

**UJI AKTIVITAS ANTIKANKER EKSTRAK ETANOL KOMBINASI
RUMPUT BAMBU (*Lophaterum gracile B.*), PARE (*Momordica charantia*)
DAN KUNYIT PUTIH (*Curcuma zedoaria*) PADA SEL KANKER
PAYUDARA T47D**

SKRIPSI

Oleh:
RIZKI MAMLUATUZZAHRO'
NIM. 13630095



**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2018**

**UJI AKTIVITAS ANTIKANKER EKSTRAK ETANOL KOMBINASI
RUMPUT BAMBU (*Lophaterum gracile B.*), PARE (*Momordica charantia*)
DAN KUNYIT PUTIH (*Curcuma zedoaria*) PADA SEL KANKER
PAYUDARA T47D**

SKRIPSI

Oleh:
RIZKI MAMLUATUZZAHRO'
NIM. 13630095

**Diajukan Kepada:
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)**

**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2018**


**UJI AKTIVITAS ANTIKANKER EKSTRAK ETANOL KOMBINASI
RUMPUT BAMBU (*Lophaterum gracile B.*), PARE (*Momordica charantia*)
DAN KUNYIT PUTIH (*Curcuma zedoaria*) PADA SEL KANKER
PAYUDARA T47D**

SKRIPSI


Oleh:
RIZKI MAMLUATUZZAHRO'
NIM. 13630095

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji
Tanggal: 26 Maret 2018

Pembimbing I

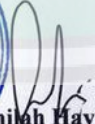

Elok Kamilah Hayati, M.Si
NIP. 19790620 200604 2 002

Pembimbing II


Mujahidin Ahmad, M.Sc
NIDT. 19860512 201608 011 060

Mengetahui,
Ketua Jurusan Kimia




Elok Kamilah Hayati, M.Si
NIP. 19790620 200604 2 002

**UJI AKTIVITAS ANTIKANKER EKSTRAK ETANOL KOMBINASI
RUMPUT BAMBU (*Lophaterum gracile B.*), PARE (*Momordica charantia*)
DAN KUNYIT PUTIH (*Curcuma zedoaria*) PADA SEL KANKER
PAYUDARA T47D**

SKRIPSI

Oleh:
RIZKI MAMLUATUZZAHRO'
NIM. 13630095

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi
Dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)
Tanggal: 26 Maret 2018

Penguji Utama	: A. Ghanaim Fasya, M.Si NIP. 19770925 200604 1 003	
Ketua Penguji	: Dewi Yuliani, M.Si NIDT. 19880711 20160801 2 067	
Sekretaris Penguji	: Elok Kamilah Hayati, M.Si NIP. 19790620 200604 2 002	
Anggota Penguji	: Mujahidin Ahmad, M.Sc NIDT. 19860512 201608 011 060	

Mengesahkan,
Ketua Jurusan Kimia



Elok Kamilah Hayati, M.Si
NIP. 19790620 200604 2 002

**SURAT PERNYATAAN
ORISINALITAS PENELITIAN**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rizki Mamluatuazzahro
NIM : 13630095
Jurusan : Kimia
Fakultas : Sains dan Teknologi
Judul Penelitian : Uji Aktivitas Antikanker Ekstrak Etanol Kombinasi Rumpun Bambu (*Lophaterum gracile* B.), Pare (*Momordica charantia*) dan Kunyit Putih (*Curcuma zedoaria*) Pada Sel Kanker Payudara T47D

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan data, tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar pustaka. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 14 Mei 2018

Yang membuat pernyataan,


Rizki Mamluatuazzahro
NIM. 13630095

MOTTO

Surat Al-Insyirah ayat 5-6

Artinya :

‘‘Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan’’

Saya yakin tidak akan ada kesulitan yang terus menerus kecuali Allah telah memberikan suatu hikmah dibalik rencana-Nya. Tetap berusaha sekuat apapun, yakin Allah bersama kita.



PERSEMBAHAN

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah rabbil'alamin Puji Syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunianya. Kupersembahkan dengan segala kerendahan hati

Skripsiku ini

Kepada

Ibuku Almh. Hj. Binti Ro'yin, Ayahku H. Suhadi, Ibuku Ermisasi

Kakakku Rofika Nur Hayati

Atas segala cinta, usaha, kasih sayang, materi, terutama do'a yang tercurhakan tiada henti untuk keberhasilan ini

Tidak lupa orang-orang tersayang Mas Doni Prabowo, Rohmah, Ria, Fida,

Fifti, Lilik, Ana, Rofa, Vira, Fajria, Uswa yang tiada henti memberikan

semangat dan dukungan dalam segala kondisi

Teman-teman kimia angkatan 2013 khususnya kelas C.. Mohon maaf apabila

kiki ada salah kata maupun perbuatan.

I Love You All.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT, karena atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis mampu menyelesaikan studi di Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang sekaligus menyelesaikan tugas akhir/skripsi ini dengan baik. Penelitian dengan judul “Uji Aktivitas Antikanker Ekstrak Etanol Kombinasi Rumput Bambu (*Lophaterum gracile B.*), Pare (*Momordica charantia*) dan Kunyit Putih (*Curcuma zedoaria*) pada Sel Kanker Payudara T47D” dengan tepat waktu, walaupun masih jauh dari kesempurnaan.

Selama proses menyelesaikan tugas akhir ini, penulis mengerjakan dengan semaksimal mungkin dan tentunya tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Maka penulis mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini kepada :

1. Kedua orang tua penulis, Bapak H. Suhadi dan (Almh) Ibu Hj. Binti Ro'yin S.Pd.I serta Ibu Ermisasi, S.Pd , serta saudara penulis kakak Rofika Nur Hayati, S.I.Kom yang telah memberikan semangat penuh, nasihat, doa dan dukungan moral dan materil sehingga penyusunan skripsi dapat terselesaikan.
2. Ibu Elok Kamilah Hayati, M.Si selaku Ketua Jurusan Kimia Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang dan dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, saran, serta motivasi yang membangun dan sangat bermanfaat bagi penulis.

3. Ibu Dewi Yuliani, M.Si selaku dosen konsultan dan ketua penguji, Bapak Mujahidin Ahmad, M.Sc selaku pembimbing agama dan Bapak A. Ghanaim Fasya, M.Si selaku penguji utama.
4. Seluruh dosen dan laboran Jurusan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang yang telah memberikan ilmu, pengalaman wacana dan wawasannya, sebagai pedoman dan bekal bagi penulis
5. Teman–teman Jurusan Kimia Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, khususnya angkatan 2013 yang telah memberikan semangat, motivasi dan pengalaman yang tak pernah terlupakan.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat kekurangan, namun demikian dengan segala keterbatasan dan kemampuan yang ada, penulis telah berusaha untuk menyelesaikan tugas akhir dengan sebaik-baiknya. Oleh karena itu, penyusun mengharapkan saran dan kritik yang kiranya dapat membawa ke arah yang lebih baik. Akhir kata semoga tugas akhir ini dapat diambil manfaatnya oleh semua pihak, khususnya bagi pembaca. *Aamiin Ya Rabbal Alamin.*

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Malang, Mei 2018

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR PERSAMAAN	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
ABSTRAK	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	7
1.3 Tujuan Penelitian	8
1.4 Batasan Masalah	8
1.5 Manfaat Penelitian	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pemanfaatan Tanaman sebagai Obat dalam Perspektif Islam	9
2.2 Obat Tradisional (Jamu)	11
2.3 Tanaman Rumput Bambu (<i>Lophaterum Gracile</i> B.)	11
2.4 Tanaman Pare (<i>Momordica charantia</i>)	13
2.5 Tanaman Kunyit Putih (<i>Curcuma zedoaria</i>)	14
2.6 Senyawa Aktif Antikanker	16
2.7 Kanker Payudara	16
2.8 Metode Pemisahan Senyawa Aktif dengan Ekstraksi Maserasi	18
2.9 Uji Aktivitas Antikanker secara <i>in-vitro</i> dengan Metode MTT.....	19
2.10 Uji Fitokimia Senyawa Aktif	23
2.11 Identifikasi Senyawa dengan KLTA.....	23
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	25
3.2 Alat	25
3.3 Bahan.....	25
3.4 Tahapan Penelitian.....	26
3.5 Pelaksanaan Penelitian	26
3.5.1 Analisis Kadar Air.....	26
3.5.2 Ekstraksi senyawa Aktif.....	26
3.5.3 Uji aktivitas Antikanker dengan Metode MTT	27

