

PENUNTUN PRAKTIKUM

FITOKIMIA



Nama Mahasiswa	:
NIM	:
Semester/Kelas	:
Dosen	:

**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS ILMU KESEHATAN DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS BINAWAN
JAKARTA
2023**

VISI DAN MISI
PROGRAM STUDI S1 FARMASI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS BINAWAN

Visi

“Menjadi Prodi Farmasi Unggulan di Indonesia pada tahun 2025 dengan meluluskan tenaga teknis kefarmasian yang berakar dan dapat bersaing secara nasional maupun global”

Misi

1. Menyelenggarakan pendidikan kefarmasian yang berfokus kepada obat bahan alam, klinis komunitas dan pharmapreneur sesuai dengan perkembangan IPTEK agar dapat bersaing secara nasional dan global.
2. Mengembangkan penelitian kefarmasian khususnya dalam bidang obat bahan alam, klinis komunitas dan pharmapreneur.
3. Melakukan pengabdian masyarakat melalui pendekatan farmasi yang berorientasi pada obat bahan alam, klinis komunitas, dan pharmapreneur.
4. Melaksanakan perintisan dan pengembangan jejaring (*net working*) kemitraan di bidang kefarmasian pada tingkat nasional dan internasional.
5. Menghasilkan lulusan yang bertaqwa dan berbudi pekerti luhur serta terampil dalam dunia kefarmasian.

LEMBAR PENGESAHAN

Penuntun Praktikum Fitokimia
Program Studi S1 Farmasi

Oleh:

Frida Octavia Purnomo, S.Pd., M.Si
apt. Ernie Halimatushadyah, M.Farm
(Dosen Pengampu Praktikum)

Jakarta, Agustus 2023

Menyetujui,




Aji Humaedi, S.Si.,M.Farm.
(Ka. Prodi Farmasi)

Mengetahui




Dr. Mia Srimati S.Gz., M.Gz
(Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan dan
Teknologi)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, atas rahmat dan karuniaNya sehingga penulis dapat menyelesaikan Penuntun Praktikum Fitokimia bagi mahasiswa Farmasi BINAWAN. Buku ini disusun dengan maksud agar mahasiswa dapat melaksanakan praktikum dengan baik dan mudah.

Praktikum Fitokimia dimaksudkan untuk mengimbangi kemampuan mahasiswa dalam menghadapi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Agar terjadi proses perkuliahan yang mengarah pada peningkatan skill mahasiswa dalam menghadapi tantangan, maka sudah selayaknya dilakukan pendalaman materi yang terfokus pada realitas di lapangan.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan yang terdapat dalam buku ini, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan dan semoga buku ini bermanfaat bagi semua pihak.

Jakarta, Agustus 2023

Penulis

DAFTAR ISI

Visi dan Misi	i
Lembar Pengesahan.....	ii
Kata Pengantar	iii
Daftar Isi	iv
Tata Tertib Praktikum Fitokimia	1
Format Laporan Praktikum	2
Praktikum 1	4
Praktikum 2	5
Praktikum 3	8
Praktikum 4	11
Praktikum 5	14
Praktikum 6	17
Praktikum 7	20
Praktikum 8	23
Praktikum 9	26
Daftar Pustaka	29

TATA TERTIB PRAKTIKUM FITOKIMIA

1. Setiap praktikan harus hadir pada setiap materi praktikum, bagi praktikan yang berhalangan karena sakit harap menghubungi dosen pengampu praktikum disertai dengan surat keterangan dari dokter.
2. Praktikan harus menyiapkan :
 - a. Rencana Kerja Praktikum (dalam penuntun praktikum)
 - b. Laporan pendahuluan berupa **Cover, Tujuan Praktikum, Dasar Teori, Alat dan Bahan dan Prosedur Praktikum**. Laporan pendahuluan dikumpulkan sebelum praktikum dilaksanakan.
3. Praktikan hadir tepat pada waktunya, keterlambatan lebih dari 15 menit tidak dibenarkan mengikuti praktikum.
4. Sebelum memasuki ruangan praktikum setiap praktikan harus sudah memakai jas praktikum.
5. Praktikan harus menyediakan beberapa peralatan sendiri seperti lap, label kertas, tissue, gunting, dsb.
6. Praktikan bertanggung jawab terhadap alat-alat gelas yang telah disediakan di meja praktikum, baik dari segi ketersediaan (tidak hilang, pecah, atau rusak), kebersihan, maupun kebenarannya (tidak tertukar).
7. Setiap kehilangan atau kerusakan harus dilaporkan kepada petugas laboratorium dan ini menjadi tanggung jawab praktikan yang bersangkutan.
8. Praktikan wajib menjaga ketertiban laboratorium selama praktikum berlangsung antara lain:
 - a. menjaga kebersihan
 - b. tidak dibenarkan berbicara sesama praktikan dan meminjam alat-alat tanpa seijin dosen.
 - c. tidak dibenarkan meninggalkan praktikum sebelum praktikum selesai.

