



**LAPORAN AKHIR PENELITIAN
HIBAH BERSAING TAHUN KE-1**

Penelusuran Senyawa Aktif Ekstrak Daun Sukun (*Artocarpus altilis*) Terhadap *Staphylococcus aureus*, *Microsporum gypseum* dan *Candida albicans*

Oleh :

**Tina Rostinawati, M.Si, Apt
Rani Maharani, M.Si, Apt
Soraya Ratnawulan Mitha, S.Si, Apt**

**Dibiayai oleh Dana DIPA Universitas Padjadjaran sesuai dengan Surat Keputusan Rektor
Universitas Padjadjaran
No : 1159/h6.1/Kep/HK/2009
Tanggal 14 April 2009**

**DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS PADJADJARAN
FAKULTAS FARMASI
NOVEMBER 2009**

**LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN
LAPORAN AKHIR PENELITIAN
HIBAH BERSAING**

1. a. Judul Penelitian	: Penelusuran Senyawa Aktif Ekstrak Daun Sukun (<i>Artocarpus altilis</i>) Terhadap <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Microsporium gypseum</i> dan <i>Candida albicans</i>
b. Kategori Penelitian	: I
2. Ketua Peneliti	
a. Nama Lengkap dan Gelar	: Tina Rostinawati, M.Si, Apt
b. Jenis Kelamin	: Perempuan
c. Pangkat/Golongan/NIP	: Penata Muda Tk I/III b/19730103 200604 2 001
d. Jabatan Fungsional	: Asisten Ahli
e. Fakultas/Jurusan/Puslit	: Farmasi
f. Universitas	: Padjadjaran
g. Bidang Ilmu yang Diteliti	: Mikrobiologi
3. Jumlah Tim Peneliti	: 2 (dua)
4. Lokasi penelitian	: Lab Mikrobiologi dan Farmasi Bahan Alam
5. Jangka Waktu Penelitian	: 10 bulan
6. Biaya yang diperlukan	Rp 45.000.000,- (empat puluh lima juta rupiah)
Mengetahui, Dekan Fakultas Farmasi UNPAD	Bandung, 13 November 2009 Ketua peneliti
Prof. Dr. Anas Subarnas, M.Sc NIP 19520719 1985 03 1001	Tina Rostinawati, M.Si, Apt NIP 19730103 200604 2 001

Menyetujui,
Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat
Universitas Padjadjaran

Prof. Oekan S. Abdullah, MA., Ph.D
NIP 19540506 198103 1 002

RINGKASAN DAN SUMMARY

Indonesia sebagai negara kedua tertinggi keanekaragaman hayatinya di dunia memiliki potensi yang besar untuk mendapatkan senyawa-senyawa baru yang berkhasiat sebagai obat. Sukun (*Artocarpus altilis*) merupakan salah satu tanaman yang mudah didapatkan dan secara empiris telah digunakan di masyarakat tertentu di Indonesia sebagai obat tradisional. Hampir seluruh bagian dari tanaman ini telah dimanfaatkan sebagai obat (daun, buah, kulit batang, getah). Untuk memastikan secara ilmiah khasiat dan keamanannya maka perlu dilakukan penelitian terhadap tanaman ini.

Telah dilakukan uji pendahuluan terhadap ekstrak daun sukun, yang menunjukkan aktivitas terhadap bakteri dan jamur tertentu. Studi lanjutan fitokimia terhadap ekstrak daun sukun ini perlu dilakukan, untuk mendapatkan senyawa kimia yang bersifat aktif farmakologis terhadap bakteri dan jamur yang patogen. Berdasarkan studi fitokimia dan toksisitas, ekstrak daun sukun memiliki potensi dikembangkan menjadi sediaan fitofarmaka melalui studi kajian bidang formulasi. Pendekatan kajian fitokimia, toksisitas dan formulasi terhadap ekstrak daun sukun, akan dihasilkan suatu sediaan fitofarmaka yang aman dan berkhasiat.

A. altilis tumbuh di kawasan Asia Tenggara dan Malesia yang meliputi Indonesia, Malaysia, Singapura, Brunei, Filipina, dan Papua New Guinea (Zerega, 2003). Di masyarakat, tumbuhan *A. altilis* dimanfaatkan sebagai bahan pangan, bahan bangunan, dan obat tradisional, antara lain sebagai obat malaria, disentri, dan penyakit kulit (Heyne, 1987). Ekstrak dari sukun ini juga telah dibuktikan mempunyai aktivitas terhadap sel tumor P388 (Erwin, 2001). Kegunaan tersebut berkaitan dengan bahan-bahan kimia yang dikandungnya sehingga spesies *Artocarpus* termasuk tanaman Moraceae yang sangat menarik untuk diteliti kandungan kimianya.

Indonesia merupakan negara yang terletak di daerah khatulistiwa, yang memiliki suhu kamar berkisar 25-30°C, berpotensi menjadi tempat yang subur untuk pertumbuhan bakteri dan jamur. Sebagian besar mikroorganisme ini bersifat patogen pada manusia, yang menyebabkan

manusia sebagai inang mengalami infeksi dari mulai keadaan akut sampai kronis. Salah satunya merupakan penyakit infeksi kulit. Seringkali masyarakat menganggap sepele terhadap penyakit infeksi kulit ini. Infeksi kulit dapat berkembang menjadi sistemik yang berbahaya yang disebabkan oleh faktor-faktor virulensi dari bakteri dan jamur. Infeksi menjadi suatu hal yang sulit diobati apabila bakteri/jamur penginfeksi bersifat resisten terhadap antibiotik yang ada. Bakteri dan jamur penyebab infeksi kulit ini antara lain *Staphylococcus aureus*, *S. epidermidis*, *Pseudomonas aureginosa*, *Candida albicans*. Salah satu jenis *Staphylococcus aureus* yang telah resisten yaitu *Methicillin Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA). Resistensi meticillin terjadi karena adanya perubahan ikatan pada protein PBP2 yang disebabkan adanya mutasi pada gen *mecA* sehingga antibiotik beta laktam tidak dapat berikatan pada protein tersebut (Juuti, 2004). Hasil penelitian di Jepang pada tahun 2005 menemukan gen pengkode resistensi pada MRSA yaitu gen *qacA/B* dan *smr* yang resisten terhadap antiseptik acrisiflavine

Penelitian terhadap ekstrak daun sukun memiliki tujuan untuk melakukan penelusuran senyawa aktif farmakologis terhadap bakteri dan jamur pathogen melalui studi fitokimia untuk dikembangkan menjadi sediaan fitofarmaka melalui pendekatan studi formulasi. Penelitian ini dibagi menjadi dua tahap. Tahap pertama adalah tahap penelusuran fraksi sampai senyawa aktif yang berasal dari ekstrak daun sukun yang memiliki aktivitas terhadap bakteri dan jamur. Sedangkan tahap kedua bertujuan untuk memformulasi senyawa aktif tersebut menjadi sediaan farmasi topical.

Metode penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi tahap fraksinasi dan uji aktivitas dari setiap fraksi yang dihasilkan. Daun sukun diekstraksi menggunakan maserasi metanol menjadi ekstrak kental. Ekstrak daun sukun ini kemudian di KLT dengan berbagai pelarut untuk mengetahui pelarut yang digunakan nanti untuk proses elusi pada KCV. Selanjutnya dilakukan fraksinasi dengan metode KCV dengan berbagai perbandingan pelarut pengelusi untuk mendapat fraksi-fraksi dari yang bersifat non polar sampai yang bersifat polar. Fraksi-fraksi yang didapatkan kemudian diuji aktivitasnya terhadap *C. albicans*, *M. gypseum*, MRSA dan PaMR. Berdasarkan hasil uji fraksinasi ini akan didapatkan data mengenai fraksi aktif terhadap mikroba tersebut. Fraksi aktif ini kemudian di KLT untuk mengetahui kandungan banyaknya kandungan senyawa yang terdapat dalam fraksi tersebut dan pelarut pengelusi yang dapat memisahkan senyawa. Penelitian selanjutnya dilakukan kromatografi kolom untuk memisahkan senyawa satu dengan lainnya, uji aktivitas, KLT dan kromatografi kembali sampai hanya didapatkan satu senyawa.

Berdasarkan hasil analisis KLT terhadap ekstrak daun sukun ditunjukkan banyaknya senyawa yang terdapat dalam fraksi. Sedangkan hasil KCV dengan berbagai pengelusi didapatkan berbagai fraksi yaitu fraksi A sampai I. Semua fraksi ini diuji terhadap *C. albicans*, *M. gypseum*, *MRSA* dan *PaMR*. Hasil uji aktivitas menunjukkan bahwa fraksi B, C dan D memiliki aktivitas terhadap *C. albicans*, sedangkan terhadap *M. gypseum* semua fraksi tidak menunjukkan aktivitas pada konsentrasi 100%(b/v). Uji aktivitas fraksi terhadap bakteri *MRSA* dan *PaMR* menunjukkan bahwa fraksi H memiliki aktivitas terbesar pada kedua bakteri tersebut. Selanjutnya terhadap fraksi aktif tersebut dilakukan KLT untuk mengetahui kondisi optimasi untuk memisahkan senyawa aktif sehingga akhirnya hanya didapatkan hanya satu saja senyawa aktif.

Penelusuran senyawa aktif ekstrak daun sukun menghasilkan suatu fraksi B, C dan D yang memiliki aktivitas terhadap *C. albicans* sedangkan fraksi H memiliki aktivitas terbesar pada *MRSA* dan *PaMR*.

PRAKATA

Puji dan syukur dipanjatkan kehadirat Allah swt sehingga laporan akhir penelitian Penelusuran Senyawa Aktif Ekstrak Daun Sukun (*Artocarpus altilis*) Terhadap *Staphylococcus aureus*, *Microsporum gypseum* dan *Candida albicans* dapat diselesaikan. Penelitian ini merupakan penelitian awal untuk melakukan penelusuran senyawa aktif yang terdapat dalam ekstrak sukun ini yang memiliki aktivitas anti bakteri dan jamur.

Pada kesempatan ini kami mengucapkan banyak terima kasih kepada LP2M DIKTI yang telah membiayai penelitian hibang bersaing tahap pertama ini. Semoga penelitian ini tidak berhenti sampai disini, tetapi dapat dilanjutkan untuk dibentuk menjadi suatu formulasi. Rasa terima kasih kami haturkan pula kepada LLPM UNPAD yang telah memfasilitasi pengadakan, pengiriman proposal dan memberi wadah kepada kami untuk melakukan penelitian.

Akhir kata, kami menyadari masih banyaknya keterbatasan dalam hasil penelitian ini yang diakibatkan karena berbagai kendala yang harus dilalui dalam pelaksanaannya. Sehubungan dengan hal tersebut kami siap menerima masukan dan saran untuk kesempurnaan penelitian ini.