3.5.3.1	Penyiapan Sel.....	27
3.5.3.2	Perhitungan Sel Kanker	28
3.5.3.3	Peletakan Sel pada <i>Plate</i>	28
3.5.3.4	Pembuatan Larutan Sampel dan Pemberian Larutan Sampel	28
3.5.3.5	Pemberian Larutan MTT.....	29
3.5.4	Uji Fitokimia dengan Reagen.....	29
3.5.4.1	Uji Flavonoid	29
3.5.4.2	Uji Alkaloid.....	30
3.5.4.3	Uji Tanin	30
3.5.4.4	Uji Saponin	30
3.5.4.5	Uji Terpenoid dan Steroid.....	30
3.5.4.6	Uji Kurkuminoid	31
3.5.5	Pemisahan Senyawa Aktif dengan KLTA.....	31
3.5.6	Analisis Data dengan SPSS Probit	34
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		
4.1	Analisis Kadar Air.	35
4.2	Ekstraksi Senyawa Aktif.....	36
4.3	Uji Aktivitas Antikanker dengan Metode MTT.....	36
4.4	Uji Fitokimia dengan Reagen	44
4.4.1	Golongan Senyawa Alkaloid.....	44
4.4.2	Golongan Senyawa Flavonoid.....	46
4.4.3	Golongan Senyawa Saponin.....	46
4.4.4	Golongan Senyawa Triterpenoid.....	47
4.4.5	Golongan Senyawa Kurkuminoid	47
4.5	Pemisahan Senyawa Aktif dengan KLTA	49
4.5.1	Uji Alkaloid... ..	49
4.5.2	Uji Flavonoid.	51
4.5.3	Uji Saponin.....	53
4.5.4	Uji Triterpenoid.....	54
4.5.5	Uji Kurkuminoid	56
4.6	Pemanfaatan Tanaman Obat dalam Perspektif Islam.....	58
 BAB V PENUTUP		
5.1	Kesimpulan	61
5.2	Saran	61
DAFTAR PUSTAKA		62
LAMPIRAN		71

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tanaman Rumput Bambu (<i>Lophaterum gracille B.</i>)	12
Gambar 2.2 Tanaman Pare (<i>Momordica charantia</i>)	14
Gambar 2.3 Tanaman Kunyit Putih (<i>Curcuma zedoaria</i>)	15
Gambar 2.4 Sel Kanker T47D	17
Gambar 2.5 Reaksi Reduksi MTT menjadi formazan	20
Gambar 2.6 Respirasi Selular	21
Gambar 2.7 Proses Transport elektron	22
Gambar 4.1 Morfologi Sel T47D	37
Gambar 4.2 Morfologi Sel pada Konsentrasi 1000 dan 15,625	38
Gambar 4.3 Perubahan warna sampel dan sel kanker T47D	39
Gambar 4.4 Dugaan reaksi alkaloid dengan reagen Dragendorf dan Mayer	45
Gambar 4.5 Dugaan reaksi flavonoid dengan serbuk Mg dan HCl pekat	46
Gambar 4.6 Reaksi hidrolisis saponin dalam air	47
Gambar 4.7 Reaksi kurkuminoid dengan NaOH	48
Gambar 4.8 Ilustrasi pemisahan senyawa alkaloid dengan Dragendorf	51
Gambar 4.9 Ilustrasi pemisahan senyawa alkaloid dengan AlCl ₃	53
Gambar 4.10 Ilustrasi pemisahan senyawa saponin dengan H ₂ SO ₄ 0,1 M	54
Gambar 4.11 Ilustrasi pemisahan senyawa triterpenoid dengan pereaksi LB	56
Gambar 4.12 Ilustrasi pemisahan senyawa kurkuminoid	57

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Konstanta dielektrikum dan tingkat kelarutan beberapa pelarut.....	19
Tabel 3.1 Eluen yang digunakan untuk pemisahan senyawa aktif.....	32
Tabel 4.1 Kadar air sampel	35
Tabel 4.2 Hasil maserasi ekstrak etanol kombinasi tanaman.....	36
Tabel 4.3 Data nilai IC ₅₀ uji aktivitas antikanker.....	40
Tabel 4.4 Data hasil uji fitokimia dengan reagen	44
Tabel 4.5 Data nilai Rf senyawa alkaloid ekstrak tunggal dan kombinasi	50
Tabel 4.6 Data nilai Rf senyawa flavonoid ekstrak tunggal dan kombinasi	52
Tabel 4.7 Data nilai Rf senyawa saponin ekstrak tunggal dan kombinasi.....	54
Tabel 4.8 Data nilai Rf senyawa triterpenoid ekstrak tunggal dan kombinasi	55
Tabel 4.9 Data nilai Rf senyawa kurkuminoid ekstrak tunggal dan kombinasi B.....	57



DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan 3.1 Kadar air	26
Persamaan 3.2 Randemen	27
Persamaan 3.3 Perhitungan sel kanker.....	28
Persamaan 3.4 Jumlah panen sel.....	28
Persamaan 3.5 Prosentase sel hidup.....	29
Persamaan 3.6 Harga Rf.....	34



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Tahapan penelitian.....	71
Lampiran 2. Skema Kerja	72
L.2.1 Preparasi Sampel.....	72
L.2.2 Analisis Kadar Air	72
L.2.3 Ekstraksi Senyawa Aktif.....	73
L.2.4 Uji Aktivitas Antikanker dengan Metode MTT.....	74
L.2.4.1 Penyiapan Sel	74
L.2.4.2 Penghitungan Sel.....	74
L.2.4.3 Peletakan Sel pada <i>Plate</i>	74
L.2.4.4 Pembuatan larutan sampel dan pemberiansampel pada <i>Plate</i>	75
L.2.4.5 Pemberian larutan MTT	75
L.2.5 Uji Fitokimia dengan Reagen	75
L.2.5.1 Uji Flavonoid	75
L.2.5.2 Uji Alkaloid.....	76
L.2.5.3 Uji Tanin	76
L.2.5.4 Uji Saponin	76
L.2.5.5 Uji Triterpenoid dan Steroid	77
L.2.5.6 Uji Kurkuminoid	77
L.2.6 Pemisahan Senyawa Aktif dengan KLTA	77
Lampiran 3. Pembuatan Larutan dan Reagen	78
L.3.1 Pembuatan Reagen Dragendorf	78
L.3.2 Pembuatan Reagen Mayer	78
L.3.3 Pembuatan Larutan Metanol 50%.....	78
L.3.4 Pembuatan Reagen FeCl ₃ 1%	78
L.3.5 Pembuatan Larutan HCl 1 M	79
L.3.6 Pembuatan Larutan HCl 2%	80
L.3.7 Pembuatan Larutan SDS 10%.....	80
L.3.8 Pembuatan Larutan Stok 10.000 ppm Ekstrak Kombinasi	80
L.3.9 Pembuatan Larutan Stok MTT.....	80
L.3.10 Pembuatan Larutan Stok 1000 ppm Ekstrak Kombinasi	81
L.3.11 Pembuatan Reagen AlCl ₃ 5%	81
L.3.12 Pembuatan Reagen Lieberman-Burchard	81
L.3.13 Pembuatan Reagen H ₂ SO ₄ 0,1 M.....	81
Lampiran 4. Data Hasil Penelitian	83
L.4.1 Hasil Perhitungan Kadar Air.....	83
L.4.2 Perhitungan Randemen pada Ekstraksi Senyawa Aktif.....	85
L.4.3 Data Hasil Uji Fitokimia.....	85
L.4.4 Perhitungan Data dan Hasil Uji Aktivitas Antikanker.....	86
L.4.4.1 Perhitungan Konsentrasi Sel	86
L.4.4.2 Perhitungan Prosentase Sel Hidup	87
L.4.5 Perhitungan Nilai Rf KLTA.....	89
L.4.6 Analisis SPSS Probit.....	94
L.4.6.1 Sampel A	94
L.4.6.2 Sampel B	95
L.4.6.3 Sampel C	96
L.4.6.4 Sampel D	97