Lab. Fitokimia


FORMAT LAPORAN PRAKTIKUM

a. Format umum

1. Laporan dikerjakan secara individu, dengan ditulis tangan pada kertas polio bergaris/kertas A4
2. Pada halaman depan dituliskan cover laporan sesuai format yang diberikan
3. Laporan ditulis dengan rapi dan sesuai sistematika penulisan laporan
4. Laporan dikumpulkan paling lambat 1 minggu setelah kegiatan praktikum
5. Mahasiswa wajib membuat laporan pendahuluan pada saat akan memulai praktikum

b. Cover Laporan

LAPORAN PRAKTIKUM FITOKIMIA	Hari, Tanggal : Waktu : WIB
--------------------------------	--



JUDUL PRAKTIKUM

Nama Mahasiswa
NIM

Dosen Pengampu :

PROGRAM STUDI S1 FARMASI
FAKULTAS ILMU KESEHATAN DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS BINAWAN
JAKARTA
2022

c. Format isi laporan

Format isi laporan adalah sebagai berikut :

I. PENDAHULUAN (maksimal 1 halaman)

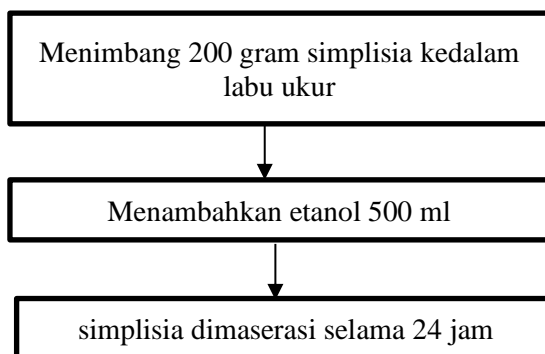
- a. Tujuan Praktikum
- b. Dasar teori

Dasar teori berisi teori – teori yang berkaitan dengan percobaan. Dan wajib dicantumkan sumber referensinya.

II. METODE PRAKTIKUM

- A. Alat dan Bahan
- B. Prosedur Percobaan (dibuat dengan kalimat sendiri berupa diagram alir percobaan)

Contoh :



III. HASIL DAN PEMBAHASAN

- a. Hasil pengamatan

Pada bagian ini ditulis hasil pengamatan yang diperoleh selama praktikum. Hasil pengamatan ditulis dalam bentuk tabel.

- b. Pembahasan

Pada bagian ini dituntut kemampuan analisis mahasiswa dalam membandingkan hasil praktikum dengan **jurnal atau referensi terkait**. Hasil percobaan dituliskan dengan sejujurnya dalam bentuk tabel, gambar / foto, ataupun grafik. Hasil tersebut dinarasikan dengan kalimat baku yang disertai dengan argumen dan analisis anda mengenai perbandingannya dengan referensi terkait.

IV. KESIMPULAN

Kesimpulan ditulis dalam bentuk point – point, yang diambil dari hasil pengamatan dan pembahasan.

V. DAFTAR PUSTAKA

Daftar Pustaka berisi referensi yang digunakan dalam laporan yang dibuat. Baik pada bagian tinjauan Pustaka, maupun pembahasan.

