

**PENAMBAHAN BAHAN KIMIA FENILBUTAZON
PADA
JAMU TRADISIONAL REMATIK**



SKRIPSI

WIDYO ARI NUGROHO

0104002246

**FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS INDONESIA
JAKARTA
2009**



UNIVERSITAS INDONESIA

PENAMBAHAN BAHAN KIMIA FENILBUTAZON

PADA

JAMU TRADISIONAL REMATIK

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana kedokteran.

WIDYO ARI NUGROHO

0104002246

FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS INDONESIA

JAKARTA

2009

PERNYATAAN ORISINALITAS

Penelitian ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Widyo Ari Nugroho

NPM : 0104002246

Tanda tangan :

Tanggal :

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :
Nama : Widyo Ari Nugroho
NPM : 0104002246
Program Studi : Pendidikan Dokter Umum
Judul Skripsi : Penambahan Bahan Kimia Fenilbutazon Pada
Jamu Tradisional Rematik

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar sarjana pada Program Pendidikan Dokter Umum Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing 1 : Dra. Endarti Apt, Msi ()
Pembimbing 2 : Desak Gede Budi K., S.Farm, Apt. ()
Penguji : Dra. Endarti Apt, Msi ()
Penguji : Desak Gede Budi K., S.Farm, Apt. ()
Penguji : Dra. Ari Estuningtyas, M.Biomed ()

Jakarta, 9 Juni 2009

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang maha Esa, karena atas berkat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Penyusunan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana kedokteran pada Pogram Pendidikan Dokter Umum Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.

Dewasa ini, masyarakat banyak menggunakan produk jamu khususnya jamu rematik dalam rangka mengurangi keluhan sakit mereka. Disinyalir banyak produsen jamu yang menambahkan bahan kimia sintetis dalam upaya menambah kemanjuran jamu produksinya. Oleh karena itu penulis ingin mengetahui apakah benar ada tambahan dalam produk jamu rematik produksi pabrik-pabrik tertentu.

Terima kasih sebanyak-banyaknya saya sampaikan kepada Dra. Endarti Apt. Msi dan ibu Desak Gede Budi Krisnamurti, S.Farm, Apt. yang dengan sabar memberikan arahan sebagai pembimbing penelitian dan DR. Dr. Saptawati Bardosono, MSc sebagai Ketua Modul Riset FKUI yang telah memberikan izin penelitian ini. Tanpa bantuan dan bimbingan beliau kami tidak akan dapat melakukan penelitian ini. Terima kasih kepada para staf Departemen Farmasi Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia atas bantuannya selama mengumpulkan data. Terima kasih pula kepada keluarga dan pihak pihak yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu di sini dalam memberikan dukungannya. Tanpa mereka penelitian ini tidak mungkin dapat dilakukan. Untuk segala bantuan dan kemudahan yang diberikan, kami ucapkan terima kasih.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Untuk itu penulis memohon maaf yang sebesar-besarnya. Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Jakarta, 9 juni 2009

Widyo Ari Nugroho

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Widyo Ari Nugroho
NPM : 0104002246
Program Studi : Pendidikan Dokter Umum
Fakultas : Kedokteran
Jenis karya : Skripsi

demikian demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul: "Penambahan Bahan Kimia Fenilbutazon Pada Jamu Tradisional Rematik" beserta perangkat yang ada (bila diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasi-kannya di Internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah ini menjadi tanggung jawab saya pribadi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 9 Juni 2009

Yang menyatakan,

Widyo Ari Nugroho

ABSTRAK

Nama : Widyo Ari Nugroho
Program Studi : Pendidikan Dokter Umum
Judul : Penambahan Bahan Kimia Fenilbutazon Pada Jamu Tradisional Rematik

Masyarakat telah banyak menggunakan produk jamu selama puluhan tahun khususnya jamu rematik. Dewasa ini diketahui ada beberapa produsen jamu yang menambahkan zat kimia sintesis dalam produk jamu mereka. Salah satunya adalah fenilbutazon, yang memang berkhasiat sebagai obat anti-rematik. Efek samping fenilbutazon yang jelas terlihat adalah mual, muntah, nyeri epigastrium, reaksi alergi pada kulit, gangguan lambung, diare, vertigo, insomnia, euforia, hematuria dan penglihatan menjadi kabur. Penelitian ini untuk membuktikan adanya bahan kimia fenilbutazon dalam produk jamu rematik. Penelitian ini dilakukan pada Maret 2009 di Laboratorium Departemen Farmasi Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia dengan metode kromatografi lapis tipis dan spektrofotometri pada beberapa produk jamu rematik. Hasil penelitian diduga adanya bahan kimia fenilbutazon dalam produk jamu tersebut.

Kata kunci: *jamu rematik, Fenilbutazon, kromatografi lapis tipis, spektrofotometri*

ABSTRACT

Name : Widyo Ari Nugroho
Study Programme : General Medicine
Title : Addition of Phenylbutazon in Rheumatics Herbal
Medicine

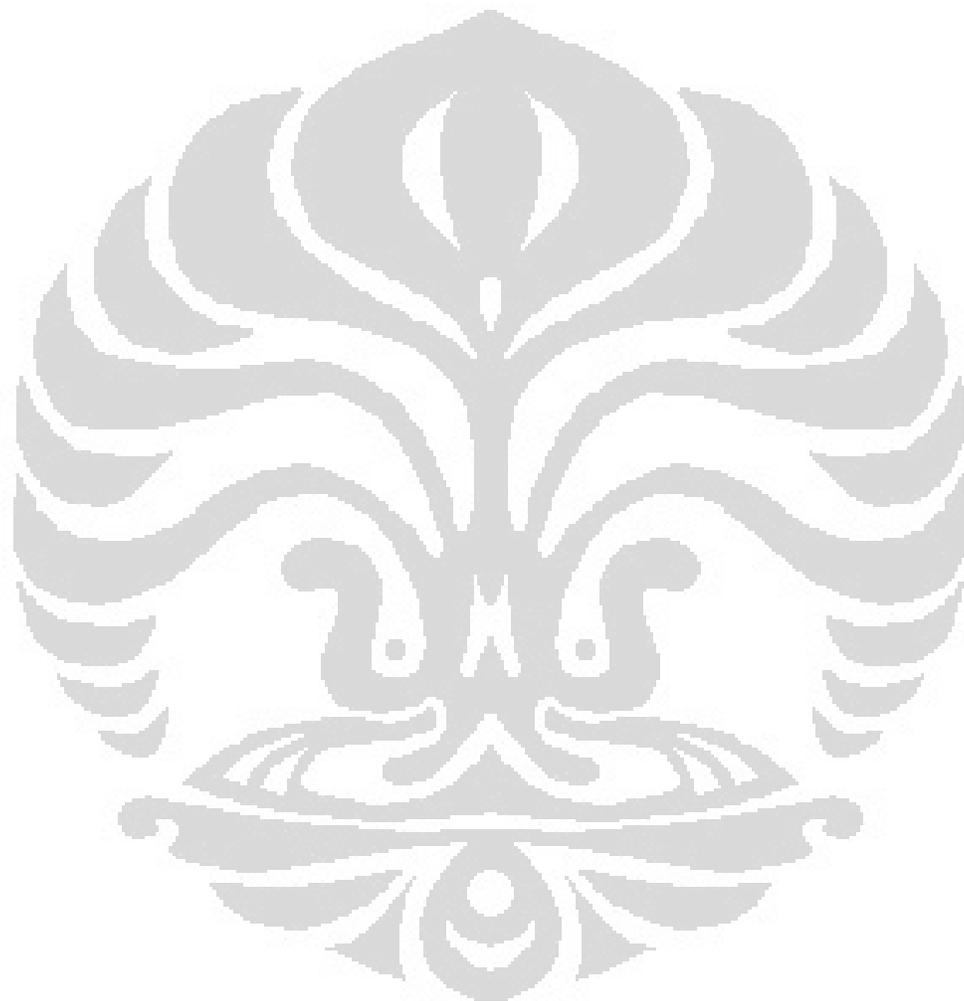
People have used herbal medicine throughout the ages, especially herbal medicine for rheumatics. Nowadays, there has been known that some producers of this herbal medicines adding some synthetic chemical ingredients to their products. One of them is phenylbutazone, which is known to be an anti rheumatics drugs. The adverse effects of phenylbutazone are nausea, vomiting, epigastric pain, allergic reaction on skin, gastritis, diarrhea, vertigo, insomnia, euphoria, hematuria and blurring vision. This experiment is to prove that there is phenylbutazone in the rheumatic herbal medicine products. This descriptive study conducted in March 2009 in Pharmaceutical Laboratory of Faculty of Medicine University of Indonesia by using thin layer chromatography and spectrophotometry on some herbal medicine for rheumatic. The experiment shows that there is chemical substance of phenylbutazone in the traditional medicine package.