Lampiran 5. Dokumentasi Penelitian.....	98
L.5.1 Pemisahan Senyawa Aktif dengan KLTA	99
L.5.1.1 Hasil KLTA Ekstrak Tunggal Rumput Bambu	99
L.5.1.2 Hasil KLTA Ekstrak Tunggal Pare.....	100
L.5.1.3 Hasil KLTA Ekstrak Tunggal Kunyit Putih	101
L.5.1.4 Hasil KLTA Ekstrak Kombinasi B	103



ABSTRAK

Mamluatuzzahro, R. 2018. **Uji Aktivitas Antikanker Ekstrak Etanol Kombinasi Rumput Bambu (*Lophatherum gracile* B.), Pare (*Momordica charantia*), dan Kunyit Putih (*Curcuma zedoaria*) pada Sel Kanker Payudara T47D**. Skripsi. Jurusan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing I: Elok Kamilah Hayati, M.Si ; Pembimbing II: Mujahidin Ahmad, M.Sc ; Konsultan: Dewi Yuliani, M.Si.

Ekstrak kombinasi merupakan campuran tanaman yang sering dimanfaatkan sebagai obat. Tanaman yang digunakan untuk kombinasi adalah rumput bambu, pare dan kunyit putih. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antikanker ekstrak kombinasi pada sel kanker payudara T47D dengan variasi jumlah simplisia. Ekstrak etanol hasil maserasi dilakukan uji fitokimia dan uji aktivitas antikanker terhadap sel kanker payudara T47D dengan metode MTT 3-(4,5-dimethylthiazolyl-2)-2,5-diphenyltetrazolium bromide). Variasi jumlah simplisia masing-masing yang digunakan yaitu 1:1:1 (A); 1:1:4 (B); 1:4:1 (C) dan 4:1:1 (D) yang terdiri dari rumput bambu : pare : kunyit putih. Hasil uji aktivitas antikanker terbaik diidentifikasi dengan KLTA. Hasil uji aktivitas antikanker menunjukkan nilai IC_{50} sampel A, B, C, D berturut-turut 70,32; 58,01; 77,48 dan 108,48 $\mu\text{g/mL}$ sehingga aktivitas antikanker terbaik yaitu sampel B. Berdasarkan uji fitokimia, sampel B mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, triterpenoid dan kurkuminoid. Eluen terbaik yang digunakan untuk memisahkan senyawa alkaloid adalah kloroform ; metanol (1:4), flavonoid menggunakan metanol : kloroform (7:3), saponin dengan kloroform : metanol : air (3:1:1), triterenoid menggunakan n-heksana ; etil asetat (1:4) dan kurkuminoid menggunakan n-heksana : kloroform : metanol (1:1:0,1).

Kata Kunci : Ekstrak kombinasi, rumput bambu, pare, kunyit putih, sel kanker payudara T47D, metode MTT.

ABSTRACT

Mamluatuzzahro, R. 2018. **Anticancer Activity Test of Ethanol Extract Combination of Bamboo Grass (*Lophatherum gracile B.*), Bitter Melon (*Momordica charantia*), and White Turmeric (*Curcuma zedoaria*) on T47D Breast Cancer Cells.** *Essay*. Department of Chemistry Faculty of Science and Technology Islamic State University Maulana Malik Ibrahim Malang. Supervisor : Elok Kamilah Hayati, M.Si; Supervisor of Religion : Mujahidin Ahmad, M.Sc ; Consultant : Dewi Yuliani, M.Si.

Extract combination is a mixture of plants that are often used as medicine. Plants for combination are bamboo grass , bitter melon and white turmeric. The aims of the research were to determine the anticancer activity of combination extract on T47D breast cancer cells with variation of simplicia. The maceration extract of ethanol was tested phytochemical and anticancer activity against breast cancer cell T47D using MTT method *3-(4,5-dimethylthiazolyl-2)-2,5-diphenyltetrazolium bromide*). Variations of the number of simplicia were 1: 1: 1 (A); 1: 1: 4 (B); 1: 4: 1 (C); and 4: 1: 1 (D) consisting of bamboo grass : bitter melon : white turmeric. The highest anticancer activity test results was identified by ATLC. The result respectively of anticancer activity test showed IC₅₀ values of A, B, C, D sample severally were 70,32; 58.01; 77.48 and 108.48 µg/mL. Sample B as the highest activity contained alkaloid, flavonoid, saponin, triterpenoid and curcuminoid. Separation of alkaloid, flavonoid, saponin, triterpenoid and curcuminoid used by chloroform ; metanol (1:4), methanol : chloroform (7:3), chloroform : methanol : water (3:1:1), n-heksana ; ethyl acetate (1:4), and n-hexane : chloroform : methanol (1:1:0,1) eluent respectively.

Keywords : Combination extract, bamboo grass, bitter melon, white turmeric, T47D breast cancer cells, MTT methods.

الملخص

ماملواتوازهرو، رزقي. 2018. أنتيكانسر أكتيفيتي تيس ت إيثانول استخراج الخيزران العشب الجمع (لوفاثيروم غراسيل (B.)، باري (مومورديكا شارانتيا)، والكرم الأبيض (كوركوما زيدوريا) على T47D خلايا سرطان الثدي. أطروحة. قسم الكيمياء كلية العلوم والتكنولوجيا الدولة الإسلامية الجامعة مولانا مالك إبراهيم مالانج. المشرفة الأولى: : إلوك كاتيا هياتي الماجستير ، المشرف الثاني: مجاهد أحمد الماجستير ، المششارة: ديوي يولياني الماجستير .

استخراج مزيج هو خليط من نباتات الخيزران العشب (لوفاثيروم غراسيل (B.) بير (مومورديكا شارانتيا) والكرم الأبيض (كوركوما زيدوريا) وغالبا ما تستخدم كدواء. المركبات الموجودة في المصنع هي قلويدات، الفلافونويد، العفص، الصابونين، ترايتيربينويدس و كوركومينويدس. وتهدف هذه الدراسة إلى تحديد النشاط المضاد للسرطان من استخراج تركيبة النبات على سرطان الثدي T47D خلية مع الاختلاف في عدد من البساطة . تدليك استخراج باستخدام الإيثانول المذبات. تم اختبار المستعمرة اختبار فيتوشيميكا لي واختبار النشاط المضادة للسرطان ل T47D خلايا سرطان الثدي في المختبر الطريقة التي مت 3- (4,5-ديميثيلثيازول-2)-2،5- ثنائي فينيل تيترازوليوم بروميد) باستخدام الاختلاف 1:1:1 البساطة (A) ؛ 1:1:4 (B) ؛ 1:4:1 (C)؛ و 4:1:1 (D). وسيتم تحديد أفضل نتائج اختبار نشاط مضاد للسرطان مع كلتا لتحديد أفضل شذوذ في فصل المركب النشط. استنادا إلى نتيجة اختبار فيتوشيميكا لي للجمع استخراج يحتوي على مركب قلوي، فلافونويد، صابونين، ترايتيربينويد و كوركومينواد. وأظهرت نتائج اختبار النشاط المضادة للسرطان قيمة IC50 من A، B، C، D عينة على التوالي 70،32؛ 58.01. 77.48 و 108.48 / μg مل. واستنادا إلى المستخلصات الأربعة التي لها أعلى نشاط مضاد للسرطان الذي هو عينة B. فصل المركب الفعال على عينة B مقارنة مع مستخلص واحد من العشب الخيزران، بير والكرمي الأبيض باستخدام بعض إلوين (1:1:3). و الكلوروفورم: الأسيون (4:1) و كوركومينواد باستخدام-n هيكسان: الكلوروفورم: الكلوروفورم: الكلوروفورم: الكلوروفورم: الميثانول (1:1:0.1).

