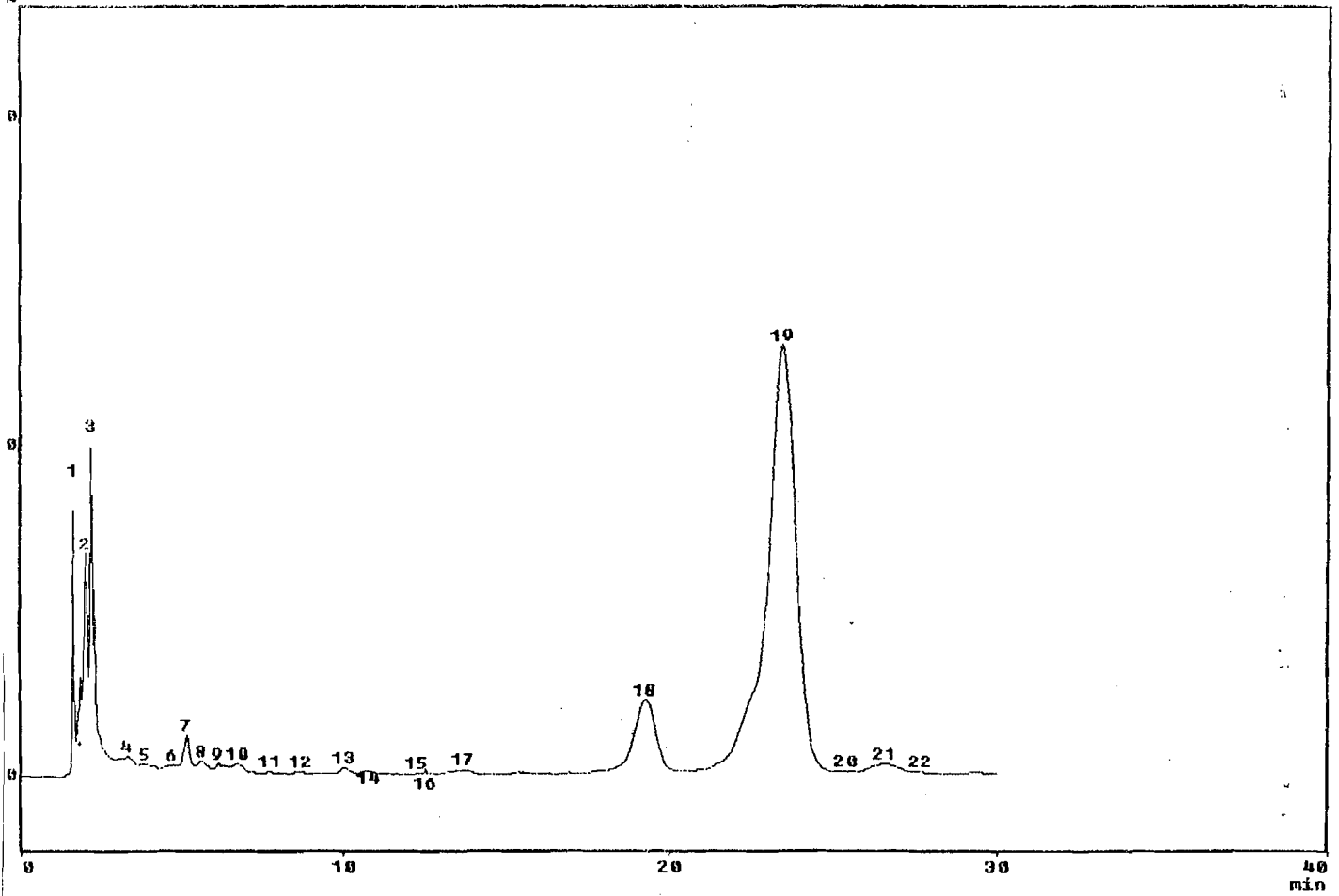
ak Report ***

TIME	AREA	HEIGHT	CONC
1.280	7834	612	0.2815
1.483	4783	585	0.1915
1.600	6884	623	0.2755
1.838	8465	891	0.3388
1.972	21103	2172	0.8447
2.236	32348	5235	1.2948
2.482	63280	4898	2.5330
4.533	4727	247	0.1892
5.173	10200	830	0.4083
13.976	1787	220	0.0715
15.688	11369	387	0.4551
19.950	3687	226	0.1476
20.450	2318127	70625	92.7923
22.557	4398	262	0.1760