Keywords: *herbal medicines for rheumatics, phenylbutazone, thin layer chromatography, spectrophotometry*

DAFTAR ISI

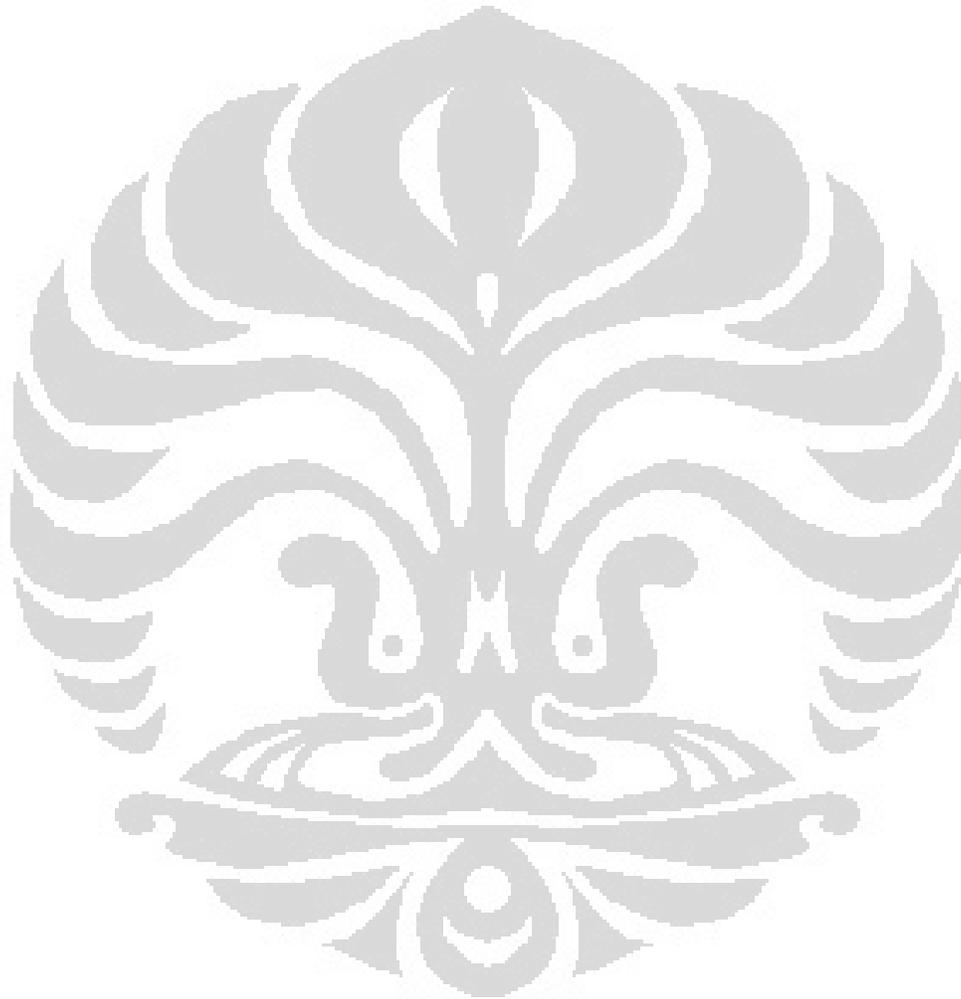
HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Manfaat Penelitian.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1. Nyeri dan Inflamasi Pada Penyakit Rematik	3
2.2. Anti Inflamasi	5
2.2.1. Obat Anti Inflamasi Golongan Steroid	6
2.2.2. Obat Anti Inflamasi Golongan Non Steroid	6
2.2.3. Fenilbutazon.....	6
2.3. Jamu.....	7
2.4. Jenis Tanaman Obat	9
2.5. Uji Fenilbutazon.....	12
2.5.1. Kromatografi Lapis Tipis.....	12
2.5.2. Spektrofotometri	14
2.6. Kerangka Konsep.....	16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	17
3.1. Desain Penelitian	17
3.2. Tempat dan Waktu.....	17
3.3. Populasi Penelitian.....	17
3.4. Cara Pengambilan Sampel	17
3.5. Besar Sampel	17
3.6. Alat dan Bahan.....	18
3.7. Uji Fenilbutazon	18
3.7.1. Ekstraksi Fenilbutazon dari Sediaan Jamu.....	18
3.7.2. Analisis Kualitatif dari Hasil Ekstraksi Jamu.....	19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	20
4.1. Identifikasi Jamu	20
4.2. Kromatografi Lapis Tipis.....	20
4.3. Spektrofotometri	21

4.4 Hasil Pemeriksaan.....	22
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	24
5.1. Kesimpulan	24
5.2. Saran	24
DAFTAR PUSTAKA.....	25



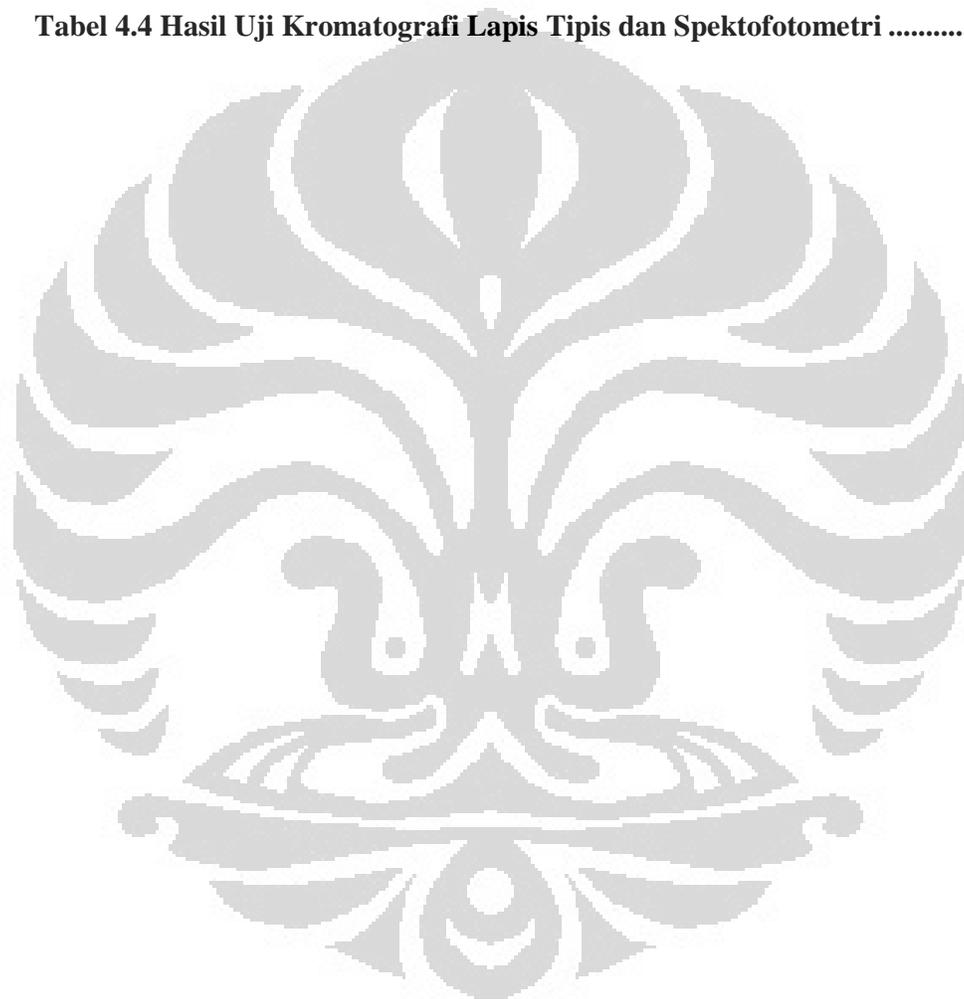
DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1 Kromatografi Lapis Tipis	20
Gambar 4.2 Spektrofotometri.....	21



DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Kromatografi Lapis Tipis.....	20
Tabel 4.2 Rf Uji Kromatografi Lapis Tipis	21
Tabel 4.3 Spektrofotometri	22
Tabel 4.4 Hasil Uji Kromatografi Lapis Tipis dan Spektrofotometri	23