Bandung, November 2009

Tim Pelaksana Peneliti

DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
5.1	Hasil Kromatografi kolom ekstrak methanol daun sukun.....	12
5.2	Hasil evaporasi fraksi-fraksi KCV.....	15
5.3	Hasil uji aktivitas fraksi A-I terhadap <i>Candida albican</i>	16
5.4	Hasil uji aktivitas <i>Methycillin-Resistant Staphylococcuareus</i> (MRSA)	17
5.5	Hasil pengujian fraksi terhadap bakterii PaMR.....	18

DAFTAR GAMBAR

Gambar		Halaman
5.1	Hasil kromatografi lapis tipis ekstrak methanol daun sukun.....	11
5.2	Hasil Kromatografi lapis tipis dari pemisahan senyawa dengan KCV.....	13
5.3	Penampang Bercak secara visible.....	13
5.4	Penampang bercak dengan UV 254 nm.....	14
5.5	Penampang bercak dengan UV 366.....	14
5.6	Penampang bercak setelah disemprot H ₂ SO ₄	15
5.7	Hasil uji aktivitas fraksi A-I ekstrak methanol daun sukun.....	16
5.8	Hasil uji fraksi terhadap bakteri MRSA.....	18
5.9	Hasil uji fraksi terhadap bakteri PaMr.....	19
5.10	Fraksi A sampai I dan ekstrak dengan pengembang H : EtOAc (6 : 4) visible.....	20
5.11	Fraksi A sampai I dan ekstrak dengan pengembang H : EtOAc (6 : 4) pada UV 254.....	20
5.12	Fraksi A sampai I dan ekstrak dengan pengembang H : EtOAc (6 : 4) pada UV 366.....	21
5.13	Fraksi A sampai I dan ekstrak dengan pengembang H : EtOAc (6 : 4) dengan semprotan.....	21
5.14	Fraksi A sampai I dan ekstrak dengan pengembang H : EtOAc (8 : 2) visible.....	21
5.15	Fraksi A sampai I dan ekstrak dengan pengembang H : EtOAc (8 : 2) pada UV 254.....	22
5.16	Fraksi A sampai I dan ekstrak dengan pengembang H : EtOAc (8 : 2) pada UV 366.....	22
5.17	Fraksi A sampai I dan ekstrak dengan pengembang H : EtOAc (8 : 2) dengan semprotan.....	22
5.18	Fraksi A sampai I dan ekstrak dengan pengembang H : EtOAc (9 : 1) visible.....	23
5.19	Fraksi A sampai I dan ekstrak dengan pengembang H : EtOAc (9 : 1) pada UV 254.....	24
5.20	Fraksi A sampai I dan ekstrak dengan pengembang H : EtOAc (9 : 1) pada UV 366.....	24
5.21	Fraksi A sampai I dan ekstrak dengan pengembang H : EtOAc (9 : 1) dengan semprotan.....	25
5.22	Hasil KLT dengan pengembang H-EtOAc (8-2) pada visible.....	25
5.23	Hasil KLT dengan pengembag H-EtOAc (8-2) pada UV 254nm....	26

5.24	Hasil KLT dengan pengembang H-EtOAc (8-2) pada UV 366 nm..	26
5.25	Hasil KLT dengan pengembang H-EtOAc (8-2) setelah disemprot dan dipanaskan.....	27
5.26	Hasil KLT dengan pengembang H-EtOAc (5-5) pada visible.....	27
5.27	Hasil KLT dengan pengembang H-EtOAc (5-5) pada UV 254 nm...	28
5.28	Hasil KLT dengan pengembang H-EtOAc (5-5) pada UV 366 nm..	28
5.29	Hasil KLT dengan pengembang H-EtOAc (5-5) setelah disemprot dan dipanaskan.....	29

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN		Halaman
1	BIDATA PENELITI.....	33
2	SARANA LABORATORIUM.....	38

BAB I

PENDAHULUAN

Pemakaian obat tradisional untuk pengobatan telah lama dipraktekan oleh masyarakat Indonesia. Hasil dan manfaatnya telah dirasakan secara langsung, sehingga penggunaan obat tradisional ini cenderung semakin meningkat. Pada saat ini, dorongan kembali ke alam semakin menguasai masyarakat. Pengobatan secara sintesis dirasakan terlalu mahal dengan efek samping yang serius. Disamping itu, krisis moneter yang melanda Indonesia sejak pertengahan tahun 1997, telah menyebabkan harga obat-obatan meningkat dengan pesat sehingga tidak terjangkau oleh masyarakat.

Indonesia sebagai negara kedua tertinggi keanekaragaman hayatinya di dunia memiliki potensi yang besar untuk mendapatkan senyawa-senyawa baru yang berkhasiat sebagai obat. Sukun (*Artocarpus altilis*) merupakan salah satu tanaman yang mudah didapatkan dan secara empiris telah digunakan di masyarakat tertentu di Indonesia sebagai obat tradisional. Hampir seluruh bagian dari tanaman ini telah dimanfaatkan sebagai obat (daun, buah, kulit batang, getah). Untuk memastikan secara ilmiah khasiat dan keamanannya maka perlu dilakukan penelitian terhadap tanaman ini.

Telah dilakukan uji pendahuluan terhadap ekstrak daun sukun, yang menunjukkan aktivitas terhadap bakteri dan jamur tertentu. Studi lanjutan fitokimia terhadap ekstrak daun sukun ini perlu dilakukan, untuk mendapatkan senyawa kimia yang bersifat aktif farmakologis terhadap bakteri dan jamur yang patogen. Berdasarkan studi fitokimia dan toksisitas, ekstrak daun sukun memiliki potensi dikembangkan menjadi sediaan fitofarmaka melalui studi kajian bidang formulasi. Pendekatan kajian fitokimia, toksisitas dan formulasi terhadap ekstrak daun sukun, akan dihasilkan suatu sediaan fitofarmaka yang aman dan berkhasiat.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tumbuhan *Artocarpus altilis*

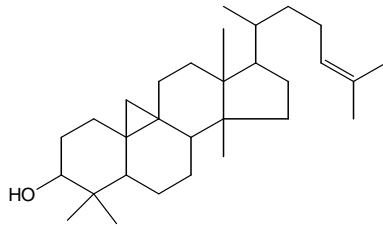
Sukun (*Artocarpus altilis*) merupakan suatu jenis tumbuhan yang dapat tumbuh di daerah beriklim basah tropis. Tumbuhan ini merupakan pohon yang dapat mencapai tinggi sekitar 30 meter, berbatang tegak, bulat, percabangan simpodial, bergetah, merupakan tumbuhan berumah satu (bunga jantan dan betina terletak pada satu pohon). Bunga jantan berbentuk silindrik seperti gada bertangkai antara 3-6 cm. Bunga betina berkelopak menyerupai kerucut ujungnya, berbau lemah dan pendek, putik bercabang dua, sedangkan buahnya berduri lunak merupakan buah majemuk berbentuk bola atau elips, berwarna hijau dengan diameter antara 20-30 cm (Setiabudi, 1984).

Tanaman sukun daunnya berwarna hijau, bentuk tunggal berseling, lonjong, ujung runcing, tepi bertoreh, panjang 50-70 cm, lebar 25-50 cm, pertulangan daun menyirip (Djumidi, 1997). Daun tanaman sukun ini berganti-ganti, tidak terbagi ketika daun masih muda, daun dewasa sangat tebal, keras, hijau gelap dan kilap di bagian atas, hijau pucat dan kasar di bagian bawah (Siemonsma and Piluek, 1992).

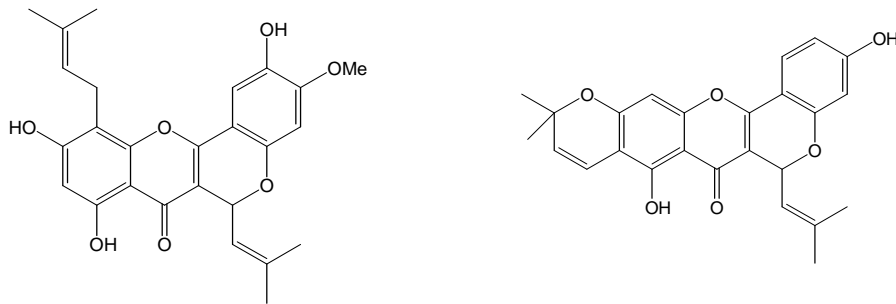
A. altilis tumbuh di kawasan Asia Tenggara dan Malesia yang meliputi Indonesia, Malaysia, Singapura, Brunei, Filipina, dan Papua New Guinea (Zerega, 2003). Di masyarakat, tumbuhan *A. altilis* dimanfaatkan sebagai bahan pangan, bahan bangunan, dan obat tradisional, antara lain sebagai obat malaria, disentri, dan penyakit kulit (Heyne, 1987). Ekstrak dari sukun ini juga telah dibuktikan mempunyai aktivitas terhadap sel tumor P388 (Erwin, 2001). Kegunaan tersebut berkaitan dengan bahan-bahan kimia yang dikandungnya sehingga spesies *Artocarpus* termasuk tanaman Moraceae yang sangat menarik untuk diteliti kandungan kimianya.

2.2 Kandungan Kimia

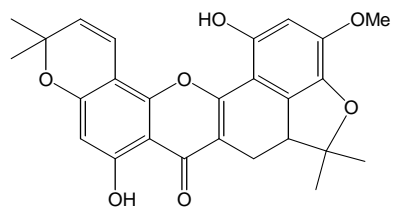
Senyawa triterpenoid tetrasiklik dengan kerangka sikloartan yaitu sikloartenol (**1**) telah berhasil diisolasi dari bagian buah *A. altilis* (Altman, 1976).



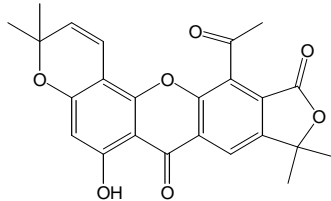
Senyawa kelompok piranoflavon yang telah ditemukan dari *A. altilis* adalah sikloartilisin (2) dan kudraflavon A dari bagian bunganya(3) (Chen, 1993)



Selain itu senyawa sikloartobilosanton (3) telah ditemukan dalam akar *A. altilis* (Sultanbawa, 1989).



Dari kulit akar *A. altilis* yang terdapat di Indonesia telah diisolasi senyawa artonol B (**4**) (Hakim, 2001).



Senyawa fenolik turunan 2-arilbenzofuran yang ditemukan pada tumbuhan *Artocarpus* yaitu artoindonesianin Z (**5**) telah berhasil diisolasi dari bagian kayu akar *A. altilis* (Hakim, 2001). Beberapa senyawa fenolat juga telah diisolasi dari tanaman sukun ini (Hakim, 1999).

2.2 Penyakit Infeksi

Indonesia merupakan negara yang terletak di daerah khatulistiwa, yang memiliki suhu kamar berkisar 25-30°C, berpotensi menjadi tempat yang subur untuk pertumbuhan bakteri dan jamur. Sebagian besar mikroorganisme ini bersifat patogen pada manusia, yang menyebabkan manusia sebagai inang mengalami infeksi dari mulai keadaan akut sampai kronis. Salah satunya merupakan penyakit infeksi kulit. Seringkali masyarakat menganggap sepele terhadap penyakit infeksi kulit ini. Infeksi kulit dapat berkembang menjadi sistemik yang berbahaya yang disebabkan oleh faktor-faktor virulensi dari bakteri dan jamur. Infeksi menjadi suatu hal yang sulit diobati apabila bakteri/jamur penginfeksi bersifat resisten terhadap antibiotik yang ada. Bakteri dan jamur penyebab infeksi kulit ini antara lain *Staphylococcus aureus*, *S. epidermidis*, *Pseudomonas aureginosa*, *Candida albicans*

Salah satu jenis *Staphylococcus aureus* yang telah resisten yaitu *Methicillin Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA). Resistensi meticillin terjadi karena adanya perubahan ikatan pada protein PBP2 yang disebabkan adanya mutasi pada gen *mecA* sehingga antibiotik beta laktam tidak dapat berikatan pada protein tersebut (Juuti, 2004). Hasil penelitian di Jepang pada tahun 2005 menemukan gen pengkode resistensi pada MRSA yaitu gen *qacA/B* dan *smr* yang resisten

terhadap antiseptik acrsiflavine. MRSA dapat menyebabkan terjadinya infeksi pada kulit seperti bisul, impetigo, cellulitis, furunkulosis (Wannet *et al.*, 2005). Infeksi yang lebih serius dapat menyebabkan terjadinya infeksi saluran kemih, infeksi aliran darah, pneumonia, myolitis, bahkan kematian. Adanya eksotoksin yang dihasilkan oleh MRSA yaitu Toxic Shock Syndrom Toxin (TSST-1) yang terdapat pada bakteri yang tumbuh di tampon dapat memasuki aliran darah dan menyebabkan gejala Toxic Shock Syndrom (TSS). Beberapa kasus TSS terjadi pada orang yang menjalani operasi nasal. TSS merupakan penyakit yang serius yang dapat menyebabkan pembusukan jaringan (Salyers & Dixie, 1994). Studi yang telah dilakukan oleh *Center for Disease Control and Prevention* (CDC) yang diterbitkan pada tahun 2007 memperkirakan bahwa MRSA telah mengakibatkan 127.000 infeksi pada tahun 1999 sampai 278.000 pada tahun 2005 dengan peningkatan angka kematian dari 11.000 hingga 17.000 di Amerika Serikat (Klein *et al.*, 2007).