كلمات البحث: استخراج مزيج، عشب الخيزران (لوفاثيروم غراسيل B.)، بير (مومورديكا شارانتيا)، الكرم الأبيض (كوركوما زيدوريا)، T47D خلايا سرطان الثدي، في المختبر، طرق مت، كلتا.

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Allah SWT berfirman dalam surat Ali Imran [3] ayat 190-191 :

إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمُوتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ لَآيَاتٍ لِّأُولِي الْأَلْبَابِ ﴿١٩٥﴾ الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَمًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمُوتِ وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَطْلًا ۖ سُبْحٰنَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ ﴿١٩١﴾

Artinya : “*Sesungguhnya, dalam penciptaan langit dan bumi, dan pergantian malam dan siang, terdapat tanda-tanda (kebesaran Allah) bagi orang yang berakal, (yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri, duduk, atau dalam keadaan berbaring, dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata), “Ya Tuhan kami, tidaklah Engkau menciptakan semua ini sia-sia; Mahasuci Engkau, lindungilah kami dari azab neraka”* (QS. Ali Imran : 190-191).

Allah SWT menciptakan alam beserta isinya termasuk tanaman yang merupakan rahmat yang harus disyukuri, tidak ada sesuatu yang diciptakan Allah SWT sia-sia sebagaimana QS Ali Imran [3] ayat 191, semua ciptaan-Nya terdapat suatu manfaat menurut ukuran masing-masing. Kata (لِّأُولِي الْأَلْبَابِ) *li Ulil Albab* digunakan untuk manusia sebagai makhluk Allah dapat memanfaatkan segala yang diciptakan-Nya dengan cara bertafakkur dan bertadabbur terhadap ciptaan-Nya itu termasuk memanfaatkan tanaman sebagai media penyembuh suatu penyakit (Tafsir Ibnu Katsir, 2002). Suatu tanaman tidak akan diketahui manfaatnya sebagai obat apabila manusia tidak berpikir secara rasional serta melakukan suatu pengujian, sehingga manusia dapat mengambil hikmah sekaligus mensyukuri kebesaran-Nya sebagaimana surat Adz Dzariyat [51] ayat 20 :

وَفِي الْأَرْضِ آيَاتٌ لِلْمُوقِنِينَ

Artinya : “Dan di bumi itu terdapat tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi orang-orang yang yakin”.

Hal ini yang mendorong manusia untuk mencari dan menemukan kandungan dari suatu tanaman yaitu senyawa aktif yang dapat digunakan sebagai obat dari suatu penyakit diantaranya adalah kanker payudara (Witantri, 2015), karena segala penyakit pasti ada obatnya sebagaimana Hadits Rasulullah SAW riwayat Muslim (Al-Jauziyah,2007) :

لِكُلِّ دَاءٍ دَوَاءٌ، فَإِذَا أَصَابَ الدَّوَاءُ الدَّاءَ، بَرَأَ بِإِذْنِ اللَّهِ عَزَّ وَجَلَّ

Artinya : “Setiap penyakit pasti memiliki obat. Bila sebuah obat sesuai dengan penyakitnya maka dia akan sembuh dengan seizin Allah Subhanahu wa Ta’ala” (HR. Muslim).

Segala ciptaan Allah SWT mempunyai maksud dan tujuan sebagaimana yang telah dijelaskan oleh Al-Qur’an agar manusia dapat mengetahuinya. Allah memberikan kesempatan yang luas kepada manusia untuk mengambil manfaat dari alam semesta, salah satunya dengan memanfaatkan tumbuhan sebagai obat. Ekstrak kombinasi atau sering disebut jamu dapat digunakan sebagai obat. Kita sebagai umat islam yang beriman wajib percaya bahwa segala penyakit yang diberikan Allah pasti terdapat obatnya.

Kesehatan merupakan salah satu hal yang paling mahal yang dimiliki manusia. Secara sadar maupun tidak sadar manusia banyak melakukan hal yang merusak kesehatan. Salah satu penyakit yang banyak ditemukan, mempunyai tingkat kesembuhan yang kecil, dan masih sulit untuk diobati adalah penyakit kanker. Penyakit kanker seringkali didefinisikan sebagai penyakit yang disebabkan

karena pertumbuhan sel-sel jaringan yang melampaui batas normal sehingga mempengaruhi fungsi tubuh (Abdullah, Tangka & Rottie, 2013).

Data GLOBOCAN (IARC) (2012) menunjukkan bahwa kasus kanker payudara sebesar 43,3% menyebabkan kematian pada perempuan di Indonesia. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI menyatakan dalam Riset Kesehatan Dasar pada tahun 2013, kejadian kanker payudara di Indonesia mencapai 0,5% per 1000 perempuan (Kemenkes RI, 2015). Kanker payudara merupakan penyebab kematian kanker utama pada perempuan diikuti dengan kanker usus besar, kanker serviks, kanker paru-paru dan kanker lambung (Mulyani, 2013).

Penyakit kanker sulit untuk disembuhkan dalam dunia kedokteran, ahli farmasi terus mencari dan mengembangkan obat-obatan yang dapat digunakan untuk mengatasi penyakit ini. Secara garis besar ada dua macam bahan obat yaitu obat alami seperti tanaman dan obat sintetis (Departemen Kesehatan R.I., 2007). Obat-obatan sintetis memiliki banyak dampak dalam tubuh. Hal yang menjadi permasalahan adalah obat-obatan tersebut tidak dapat membedakan antara sel kanker dan sel normal. Sel normal biasanya akan mengalami regenerasi dan digantikan dengan sel baru, tetapi ketika menjalani pengobatan dengan obat sintesis akan muncul efek samping (Wasito, 2011).

Alternatif penggunaan obat sintetis yaitu dengan obat tradisional yang saat ini sangat digemari. Obat-obat tradisional tersebut banyak diambil dari bagian akar, rimpang, maupun daun dari suatu tanaman. Menurut Dewoto (2007), penggunaan tanaman dapat dimanfaatkan sebagai salah satu alternatif penyembuhan suatu

penyakit terutama kanker. Tanaman yang digunakan sebagai obat masih membutuhkan penelitian lebih lanjut tentang kandungan dan diuji secara klinis.

Obat tradisional atau lebih dikenal sebagai jamu secara umum masih digunakan oleh masyarakat Indonesia sebagai salah satu metode alternatif dalam mengatasi masalah kesehatan dan menjaga stamina tubuh. Riset Kesehatan Dasar pada tahun 2013 menunjukkan bahwa 56% masyarakat Indonesia pernah mengkonsumsi jamu (Kemenkes RI, 2015). Tingginya tingkat konsumsi jamu karena jamu memiliki manfaat yang secara langsung dapat dirasakan oleh pengkonsumsinya. Sebanyak 95,60% pengguna jamu menyatakan bahwa ramuan ini mampu meningkatkan daya tahan tubuh (Prasatyawati, 2013).