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu sumber alam yang memegang peranan penting dalam kehidupan umat manusia adalah tumbuh-tumbuhan. Sumber alam ini dapat digunakan sebagai obat dan hal ini telah diketahui oleh masyarakat sejak jaman dahulu sebagai bahan obat tradisional atau lebih dikenal dengan sebutan jamu. Proses hidup dapat dipengaruhi oleh zat kimia yang terkandung dalam obat. Jamu sebagai obat tradisional juga mengandung bahan kimia sehingga dapat digolongkan sebagai obat. Unsur kimia tersebut adalah unsur kimia yang telah terkandung di dalam sebuah tanaman. Yang sedang banyak terjadi adalah, dicampurnya unsur kimia tambahan atau artifisial di dalam suatu jamu, yang akan berbahaya jika dikonsumsi.¹

Jamu seharusnya tidak dicampur dengan zat kimia lain karena memang aturannya berbeda.² Di satu sisi obat berbahan kimia memiliki suatu ukurannya tersendiri, petunjuk dosis dan penggunaan, sedangkan jamu tidak memiliki aturan tersebut, sehingga tidak diketahui bagaimana cara mengukurnya.³

Menurut staf ahli Menristek RI/BPOM saat ini terdapat 54 jamu ilegal yang tercampur bahan kimia obat. Salah satu bentuk jamu yang dilaporkan mengandung bahan kimia obat adalah jamu reumatik. Dari produk-produk jamu reumatik tersebut terdapat tiga kandungan obat yang sering ditemukan. Salah satunya adalah fenilbutazon.^{1,4}

Dengan demikian sudah selayaknya pemerintah, dalam hal ini BPOM dan Depkes RI, melakukan pemantauan berkala terhadap kualitas, manfaat dan keamanan jamu yang dikonsumsi masyarakat. Sebagai abdi masyarakat dokter juga diharapkan partisipasinya dalam edukasi pada masyarakat mengenai penggunaan jamu yang benar dan tidak membahayakan.¹

Oleh karena itu penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kandungan fenilbutazon pada beberapa jamu reumatik yang beredar di pasaran. Penelitian ini dilakukan pada tiga sampel jamu reumatik dengan metode kromatografi lapis tipis dan spektrofotometri.

1.2 Rumusan Masalah

Apakah jamu rematik yang beredar di pasaran telah di campur dengan bahan kimia obat fenilbutazon?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan umum : membantu masyarakat dalam memilih produk jamu rematik yang aman

Tujuan khusus : membuktikan adanya bahan kimia obat fenilbutazon di dalam produk jamu rematik yang diteliti.

1.4 Manfaat

Diharapkan dapat memberi masukan dan edukasi pada masyarakat mengenai produk jamu yang aman di konsumsi oleh masyarakat agar dapat menghindari kasus penyalahgunaan jamu seperti yang terjadi saat ini.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Nyeri dan Inflamasi Pada Penyakit Rematik ⁵

Hampir semua gangguan reumatik disertai dengan nyeri atau nyeri dan inflamasi. Perkecualian pada sendi neuropatik (*neuropathic joint*), yaitu suatu keadaan hilangnya rasa nyeri akibat keadaan tertentu seperti tabes dorsalis atau siringomielia. Rasa nyeri ini penting karena menunjukkan adanya mekanisme proteksi dari badan. Adanya rasa nyeri menunjukkan bahwa si penderita harus mengurangi penggunaan yang berlebihan dari sendi tersebut, sedangkan adanya inflamasi menunjukkan bahwa si penderita harus mengistirahatkan sendi tersebut. Pada sendi neuropatik, di mana si penderita tidak merasa nyeri, telah terbukti akan terjadi kerusakan sendi yang lebih cepat. Selain itu gangguan fungsi baru terjadi setelah ada kerusakan mekanikal yang nyata. Sebaliknya pada artritis jenis lainnya gangguan fungsi sudah mulai tampak pada awal penyakit bersamaan dengan timbulnya rasa nyeri. Nyeri pada penyakit reumatik terutama disebabkan oleh adanya inflamasi yang mengakibatkan dilepaskannya mediator-mediator kimiawi. Kinin dan mediator kimiawi lainnya dapat merangsang timbulnya rasa nyeri. Prostaglandin berperan dalam meningkatkan dan memperpanjang rasa nyeri yang disebabkan oleh suatu rangsangan/stimulus.

Pada artritis reumatoid nyeri dan inflamasi disebabkan oleh terjadinya proses imunologik pada sinovia yang mengakibatkan terjadinya sinovitis dan pembentukan pannus yang akhirnya menyebabkan kerusakan sendi. Pada artritis gout adanya deposit kristal asam urat pada sinovia/rongga sendi akan mengakibatkan terjadinya inflamasi. Pada osteoartritis tidak selalu ditemukan adanya inflamasi, hanya pada kira-kira 40% kasus yang disertai inflamasi yang disebabkan oleh lepasnya kristal kalsium-pirofosfat atau serpihan rawan sendi ke dalam rongga sendi. Osteoartritis ialah penyakit yang bermula dari gangguan rawan sendi, sedangkan diketahui bahwa rawan sendi tidak mempunyai persyarafan. Nyeri pada osteoartritis dapat disebabkan antara lain oleh :

1. Terjadinya mikrofraktur di antara trabekulae tulang subkondral,
2. Terjadinya bendungan vena akibat perubahan bentuk trabekulae tulang subkondral,
3. Regangan dari syaraf periosteal yang berakhir pada osteofit
4. Regangan ligamen akibat deformitas atau akibat efusi sendi dan
5. Karena regangan otot.

Hal yang penting ialah membedakan antara nyeri yang disebabkan perubahan mekanikal dengan nyeri yang disebabkan inflamasi. Perubahan mekanikal disebabkan oleh perubahan anatomis yang lanjut akibat beratnya penyakit. Nyeri mekanikal timbul setelah penderita melakukan aktivitas dan tidak timbul pada pagi hari atau setelah penderita beristirahat serta tidak disertai dengan kaku sendi (*joint stiffness*). Perubahan mekanikal ini memerlukan pula pengobatan mekanikal seperti artroplasti (*joint replacement*) atau artrodesis (*joint fusion*). Sebaliknya nyeri inflamasi akan bertambah berat pada pagi hari saat bangun tidur dan disertai kaku sendi pagi hari atau setelah duduk lama. Nyeri inflamasi ini akan berkurang bila diberikan latihan atau obat anti-inflamasi non-steroid. Pada artritis reumatoid nyeri paling berat biasanya pada pagi hari, membaik pada siang hari dan sedikit lebih berat pada malam hari. Sebaliknya pada osteoartritis nyeri paling berat pada malam hari, pagi hari terasa lebih ringan dan membaik pada siang hari.

Ada 2 faktor yang berperan dalam beratnya rasa nyeri pada penderita penyakit reumatik, yaitu beratnya penyakit dan ambang nyeri dari si penderita. Makin bertambah berat penyakit makin bertambah pula rasa nyeri dan bila perjalanan penyakit dapat dihentikan (remisi) seperti pada artritis reumatoid, maka rasa nyeri akan berkurang. Pasien dengan ambang nyeri yang tinggi akan merasa sedikit nyeri dan hanya membutuhkan sedikit obat serta dapat tetap bekerja seperti biasa. Semula dianggap bahwa pasien dengan ambang nyeri yang tinggi akan mengalami kerusakan sendi yang lebih cepat karena penderita tetap akan menggunakan sendi yang sakit tersebut terus menerus. Hal tersebut didasarkan pada penemuan bahwa pada sendi neuropatik terjadi kerusakan sendi yang lebih

cepat. Tetapi hingga sekarang belum ada bukti penelitian bahwa pendapat tersebut benar. Pada penyakit *gout* nyeri yang terjadi karakteristik, yaitu berupa serangan akut yang hebat timbul pada waktu bangun pagi hari, padahal malam hari sebelumnya penderita tidak merasakan apa-apa, rasa nyeri dan inflamasi ini biasanya *self-limiting* dan sangat responsif dengan pengobatan. Pada artritis reumatoid dan osteoarthritis rasa nyeri timbul sesuai dengan beratnya penyakit. Pada artritis reumatoid sifat nyerinya tajam (*sharp pain*), sedangkan pada osteoarthritis lebih ringan (*dull pain*). Pada spondilitis ankilosis rasa nyeri biasanya tidak terlalu hebat, dan justru pada penyakit ini penderita harus tetap aktif bergerak, sebagai bagian dari pengobatan untuk mencegah terjadinya kekakuan.