2.3 Formulasi Sediaan Farmasi

Penggunaan bahan alam sebagai pengobatan telah dilakukan sejak zaman dahulu dengan cara merebus langsung tanaman segar, baik daun ataupun buahnya, kemudian air rebusan yang diperoleh langsung diminum. Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan, penggunaan bahan alam sebagai pengobatan semakin meluas dengan perubahan bentuk penyajiannya misalnya dibuat dalam bentuk tablet, sirup, ataupun bentuk semisolid berupa krim atau gel. Perubahan ini lebih menguntungkan karena :

1. Dosis lebih terukur dalam pemakaiannya
2. Zat aktif terhindar dari kerusakan akibat pemanasan yang tidak tepat dari proses perebusan bahan
3. Sediaan lebih tahan lama dalam penyimpanan
4. Penggunaan dan penyimpanannya lebih efektif

Daun sukun yang penggunaannya di masyarakat dalam pengobatan penyakit kulit melalui proses pembuatan abu terlebih dahulu, memungkinkan adanya zat aktif yang rusak. Berdasarkan hal tersebut, pembuatan sediaan krim topical dari ekstrak daun sukun akan meningkatkan stabilitas kimia dan fisika zat aktif. Selain itu juga menambah estetika pengobatan dengan terapi herbal.

2.4 Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan aktivitas ekstrak daun sukun terhadap bakteri dan jamur tertentu telah dilakukan. Daun sukun diekstraksi menggunakan maserasi cara dingin dengan menggunakan pelarut metanol. Aktivitas ekstrak diuji terhadap bakteri *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* dan jamur *Candida albicans*, *Microsporium gypseum*. Hasil penelitian menunjukkan ekstrak daun sukun mempunyai aktivitas terhadap keempat mikroorganisme tersebut. Data diameter hambat ekstrak daun sukun dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 2.1 Aktivitas Ekstrak Daun Sukun terhadap *E. coli*, *B. subtilis*, *C. Albicans* dan *M. gypseum*

Konsentrasi ekstrak daun sukun (%)	Diameter hambat (mm) terhadap			
	<i>E. coli</i>	<i>S. aureus</i>	<i>C. albicans</i>	<i>M. gypseum</i>
60	20,15	18,93	20,10	19,10
50	19,60	18,60	19,43	17,88
40	18,76	17,76	18,60	16,93
30	17,93	17,26	18,31	16,33
20	17,10	16,56	17,10	15,35

Aktivitas ekstrak daun sukun juga dibandingkan terhadap antibiotik standar tetrasiklin untuk bakteri dan ketokonazol untuk jamur. Kesetaraan ekstrak daun sukun terhadap antibiotik pembanding menunjukkan 849 : 1 terhadap *E. coli*, 889 : 1 terhadap *S. aureus* dan 997 : 1 terhadap *C. Albicans*. Pada percobaan ini ketokonazol tidak mempunyai aktivitas terhadap *M. Gypseum* pada konsentrasi yang digunakan dalam percobaan.

BAB III

TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

3.1 Tujuan

Penelitian terhadap ekstrak daun sukun memiliki tujuan untuk melakukan penelusuran senyawa aktif farmakologis terhadap bakteri dan jamur pathogen melalui studi fitokimia untuk dikembangkan menjadi sediaan fitofarmaka melalui pendekatan studi formulasi. Penelitian ini dibagi menjadi dua tahap. Tahap pertama adalah tahap penelusuran fraksi sampai senyawa aktif yang berasal dari ekstrak daun sukun yang memiliki aktivitas terhadap bakteri dan jamur. Sedangkan tahap kedua bertujuan untuk memformulasi senyawa aktif tersebut menjadi sediaan farmasi topical.

3.2 Keutamaan Penelitian

Studi fitokimia yang dilakukan terhadap ekstrak sukun ini meliputi skrining, fraksinasi dan isolasi. Melalui uji skrining akan didapat informasi mengenai kandungan zat aktif yang terdapat dalam suatu tanaman seperti alkaloid, glikosida, minyak atsiri dan steroid. Sedangkan melalui metode fraksinasi dan isolasi akan didapatkan pemisahan senyawa berdasarkan kimia dan fisika. Dengan melakukan studi fitokimia, diharapkan dapat memberikan informasi baru mengenai kandungan senyawa aktif antibakteri dan antijamur yang terkandung di dalam daun sukun dan juga dapat menghasilkan data baru untuk melengkapi ilmu kimia mengenai kandungan metabolit sekunder dari *A. altilis* yang meliputi keragaman struktur, jalur biogenetik, dan aktivitas biologi.

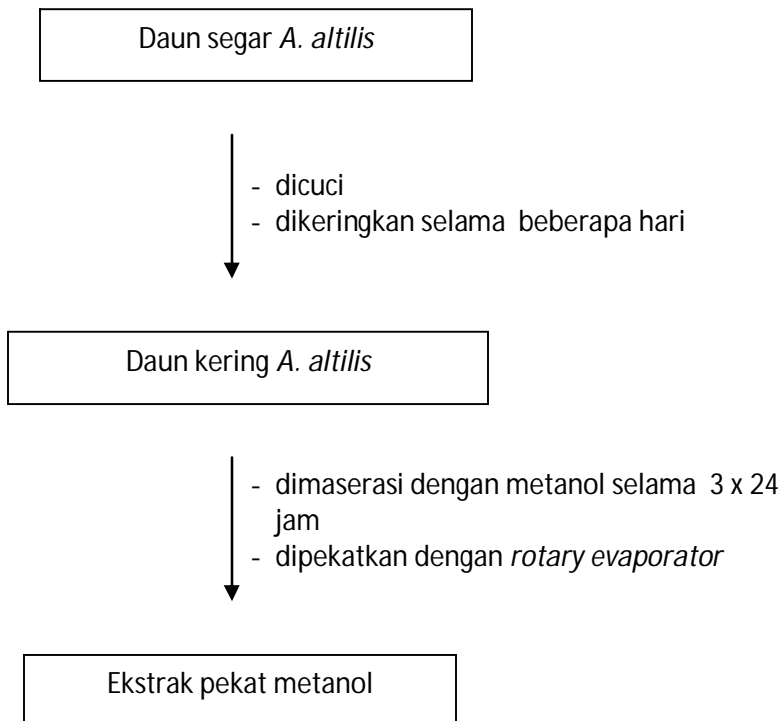
Di dalam studi kajian fitokimia, mencakup didalamnya studi kajian farmakologi. Kajian farmakologi merupakan bagian yang paling penting dalam penelusuran senyawa aktif yang terkandung dalam ekstrak daun sukun *A. altilis*. Penelitian ini ditujukan untuk penelusuran senyawa aktif antibakteri dan antijamur pathogen. Senyawa antibiotik yang selama ini digunakan didalam pengobatan infeksi terhadap jamur dan bakteri selain memiliki efek samping yang merugikan juga telah berkembang menjadi suatu senyawa yang resisten. Keutamaan penelitian ini adalah untuk mendapatkan fraksi/isolat yang mempunyai aktivitas farmakologis yang tinggi terhadap bakteri dan jamur pathogen. Dalam penelitian ini, juga dikembangkan uji aktivitas ekstrak daun sukun *A. altilis* terhadap bakteri/jamur resisten antibiotik. Dengan diperolehnya

aktivitas terhadap bakteri/jamur pathogen ataupun resisten, akan berpotensi sebagai obat yang dapat mengatasi kekurangan obat infeksi yang ada sekarang ini.

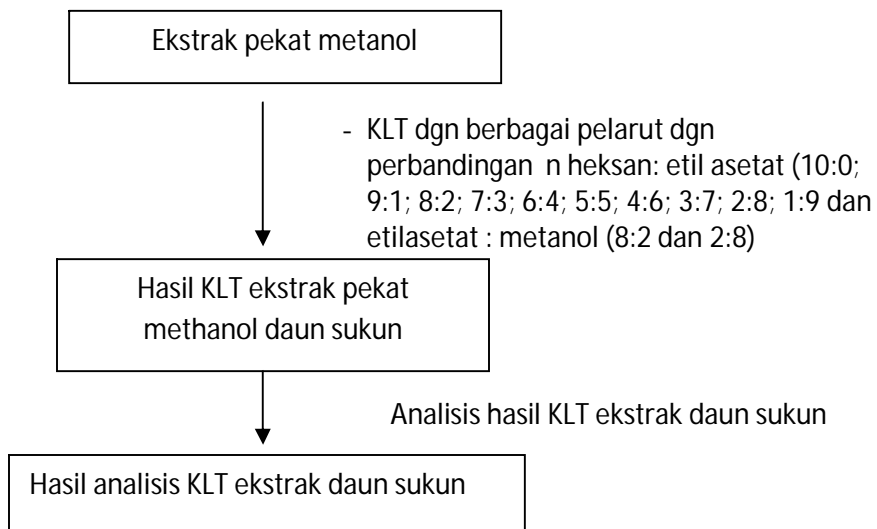
Pada penelitian ini, juga akan dikembangkan sediaan fitofarmaka melalui studi kajian toksisitas dan formulasi. Dengan hasil studi kajian ini, maka penelitian ini mempunyai keutamaan menghasilkan suatu sediaan fitofarmaka yang aman, berkhasiat dan berguna bagi masyarakat.