PRAKTIKUM 1
ALAT ALAT YANG DIGUNAKAN DALAM PRAKTIKUM FITOKIMIA

1. Tujuan

Mahasiswa mengetahui alat-alat yang digunakan dalam praktikum fitokimia

2. Kegiatan

Presentasikan dengan kelompok Anda mengenai alat-alat yang digunakan dalam praktikum fitokimia berikut:

- a. Kertas saring Whatman
- b. Rotary evaporator
- c. Corong pisah
- d. Kromatografi kertas
- e. Kromatografi lapis tipis
- f. Kromatografi kolom
- g. Bejana kromatografi
- h. Lampu UV
- i. Corong pisah
- j. Destilasi stahl
- k. Soxlet

PRAKTIKUM 2 EKSTRAKSI

1. Tujuan

Mengetahui cara pembuatan ekstrak tanaman

2. Alat dan Bahan

Alat : Gelas beaker, batang pengaduk, spatula

Bahan : Akuades, etanol teknis 96%, kertas saring Whatman, aluminium foil, serbuk simplisia tanaman daun jambu biji (*Psidium guajava*), herba meniran (*Phyllanthus urinaria*), jahe (*Zingiber officinale*), daun jati belanda (*Guazuma ulmifolia*)

3. Prosedur Percobaan

- a. Buatlah larutan etanol 70%.
- b. Sebanyak 50 g serbuk kering tanaman dimasukkan ke dalam gelas beaker
- c. Tambahkan dengan etanol 70% dengan perbandingan 1:6, aduk menggunakan batang pengaduk
- d. Diamkan 1 malam campuran larutan di atas
- e. Saring filtrat dengan menggunakan kertas saring Whatman
- f. Ampas hasil penyaringan ditambahkan kembali dengan etanol 70% dan perbandingan 1:4. Diamkan semalam.
- g. Saring filtrat dengan kertas saring Whatman
- h. Gabungkan filtrat maserasi pertama dan ke-2, pekatkan filtrat dengan cara uapkan di atas penangas air hingga menjadi ekstrak kental.
- i. Hitung rendemen ekstrak, dengan rumus:

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{massa ekstrak}}{\text{massa simplisia}} \times 100\%$$

4. Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan baik dan benar! (Sertakan pada pembahasan laporan praktikum)

- a. Tuliskan perhitungan pembuatan etanol 70% dengan volume sesuai dengan prosedur praktikum!
- b. Mengapa pada proses ekstraksi harus menggunakan kertas saring Whatman? Mengapa tidak menggunakan jenis saringan lainnya seperti saringan teh, kain saring, dll?
- c. Mengapa proses ekstraksi dilakukan secara bertingkat?
- d. Berapa suhu ideal yang digunakan untuk melakukan pemekatan hasil ekstraksi? Mengapa?
- e. Jelaskan mengenai rendemen ekstrak yang dihasilkan!

RENCANA KERJA DAN HASIL PENGAMATAN

NILAI:

HASIL DAN PENGOLAHAN DATA SEMENTARA

PRAKTIKUM 3

IDENTIFIKASI SENYAWA GOLONGAN POLIFENOL DAN TANIN

1. Tujuan

Mengetahui cara identifikasi golongan polifenol dan tanin

2. Prosedur Percobaan

Bahan : Ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava*)

a) Reaksi Warna

i. Uji dengan FeCl_3 dan gelatin

0,5 gram ekstrak tambahkan dengan 12 ml akuades panas, aduk dan biarkan hingga suhu ruang. Tambahkan 4 tetes 10% NaCl, aduk, dan saring. Filtrat dibagi menjadi empat bagian dan beri tanda sebagai larutan A, B, C, dan D. Larutan A digunakan sebagai blanko, larutan B ditambah dengan beberapa tetes larutan FeCl_3 , kemudian diamati terjadinya perubahan warna. Hasil positif polifenol ditandai dengan warna hijau biru hingga hitam. Larutan C ditambah dengan sedikit larutan gelatin dan 5 ml larutan NaCl 10%. Munculnya endapan putih menunjukkan adanya tanin. Larutan D digunakan untuk pengujian kromatografi lapis tipis.

ii. Uji dengan Pereaksi Folin Ciocalteu

Encerkan 0,1 g ekstrak dengan 2 mL etanol dan tambahkan dengan 1 tetes pereaksi Folin Ciocalteu. Panaskan sebentar di atas penangas air, adanya polifenol ditandai dengan terbentuknya warna biru pada sampel.

b) Kromatografi Lapis Tipis

Gunakan sebagian larutan untuk pemeriksaan dengan KLT.