Pada anak terdapat perbedaan, suatu penelitian pada artritis kronik juvenil mendapatkan bahwa sebagian besar penderita hanya merasa nyeri ringan dan tidak ada korelasi antara beratnya penyakit dengan rasa nyeri. Rasa nyeri mengakibatkan gangguan fungsi dan rasa putusasa dari si penderita, sehingga diperlukan pengobatan untuk mengatasinya.

2.2 Anti-inflamasi⁶

Obat-obat anti-inflamasi

Obat-obat antiinflamasi adalah obat yang memiliki aktivitas menekan atau mengurangi peradangan. Aktivitas ini dapat dicapai melalui berbagai cara, yaitu menghambat pembentukan mediator radang prostaglandin, menghambat migrasi sel-sel leukosit ke radang, menghambat pelepasan prostaglandin dari sel-sel pembentukannya.

Gejala-gejala yang ditimbulkan oleh inflamasi adalah gejala yang lazim ditandai dengan bengkak, panas, kemerahan, rasa nyeri, dan kelainan fungsi. Pada proses ini terjadi pembebasan histamine dan mobilisasi leukosit karena adanya suatu rangsangan.

Berdasarkan mekanisme kerjanya, salah satu jenis obat anti-inflamasi tersebut adalah:

2.2.1. Obat anti-inflamasi golongan steroid

Obat ini terutama bekerja dengan cara menghambat pelepasan prostaglandin dari sel-sel sumbernya dan contoh dari golongan ini adalah kortison, hidrokortison, prednisone, prednisolon, dan dexametason.

Mekanisme kerja : sebagian besar efek glukokortikoid yang diketahui terjadi melalui reseptor glukokortikoid yang tersebar luas.

Efek antiinflamasi : secara dramatis, glukokortikoid dapat mengurangi manifestasi inflamasi. Hal tersebut disebabkan oleh efeknya yang besar terhadap konsentrasi, distribusi, dan fungsi leukosit perifer; dan juga disebabkan oleh efek supresifnya terhadap sitokin dan kemokin inflamasi dan serta mediator inflamasi lipid dan glukolipid lainnya. Inflamasi, tanpa memperhatikan penyebabnya, ditandai dengan ekstrasvasi dan infiltrasi leukosit ke dalam jaringan yang mengalami inflamasi. Peristiwa tersebut diperantarai oleh serangkaian interaksi yang kompleks dengan molekul adhesi sel, khususnya yang berada pada sel endotel, dan dihambat oleh glukokortikoid.

2.2.2. Obat anti-inflamasi golongan nonsteroid⁵

Obat-obat ini juga merupakan analgetik lemah, antiflogistik, yang bekerja melalui mekanisme lain seperti inhibisi siklooksigenase yang berperan pada biosintesis prostaglandin.

Aktifitas inflamasi adalah hal yang paling penting dalam pengobatan pada penderita artritis, walaupun manfaat simptomatis diperoleh dari efek analgetiknya. Karena obat anti-inflamasi steroid lebih banyak menimbulkan efek samping dan gejala-gejala intoksikasi, maka obat antiinflamasi non steroid merupakan obat yang banyak digunakan.

2.2.3. Fenilbutazon^{6,7,8}

Fenilbutason merupakan turunan pirazolidin-3,5-dion dengan rumus molekul C₁₉H₂₀N₂O₂, berupa serbuk hablur, putih atau putih kuning, sukar larut dalam air, larut dalam etanol dan tidak berbau, yang cepat terkenal setelah diperkenalkan pada 1949 digunakan untuk pengobatan sindroma reumatik, tetapi sifat-sifat toksiknya, khususnya efek hematologi (termasuk anemia aplastik) telah

mengakibatkan ditariknya dari pasar Amerika Utara dan kebanyakan pasar Eropa. Fenilbutazon sekarang ini jarang digunakan.⁸ Semula fenilbutazon hanya digunakan untuk melarutkan aminofenazon. Tetapi segera dikenali bahwa senyawa ini sendiri memiliki kerja analgetika, antipiretik dan antiinflamasi. Sebagai garam natrium, fenilbutazon larut baik dan dapat diberikan dengan penyuntikan ataupun secara oral. Pada pemakaian oral senyawa ini diabsorpsi hampir sempurna dan mempunyai ikatan dengan protein yang tinggi (>98%). Waktu paruh fenilbutazon sekitar 70 jam. Metabolit utama dalam plasma adalah oksifenbutazon dan juga masih berkhasiat antinflamasi yang baik dan γ -hidroksi-fenil-butazon. Dalam urin terutama ditemukan C-glukuronida fenilbutazon dan γ -hidroksi-fenil-butazon. Eliminasi terjadi terutama melalui ginjal. Indikasi untuk fenilbutazon sangat dibatasi karena memiliki efek samping yang sering terjadi dan sebagian besar berakibat fatal. Senyawa ini hanya masih boleh diberikan pada serangan pirai akut sebesar 400-800 mg sehari selama tiga hari, pada morbus Bechterew 400-600 mg, dengan jangka waktu pengobatan satu minggu tidak boleh dilewati.

2.3 Jamu

Obat herbal Indonesia selama ini lebih dikenal dengan nama jamu dan ijin dari Badan Pengawas Obat dan Makanan (Badan POM) RI juga digolongkan dalam jamu. Sedangkan jamu sendiri identik dengan serbuk yang harus diseduh dan terasa pahit, sehingga membayangkan minum jamu bagi sebagian masyarakat modern terasa tidak nyaman dan bahkan terkesan kuno. Menyadari hal ini maka produsen jamu mulai membuat inovasi dengan memproduksi jamu dalam bentuk kapsul atau tablet dan sekarang dikenal dengan obat herbal.⁴

Sesuai dengan Keputusan Kepala Badan POM RI No.00.05.4.2411 Tahun 2004, berdasarkan cara pembuatan serta jenis klaim penggunaan dan tingkat pembuktian khasiat, Obat Bahan Alam Indonesia dikelompokkan menjadi tiga jenis yaitu:³

1. Jamu, yang merupakan obat tradisional warisan nenek moyang.
2. Obat herbal terstandar, yang dikembangkan berdasarkan bukti-bukti ilmiah dan uji pra klinis serta standarisasi bahan baku.

3. Fitofarmaka, yang dikembangkan berdasarkan uji klinis, standarisasi bahan baku dan sudah bisa diresepkan dokter.

Khusus fitofarmaka, konsepnya tidak berbeda dengan obat modern karena merupakan obat yang berasal dari tanaman dan telah melalui prosedur uji klinis dan uji pra klinis persyaratan formal produk pengobatan. Hingga tahun 2006 produk jamu yang memiliki ijin TR di Indonesia jumlahnya sudah ribuan, namun untuk ijin obat herbal terstandar baru terdaftar 17 (tujuh belas produk), sedangkan obat tradisional Indonesia yang sudah memperoleh sertifikat Fitofarmaka baru 5 (lima) produk saja.

Selama ini industri jamu bertahan tanpa dukungan memadai dari pemerintah maupun industri medis. Dokter dan apoteker belum dapat menerima jamu sebagai obat yang dapat mereka rekomendasikan kepada pasien sehingga pemasaran produk jamu tidak bisa menggunakan tenaga detailer seperti pada obat modern.³

Kendala-kendala yang dihadapi⁴

Perkembangan jamu dan obat herbal di Indonesia sering terhambat karena kendala-kendala sebagai berikut :

1. Pengolahan bahan jamu/herbal yang belum terstandar, terutama mutu.
2. Industri jamu/obat herbal juga sering tidak jujur dengan menambahkan bahan-bahan kimia ke dalam produknya sehingga sering menimbulkan efek samping yang tidak dikehendaki.
3. Kurangnya penelitian ilmiah dan dukungan pemerintah terus-menerus.
4. Sebagian masyarakat tidak tahan dengan rasa pahit dan aroma tidak enak.
5. Masyarakat terbiasa mengkonsumsi sesuatu yang bisa dirasakan secara instan (seketika).
6. Tidak semua bahan baku obat herbal dibudidayakan secara serius sehingga seringkali bahan obat herbal tertentu hilang di pasaran karena kesulitan bahan baku.
7. Sulitnya meraih kepercayaan masyarakat karena belum dilakukan penelitian ilmiah secara menyeluruh.