	2498190	87012	100.0000

: salisilat acid sampel
 or : Other
 or : eko
 Filename: ALDI2.MET

romatogram ***
 U



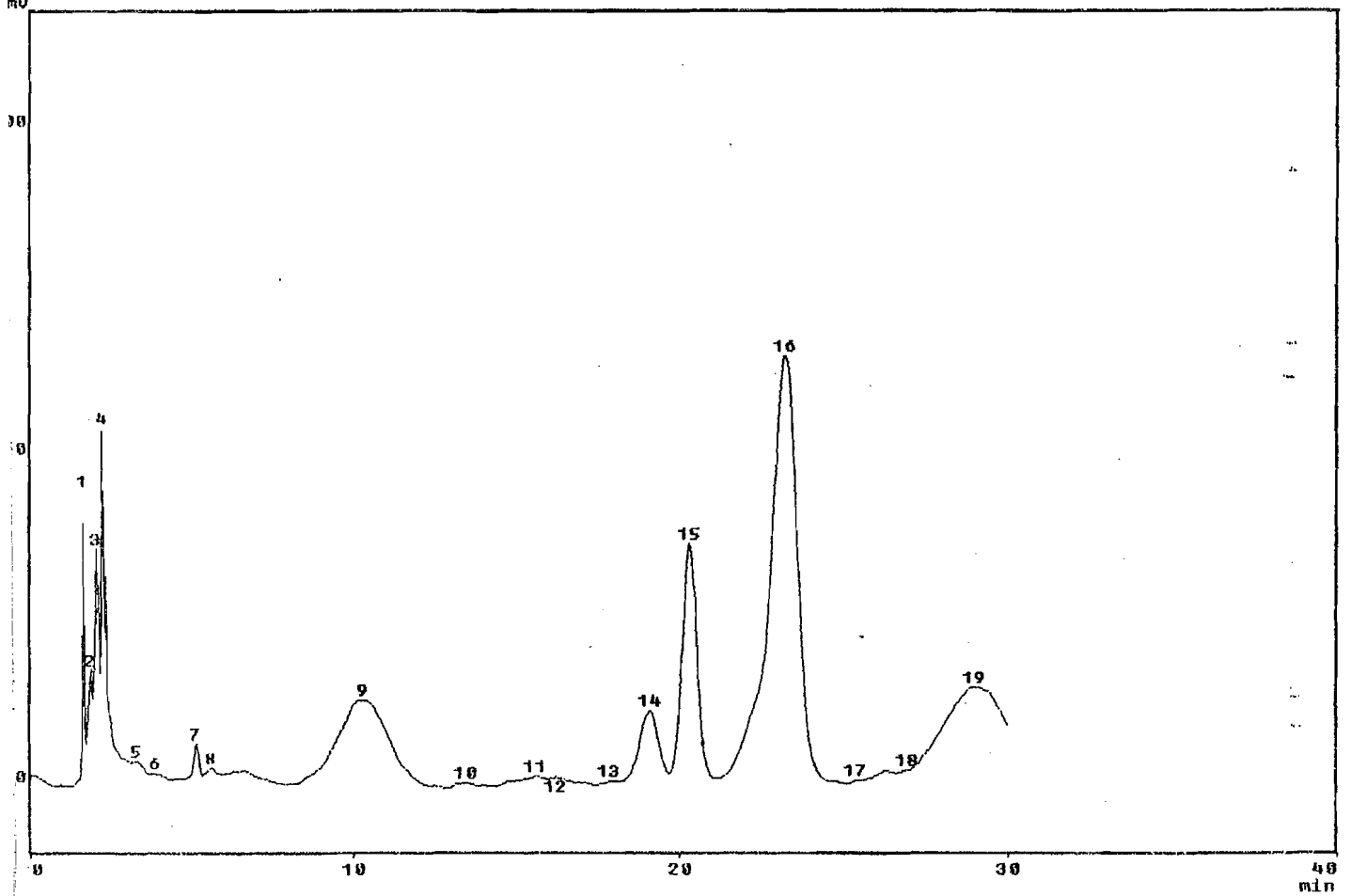
ak Report ***

TIME	AREA	HEIGHT	CONC
1.623	324034	86430	2.6862
2.010	852431	67480	7.0471
2.188	941894	100777	7.7880
3.314	213678	5787	1.7665
3.875	120620	3492	0.9972
4.717	77498	2839	0.6487
5.144	178181	11898	1.4724
5.632	99214	3979	0.8202
6.121	67288	3269	0.5562
6.744	93541	2868	0.7733
7.745	8661	477	0.0716
8.707	6859	352	0.0567
10.048	27976	1553	0.2313
10.767	17282	809	0.1429
12.233	2986	233	0.0240
12.503	3255	1112	0.0269
13.663	55042	1314	0.4550
19.275	996082	21568	8.2346
23.422	7839363	129411	64.8881
25.317	8610	240	0.0712
26.509	151431	2525	1.2519
27.650	10486	397	0.0868
12096264			448803
			100.0000

e : salisilat acid sampel + standard (Sparking)
 tor : Other
 tor : eko
 d Filename: ALDI2.MET