Fase diam : Lempeng silika gel 60 F₂₅₄

Fase gerak : 1. Kloroform – etil asetat (1 : 9)

2. Etil asetat-metanol-akuades (100:13,5:10)

Penampak noda : 5% larutan FeCl_3

Jika timbul warna hitam menunjukkan adanya polifenol dalam sampel

RENCANA KERJA DAN HASIL PENGAMATAN

NILAI:

HASIL DAN PENGOLAHAN DATA SEMENTARA

PRAKTIKUM 4 IDENTIFIKASI SENYAWA GOLONGAN FLAVONOID

1. Tujuan

Mahasiswa mengetahui cara identifikasi senyawa golongan flavonoid

2. Prosedur Percobaan

Bahan : Ekstrak herba meniran

a) Reaksi Warna

0,4 gram ekstrak dikocok dengan 4 ml n-heksana berkali-kali hingga ekstrak n-heksana tidak berwarna. Residu dilarutkan dalam etanol dan dibagi menjadi 4 bagian, sebagai larutan A, B, C, D.

a. Uji Bate-Smith dan Metcalf

Larutan A sebagai blanko, larutan B ditambah 0,5 ml HCl pekat dan amati perubahan warna yang terjadi. Panaskan larutan B di atas penangas air dan amati kembali perubahan warna yang terjadi. Jika terjadi perubahan warna perlahan-lahan menjadi warna merah terang atau ungu maka menunjukkan adanya senyawa leukoantosianin.

b. Uji Wilstater

Tambahkan Larutan C dengan 0,5 ml HCl pekat dan 4 potong magnesium. Amati warna yang terjadi. Encerkan dengan akuades, kemudian tambahkan 1 ml butanol. Amati warna yang terjadi di setiap lapisan. Perubahan menjadi warna merah pucat menunjukkan adanya flavonol, warna merah jingga menunjukkan adanya flavon, dan merah tua menunjukkan adanya flavanon.

b) Kromatografi Lapis Tipis

Larutan D ditotolkan pada fase diam, Uji kromatografi lapis tipis ini menggunakan:

Fase diam : Lempeng silika gel F₂₅₄

Fase gerak : butanol-asam asetat glacial-akuades (4 : 1 : 5)

Penampak noda : i. larutan sitroborat (asam sitrat dan asam borat masing-masing 5% dalam etanol), pengamatan dilakukan dengan pemanasan
ii. uap ammonia

Hasil positif flavonoid ditunjukkan dengan timbulnya noda berwarna kuning.

RENCANA KERJA DAN HASIL PENGAMATAN

NILAI:

HASIL DAN PENGOLAHAN DATA SEMENTARA

PRAKTIKUM 5

IDENTIFIKASI SENYAWA GOLONGAN GLIKOSIDA ANTRAKUINON

1. Tujuan Praktikum

Mahasiswa mampu melakukan identifikasi senyawa golongan glikosida antrakuinon

2. Prosedur Percobaan

Bahan : Daun lidah buaya (*Aloe vera*)

1) Reaksi Warna

- a. 200 mg bahan tambahkan dengan 5 ml asam sulfat 2N. Panaskan sebentar lalu didinginkan. Kemudian ditambahkan 10 ml benzen, dikocok, didiamkan. Kemudian dipisahkan lapisan benzen, disaring, filtrat akan berwarna kuning menunjukkan adanya antrakuinon. Uji konfirmasi selanjutnya dikocok lapisan benzen dengan 1 ml sampai 2 ml NaOH 2N, didiamkan, lapisan air berwarna merah dan lapisan benzena tidak berwarna
- b. 200 mg bahan ditambah dengan 1 ml KOH 5N dan 1 ml H₂SO₄ encer. Selanjutnya panaskan, saring dan tambahkan asam asetat glasial pada filtrat. Ekstraksi filtrat dengan toluena. Fase toluena diambil dan dibagi menjadi dua sebagai larutan A dan B. Larutan A sebagai blanko, sedangkan larutan B ditambah ammonia. Warna merah atau merah muda pada lapisan alkalis menunjukkan adanya antrakinon.

a) Kromatografi Lapis Tipis

Fase diam : Silika Gel F₂₅₄

Fase gerak : toluena – etil – asam asetat (75 : 24 : 1)

Penampak noda : larutan 10% KOH dalam metanol.

Timbulnya noda berwarna kuning, kuning coklat, merah ungu atau hijau ungu menunjukkan adanya senyawa antrakuinon.