BAB IV
METODE PENELITIAN

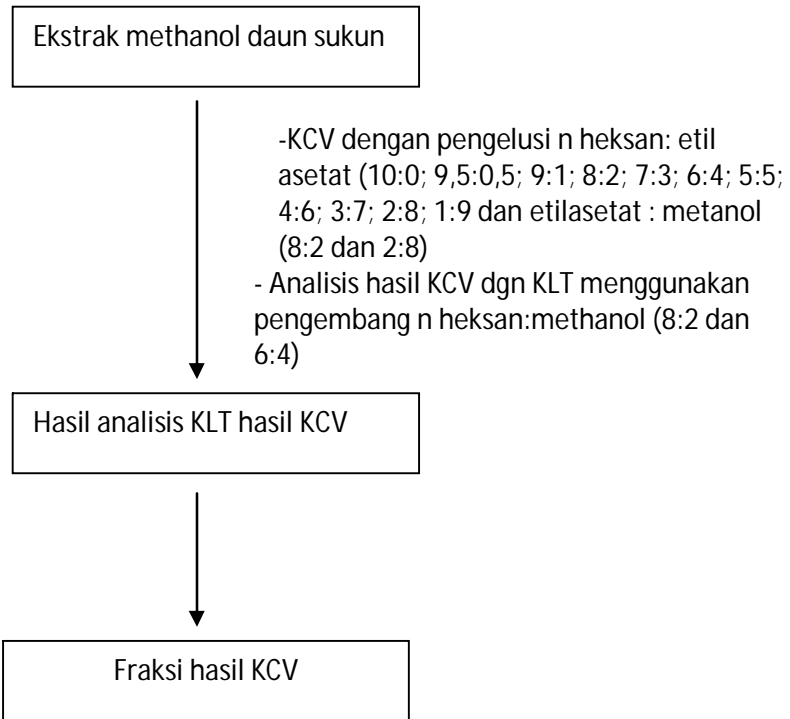
Ekstraksi Daun sukun



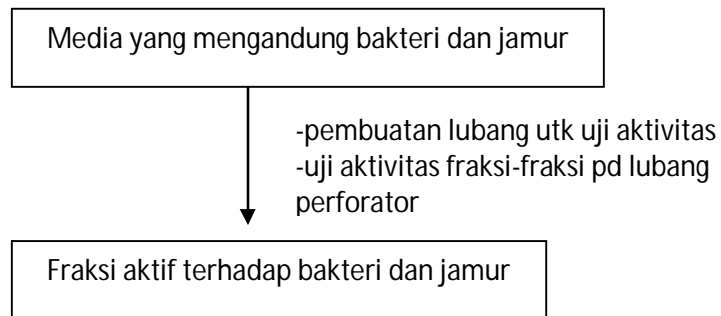
Analisis Ekstrak Daun sukun



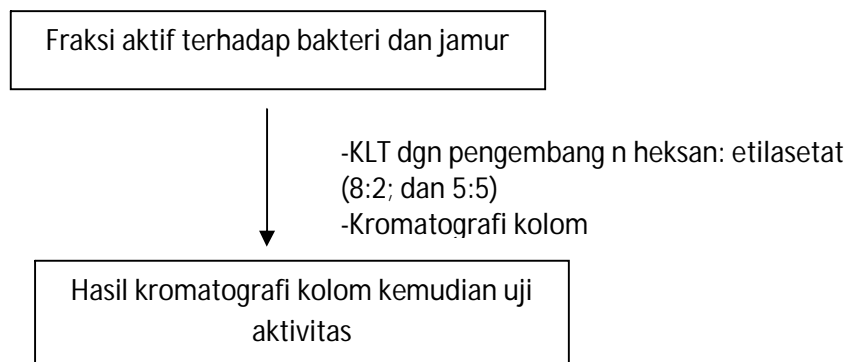
Fraksinasi Ekstrak Daun Sukun



Uji Aktivitas Fraksi terhadap Bakteri dan Jamur



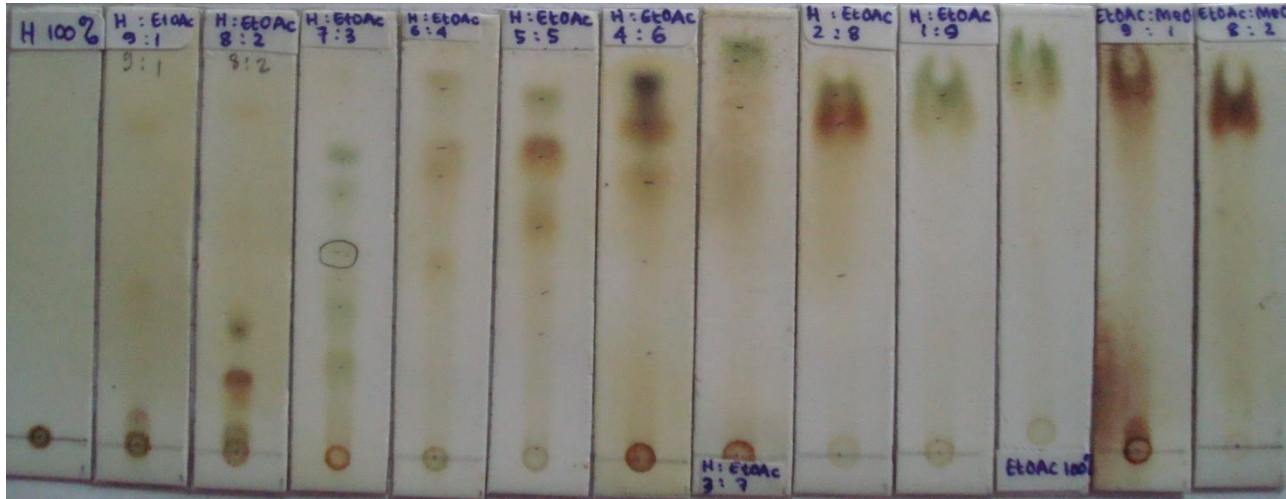
Pemisahan senyawa yang terdapat dalam fraksi aktif



BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

Daun sukun dikumpulkan dan dikeringkan kemudian digiling. Kemudian simplisia daun sukun ini diekstraksi dengan pelarut metanol selama 3 x 24 jam. Kemudian ekstrak cair yang sudah dikumpulkan diuapkan dengan menggunakan evaporator sampai didapat ekstrak kental. Ekstrak kental ini dianalisis dengan Kromatografi Lapis Tipis (KLT) untuk mengetahui eluen yang akan digunakan untuk memisahkan ekstrak sukun sampai didapat fraksi-fraksi ekstrak sukun. Berikut ini gambar hasil KLT ekstrak methanol daun sukun.



Gambar V.1 Hasil kromatografi lapis tipis ekstrak methanol daun sukun

Berdasarkan hasil KLT dapat diketahui adanya beberapa senyawa yang tertarik dengan menggunakan pengembang tertentu seperti pengembang n heksan:etilasetat dengan perbandingan 9:1; 8:2; 7:3; 6:4; 5:5 dan 4:6. Selanjutnya dilakukan Kromatografi Cair Vakum dengan menggunakan pengelusi seperti yang telah digunakann dalam KLT. Berikut ini ditampilkan table hasil KCV dengan menggunakan pengelusi n n heksan:etil asetat dengan perbandingan (10:0; 9,5:0,5; 9:1; 8:2; 7:3; 6:4; 5:5; 4:6; 3:7; 2:8; 1:9).

Tabel 5.1 Hasil Kromatografi kolom ekstrak methanol daun sukun

Eluen	Perbandingan	Nomor Botol	Fraksi	Penggabungan Fraksi
N-Heksana	100%	1-2	1	1A
H : EtOAc	9,5 : 0,5	3-4	2	
	9 : 1	5-6	3	1B
		7-8	4	1C
	8 : 2	9-10	5	1D
		11-12	6	1E
	7 : 3	13-14	7	1F
	6 : 4	15-16	8	1G
	5 : 5	17-18	9	
	4 : 6	19-20	10	1H
	3 : 7	21-22	11	
	2 : 8	23-24	12	1I
	1 : 9	25-26	13	
EtOAc	100%	27-28	14	
EtOAc : MeOH	9 : 1	29-30	15	
	8 : 2	31-32	16	
Bilasan Metanol		33-34	17	Bilasan metanol
		35-36	18	

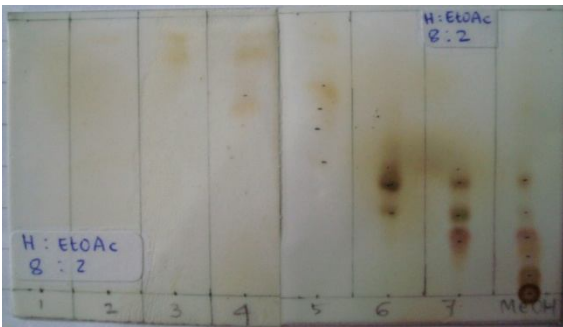
Keterangan:

H = N-Heksana

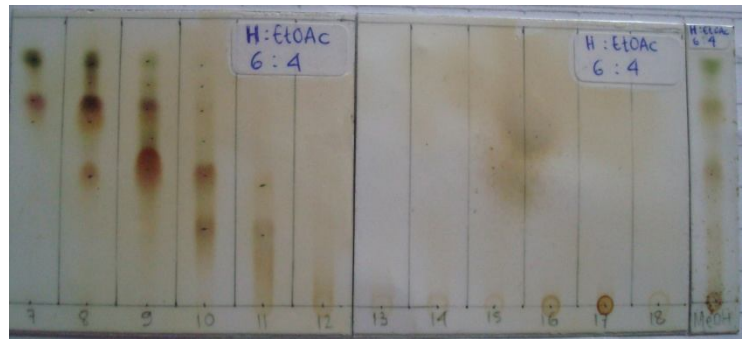
EtOAc = Etil Asetat

MeOH = Metanol

Hasil dari kromatografi kolom ini selanjutnya dilakukan analisis senyawa yang terkandung didalam pengelusan dengan pelarut menggunakan KLT. Berikut ini adalah gambar hasil KLT dari KCV



a

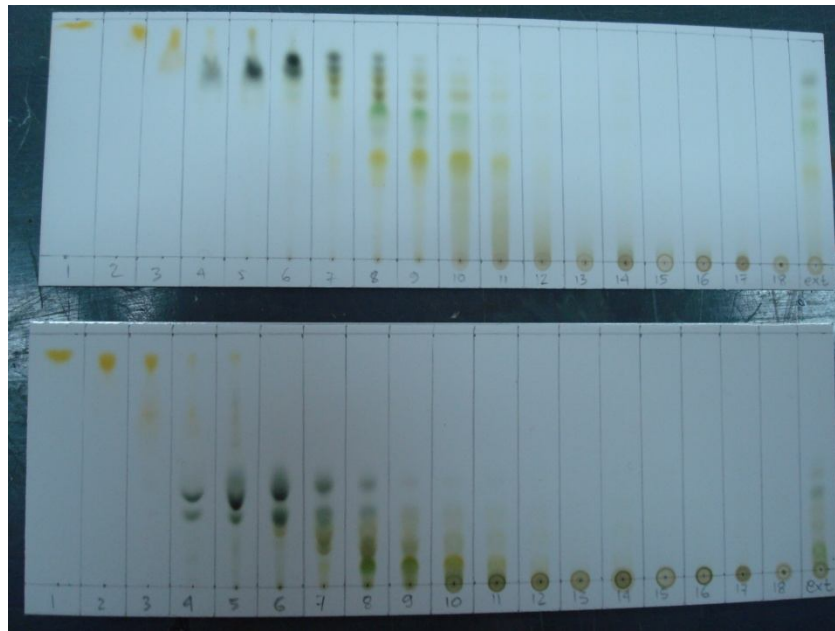


b

Gambar 5.2 Hasil Kromatografi lapis tipis dari pemisahan senyawa dengan KCV

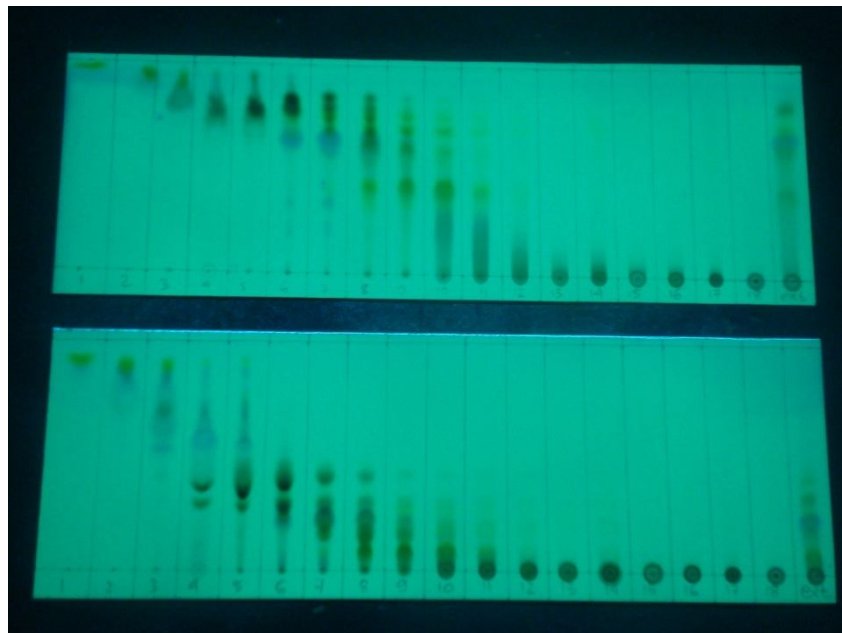
Keterangan : a. KLT dengan pengembang n heksa:etilasetat (8:2)

b. KLT dengan pengembang n heksa:etilasetat (6:4)



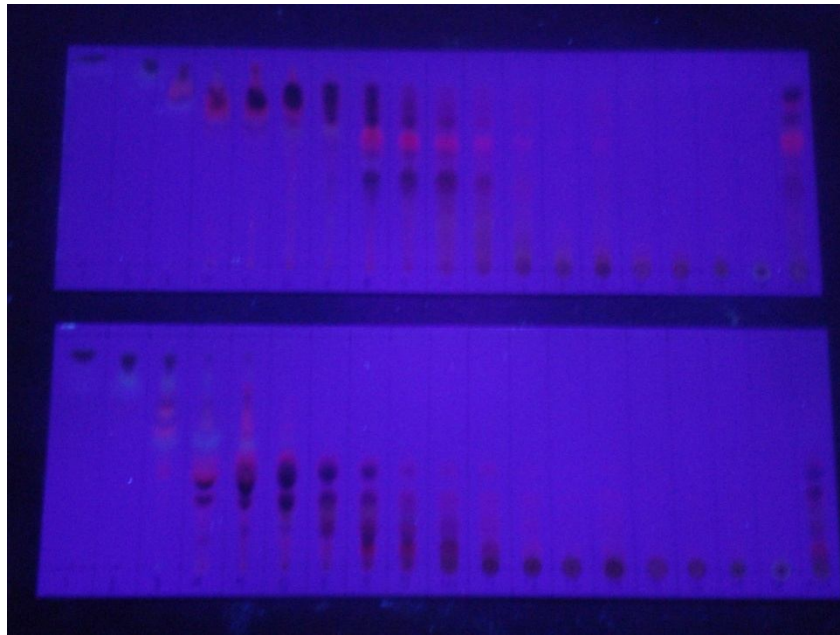
Gambar 5.3 Penampang Bercak secara visibel

Keterangan: (atas H-EtOAc (6-4)),(bawah H-EtOAc (8-2) visible.