Jamu merupakan obat bahan alam yang sediaannya masih berupa simplisia sederhana. Bahan-bahan jamu umumnya berasal dari semua bagian tanaman, bukan hasil ekstraksi/isolasi bahan aktifnya saja (Dewoto, 2007). Pengujian bahan jamu secara ilmiah (penelitian praklinik dengan hewan uji) meliputi khasiat dan manfaatnya. Jamu harus memenuhi kriteria aman, klaim khasiat yang terbukti secara ilmiah, mempunyai standar terhadap bahan baku yang dipergunakan dan memenuhi persyaratan mutu yang berlaku (Purwaningsih, 2013).

Potensi tanaman yang dapat dijadikan sebagai obat tradisional karena memiliki kandungan senyawa-senyawa bioaktif dari tanaman tersebut. Tanaman yang baru-baru ini telah diuji sebagai obat herbal untuk penyakit kanker payudara adalah rumput bambu (*Lophaterum gracile B.*). Akar, batang, dan daun rumput bambu memiliki kandungan antara lain triterpenoid, steroid, arundoin, dan cylindrin. Ekstrak etanol dari daun rumput bambu menunjukkan adanya triterpenoid, tanin dan alkaloid (Sari dan Hayati, 2014). Menurut A'ilah (2015),

nilai IC_{50} ekstrak etanol 80%, hasil hidrolisis, fraksi kloroform dan fraksi n-heksana berturut-turut 143,28; 428,580; 65,461 dan 72,757 $\mu\text{g/mL}$. Aktivitas antikanker terbaik adalah fraksi kloroform dan fraksi n-heksana (A'ilah, 2015).

Tanaman lain yang dapat dijadikan sebagai obat herbal adalah tanaman pare (*Momordica charantia*). Tanaman pare mengandung momordisin, momordin, karantin, asam trikosanik, resin, asam resinat, steroid, vitamin A dan C serta minyak lemak. Penelitian Zahrah dan Sunaryo (2010) menunjukkan nilai LC_{50} fraksi etil asetat dari ekstrak etanol 70% inkubasi 24 dan 48 jam sebesar 34,9221 dan 22,1871 $\mu\text{g/mL}$ yang memiliki sifat sitotoksik terhadap sel HeLa dalam rentang amat sangat toksik yaitu 5-50 $\mu\text{g/mL}$ dan memiliki potensi untuk obat antikanker. Hal ini kemungkinan karena ekstrak etanol tanaman pare banyak mengandung momordin dan momordisin yang merupakan senyawa aktif tanaman pare yang dikenal mempunyai aktivitas antikanker dan bersifat toksik pada sel kanker. Beberapa senyawa dari buah pare memiliki toksik lemah dengan nilai IC_{50} sebesar 14,3-20,5 $\mu\text{mol/L}$ yang menunjukkan kurangnya potensi melawan sel kanker pada manusia (Liu, Lin, Chen, Liao, & Poo, 2013).

Obat herbal lain dari tanaman adalah kunyit putih (*Curcuma zedoaria*). Penelitian yang dilakukan oleh Putri (2014) menunjukkan bahwa kunyit putih memiliki banyak kandungan senyawa aktif, seperti kurkuminoid, flavonoid yang diantaranya berfungsi sebagai zat antikanker. Kandungan senyawa yang dihasilkan pada ekstrak etanol kunyit putih dapat menghambat pertumbuhan sel OVCAR-3 (kanker ovarium), sel kanker kolon, sel embrional ginjal (HEK293), sel hepatoselular karsinoma dan sel Hep-2 (kanker hati). Nilai IC_{50} ekstrak kunyit putih dengan pelarut zam zam sebanyak 28,24 $\mu\text{g/mL}$ sedangkan nilai IC_{50} ekstrak kunyit

putih dengan pelarut etanol sebanyak 13,71 $\mu\text{g/mL}$ yang berpotensi sebagai obat kanker (Hudaya, Nasihun & Sumarawati, 2015).

Tanaman rumput bambu, pare dan kunyit putih mempunyai potensi sebagai antikanker, apabila ketiga tanaman tersebut digabungkan menjadi ekstrak kombinasi maka khasiat sebagai obat antikanker akan semakin kuat. Penelitian tentang uji aktivitas ekstrak kombinasi dari tanaman rumput bambu, pare dan kunyit putih terhadap sel kanker payudara T47D belum pernah dilakukan. Oleh karena itu, dalam penelitian ini akan dilakukan uji aktivitas antikanker pada ekstrak kombinasi rumput bambu, pare dan kunyit putih menggunakan pelarut etanol secara *in vitro* terhadap sel kanker payudara T47D dengan variasi komposisi kombinasi tanaman. Pemilihan pelarut sangat penting dalam proses ekstraksi sehingga golongan senyawa aktif dapat terekstrak maksimal. Departemen Kesehatan merekomendasikan etanol untuk pelarut ekstrak yang digunakan untuk keperluan bahan baku obat tradisional (Kemenkes RI, 2015). Penggunaan variasi komposisi kombinasi tanaman memungkinkan senyawa aktif yang terdapat dalam kombinasi tersebut menjadi lebih dominan, sehingga pengaruh terhadap aktivitas antikanker semakin optimal. Komposisi kombinasi tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah perbandingan tanaman rumput bambu: pare: kunyit putih berturut-turut 1:1:1 ; 1:4:1 ; 1:1:4 ; dan 4:1:1.

Penelitian ini menguji aktivitas antikanker ekstrak etanol dari kombinasi tanaman rumput bambu, buah pare, dan kunyit putih menggunakan metode MTT ((3-(4,5-Dimethylthiazol-2-yl)-2,5-Diphenyltetrazolium Bromide) dan ekstraksi maserasi. Metode MTT dapat digunakan untuk mengetahui aktifitas biologi secara langsung dari senyawa kompleks, terutama kemampuan suatu senyawa untuk

menghambat pertumbuhan sel (Kusumaningtyas, Astuti & Darmono, 2008), sehingga dapat digunakan untuk pembuktian efek sitotoksik ekstrak kombinasi terhadap sel kanker. Metode MTT ini merupakan metode kolorimetrik, dimana terjadinya reduksi garam kuning tetrazolium MTT oleh sistem reduktase, dan digunakan sel kanker payudara T47D karena mudah penanganannya, memiliki kemampuan replikasi yang tidak terbatas, homogenitas yang tinggi serta mudah diganti dengan *frozen stock* jika terjadi kontaminasi (Burdall, Hanby, Lansdown & Speirs, 2003). Ekstraksi maserasi digunakan untuk memisahkan suatu komponen dari campurannya menggunakan pelarut tertentu (Soebagio, 2003). Maserasi dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia dalam cairan penyaring (pelarut) (Baraja, 2008).

Pengujian senyawa bioaktif dapat dilakukan dengan uji fitokimia. Uji fitokimia dilakukan dengan uji reagen pada masing-masing ekstrak untuk mengetahui kandungan golongan senyawa aktif pada ekstrak kombinasi dan mengetahui ciri senyawa aktif penyebab kematian sel kanker (Harbone, 1987). Ekstrak yang memiliki bioaktivitas paling optimal akan dipisahkan dengan Kromatografi Lapis Tipis Analitik (KLTA).

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana aktivitas antikanker kombinasi ekstrak etanol tanaman rumput bambu, buah pare dan kunyit putih dengan variasi jumlah simplisia?
2. Bagaimana hasil identifikasi Kromatografi Lapis Tipis Analitik pada kombinasi ekstrak etanol tanaman rumput bambu, pare dan kunyit putih?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui aktivitas antikanker kombinasi ekstrak etanol tanaman rumput bambu, buah pare dan kunyit putih dengan variasi jumlah simplisia.
2. Mengetahui hasil identifikasi KLTA pada kombinasi ekstrak etanol tanaman rumput bambu, pare dan kunyit putih.