RENCANA KERJA DAN HASIL PENGAMATAN

NILAI:

HASIL DAN PENGOLAHAN DATA SEMENTARA

PRAKTIKUM 6

IDENTIFIKASI GLIKOSIDA SAPONIN, TRITERPENOID, DAN STEROID

1. Tujuan

Mahasiswa mampu melakukan identifikasi senyawa golongan glikosida, saponin, triterpenoid, dan steroid

2. Prosedur Percobaan

Bahan : Ekstrak daun jati belanda (*Guazuma ulmifolia*)

1) Uji saponin

Encerkan ekstrak atau tambahkan 1 ml sediaan cair dengan 10 ml akuades dan dikocok kuat-kuat selama 10 menit. Hasil positif ditandai dengan buih yang mantap selama tidak kurang dari 10 menit, setinggi 1 cm sampai 10 cm kemudian buih atau busa tidak hilang pada penambahan 1 tetes HCl 2N.

2) Reaksi Warna

0,3 gram ekstrak dilarutkan dalam 15 ml etanol, lalu dibagi menjadi tiga bagian masing-masing 5 ml, disebut sebagai larutan A, B, dan C

a. Uji Liebermann-Burchard

Larutan A digunakan sebagai blanko. 5 mL larutan B tambahkan dengan 3 tetes asam asetat anhidrat dan 1 tetes H₂SO₄ pekat, lalu kocok perlahan dan amati terjadinya perubahan warna. Terjadinya warna hijau biru menunjukkan adanya saponin steroid, warna merah ungu menunjukkan adanya triterpen steroid dan warna kuning muda menunjukkan adanya saponin jenuh.

b. Uji Salkowski

5 mL larutan C tambahkan dengan 5 tetes H₂SO₄ pekat melalui dinding tabung reaksi. Adanya steroid tak jenuh ditandai dengan timbulnya cincin berwarna merah.

3) Kromatografi Lapis Tipis

b) Saponin steroid

Ekstrak sebanyak 0,5 gram ditambah 5 ml HCl 2 N, dididihkan dan tutup dengan corong berisi kapas basah selama 2 jam untuk menghidrolisis saponin. Setelah dingin, netralkan dengan ammonia, kemudian ekstraksi dengan 3 ml n-heksana sebanyak 3 kali, lalu uapkan sampai tinggal 0,5 ml, totolkan pada pelat KLT.

Fase diam : Silika Gel F₂₅₄

Fase gerak : n-heksana-etil asetat (4:1)

Penampak noda : - Anisaldehida asam sulfat
- Antimon klorida

Adanya saponin ditunjukkan dengan terjadinya warna:

- merah ungu (ungu) untuk anisaldehida asam sulfat

- merah muda untuk antimony klorida

b) Terpenoid atau steroid bebas

Sedikit ekstrak ditambah beberapa tetes etanol, diaduk sampai larut, totolkan pada fase diam. Uji kromatografi lapis tipis ini menggunakan :

Fase diam : Silika Gel F₂₅₄

Fase gerak : n-heksana-etil asetat (4 : 1)

Penampak noda : Anisaldehida asam sulfat

Adanya terpenoid atau steroid ditunjukkan dengan terjadinya warna merah ungu atau ungu

RENCANA KERJA DAN HASIL PENGAMATAN

NILAI:

HASIL DAN PENGOLAHAN DATA SEMENTARA

PRAKTIKUM 7 IDENTIFIKASI SENYAWA GOLONGAN ALKALOID

1. Tujuan

Mengetahui identifikasi fitokimia senyawa golongan alkaloid

2. Prosedur Percobaan

Bahan : Ekstrak jahe (*Zingiber officinale*)

a) Reaksi Warna

Ekstrak sebanyak 0,5 gram ditambah 10 ml HCl 2N dan panaskan di atas penangas air selama 2-3 menit sambil diaduk. Setelah dingin, larutan dibagi menjadi empat bagian yang disebut sebagai larutan A, B, C, dan D. Larutan A sebagai blanko, larutan B ditambah pereaksi Mayer, larutan C ditambah dengan pereaksi Wagner dan larutan D ditambah dengan pereaksi Dragendorff. Catat warna endapan yang muncul.

b) Kromatografi Lapis Tipis

Tambahkan 3 ml metanol pada 0,1 g ekstrak, gunakan sebagai bahan uji.

Fase diam : Silika gel F₂₅₄

Fase gerak : Toluene - etil asetat - dietilamin (70: 20 : 10)

Penampak noda : Pereaksi Dragendorff

Jika timbul warna jingga menunjukkan adanya alkaloid dalam ekstrak.