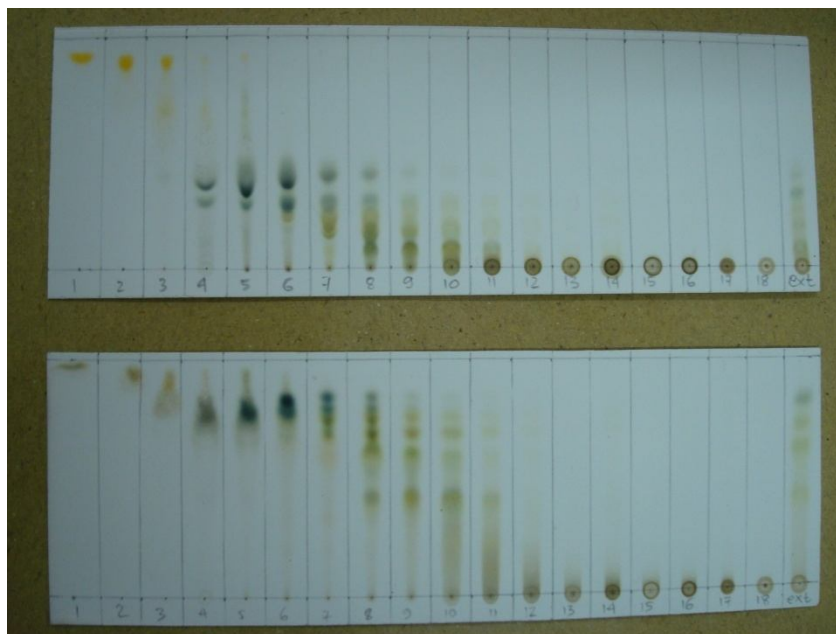
Gambar 5.4 Penampang bercak dengan UV 254 nm

Keterangan: (atas H-EtOAc (6-4)),(bawah H-EtOAc (8-2) UV 254 nm



Gambar 5.5 Penampang bercak dengan UV 366

Keterangan: (atas H-EtOAc (6-4)),(bawah H-EtOAc (8-2) UV 366 nm



Gambar 5.6 Penampang bercak setelah disemprot H_2SO_4

Keterangan: (atas H-EtOAc (8-2)),(bawah H-EtOAc (6-4)) setelah disemprot penampak bercak dan dipanaskan

Pengembang yang digunakan yaitu n heksan:etilasetat dengan perbandingan 8:2 dan 6:4. Perbandingan 8:2 dimaksudkan untuk melihat senyawa-senyawa yang bersifat non yang sedangkan perbandingan 6:4 untuk mengetahui senyawa-senyawa yang bersifat polar. Berdasarkan hasil KLT ini ada beberapa fraksi yang memiliki senyawa dengan Rf yang sama. Untuk fraksi yang memiliki Rf yang sama dilakukan penggabungan fraksi sehingga didapatkan fraksi A sampai I. Fraksi-fraksi tersebut kemudian dikeringkan dan ditimbang untuk mengetahui berat kering dari fraksi. Berikut ini adalah table hasil proses evaporasi fraksi.

Tabel 5.2 Hasil evaporasi fraksi-fraksi KCV

Fraksi	Berat vial awal (gram)	Berat vial akhir (gram)	Berat fraksi (gram)
A	10,29	10,34	0,05
B	10,18	11,07	0,89
C	10,40	11,27	0,87
D	9,90	10,56	0,66
E	9,89	11,24	1,35

F	10,37	11,98	1,61
G	11,42	16,95	5,53
H	9,76	11,98	2,22
I	11,11	12,89	1,78
Bilasan Metanol	11,57	14,09	2,52

Untuk mengetahui fraksi mana saja yang aktif terhadap bakteri dan jamur dilakukan uji aktivitas. Hasil uji aktivitas yang positif ditunjukkan dengan terbentuknya diameter hambat. Fraksi yang memiliki diameter hambat yang terbesar terhadap bakteri dan jamur merupakan fraksi yang aktif.

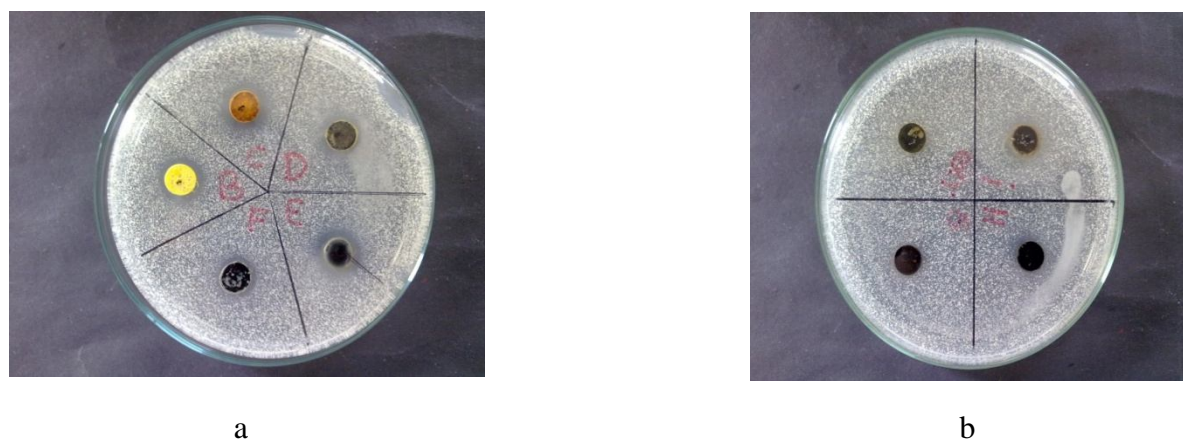
Hasil uji aktivitas fraksi-fraksi terhadap jamur *Candida albicans* pada konsentrasi 50% (b/v) tidak menunjukkan diameter hambat dari fraksi A-I. Setelah konsentrasi ditinggikan menjadi 100% (b/v) fraksi B, C, D, E dan F menunjukkan diameter hambat dengan data terdapat pada table 5.3

Tabel 5.3 Hasil uji aktivitas fraksi A-I terhadap *Candida albicans*

Fraksi	Diameter (cm)			Rata-rata
	1	2	3	
B	1,2	1,17	1,22	1,1967
C	1,24	1,28	1,24	1,253
D	1,23	1,11	1,15	1,1633
E	1,25	1,30	1,24	1,2633
F	1,03	1,02	1,01	1,02
G	-	-	-	-
H	-	-	-	-
I	-	-	-	-

Ekstrak	-	-	-	-
Kontrol Negatif	-	-	-	-
Kontrol Positif	+	+	+	+

Media uji yang telah diberikan fraksi E dan F pada hari kedua mulai terlihat adanya pertumbuhan *Candida albicans* di sekitar zona hambat. Ekstrak methanol tidak menunjukkan diameter hambat dapat dikarenakan kurang melarutnya ekstrak pada DMSO. Uji aktivitas fraksi-fraksi juga diujikan pada *Mycosporum gypseum*. Hasil uji aktivitas fraksi terhadap *M. gypseum* tidak menunjukkan diameter hambat.



Gambar 5.7 Hasil uji aktivitas fraksi A-I ekstrak methanol daun sukun

Keterangan : a. Hasil uji aktivitas fraksi B, C, D, E dan F

b. Hasil uji aktivitas fraksi A, G, H dan I

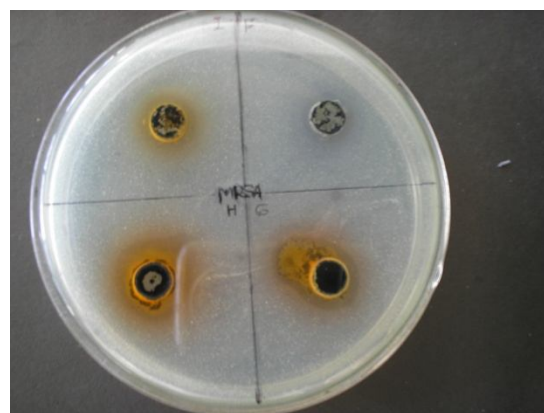
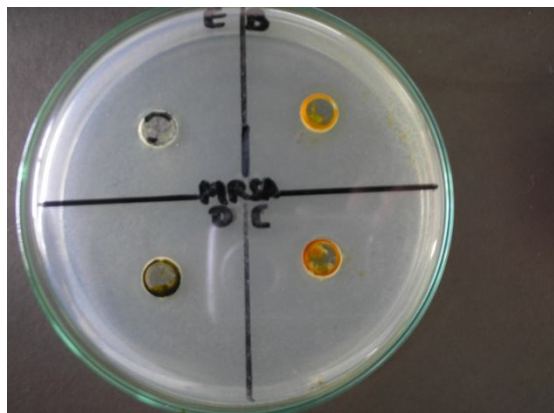
Pengujian hasil fraksi ini juga diujikan terhadap bakteri. Hasil pengujian terhadap bakteri *Meticillin Resistant Staphylococcus aureus* menunjukkan hasil sebagai berikut

Tabel 5.4 Hasil uji aktivitas *Methycillin-Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA)

Fraksi	Diameter (cm)			Rata-rata
	1	2	3	

B	-	-	-	-
C	-	-	-	-
D	-	-	-	-
E	2,5	1,83	1,54	1,84
F	1,84	1,85	1,83	1,84
G	2,16	2,15	2,24	2,18
H	2,20	2,44	2,32	2,32
I	0,95	0,92	0,90	0,923
Kontrol Negatif	-	-	-	-
Kontrol Positif	+	+	+	+
Fraksi	Diameter (cm)			Rata-rata

Berdasarkan data tersebut maka fraksi H mempunyai aktivitas terbesar terhadap MRSA



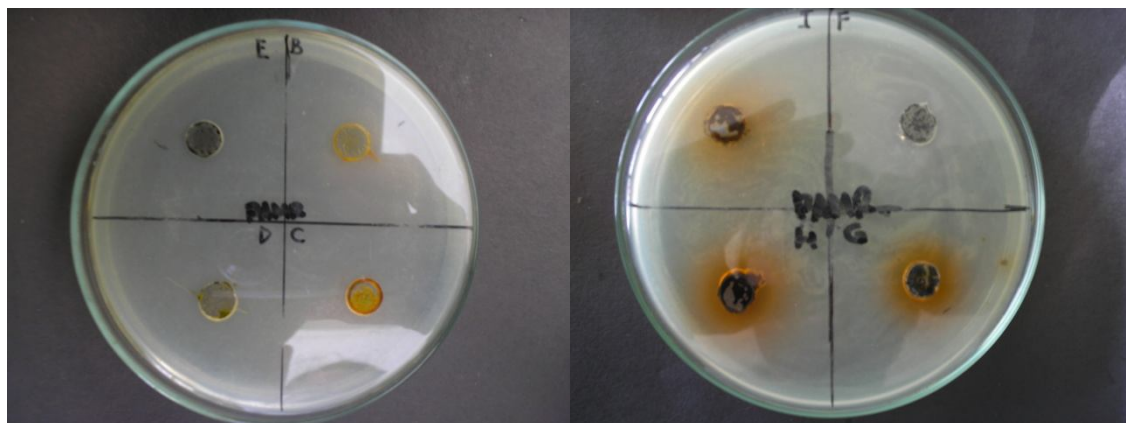
Berat fraksi gabungan hasil KCV:

Gambar 5.8 Hasil uji fraksi terhadap bakteri MRSA

Pengujian aktivitas ekstrak juga dilakukan terhadap bakteri *Pseudomonas aureginosa* *Staphylococcus MultiResistant*. Hasil pengujian menunjukkan data sebagai berikut ;

Tabel 5.5 hasil pengujian fraksi terhadap baketri PaMR

Fraksi	Diameter (cm)			Rata-rata
	1	2	3	
B	1,10	0,95	0,98	1,01
C	0,88	0,99	0,82	0,896
D	0,82	0,80	0,74	0,786
E	0,96	0,87	0,93	0,92
F	1,21	1,13	1,04	1,13
G	1,29	1,38	1,27	1,31
H	1,51	1,34	1,35	1,40
I	0,95	0,92	0,90	0,923
Kontrol Negatif	-	-	-	-
Kontrol Positif	+	+	+	+



Gambar 5.9 Hasil uji fraksi terhadap bakteri PaMR

Berdasarkan data tersebut, menunjukkan bahwa aktivitas ekstrak terhadap jamur *C. albicans* berasal dari ekstrak yang bersifat cenderung non polar yaitu berasal dari fraksi B,C, D, E dan F. Aktivitas fraksi E pada penelitian ini menunjukkan hasil aktivitas diameter hambat yang terbesar tetapi aktivitasnya ditunjukkan dalam waktu 24 jam, setelah jangka waktu tersebut, aktivitas di sekitar fraksi E mulai ditumbuhi jamur. Aktivitas fraksi E menunjukkan sifat fungistatik. Hal ini juga terjadi fraksi F. Sedangkan fraksi B, C dan D menunjukkan aktivitas yang cenderung lebih lama terhadap jamur ini. Kecenderungan aktivitas fraksi B, C dan C bersifat fungisid terhadap *C. albicans*.