8. Biaya penelitian untuk uji pra klinis dan uji klinis sangat mahal sehingga menjadi kendala utama bagi industri jamu yang kebanyakan merupakan industri kecil dan menengah.

2.4 Jenis Tanaman Obat Yang Ditemukan Pada Jamu Rematik, yaitu :

1. Brotowali⁹

Nama Ilmiah

Tinospora crispa (L.).

Ciri-ciri Umum

Merupakan tanaman perdu yang menjalar, melilit, dan memanjat. Batang berukuran sebesar jari kelingking, berbintil-bintil rapat, dan tingginya mencapai 2,5 m. Daun tunggal, bertangkai, berbentuk seperti jantung atau hati, panjang 7-12 cm, dan lebar 5-10 cm. Bunga kecil, berbentuk tandan semu, dan berwarna hijau muda. Seluruh bagian tanaman rasanya sangat pahit.

Kandungan Kimia

Alkaloid, damar lunak, pati, glikosida pikroretosid, zat pahit pikroretin, harsa, berberin, dan palmatin. Akar mengandung alkaloid berberin dan kolumbin. Sifat khas pahit dan sejuk.

Khasiat dan Manfaat

Secara umum, penyakit yang bisa diobati dengan memanfaatkan brotowali adalah rematik, arthritis, rematik sendi pinggul (*sciatica*), memar, merangsang nafsu makan, demam kuning, dan diabetes.

2. Daun Dewa^{10,11}

Nama Ilmiah

Gynura pseudo-china DC.

Sifat dan Khasiat

Daun dewa bersifat manis, tawar, dingin dan sedikit toksik. Berkhasiat sebagai anti inflamasi, antipiretik, analgesik, pembersih darah, penyejuk darah dan membuyarkan bekuan darah. Digunakan untuk pengobatan nyeri rematik dan bengkak akibat terbentur.

Kandungan Kimia

Mengandung alkaloid, saponin, flavonoida, minyak asiri dan tanin.

3. Jahe Merah¹²**Nama Ilmiah**

Zingiber officinale Linn. Var. Rubrum

Sifat dan Khasiat

Jahe merah memiliki rasa pedas dan bersifat hangat.

Kandungan Kimia

Gingerol, minyak terbang, limonene, α -linolenic acid, aspartic, β -sitosterol, tepung kanji, caprylic acid, capsaicin, chlorogenic acid dan farnesol.

Efek Farmakologis

Merangsang ereksi, penghambat keluarnya enzim 5-lipoksigenase dan siklo oksigenase serta meningkatkan aktivitas kelenjar endokrin. Juga mampu memperlambat proses penuaan, merangsang regenerasi sel kulit dan bahan pewangi.

4. Kayu Manis¹³**Nama Ilmiah**

Cinnamomum burmani (Ness.) Bl.

Sifat dan Khasiat

Kulit kayu manis mempunyai rasa pedas dan manis, berbau wangi, serta bersifat hangat.

Kandungan Kimia

Minyak asiri eugenol, safrole, sinamaldehyde, tannin, kalsium oksalat, damar dan zat penyamak.

Efek Farmakologis

Peluruh kentut, peluruh keringat, antirematik, penambah nafsu makan, dan penghilang rasa sakit.

5. Lada¹⁴

Nama Ilmiah

Piper nigrum Linn.

Sifat dan Khasiat

Lada memiliki rasa pedas, berbau khas dan aromatik.

Kandungan Kimia

Kamfena, boron, calamene, calamenene, carvacrol chavicine, bisabolene, camphene, β -caryophyllene, terpenes, sesquiterpenes, alkaloid (piperine; piperiline; piperoleine a, b, c; piperanine; piperonal), protein, sejumlah kecil mineral, saponin, flavonoid, minyak asiri, kavisin, resin, zat putih telur, amilum, dihidrokarveol, kanyo-filene oksida, kriptone, tran pinocarrol, minyak lada.

Efek Farmakologis

Merangsang timbul kejang, meluruhkan haid, merangsang keluarnya hormon androgen dan estrogen, mencegah pengeroposan tulang, merangsang semangat, merangsang pusat saraf, menghambat prostaglandin, relaksasi otot, serta menghilangkan kelelahan.

6. Saga Rambat¹⁴

Nama Ilmiah

Arbus precatorius L.

Sifat dan Khasiat

Memiliki sifat pedas, pahit, netral dan sangat beracun (biji). Juga bermanfaat untuk mengatasi parasit, antiradang, dan melancarkan pengeluaran nanah. Akar, batang dan daun bersifat manis dan netral. Fungsinya membersihkan panas, anti radang, diuretik dan peluruh urine. Akar sebagai perangsang muntah, sedangkan daun sebagai penyejuk pada kulit dan selaput lendir.

Kandungan Kimia

Abrine, abraline, L(+)-hypaphorine, precatorine, chline, trigonelline, squalene, β -amyrrin, abrussic acid, asam galat, glycyrrhisic acid.

2.5 Uji Fenilbutazon

2.5.1 Kromatografi Lapis Tipis (KLT)^{15,16,17,18,19}

KLT ialah suatu metode pemisahan fitokimia dari campuran zat dengan menggunakan sebuah lapisan tipis bahan penyerap, karena penggunaan lapisan tipis ini maka prosesnya disebut Kromatografi Lapis Tipis (KLT). Campuran zat yang akan dipisahkan berupa larutan dan ditotolkan berupa titik atau pita. Setelah itu lempeng diletakkan didalam bejana tertutup rapat yang berisi cairan eluasi atau fase gerak yang cocok. Pemisahan dianggap berhasil bila zat dapat berpisah satu dengan yang lainnya sepanjang lapisan bahan penyerap (lempeng) berupa bercak. Selanjutnya senyawa yang tidak berwarna harus ditampakkan dengan menggunakan pereaksi warna yang cocok.

Ada beberapa komponen penting dalam Kromatografi Lapis Tipis, yaitu :

1. Fase diam (fase stasioner)

Bahan penyerap disebut juga fase diam, fase stasioner, atau fase tidak bergerak sebab bahan ini memang tetap tinggal diam selama proses pemisahan. Bahan penyerap atau fase diam terdiri atas bahan berbutir-butir yang ditempatkan pada penyangga berupa plat gelas, logam atau lapisan yang cocok.

Penyerap pada umumnya adalah silica gel, Al oksida, kieselguhr, selulosa dan turunannya, poliamid, dan lain-lain. Panjang lapisan tipis fase diam tersebut adalah 200 mm dengan lebar 200 mm atau 100 mm. Untuk analisis tebalnya 0,1 – 0,3 mm. Sebelum digunakan lapisan tersebut disimpan dalam lingkungan yang tidak lembab dan bebas uap laboratorium. Lempeng yang paling banyak digunakan adalah lempeng dengan fase diam silica gel GF₂₅₄ dimana pada sinar UV λ 254 nm lempeng dapat berflourosensi dan bercaknya gelap, sedangkan dengan sinar UV λ 366 nm lempeng akan gelap dan bercaknya berflourosensi.

2. Fase gerak (cairan eluasi)

Fase gerak adalah media angkut dan terdiri dari suatu atau beberapa pelarut, bergerak di dalam fase diam yaitu lapisan berpori, karena adanya gaya kapiler. Angka banding campuran sederhana atau multi komponen pelarut dinyatakan dalam bagian volume sedemikian rupa sehingga volume total 100.

Pemilihan fase gerak tergantung pada factor-faktor antara lain sifat dan kelarutan dari campurannya. Untuk mendapatkan daya pemisah yang baik umumnya digunakan campuran dari pelarut yang mempunyai polaritas yang berbeda, karena daya eluasinya dapat disesuaikan sehingga berlaku untuk semua jenis senyawa yang terkandung dalam cuplikan.

Persyaratan yang harus dipenuhi pelarut baik pelarut tunggal maupun campuran yaitu mampu menghasilkan pemisahan yang baik, tidak merusak lapisan adsorben yang digunakan, dan tidak bereaksi dengan senyawa yang dipisahkan. Cairan eluasi biasanya berupa zat organik yang mudah menguap agar memudahkan pengerjaan selanjutnya dan kejenuhan dalam bejana kromatografi dapat tercapai sehingga efektifitas pemisahan lebih baik dan waktu pengembangan lebih singkat. Jika cairan eluasi dibuat dari campuran dua bahan atau lebih, sebaiknya hanya dipakai 2-3 kali saja.