1.4 Batasan Masalah

1. Tumbuhan obat yang digunakan adalah tanaman rumput bambu (*Lopatherum gracile* B.), pare (*Momordica charantia*) dan kunyit putih (*Curcuma zedoaria*).
2. Bagian tanaman yang digunakan untuk penelitian pada rumput bambu adalah akar dan daun, bagian buah pada tanaman pare dan bagian rimpang pada kunyit putih.
3. Sampel yang diperoleh dari Materia Medica kota Batu Malang.
4. Ekstraksi yang digunakan adalah ekstraksi maserasi dengan pelarut etanol.
5. Metode yang digunakan adalah MTT untuk pengujian aktivitas sel kanker payudara T47D.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Mengetahui aktivitas antikanker kombinasi ekstrak etanol tanaman rumput bambu, buah pare dan kunyit putih dengan variasi jumlah simplisia.
2. Mengetahui hasil identifikasi KLTA pada kombinasi ekstrak etanol tanaman rumput bambu, pare dan kunyit putih.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pemanfaatan Tanaman sebagai Obat dalam Perspektif Islam

Tumbuhan merupakan salah satu dari ciptaan Allah SWT yang memiliki banyak manfaat kepada makhluk hidup khususnya manusia. Manusia memiliki nikmat akal serta pikiran sehingga mampu berfikir dan mengkaji segala sesuatu yang ada di alam sehingga mampu menemukan keajaiban ciptaan Allah SWT. Pengkajian tumbuhan sebagai tanaman obat-obatan dapat memberi manfaat terhadap makhluk hidup. Sebagaimana firman Allah SWT dalam Al-Qur'an surat Al-An'am ayat 99 :

وَهُوَ الَّذِي أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ نَبَاتَ كُلِّ شَيْءٍ ۖ
فَأَخْرَجْنَا مِنْهُ خَضِرًا نُخْرَجُ مِنْهُ حَبًّا كَثِيرًا ۖ وَمِنَ النَّخْلِ لِيَمْرُتَ
وَيَصِفَّ ۖ وَأَنْزَلْنَا مِنْهُ لِقْحَ السَّكَّرِ ۖ وَمِنَ الْزَيْتُونِ وَالْأَمْثَلِ
وَعِجْرِ ۖ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ ۙ ٩٩

Artinya : “Dan dialah yang menurunkan air hujan dari langit, lalu kami tumbuhkan dengan air itu segala macam tumbuh-tumbuhan, maka kami keluarkan dari tumbuh-tumbuhan itu tanaman yang menghijau. kami keluarkan dari tanaman yang menghijau itu butir yang banyak; dan dari mayang korma mengurai tangkai-tangkai yang menjulai, dan kebun-kebun anggur, dan (Kami keluarkan pula) zaitun dan delima yang serupa dan yang tidak serupa. perhatikanlah buahnya di waktu pohonnya berbuah dan (perhatikan pulalah) kematangannya. Sesungguhnya pada yang demikian itu ada tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi orang-orang yang beriman.”

Ayat tersebut menggambarkan segala sesuatu yang baik bagi setiap objek yang diciptakan-Nya. Kata (نبات) *nabaata* yang dimaksud adalah tumbuhan yang baik yang bermanfaat bagi makhluk hidup, termasuk tumbuhan yang dapat digunakan sebagai obat (Tafsir Ibnu Katsir, 2002). Tumbuhan yang beraneka

ragam dan dapat digunakan sebagai obat dari berbagai macam penyakit merupakan anugerah dari Allah SWT dan harus dipelajari serta dimanfaatkan sebaik-baiknya. Hal ini menunjukkan bahwa sebagai manusia dianjurkan mencari dan mempelajari berbagai tumbuhan yang dapat digunakan sebagai obat dan bermanfaat bagi kehidupan.

Tumbuhan yang bermanfaat dijelaskan berbagai macam jenisnya oleh Allah diantaranya dalam QS. As-Syu'araa ayat 7.

أَوَلَمْ يَرَوْا إِلَى الْأَرْضِ كَيْفَ أَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ

Artinya : *“Dan apakah mereka tidak memperhatikan bumi, berapakah banyaknya kami tumbuhkan di bumi itu pelbagai macam tumbuh-tumbuhan yang baik?” (QS. Asy-Syu'araa :7)*

Kata (زَوْجٍ كَرِيمٍ) *zawjin kariim* maksudnya adalah bermacam-macam tumbuhan-tumbuhan yang baik jenisnya. Berbagai penciptaan tumbuhan yang baik jenisnya tersebut pasti terdapat suatu manfaat apabila kita berusaha untuk menemukannya (Tafsir Ibnu Katsir, 2002). Ayat tersebut didukung oleh hadits tentang obat-obatan riwayat Ahmad, bahwa Rasulullah SAW bersabda :

إِنَّ اللَّهَ لَمْ يَنْزِلْ دَاءً إِلَّا أَنْزَلَ لَهُ شِفَاءً، عِلْمُهُ مَنْ عِلْمَهُ وَجَهْلُهُ مَنْ جَهْلَهُ

Artinya : *“Sesungguhnya Allah tidaklah menurunkan sebuah penyakit melainkan menurunkan pula obatnya. Obat itu diketahui oleh orang yang bisa mengetahuinya dan tidak diketahui oleh orang yang tidak bisa mengetahuinya.” (HR. Ahmad, Ibnu Majah, dan Al-Hakim, beliau menshahihkannya dan disepakati oleh Adz-Dzahabi. Al-Bushiri menshahihkan hadits ini dalam Zawa'id-nya. Lihat takhrij Al-Arnauth atas Zadul Ma'ad, 4/12-13)*

Seperti halnya dalam penciptaan manusia dan hewan, Allah telah menentukan dengan sempurna atas berbagai kandungan yang terdapat dalam setiap macam tanaman. Kandungan tersebut dapat dimanfaatkan manusia baik

untuk kepentingan kesehatan maupun industri. Metode pengobatan tradisional pada zaman Rasul telah mengenalkan berbagai tanaman herbal yang dipercaya sebagai obat dari suatu penyakit (Khadem, 2005). Oleh sebab itu, kita wajib berusaha untuk menemukannya karena tanda bukti kekuasaan Allah di bumi hanya dapat diambil ibrohnya bagi orang yang yakin. Seperti halnya tanaman yang berpotensi sebagai obat antikanker yaitu tanaman rumput bambu, pare dan kunyit putih.

2.2 Obat Tradisional (Jamu)

Menurut perundang-undangan, obat tradisional adalah bahan atau ramuan bahan yang berupa bahan tumbuhan, bahan hewan, bahan mineral, sediaan sarian atau galenik, atau campuran dari bahan-bahan tersebut yang secara tradisional telah digunakan untuk pengobatan berdasarkan pengalaman (Mangan, 2009). Obat tradisional telah digunakan untuk pengobatan berbagai macam penyakit (Departemen Kesehatan RI, 2000). Obat tradisional Indonesia lebih dikenal sebagai jamu, umumnya adalah campuran obat herbal yang berasal dari tanaman. Bagian tanaman yang digunakan dapat berupa akar, batang, daun, umbi atau seluruh bagian tanaman (Dewoto, 2007).

2.3 Tanaman Rumput Bambu (*Lophaterum Gracile B.*)

Tanaman yang telah diuji sebagai obat herbal untuk penyakit kanker adalah rumput bambu yang dapat hidup pada ketinggian 200-1500 meter dari permukaan laut. Rumput bambu memiliki nama latin (*Lophaterum Gracile B.*) dengan ciri khas daun yang menyerupai pohon bambu. Akar, batang, dan daun rumput bambu memiliki kandungan antara lain triterpenoid, steroid, arundoin, cylindrin, asam

amino dan asam lemak. Rumput bambu mempunyai banyak khasiat selain untuk obat kanker juga sebagai obat anti asam urat, mengatasi luka pada kulit dan mengatasi gejala cacingan pada usus. Ekstrak etanol dari daun rumput bambu menunjukkan adanya triterpenoid, tanin dan alkaloid (Sari & Hayati, 2014).