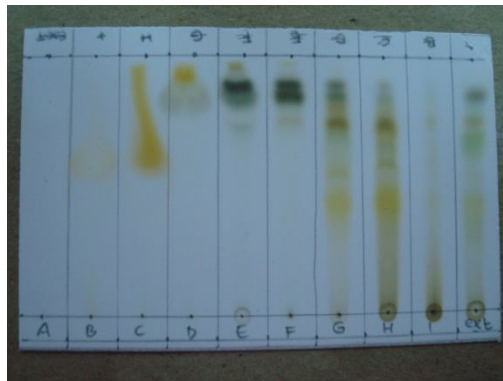
Hasil pengujian aktivitas fraksi terhadap jamur *M. gypseum* tidak menunjukkan aktivitas baik pada pengujian aktivitas 50 % (b/v) dan 100 % (b/v). Ini menunjukkan bahwa aktivitas fraksi bersifat lebih kuat terhadap *C. albicans* pada konsentrasi tersebut.

Hasil pengujian fraksi terhadap MRSA menunjukkan bahwa fraksi aktif cenderung berasal dari fraksi yang bersifat polar yaitu mulai dari fraksi E sampai dengan I. Aktivitas fraksi terbesar ditunjukkan pada fraksi H. Sedangkan hasil pengujian fraksi terhadap PaMR menunjukkan semua fraksi mempunyai aktivitas terhadap bakteri ini. Aktivitas berasal dari fraksi yang bersifat non polar sampai polar. Fraksi yang paling aktif juga ditunjukkan pada fraksi H. Pada penelusuran fraksi aktif penelitian ini menunjukkan bahwa fraksi non polar mempunyai aktivitas terhadap *C. albicans* sedangkan fraksi yang bersifat cenderung polar memiliki aktivitas terhadap MRSA maupun PaMR.

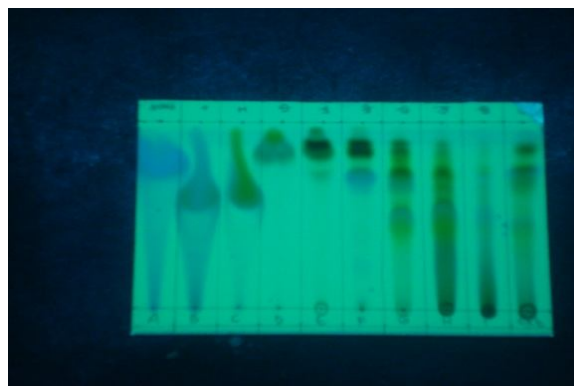
Aktivitas fraksi H memiliki aktivitas terhadap kedua bakteri MRSA maupun PaMR. Bakteri MRSA dan PaMR merupakan jenis gram yang berbeda. MRSA merupakan bakteri gram positif sedangkan PaMR merupakan bakteri gram negatif. Aktivitas fraksi H bekerja pada kedua jenis bakteri ini. Struktur bagian luar bakteri gram negatif berbeda dengan bakteri gram positif. Bakteri gram negatif memiliki *envelope* sedangkan gram positif tidak. Pada pengujian fraksi-fraksi terhadap bakteri MRSA menunjukkan fraksi yang cenderung bersifat polar memiliki aktivitas terhadap bakteri ini. Hal ini dapat dijelaskan dengan struktur bagian luar dari gram positif yang banyak tersusun dari komponen peptidoglikan. Sedangkan aktivitas fraksi-fraksi terhadap PaMR berasal dari senyawa nonpolar sampai polar walaupun komponen terluar dari bakteri gram negatif ini tersusun dari senyawa yang cenderung bersifat non polar tetapi aktivitas terkuat ditunjukkan oleh fraksi H yang bersifat polar. Dari hasil penelitian dapat diasumsikan sementara ada mekanisme yang berbeda yang ditunjukkan oleh fraksi H bekerja pada kedua jenis bakteri ini apabila meninjau dari sifat kepolaran.

Fraksi-fraksi A sampai I yang digunakan dalam uji aktivitas dianalisis dengan menggunakan Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dengan tujuan untuk mengetahui jumlah bercak yang terdapat dalam masing-masing fraksi. Bercak-bercak yang terlihat pada hasil KLT menunjukkan senyawa-senyawa yang terkandung dalam fraksi-fraksi tersebut. Selain itu, tujuan dari KLT ini adalah untuk melihat eluen yang paling baik dalam memisahkan bercak-bercak

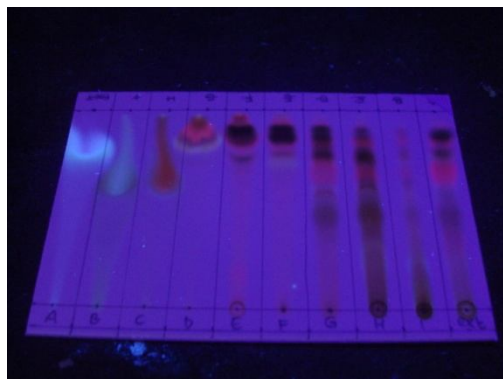
yang merupakan senyawa aktif anti jamur, dan ini merupakan dasar pemisahan fraksi untuk mendapat senyawa aktif anti jamur. Hasil KLT adalah sebagai berikut:



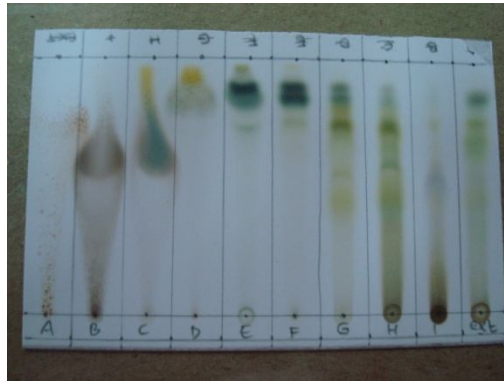
Gambar 5.10 Fraksi A sampai I dan ekstrak dengan pengembang H : EtOAc (6 : 4) visible.



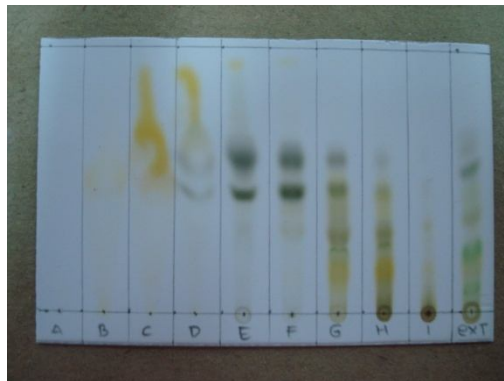
Gambar 5.11 Fraksi A sampai I dan ekstrak dengan pengembang H : EtOAc (6 : 4) UV 254 nm.



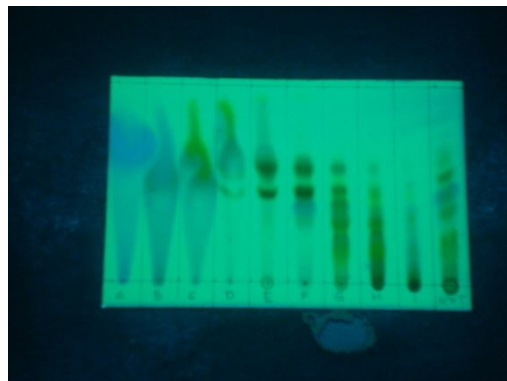
Gambar 5.12 Fraksi A sampai I dan ekstrak dengan pengembang H : EtOAc (6 : 4) UV 366 nm.



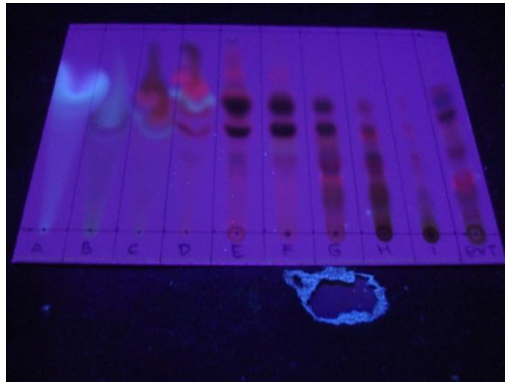
Gambar 5.13 Fraksi A sampai I dan ekstrak dengan pengembang H : EtOAc (6 : 4) setelah disemprot penampak bercak dan dipanaskan.



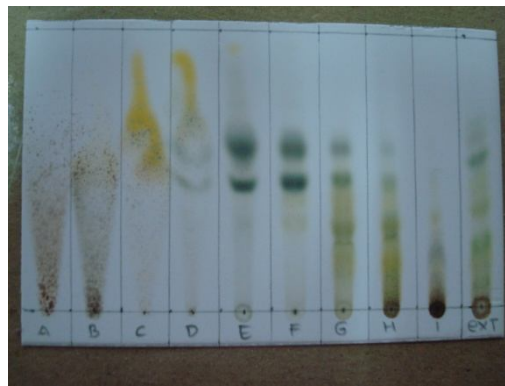
Gambar 5.14 Fraksi A sampai I dan ekstrak dengan pengembang H : EtOAc (8 : 2) visible.



Gambar 5.15 Fraksi A sampai I dan ekstrak dengan pengembang H : EtOAc (8 : 2) UV 254 nm.



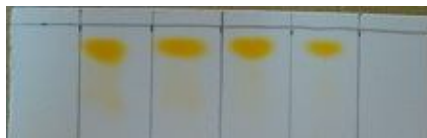
Gambar 5.16 Fraksi A sampai I dan ekstrak dengan pengembang H : EtOAc (8 : 2) UV 366 nm.



Gambar 5.17 Fraksi A sampai I dan ekstrak dengan pengembang H : EtOAc (8 : 2) setelah disemprot dengan penampak bercak dan dipanaskan.