3. Pereaksi semprot

Untuk menimbulkan bercak yang berwarna, lazimnya disemprot dengan larutan pereaksi. Lempeng yang telah dieluasi diambil dari bejana lalu dikeringkan di udara, diamati dalam sinar biasa, sinar UV λ 254 nm dan sinar UV λ 366 nm. Setelah itu disemprotkan dengan larutan pereaksi jika perlu dipanaskan dalam oven pada suhu tertentu, lalu diamati sekali lagi pada sinar biasa, sinar UV λ 254 nm dan sinar UV λ 366 nm.

4. Letak bercak

Posisi bercak dinyatakan dengan harga Rf (Retention factor) yaitu perbandingan jarak antara titik penotolan dengan bercak dibanding dengan

jarak rambat. Harga Rf merupakan parameter spesifik pada kromatografi kertas dan kromatografi lapis tipis. Harga ini merupakan ukuran kecepatan migrasi suatu senyawa pada kromatogram. Ada dua variasi dalam menetapkan harga Rf, yaitu :

- a. Mengukur jarak antara titik pusat bercak dengan titik penotolan

$$R_f = \frac{\text{Jarak titik pusat bercak dari awal titik penotolan}}{\text{Jarak rambat}}$$

- b. Mengukur jarak antara batas atas dan batas bawah bercak dengan titik penotolan

$$R_f = \frac{\text{Batas bawah dari penotolan}}{\text{Jarak rambat}} - \frac{\text{Batas atas dari penotolan}}{\text{Jarak rambat}}$$

Jika tujuannya untuk memberikan harga orientasi saja, maka cukup diukur atau ditetapkan harga satu Rf. Bila tujuannya untuk memperlihatkan besarnya bercak, maka digunakan variasi kedua. Angka Rf berkisar antara 0,00 – 1,00 dan hanya dapat ditentukan dua desimal, sedangkan harga hRf adalah angka Rf dikalikan factor 100 (hundred), menghasilkan angka berkisar 0 – 100.

Harga hRf tidak mantap dan sering kali harga itu berubah. Hal ini disebabkan oleh berbagai faktor, misalnya suhu ruang kerja tidak konstan, kualitas cairan rambat yang tidak tepat, kepadatan lapisan silika gel yang juga tidak selalu sama antara lempeng yang satu dengan lempeng yang lain. Untuk mengatasi hal ini jarak bercak dihitung terhadap zat tertentu sebagai baku pembanding, misalnya zat warna, gula dan alkaloid.

2.5.2. Spektrofotometri²⁰

Prinsip

Spektrofotometer terdiri dari dua instrumen, spektrometer untuk memproduksi cahaya dengan beragam wavelength, dan fotometer untuk mengukur intensitas cahaya. Jumlah cahaya yang melewati tuba diukur menggunakan fotometer. Fotometer kemudian mengirimkan sinyal voltase ke

display, biasanya galvanometer. Sinyal berubah sesuai jumlah cahaya yang diserap oleh cairan berubah.

Jika perkembangan dari warna berhubungan dengan konsentrasi substansi pada larutan maka konsentrasi tersebut bisa diukur dengan menentukan jumlah absorpsi cahaya pada wavelength yang benar. Sebagai contoh, Hb tampak merah karena Hb menyerap sinar hijau dan biru lebih efektif daripada merah. Derajat absorpsi dari cahaya hijau dan biru proposional terhadap konsentrasi Hb.

Ketika cahaya monokromatik (cahaya dengan wavelength spesifik) melewati larutan, biasanya terjadi hubungan kuantitatif (hukum Beer's) antara konsentrasi larutan dan intensitas dari cahaya yang ditransmisikan.

$$I = I_0 * 10^{-kc}$$

I_0 adalah intensitas cahaya yang ditransmisikan menggunakan solvent murni, I adalah intensitas dari transmisi cahaya dimana campuran yang diwarnai ditambahkan, c adalah konsentrasi dari campuran yang diwarnai, l adalah jarak ketika cahaya melewati larutan, dan k adalah konstan. Jika cahaya l adalah konstan (seperti pada spektrofotometer) hukum Beer's dapat ditulis sebagai,

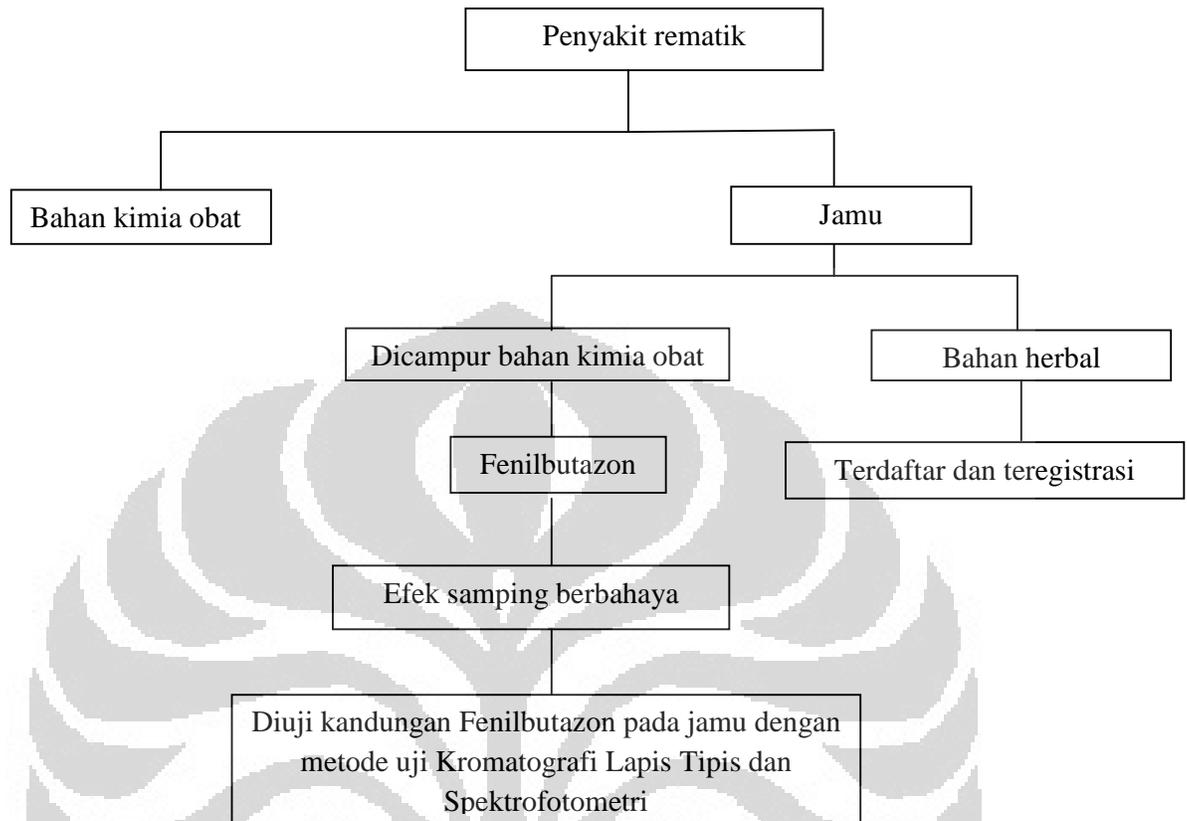
$$I \div I_0 = 10^{-kl} = T$$

Dimana k adalah konstan baru dan T adalah transmitten dari larutan. Terdapat hubungan logaritmik antara transmitten dan konsentrasi dari campuran yang diwarnai. Sehingga,

$$-\log T = \log 1/T = kl = \text{optical density (O.D.)}$$

O.D. secara langsung proporsional terhadap konsentrasi dari campuran yang diwarnai. Kebanyakan spektrofotometer memiliki skala yang dibaca pada unit O.D. (absorbansi) yang merupakan skala logaritmik dan pada % transmitten, yang merupakan skala aritmetik.

2.6 Kerangka Konsep



BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan studi deskriptif di laboratorium untuk menguji adanya kandungan fenilbutazon sebagai bahan aktif pada sediaan jamu anti rematik atau pegal linu yang beredar di pasaran.