Gambar 2.1 Tanaman rumput bambu (*Lophatherum Gracile B.*) (Wijayakusuma, 2008).

Klasifikasi tanaman rumput bambu (*Lophatherum Gracile B.*) menurut Cronquist, (1981) adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae (Tumbuhan)
Subkingdom	: Tracheobionta (Tumbuhan berpembuluh)
Super Divisi	: Spermatophyta (Menghasilkan biji)
Divisi	: Magnoliophyta (Tumbuhan berbunga)
Kelas	: Liliopsida (berkeping satu/monokotil)
Sub Kelas	: Commelinidae
Ordo	: Poales
Famili	: Poaceae (suku rumput-rumputan)
Genus	: <i>Lophatherum</i>
Spesies	: <i>Lophatherum gracile Brongn</i>

Kandungan senyawa aktif yang terdapat pada daun rumput bambu antara lain adalah tanin dan steroid. Khasiatnya membersihkan panas jantung, penurun panas (antipiretik), antiradang, peluruh kencing (diuretik), antikanker dan menghentikan perdarahan (hemostatik) (Pramono, Ngatijan, Sudarsono, Budiono & Pujoarianto, 1988). Menurut A'ilah (2015), nilai IC_{50} ekstrak etanol 80%, hasil

hidrolisis, fraksi kloroform dan fraksi n-heksana berturut-turut 143,28; 428,580; 65,461 dan 72,757 $\mu\text{g}/\text{mL}$. Aktivitas terbaik atau nilai IC_{50} terendah adalah adalah fraksi kloroform dan fraksi n-heksana yang menunjukkan adanya potensi sebagai obat kanker payudara (A'ilah, 2015). Menurut Jing, Ying, Xiao-Qi, Qing-Wen & Wen-Cni (2009), ekstrak daun rumput bambu dapat digunakan sebagai obat antikanker dan penawar racun.

2.4 Tanaman Pare (*Momordica charantia*)

Tanaman pare (*Momordica charantia*) mengandung momordisin, momordin, karantin, asam trikosanik, resin, asam resinat, steroid, vitamin A dan C serta minyak lemak. Kajian ilmu farmasi mengenal kandungan tanaman pare tersebut sebagai senyawa antiradang, antioksidan, analgesik, antivirus (khususnya HIV), serta mencegah keracunan hati, antialergi, dan anti kanker. Penelitian Zahrah dan Sunaryo (2010) menunjukkan nilai LC_{50} fraksi etil asetat dari ekstrak etanol 70% inkubasi 24 dan 48 jam sebesar 34,9221 dan 22,1871 $\mu\text{g}/\text{mL}$ yang memiliki sifat sitotoksik terhadap sel HeLa dalam rentang sangat toksik yaitu 5-50 $\mu\text{g}/\text{ml}$ dan memiliki potensi untuk obat antikanker. Kandungan senyawa dalam buah pare adalah saponin, flavonoid, dan polifenol (antioksidan kuat), momordisin, karatin, dan vitamin A, B, dan C. Sementara itu, bijinya mengandung momordisin. Hampir semua bagian tanaman ini, baik biji, bunga, daun, maupun akar, berkhasiat untuk obat (Zenith, 2000).

Kandungan flavonoid yang terdapat pada tanaman pare yaitu sebagai pencegah antikanker (Bawa, 2009). Penelitian Raina, Kumar, & Agarwal (2015) menunjukkan pare juga memiliki zat aktif antikanker bernama lesitin. Zat ini mampu melawan sel kanker, dan mempunyai khasiat pencegahan bagi orang yang

tidak menderita kanker. Senyawa fitokimia lutein dan likopen didalam pare berkasiat sebagai antikanker, antibiotika, antivirus, perangsang produksi insulin, penyeimbang tekanan darah dan kadar gula darah, perangsang nafsu makan dan pembasmi cacing usus (Rita, Suirta & Sabikin, 2008).



Gambar 2.2 Tanaman pare (*Momordica charantia*) (Komala, Sari, & Sakinah, 2012).

Klasifikasi tanaman pare (*Momordica charantia*) menurut Cronquist, (1981) adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae (Tumbuhan)
Subkingdom	: Tracheobionta (Tumbuhan berpembuluh)
Super Divisi	: Spermatophyta (Menghasilkan biji)
Divisi	: Magnoliophyta (Tumbuhan berbunga)
Kelas	: Magnoliopsida (berkeping dua / dikotil)
Sub Kelas	: Dilleniidae
Ordo	: Violales
Famili	: <u>Cucurbitaceae</u> (suku labu-labuan)
Genus	: <u>Momordica</u>
Spesies	: <i>Momordica charantia</i> L.

2.5 Tanaman Kunyit Putih (*Curcuma zedoaria*)

Kunyit putih (*Curcuma zedoaria*) merupakan tanaman semusim dengan karakteristik daun berbentuk bundar berwarna hijau muda, bunga tumbuh bergerombol di atas batang semu setinggi 30–70 cm, akarnya berdaging membentuk umbi seukuran telur puyuh, rimpang kunyit putih tumbuh pendek, berwarna pucat, banyak serat, berbau khas, dan memiliki rasa pahit (Putri, 2014).

Kunyit putih mengandung alkaloid, fenol, saponin, glikosida, steroid, terpenoid, dan kandungan lain yang dapat digunakan sebagai antimikroba, antifungal, antikanker, antialergi, antioksidan, dan analgesik. (Sumathi, Iswariya, Sivaprabha, Dharani, Radha & Padma, 2013).



Gambar 2.3 Tanaman kunyit putih (*Curcuma zedoaria*) (Teiten, Gaascht, Dicato, & Diederich, 2013).

Klasifikasi tanaman kunyit putih (*Curcuma zedoaria*) menurut Cronquist, (1981) adalah sebagai berikut:

Divisio	: Spermatophyta
Subdivisio	: Angiospermae
Kelas	: Monocotyledonae
Bangsa	: Zingiberales
Suku	: Zingiberaceae
Marga	: Curcuma
Jenis	: <i>Curcuma zedoaria</i> (Berg.) Rosc.

Aktifitas antioksidan yang dimiliki kunyit putih dapat mencegah kerusakan sel. Kunyit putih dapat bermanfaat untuk kanker, tumor, kista, melancarkan peredaran darah, anti inflamasi, nyeri perut, nafsu makan berkurang dan panas dalam (Zenith, 2000). Penelitian yang dilakukan oleh Putri (2014) menunjukkan bahwa kunyit putih memiliki banyak kandungan senyawa aktif, seperti kurkuminoid, flavonoid yang diantaranya berfungsi sebagai zat antikanker. Kandungan senyawa yang dihasilkan pada ekstrak etanol kunyit putih dapat menghambat pertumbuhan sel OVCAR-3 (kanker ovarium), sel kanker kolon, sel

embrional ginjal (HEK293), sel hepatoselular karsinoma dan sel Hep-2 (kanker hati).