47
17c

hromatogram ***



ak Report ***

TIME	AREA	HEIGHT	CONC
1.614	179896	43488	1.9372
1.848	128130	17152	1.3797
2.008	334740	35641	8.6025
2.186	711086	51978	7.6572
3.300	12166	725	0.1310
3.883	6245	270	0.0672
5.125	51815	5008	0.5580
5.618	20057	1096	0.2160
19.316	1481602	12970	15.8929
19.435	23240	653	0.2503
15.561	14388	571	0.1549
16.179	19638	665	0.2114
17.817	18382	508	0.1979
19.878	471624	11139	5.0786
20.293	1188675	36598	12.8000
23.213	3942593	65069	42.4550
25.367	3478	245	0.0375
26.933	1236	146	0.0133
28.970	757735	7730	8.1505
<hr/>			
	9286529	291645	100.0000

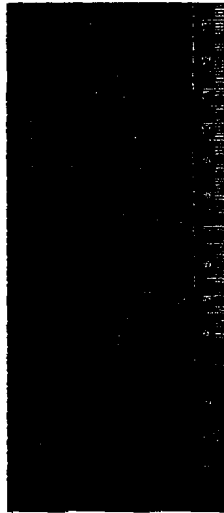


Foto 1. Deteksi dengan UV_{366}
Sebelum disemprot
Vanilin HCl

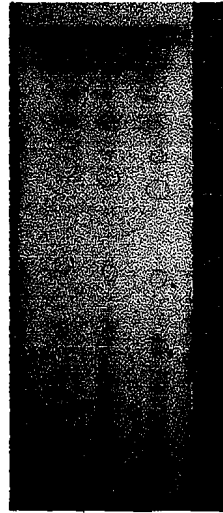


Foto 2. Deteksi dengan UV_{366}
Setelah disemprot
Vanilin HCl

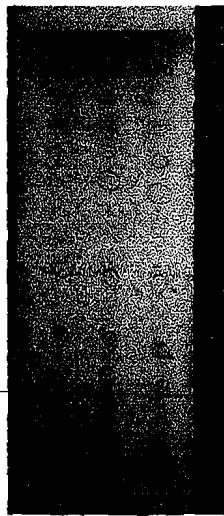
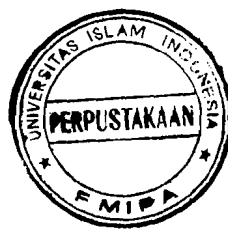


Foto 3. Deteksi dengan UV_{254}
setelah disemprot
Vanilin HCl



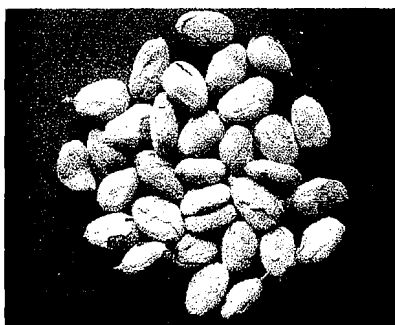


Foto 4. Biji rambutan (*Nephelium lappaceum, L*) yang sudah dikeringkan.

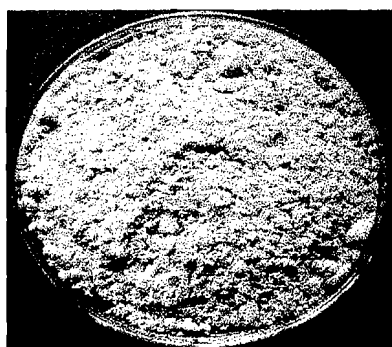


Foto 5. Serbuk biji rambutan (*Nephelium lappaceum, L*) kering.

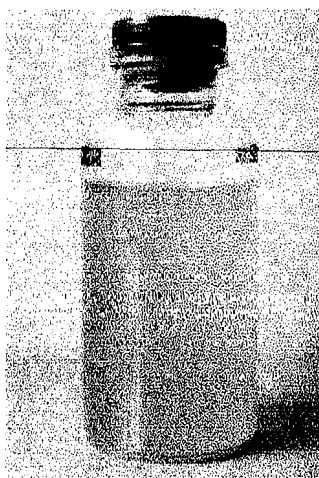


Foto 6. Ekstrak Biji rambutan (*Nephelium lappaceum, L*) yang telah diencerkan dengan kadar 1%.