3.2 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan selama 2 bulan di laboratorium Farmasi Kedokteran Universitas Indonesia pada Februari – Maret 2009

3.3 Populasi Penelitian

Sampel yang digunakan adalah sampel jamu anti rematik atau pegal linu yang beredar di pasaran

3.4 Cara Pengambilan Sampel

Sampel diambil dengan metode sampling secara acak dari beberapa jamu anti rematik atau pegal linu yang beredar di pasaran khususnya di wilayah Jakarta

3.5 Besar Sampel

Penelitian ini dilakukan pada empat kelompok perlakuan, yaitu satu kelompok kontrol berupa sediaan jadi fenilbutazon dan tiga sampel jamu anti rematik dengan jenis atau merk yang berbeda. Besar sampel penelitian ini dihitung dengan rumus Federer:

$$(n-1)(t-1) \geq 15$$

Keterangan:

n=jumlah sampel tiap kelompok perlakuan

t=jumlah kelompok perlakuan

Dari rumus di atas dapat dilakukan perhitungan besar sampel sebagai berikut:

t=4, maka

$$(n-1)(4-1) \geq 15$$

$$(n-1) 3 \geq 15$$

$$(n-1) \geq 5$$

$$n \geq 6$$

Dari hasil perhitungan didapatkan jumlah sampel minimal yang diperlukan adalah enam sampel untuk setiap kelompok percobaan.

3.6 Alat dan Bahan

Bahan

1. Sampel jamu anti rematik atau pegal linu yang beredar di pasaran
2. Fenilbutazon
3. H_2SO_4 1 N
4. Amonia 25%
5. Etanol

Alat

1. Spektrofotometer UV VIS
2. Kromatograf Lapis Tipis
3. Silika gel
4. Alat-alat kaca
5. Timbangan analitik

3.7 Uji Fenilbutazon

3.7.1 Ekstraksi Fenilbutazon dari sediaan jamu

1. Diambil jumlah sampel sebanyak 1 gram
2. Ditambahkan 20 ml air dan 6 ml amonia 25%, kemudian dikocok lebih kurang 15 menit dan disaring
3. Filtrat dimasukkan ke dalam corong pisah kemudian ditambah 5 ml H_2SO_4 1 N
4. Campuran tersebut disari dengan eter 15 ml sebanyak 3 kali
5. Hasil sari dikumpulkan dan diuapkan
6. Residu yang diperoleh dilarutkan dalam 5 ml etanol

3.7.2 Analisis kualitatif dari hasil ekstraksi jamu

A. Analisis kualitatif dengan Kromatografi Lapis Tipis

1. Hasil ekstraksi ditotolkan pada lempeng silika gel
2. Ditotolkan juga larutan Fenilbutazon pembanding pada lempeng yang sama
3. Digunakan eluen Kloroform : Aseton (90:10)
4. Noda dikromatografi lapis tipis diperiksa dengan penampakan noda sinar UV gelombang pendek (254 nm)
5. Dihitung nilai Rf nya
6. Nilai Rf dibandingkan dengan standar

B. Analisis Kualitatif dengan Spektrofotometer UV

1. Kloroform digunakan sebagai blanko dalam penentuan garis bawah spektrofotometer
2. Kemudian sampel dan kontrol (fenilbutazon) diukur dengan spektrofotometer pada suhu 28°C dan λ 200 – 1000 nm

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. IDENTIFIKASI JAMU

Jamu 1 : Jamu Mahkota Dewa Plus

Jamu 2 : Jamu Daun Dewa

Jamu 3 : Jamu Akar 18

4.2. KROMATOGRAFI LAPIS TIPIS

Pada percobaan ini terdapat 3 noda yang dapat dilihat pada setiap titik kromatografi kecuali pada titik jamu akar 18 seperti dapat dilihat pada gambar:



Gambar 4.1 kromatografi lapis tipis

Keterangan gambar:

Tabel 4.1 Kromatografi lapis tipis

	Sampel	UV
F	Fenilbutazon	Ungu
1	Jamu 1	Ungu seulas
2	Jamu 2	Ungu seulas
3	Jamu 3	Ungu seulas

$$Retention\ Factor\ (Rf) = \frac{\text{Jarak titik pusat bercak dari awal titik penotolan}}{\text{Jarak rambat}}$$

Rf yang didapatkan adalah sebagai berikut:

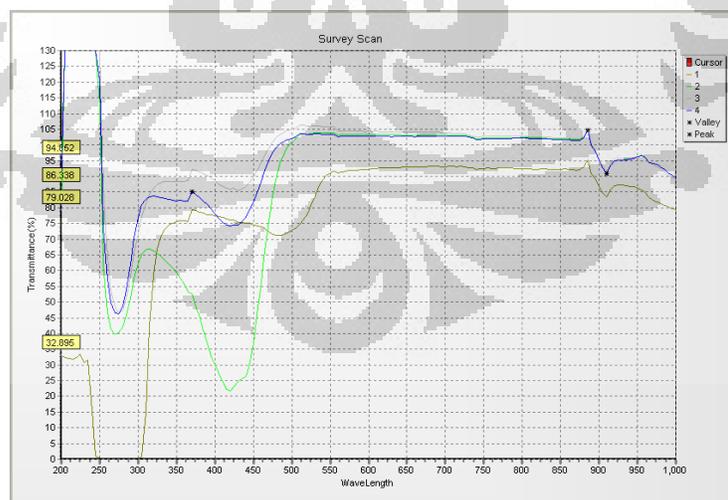
Tabel 4.2 Rf Uji Kromatografi Lapis Tipis

	Fenilbutazon	Jamu 1	Jamu 2	Jamu 3
Rf	2,3/2,5	2,4/2,5	2,3/2,5	-
	=	=	=	
	0,92	0,96	0,92	

Dilihat dari hasil kromatografi di atas dapat disimpulkan bahwa jamu 3 diduga tidak mengandung bahan kimia fenilbutazon. Sedangkan pada jamu 1 dan 2 masih terdapat kemungkinan adanya fenilbutazon.

Nilai Rf jamu 1 (0,96) mendekati nilai Rf fenilbutazon (0,92). Bahkan Rf dari jamu 2 sama dengan nilai Rf fenilbutazon sehingga hal ini dapat dicurigai terdapat bahan kimia fenilbutazon yang terkandung dalam sediaan jamu.

4.3 SPEKTROFOTOMETRI



Gambar 4.2 spektrofotometri

Keterangan gambar:

Tabel 4.3 Spektrofotometri

Sampel	Warna	Transmittence
Fenilbutazon	Coklat Tua	32,895
Jamu 1	Biru	86,338
Jamu 2	Abu-abu	94,852
Jamu 3	Hijau	79,028

Grafik menunjukkan Fenilbutazon memiliki peak pada 370 nm, dan 890 nm. Jamu 1 memiliki kesamaan peak dengan fenilbutazon pada panjang gelombang 370 nm, dan 890 nm. Jamu 2 memiliki kesamaan peak dengan fenilbutazon pada panjang gelombang 890 nm. Sedangkan jamu 3 memiliki kesamaan peak dengan fenilbutazon pada panjang gelombang 890 nm.

Dilihat dari hasil spektrofotometri didapatkan bahwa ketiga sampel jamu memiliki setidaknya satu peak dimana terdapat kesamaan peak dengan fenilbutazon. Lebih tampak jelas pada jamu 1 dimana jamu 1 memiliki 2 peak yang sama persis panjang gelombangnya dengan panjang gelombang fenilbutazon (370 nm, dan 890 nm).

Melihat hal ini, diduga jamu 1 memiliki kandungan fenilbutazon di dalamnya

4.4 HASIL PEMERIKSAAN

Dari kedua metode penelitian didapatkan bahwa jamu 1 memiliki banyak kesamaan dengan bahan kimia fenilbutazon. Jamu 3 tidak menunjukkan adanya noda pada kromatografi lapis tipis bahkan setelah disinari UV, dan walaupun memiliki kesamaan peak pada percobaan spektrofotometri namun masih tidak sebanyak jamu 1. Begitu pula dengan jamu 2, walaupun hasil KLT menunjukkan kecurigaan adanya fenilbutazon, namun hasil Spektrofotometri menunjukkan sebaliknya.

Tabel 4.3 Hasil Uji Kromatografi Lapis Tipis dan Spektrofotometri

	Fenilbutazon	Jamu 1	Jamu 2	Jamu 3
Kromatografi Lapis Tipis	Rf: 0,92	Terdapat kemungkinan (Rf: 0,96)	Kemungkinan lebih besar (Rf: 0,92)	Tidak tampak Rf: -
Spektrofotometri	Peak: λ 370 nm, λ 980 nm	Kemungkinan lebih besar (Peak: λ 370 nm, λ 890 nm)	Terdapat Kemungkinan (Peak: λ 890 nm)	Terdapat kemungkinan (Peak: λ 890 nm)

Diduga bahwa jamu 1 memiliki kandungan fenilbutazon di dalamnya, penelitian lebih lanjut diperlukan untuk menentukan berapa besar kadar fenilbutazon yang terkandung tersebut.