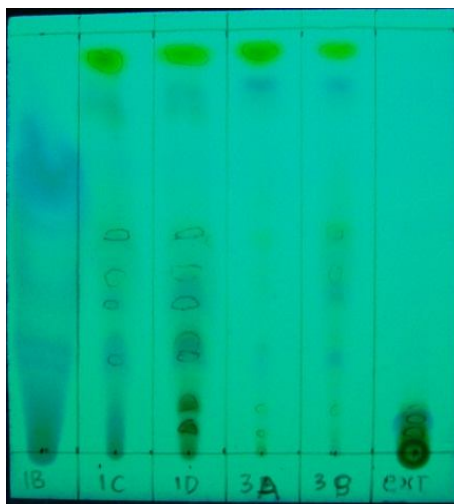
Selanjutnya akan dilakukan pemisahan bercak (senyawa) pada fraksi yang memberikan daya hambat terbaik pada uji aktivitas antijamur. Pemisahan ini dilakukan dengan Kromatografi Kolom (KK), eluen yang akan digunakan pada kromatografi kolom ini harus dicari terlebih dahulu dengan melakukan KLT fraksi aktif dengan perbandingan pelarut yang mampu memisahkan bercak-bercak dengan baik dan sejelas mungkin. Setelah didapat eluen yang sesuai, maka dilakukan Kromatografi Kolom sampai didapat subfraksi-subfraksi yang kemudian akan diuji lagi terhadap jamur sehingga dapat diketahui senyawa yang paling aktif sebagai antijamur.

Pada uji aktivitas *Candida albicans*, didapatkan fraksi yang aktif menghambat pertumbuhan jamur adalah fraksi B, C dan D. Selanjutnya dilakukan KLT untuk mengetahui

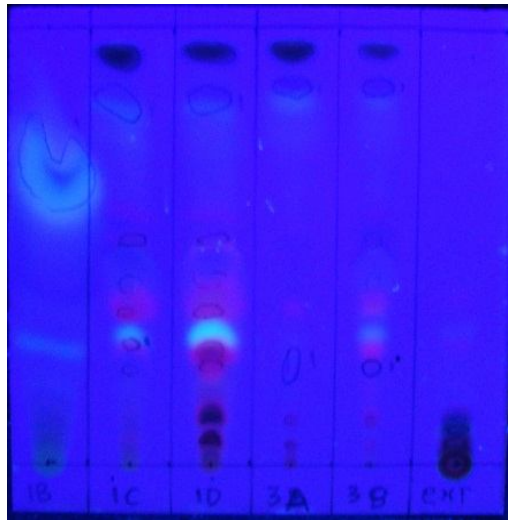


pengembang yang dapat digunakan pada kromatografi kolom yang mampu memisahkan hampir semua senyawa yang terdapat di dalam fraksi tersebut. Hasil KLT:

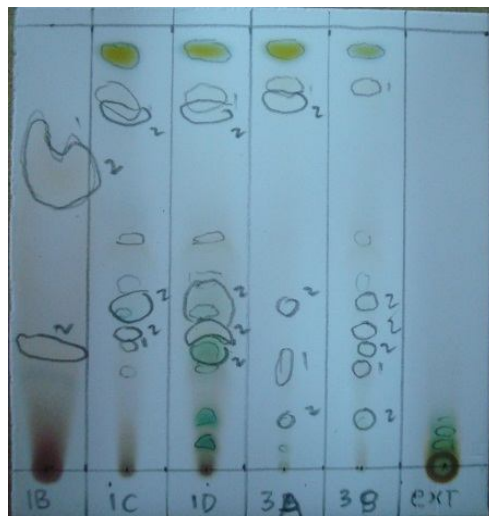
Gambar 5.18 Hasil KLT dengan pengembang H-EtOAc (9-1) visible.



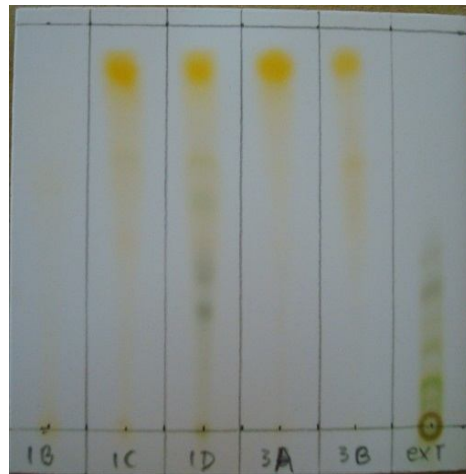
Gambar 5.19 Hasil KLT dengan pengembang H-EtOAc (9-1) yang dilihat pada UV 254nm.



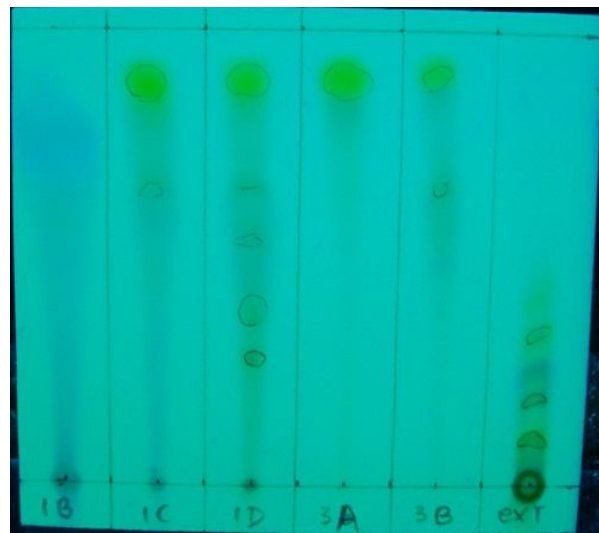
Gambar 5.20 Hasil KLT dengan pengembang H-EtOAc (9-1) pada UV 366 nm.



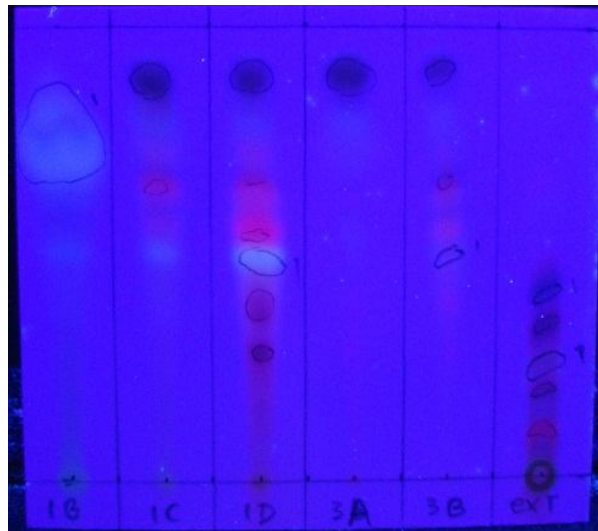
Gambar 5.21 Hasil KLT dengan pengembang H-EtOAc (9-1) setelah disemprot dan dipanaskan.



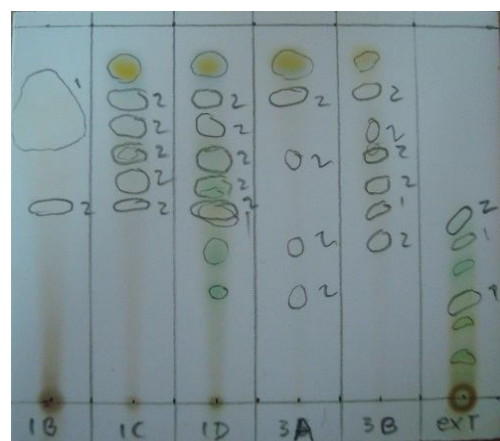
Gambar 5.22 Hasil KLT dengan pengembang H-EtOAc (8-2) pada visible.



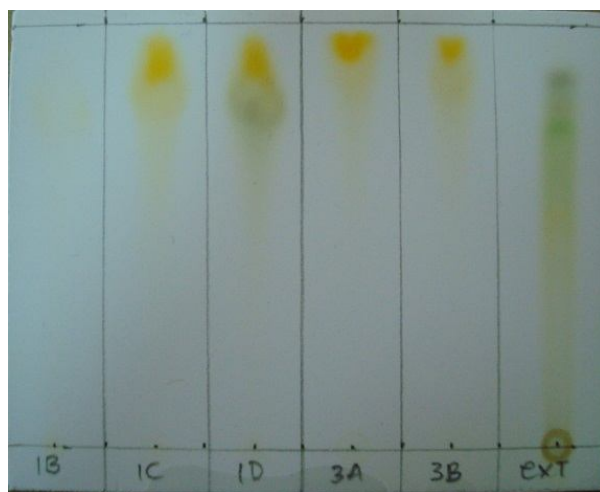
Gambar 5.23 Hasil KLT dengan pengembang H-EtOAc (8-2) pada UV 254nm.



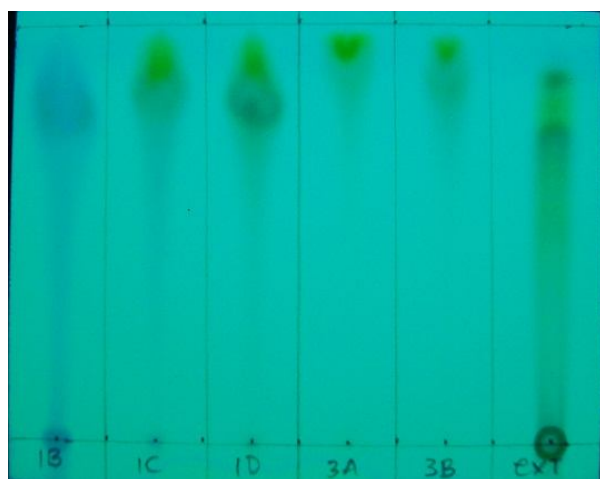
Gambar 5.24 Hasil KLT dengan pengembang H-EtOAc (8-2) pada UV 366 nm.



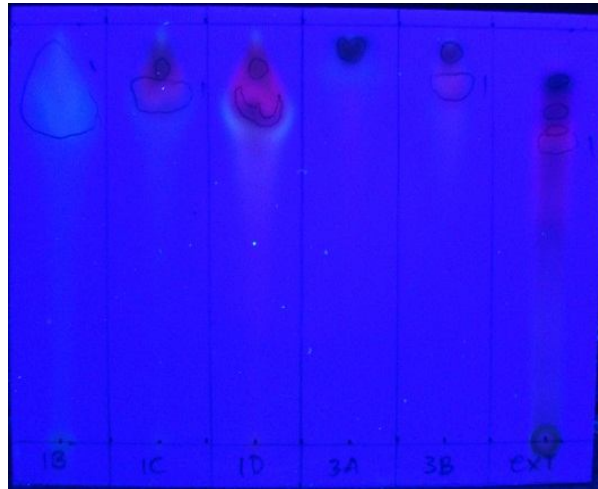
Gambar 5.25 Hasil KLT dengan pengembang H-EtOAc (8-2) setelah disemprot dan dipanaskan.



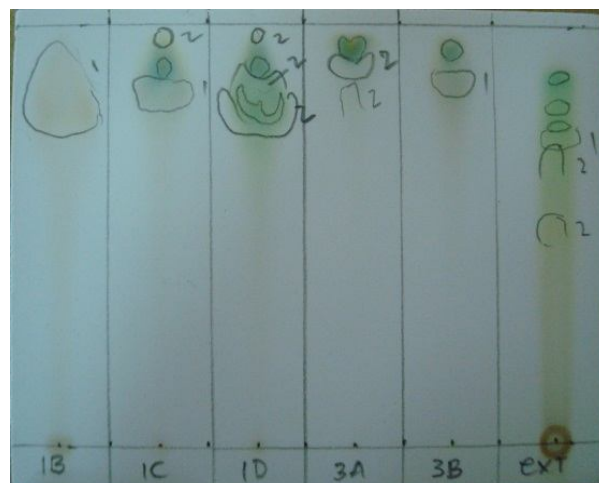
Gambar 5.26 Hasil KLT dengan pengembang H-EtOAc (5-5) pada visible.



Gambar 5.27 hasil KLT dengan pengembang H-EtOAc (5-5) pada UV 254 nm.



Gambar 5.28 Hasil KLT dengan pengembang H-EtOAc (5-5) pada UV 366 nm.



Gambar 5.29 Hasil KLT dengan pengembang H-EtOAc (5-5) setelah disemprot dandipanaskan.