RENCANA KERJA DAN HASIL PENGAMATAN

NILAI:

HASIL DAN PENGOLAHAN DATA SEMENTARA

PRAKTIKUM 8 ISOLASI ALKALOIDA

1. Tujuan Praktikum

Mahasiswa mengetahui cara isolasi alkaloida

2. Prosedur Percobaan

Bahan : Daun sambiloto (*Andrographis paniculata*)

Prosedur:

10 g daun segar/serbuk kering daun sambiloto ditambahkan 40 ml etanol, dihaluskan dalam lumpang (sampai terbentuk masa kental), diamkan 1 malam. Kemudian disaring, filtratnya disisihkan. Ampas ditambah 20 ml etanol, diaduk, disaring, filtratnya digabung dengan filtrat yang pertama. Filtrat dipekatkan dengan menguapkan sebagian dari pelarut. Kemudian filtrat sisa dibasakan dengan beberapa tetes NH_4OH (check dengan kertas lakmus). Selanjutnya filtrat yang sudah dibasakan dimasukkan ke dalam corong pisah, sari 2x dengan masing-masing sebanyak 15 ml CHCl_3 . Sari CHCl_3 , digabung, kumpulan sari dikocok 2x dengan 10 ml HCl 1N. Dipisahkan sari CHCl_3 dengan sari asam. Selanjutnya sari asam dibasakan dengan larutan NH_4OH (check dengan kertas lakmus). Kemudian sari asam yang telah dibasakan dikocok 2x dengan 10 ml kloroform, lapisan kloroform dipisahkan, kemudian diuapkan sehingga diperoleh ekstrak yang mengandung alkaloida kasar.

Identifikasi alkaloida kasar dengan Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

Fase diam : silika GF₂₅₄

Fase gerak : CHCl_3 :MeOH: NH_4OH (84:15:1) dlm 5ml

Penampak noda/bercak : larutan I₂ dalam CCl_4 , LP Dragendorf, LP Bouchardat

RENCANA KERJA DAN HASIL PENGAMATAN

NILAI:

HASIL DAN PENGOLAHAN DATA SEMENTARA

PRAKTIKUM 9 EKSTRAKSI MINYAK ATSIRI

1. Tujuan Praktikum

Mahasiswa mengetahui cara ekstraksi minyak atsiri

2. Prosedur Percobaan

Bahan: Bunga Cengkeh (Caryophylli Flos)

Campurkan serbuk bunga cengkeh dengan etanol dengan perbandingan 1:7, sedangkan dengan pelarut n-heksana pada perbandingan 1:10. Aduk sampel dan diamkan 1 malam. Selanjutnya campuran disaring untuk memisahkan ampas bunga cengkeh dengan pelarutnya. Ekstrak didiamkan dalam lemari pendingin selama 24 jam untuk mengendapkan lilin yang terekstrak. Pisahkan minyak cengkeh dengan pelarutnya menggunakan alat rotaryevaporator pada tekanan vakum dan suhu 50°C untuk pelarut etanol dan suhu 65°C untuk pelarut n-heksana. Minyak yang dihasilkan lalu diukur densitas dan rendemennya. Densitas ditentukan dengan menggunakan piknometer. Rendemen dihitung sebagai ml minyak per 100 gram bunga cengkeh.

Uji Kromatografi Lapis Tipis:

Minyak yang dihasilkan digunakan pada uji KLT

Fase diam : silika Gel 60 F₂₅₄

Fase gerak : benzena : kloroform (1:1) atau benzena: etil asetat (19:1)

Penampak noda : - H₂SO₄ 5% dalam metanol
- larutan anisaldehyda-asam sulfat

RENCANA KERJA DAN HASIL PENGAMATAN

NILAI:

HASIL DAN PENGOLAHAN DATA SEMENTARA

DAFTAR PUSTAKA

- Hanani E. 2016. *Analisis Fitokimia*. Penerbit Buku Kedokteran EGC: Jakarta.
- Nainggolan M., Ahmad S., Pertiwi D., Nugraha S.E. 2019. *Penuntun dan Laporan Praktikum Fitokimia*. Universitas Sumatra Utara: Medan.
- Ningsih I.Y., Puspitasari E., Triatmoko B., Dianasari D. 2014. *Buku Petunjuk Praktikum Fitokimia*. Universitas Jember: Jember.
- Pratiwi L., Rachman M.S., Hidayati N. 2016. Ekstraksi Minyak Atsiri Dari Bunga Cengkeh Dengan Pelarut Etanol Dan N-Heksana. *The 3rd Universty Research Coloquium 2016*. 131 - 137