Sedangkan pada jamu 2 dan 3 diduga memiliki sedikit kandungan fenilbutazon, namun tampak tidak dominan. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut apakah kandungan fenilbutazon yang diduga hanya sedikit itu dapat mempengaruhi sistem tubuh manusia.

Kontrol pada penelitian ini digunakan sediaan jadi fenilbutazon. Diduga terdapat zat tambahan dalam sediaan tersebut yang dapat mempengaruhi hasil pengujian kromatografi lapis tipis dan spektrofotometri.

BAB V

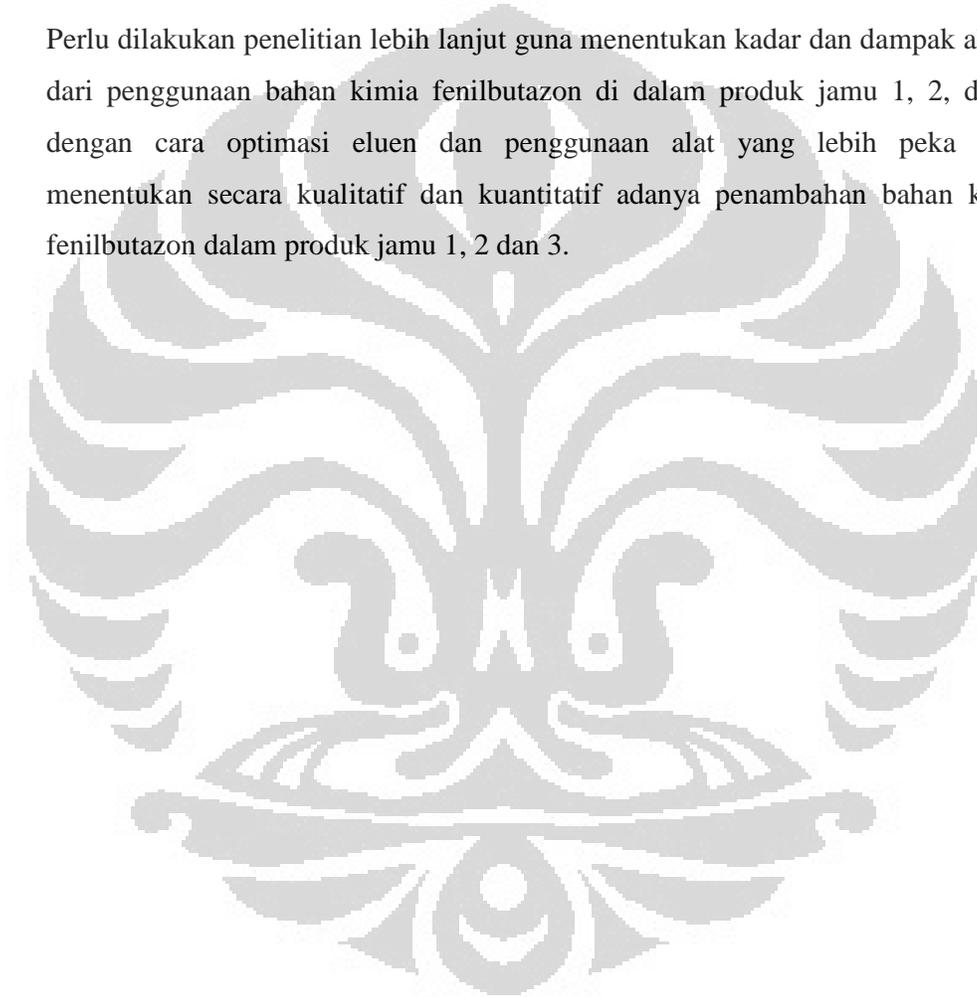
KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Jamu 1, 2 dan 3 diduga memiliki kandungan fenilbutazon.

5.2. Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut guna menentukan kadar dan dampak akibat dari penggunaan bahan kimia fenilbutazon di dalam produk jamu 1, 2, dan 3 dengan cara optimasi eluen dan penggunaan alat yang lebih peka guna menentukan secara kualitatif dan kuantitatif adanya penambahan bahan kimia fenilbutazon dalam produk jamu 1, 2 dan 3.



DAFTAR PUSTAKA

1. Pramono LA. Jamu, Disayang atau Ditangkap. Media Aesculapius, surat kabar kedokteran dan kesehatan nasional. No.05/XXXVIII/September-Oktober 2008.
2. [Anonimus]. Jamu Pegal Linu Bisa Sebabkan Osteoprosis. Diunduh dari: <http://www.mediaindo.co.id/cetak/berita.asp?id=2003053100121478>. (29 Januari 2009)
3. Harmanto N, Subroto MA. Herbal Jamu Pengaruh dan Efek Sampingnya. Jakarta : Elex Media Komputindo; 2008.
4. [Anonimus]. Masalah Lama tetapi Selalu Berulang. Diunduh dari : <http://www.kompas.com/kompas-cetak/0305/23/iptek/328369.htm>. (29 Januari 2009)
5. Huskisson EC. Pain in rheumatic disorders and its medical control. Kumpulan Naskah Lengkap Simposium Nyeri pada Penderita Reumatik. Biennial Meeting IRA. Jakarta: 1981.
6. Wilmana PF, Gan S. Analgesik-Antipiretik Analgesik Anti-inflamasi Nonstroid dan Obat Gangguan Sendi Lainnya. Dalam : Gunawan, Gan S, Setiabudy R, Nafrialdi, editor. Farmakologi dan Terapi. Edisi 5. Jakarta : Gaya Baru; 2007. h. 230-246.
7. Schunack W, Mayer K, Haake M. Senyawa obat buku pelajaran kimia farmasi. Edisi kedua. Gadjah Mada University Press; 1990. H. 513-7.
8. Ganiswarna SG. Dinamika Obat. Dalam: Mutschler E. Farmakologi dan Terapi. Edisi 3. Bandung : ITB Press; 1995.
9. Utami P. 431 tanaman obat. Dalam : Agromedia Buku Pintar Tanaman Obat. Jakarta : Agromedia Pustaka; 2008. h. 3-95.

10. Dalimartha S. Jenis-jenis Tumbuhan Obat Indonesia. Dalam: Dalimartha S. Atlas Tumbuhan Obat Indonesia. Jakarta : Trubus Agriwidya; 2002. h. 1-159.
11. Dalimartha S. Herbal untuk Rematik. Dalam: Dalimartha S. Herbal Untuk Pengobatan Reumatik 96 Resep Untuk Diminum dan Pemakaian Luar. Jakarta : Penebar Swadaya; 2008. h. 57-131.
12. Hariana A. Tumbuhan Obat dan Khasiatnya. Seri 1. Jakarta: Penerbit Swadaya; 2004. h.135
13. Hariana A. Tumbuhan Obat dan Khasiatnya. Seri 2. Jakarta: Penerbit Swadaya; 2005. h.14, 73
14. Hariana A. Tumbuhan Obat dan Khasiatnya. Seri 3. Jakarta: Penerbit Swadaya; 2006. h.17
15. Sutrisno RB. Reverse Approach. Edisi I. Jakarta: Fakultas Farmasi Universitas Pancasila; 1986. Hal. 13-26.
16. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Material Medika Indonesia. Edisi IV. Jakarta: 1980. Hal. 144 – 7.
17. Stahl E. Kromatografi Lapis Tipis. Dalam : Stahl E. Analisis Obat secara Kromatografi dan Mikroskopi (*Drug Analysis by Chromatography and Microscopy: a practical supplement to pharmacopias*). Diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata. Bandung: Penerbit ITB; 1985. h. 1-18.
18. Gritter, Bobbitt, Schwarting. Kromatografi Lapis Tipis dan Kromatografi Kertas. Dalam: Gritter, Bobbitt, Schwarting. Pengantar Kromatografi. Edisi kedua. Diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata. Bandung: Penerbit ITB; 1991. h. 6-11.
19. Sutrisno RB. Pereaksi KLT. Edisi I. Fakultas Farmasi Universitas Pancasila. Jakarta: 1986. h. 66 – 7.
20. Boyer RF. Modern Experimental Biochemistry 2nd Ed. California: The Benjamin Cummings Publishing Co.;1993.