Dari hasil KLT di atas dapat dilihat bahwa fraksi C dan D mempunyai pola yang hampir sama sehingga dapat digabung untuk dilakukan kromatografi kolom dengan menggunakan eluen N-Heksana : Etil Asetat (8:2). Sedangkan fraksi B dilihat dari KLT di atas dapat menggunakan N-Heksana : Etil Asetat (9:1) sebagai eluen pada kromatografi kolom.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Penelusuran senyawa aktif yang terdapat pada ekstrak sukun dilakukan secara fraksinasi dengan metode kromaografi Cair vakum dan KLT. Hasil penelitian menunjukkan bahwa fraksi B, C dan memiliki aktivitas terhadap *C. Albicans*. Ketiga fraksi memiliki sifat non polar.

Sedangkan fraksi H memiliki aktivitas yang kuat terhadap bakteri MRSA dan PaMR. Fraksi H ini memiliki sifat polar

6.2 Saran

Penelusuran senyawa aktif dilanjutkan dengan metode kromatografi kolom dan KLT untuk mendapat hanya satu isolat yang memiliki aktivitas.

DAFTAR PUSTAKA

- Altman and Zito, 1976. L.J. Altman and S.W. Zito, Sterols and triterpenes from the fruit of *Artocarpus altilis*, *Phytochemistry* 15 , p. 829–830
- Achmad SA, Hakim EH, Makmur L, Mujahidin D, Juliawaty LD, Syah YM .2002. Discovery of natural products from Indonesian tropical rainforest plants: chemodiversity of *Artocarpus* (Moraceae). In: Sener B (ed) *Biodiversity: biomolecular aspects of biodiversity and innovative utilization*. Kluwer Academic/Plenum, London, pp 91–99
- Chen, C. C., Y.L. Huang and J.C. Ou. 1993. Three new prenylflavones from *Artocarpus altilis*. *Journal of Natural Products* 56, p. 321-334
- Erwin, Achmad SA, Syah YM, Aimi N, Hakim EH, Kitajima M, Makmur L, Mujahidin D, Takayama H .2001. Artoindonesianin B, a cytotoxic compound against P388 tumor cells from *Artocarpus altilis*. *Bull Soc Nat Prod Chem (Indonesia)* 1:20–27
- Hakim EH, Eliza, Kusumawati Y, Achmad SA, Makmur L, Aimi N, Takayama H, Kitajima M (1999) Some phenolic compounds from genus *Artocarpus*. *J Mat Sci (Indonesia)* 4:199–205
- Hakim EH, Adimurti A, Makmur L, Achmad SA, Aimi N, Kitajima M, Mujahidin D, Syah YM, Takayama H (2001) A prenylated stilbene from the root trunk of *Artocarpus altilis*. *Proc ITB (Indonesia)* 33:75–80
- Heyne, K. (1987). “Tumbuhan Berguna Indonesia II”, Jilid II, Yayasan Sarana Wana Jaya, Jakarta.
- Juuti, K. 2004. Surface Protein PIs of methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus*_ role in adhesion, invasion and pathogenesis, and evolutionary aspects. J. Academic Dissertation in General Microbiology
- Klein, E and D.L. Smith.2007. Hospitalizations and Deaths Caused by Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus*, United States, 1999-2005. *Emerg Infect Dis* 13 (12), p 1840-1846
- Salyers, A.A. and Dixie., D.W.1994. *Bacterial Pathogenesis A Molecular Approach*. Washington DC : ASM Press.p 284
- Siemonsma, J.S and Pileuk, K. 1992. PROSEA : Plant Resource of South-East Asia 2, Edible Fruits and Nuts. Editor : E.W.M. Verheij and R.E. Coronel. Bogor : PROSEA Foundation, hal:113.
- Setiabudhi, D. 1984. *Suntungan Naskah Populer Obat Tradisional*. Jakarta : DepKes RI. hal. 531-536
- Sultanbawa, M.U.S. and S. Surendrakumar, S., 1989. Two pyrano-dihydrobenzoxanthenes from *Artocarpus nobilis*. *Phytochemistry* 28, p. 599–605

Wannet, *et al.* 2005. Emergence of Virulence Methicillin- Resistant *Staphylococcus aureus* Strains Carrying Panton-Valentine Leucocidin Genes in The Netherlands. *Journal of Clinical Microbiology*, p. 334

Zerega, Noor, dan Motley. (2004), *Artocarpus* Phylogeny, dalam In Preparation for Post Doctoral Research, <http://geo.cbs.umn.edu/~nyree/>

Achmad, S.A., Hakim, E.H., Juliawati, L.D., Makmur, L., Suyatno, Aimi, N., Ghisalberti, E.L. (1996), *J. Nat. Prod.*, **59**, 878.

Adimurti, V. (2001), Tesis S-2, Program Magister Kimia, ITB, Bandung.

Boonlaksiri, C., Oonanat, W., Kongsaree, P., Kittakoo, P., Tanticharoen, M., Thebtaranonth, Y. (2000), *Phytochemistry*, 54:4, 415-418.

Corner, E.J.H. (1962), *The Garden Bulletin Singapore*, **19**, 187.

Hakim, E.H., Asnizar, Y., Aimi, N., Kitajima, M., Takayama, H. (2002), *Fitoterapia*, **73 (7-8)**, 668-673.

Heyne, K. (1987). "Tumbuhan Berguna Indonesia II", Jilid II, Yayasan Sarana Wana Jaya, Jakarta.

Lemmens, R.H.M.J. (1995), *Plant Resources of South East Asia* Bogor, Indonesia, No. 5 (2)

Likhitwitayawuid, K., Sritularak, B. (2001), *J.Nat.Prod.*, 64:11, 1457-1459.

Lu, Y.H., Lin, C-N., Ko, H.H., Yang, S.Z., Tsao, L.T., Wang, J.P. (2002), *Helv.Chim.Acta*, **85 (6)**, 1626-1632.

Sultanbawa, M.S.U., Surendrakumar, S. (1989), *Phytochemistry*, **28**, 599-606.

Zerega, Noor, dan Motley. (2004), *Artocarpus* Phylogeny, dalam In Preparation for Post Doctoral Research, <http://geo.cbs.umn.edu/~nyree/>

LAMPIRAN 1

BIODATA PENELITI

CURRICULUM VITAE

1. Nama Lengkap : Tina Rostinawati, M.Si, Apt
2. NIP : 132317752
3. Pangkat/Golongan : Penata Muda Tingkat I / III b
4. Jabatan Fungsional : -
5. Jabatan Struktural : -
6. Kantor/Unit Kerja : Fakultas Farmasi Universitas Padjadjaran
7. Alamat&Tlp rumah,HP : Jl. Babakan Sumedang No 40 Komp Boromeus Cinunuk
Bandung . Tlp 7830162 dan 081394078173
8. Alamat Kantor : Jl. Raya Bandung-Sumedang Km 21, Jatinagor

9. Pendidikan

No	Perguruan Tinggi	Tempat	Tahun Lulus	Bidang Studi
1	Institut Teknologi Bandung	Bandung	1997	Farmasi
2	Institut Teknologi Bandung	Bandung	1998	Apoteker
3	Institut Teknologi Bandung	Bandung	2006	S-2 Mikrobiologi Farmasi

10. Pengalaman Penelitian

No	Judul Penelitian	Tahun
1	Farmakokinetika Sulfametoksazol kompartemen Sentral dan Tepi pada Kelinci dari Sediaan Kotrimoksazol	1997
2	Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Etanol Kikolo (<i>Sansevieria trifasciata</i> Pain), Jarak Kaliki (<i>Ricinus communis</i> Linn), Landep (<i>Barleria cristata</i> Linn), Bluntas (<i>Plucea indica</i> Less) dan Temu Ireng (<i>Curcuma aeruginosa</i> Roxb)	2004
3	Uji aktivitas Hasil Penyarian Biji Mahkota Dewa terhadap <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Pseudomonas aureginosa</i> dan <i>Candida albicans</i>	2005
4	Kloning Fragmen DNA Pengkode S80-180 Galur Alami dan Mutan G145R Virus Hepatitis B pada <i>Escherichia coli</i> BL 21	2006
5	Isolasi Mikroba Termofilik Penghasil Enzim Protease yang Berasal dari Sumber Air Panas di Wilayah Garut (<i>grand research</i> DIPA) 2007	2007
6	Aktivitas Antimikroba Ekstrak Etanol Daun sukun (<i>Artocarpus altilis</i>) terhadap <i>Escherichia coli</i> , <i>Staphylococcus</i> , <i>Candila albicans</i> dan <i>Microsporium gypseum</i>	2007

1. Nama : Rani Maharani, M.Si
2. NIP : 132 317 753
3. Tempat dan Tanggal Lahir : Bandung, 14 Januari 1981
4. Pangkat / Golongan : Penata Muda Tingkat I / III/b
5. Jabatan Fungsional : -
6. Jabatan Struktural : Staf pengajar Jurusan Kimia Unpad
7. Unit Kerja : Jurusan Kimia FMIPA Unpad
8. Alamat Rumah : Jl. Anggadireja No. 22 Baleendah
Bandung 40375

Telp. 0225940995 Hp. 081320350076

e-mail: r_anmaha@yahoo.com

9. Alamat Kantor : Jl. Raya Bandung-Sumedang KM.21
10. Riwayat Pendidikan : Sarjana Kimia, Unpad (2002)
Magister, ITB (2005)
11. Riwayat Pekerjaan : Staf pengajar Jurusan Kimia FMIPA
Unpad

12. Pengalaman Penelitian :

1. Isolasi dan Karakterisasi Senyawa Aktif Insektisidal dari Daun Cocor bebek (*Kalanchoe daigremontiana*) Terhadap Ulat Sutera (*Bombyx mori*), 2002, Tugas Akhir S1.
2. Penyelidikan Kandungan Kimia dari Kultur Tunas dan Tumbuhan Alami *Artocarpus integer* (Thunb.) Merr. Serta Aktivitas Biologinya, 2005, Penelitian S2.
3. Penyelidikan Kandungan Kimia Aktif Insektisidal dari Kulit Akar Pacar Cina (*Aglaia odorata*) terhadap Bioindikator Ulat Sutera (*Bombyx mori*). 2007. *Research Grant* DIPA Unpad.

Nama Lengkap : Soraya Ratnawulan Mita, S.Si, Apt.
 NIP : 132316890
 Tempat/Tanggal Lahir : Bandung, 01 Januari 1975
 Jenis Kelamin : Perempuan
 Bidang Keahlian : Farmasetika
 Fakultas/Puslit : Farmasi
 Alamat Kantor : Jl. Bandung Sumedang, KM 21 Jatinangor
 Telepon : (022) 7796200
 Faksimile : (022) 7796200
 E-mail : sorayaratnawulan_mita@yahoo.com
 Alamat Rumah : Jl. Ice Skating 5 No. 11 Bandung
 Telepon : (022) 7101982
 Faksimile : -
 E-mail : sorayaratnawulan_mita@yahoo.com
 No. Telepon Genggam : 08156153148

Pendidikan (S1 ke atas)

No.	Perguruan Tinggi	Kota & Negara	Tahun Lulus	Bidang Studi

1	UNPAD	Bandung	1999	Farmasi
2	UNPAD	Bandung	2000	Profesi Apoteker

PENGALAMAN PENELITIAN

NO	JUDUL	TAHUN
1.	Formulasi Krim Antiakne Dengan Ekstrak Rimpang Laos (<i>Alpinia galanga</i> , Linn.) (Emma Surachman, Soraya Ratnawulan Mita, Nia Ismiyati)	2007
2.	Formulasi Dan Evaluasi Stabilitas Sediaan Gel Atenolol Dengan Dua Variasi Basis (Emma Surachman, Anis Yohana Ch, Soraya Ratnawulan Mita, Dewi Dailah, Rahmat)	2007

LAMPIRAN 2

SARANA

Sarana kegiatan penelitian yang menyangkut fraksinasi dan isolasi ekstrak daun sukun sudah tersedia lengkap Laboratorium Kimia Organik Jurusan Kimia UNPAD. Antara lain alat-alat kromatografi cair vakum, kolom tekan, kolom terbuka, UV, NMR, MS. Kegiatan penelitian yang mengenai uji aktivitas antimikroba, juga tersedia lengkap di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Farmasi UNPAD. Hal yang berkaitan tentang formulasi sediaan, sarana alat penelitian juga sudah tersedia lengkap di Laboratorium Farmaseutika Fakultas Farmasi UNPAD.