2.6 Senyawa Aktif Antikanker

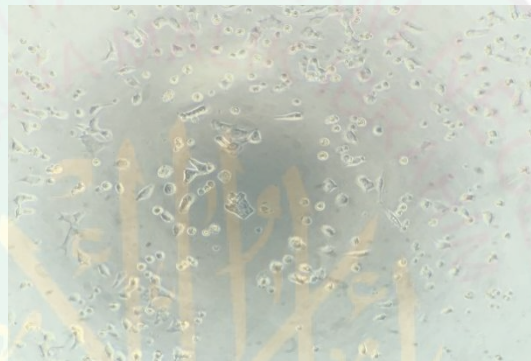
Antikanker adalah senyawa kemoterapik yang digunakan untuk pengobatan tumor atau kanker yang membahayakan kehidupan. Antikanker bekerja dengan cara mempengaruhi metabolisme asam nukleat terutama DNA, atau biosintesis protein (Wijayakusuma, 2008). Penelitian Yuandani (2011) menunjukkan bahwa efek antikanker sebagai pencegahan yang dinyatakan dengan penghambatan pembentukan mikronukleus dan peningkatan nilai hematokrit ini terkait adanya senyawa flavonoid yang terkandung dalam ekstrak etanol rimpang temu mangga. Flavonoid merupakan suatu metabolit sekunder yang berpotensi sebagai antioksidan sehingga mampu mengurangi aktivitas radikal anion superoksida dan hidroksil yang meningkat akibat metabolisme siklofosamid. Beberapa tanin terbukti memiliki aktivitas antioksidan, menghambat pertumbuhan tumor dan menghambat enzim seperti DNA topoisomerase (Robinson, 1995).

2.7 Kanker Payudara

Kanker payudara merupakan masalah kesehatan masyarakat yang penting. Kanker payudara menjadi salah satu pembunuh utama wanita di Indonesia dan di dunia (Kelsey, 2003). Kanker payudara merupakan penyebab kematian kanker utama pada perempuan selain dengan kanker usus besar, kanker serviks, kanker paru-paru dan kanker lambung (Mulyani, 2013).

Kanker payudara sekitar 70% ditandai dengan adanya gumpalan yang biasanya terasa sakit pada payudara dan rasa gatal pada bagian puting. Secara

keseluruhan timbul kemerahan, pembesaran dan penyusutan payudara. Masa metastasis terdapat gejala nyeri tulang, penyakit kuning atau bahkan pengurangan berat badan (Bosman & Wagener, 1999). Sel kanker payudara dapat tumbuh menjadi benjolan sebesar 1 cm² dalam waktu 8-12 tahun (Tambunan, 2003). Benjolan pada tumor ganas bersifat padat, keras, dan tidak beraturan. Kasus yang lebih berat pada kanker payudara yaitu dapat terjadi pada odema kulit, kemerahan dan rasa panas pada jaringan payudara (Lindley & Michaud, 2005).



Gambar 2.4 Sel Kanker T47D (Komala, Sari & Sakinah, 2012).

Sel kanker payudara yang sering digunakan untuk penelitian ilmiah yaitu sel kanker MCF-7 dan T47D. Pada penelitian ini digunakan sel kanker payudara T47D karena sel kultur mudah penanganannya, memiliki kemampuan replikasi yang tidak terbatas, homogenitas yang tinggi dan mudah diganti dengan *frozen stock* jika terjadi kontaminasi (Burdall, dkk, 2003). Sel kanker T47D merupakan *continous cell lines* yang dikultur dan jaringan epitel duktus payudara seorang wanita. *Cell line* adalah sel yang disubkultur dari *primary cultures* yaitu sel dari organ atau jaringan yang dikultur dalam kondisi hormonal yang sesuai. Media yang digunakan pada sel T47D adalah *Rosewell Park Memorial Institute* (RPMI)

1640 serum. Media RPMI mengandung nutrisi yang dibutuhkan sel seperti asam amino, vitamin, garam-garam anorganik dan glukosa. Serum mengandung hormon pertumbuhan sel, albumin yang merupakan protein transport, lipid diperlukan untuk pertumbuhan sel, dan mineral merupakan kofaktor enzim. Seluruh komponen dalam media RPMI berfungsi untuk memberikan nutrisi yang cukup pada sel untuk tetap bertahan hidup dan memperbanyak diri (CCRC, 2009).

2.8 Metode Pemisahan Senyawa Aktif dengan Ekstraksi Maserasi

Ekstraksi maserasi dilakukan dengan cara perendaman dalam cairan penyari (pelarut). Pelarut akan menembus dinding sel dan masuk dalam rongga sel yang mengandung zat aktif. Zat aktif akan larut karena adanya perbedaan konsentrasi antara larutan dan zat aktif di dalam sel dengan diluar sel, maka larutan yang terpekat didesak ke luar. Peristiwa tersebut berulang sehingga terjadi kesetimbangan konsentrasi antar larutan diluar dan di dalam sel (Baraja, 2008). Kelebihan dari metode maserasi adalah proses yang sederhana, relatif murah dan tidak memerlukan peralatan yang rumit, terjadi kontak antara sampel dan pelarut yang cukup lama dan dapat menghindari kerusakan komponen senyawa yang tidak tahan panas. Kekurangan dari metode ini adalah waktu yang dibutuhkan lama untuk melarutkan senyawa yang akan diisolasi dengan baik dan harus mempunyai titik didih yang tinggi sehingga tidak mudah menguap (Voight, 1995).

Pemilihan pelarut organik yang akan digunakan dalam ekstraksi senyawa aktif merupakan faktor penting untuk mencapai tujuan ekstraksi komponen karena senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam bahan alam dapat larut dalam pelarut yang memiliki perbedaan sifat kepolarannya (Septyaningsih, 2010). Pelarut yang digunakan untuk mengekstrak senyawa aktif pada rumput bambu,

pare dan kunyit putih adalah etanol. Pelarut tersebut mudah diuapkan karena memiliki titik didih yang cukup rendah dan tidak membutuhkan suhu yang tinggi, bersifat inert, dapat melarutkan senyawa yang sesuai dan memiliki harga yang terjangkau (Guenther, 2006). Konstanta dielektrikum beberapa pelarut, yaitu dirangkum dalam Tabel 2.2 (Fessenden dan Fessenden, 1997).

Tabel 2.1 Konstanta dielektrikum dan tingkat kelarutan beberapa pelarut

Jenis pelarut	Konstanta dielektrikum	Tingkat kelarutan dalam air	Titik didih (°C)
Heksana	1,9	TL	68,7
Petroleum eter	2,28	TL	60
Kloroform	4,81	S	61,3
Etil asetat	6,02	S	77,1
Metil asetat	6,68	S	57
Metil klorida	9,08	S	39,75
Butanol	15,80	S	117,2
Propanol	20,1	L	97,22
Aseton	20,70	L	56,2
Etanol	24,30	L	78,5
Metanol	33,60	L	64
Air	78,4	L	100

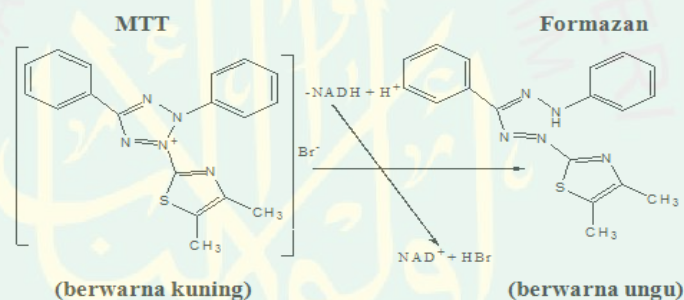
Keterangan:

TL = tidak larut; S = sedikit; L = larut dalam berbagai proporsi

2.9 Uji Aktivitas Antikanker secara *in-vitro* dengan Metode MTT

Pengujian dengan metode MTT digunakan dalam penelitian ini karena memiliki kelebihan yaitu relatif cepat, sensitif, akurat, digunakan untuk mengukur sampel dalam jumlah besar dan hasilnya dapat digunakan untuk memprediksi sifat sitotoksik suatu bahan. Dasar uji enzimatik MTT adalah dengan mengukur kemampuan sel hidup berdasarkan aktivitas mitokondria dari kultur sel (Van, Nennie & Ossenkoppele, 2009). Prinsip dari metode MTT adalah terjadinya reduksi garam kuning tetrazolium MTT (3-(4,5-dimetiltiazol-2-il)-2,5-difeniltetrazolium bromid) oleh sistem reduktase. Suksinat tetrazolium yang

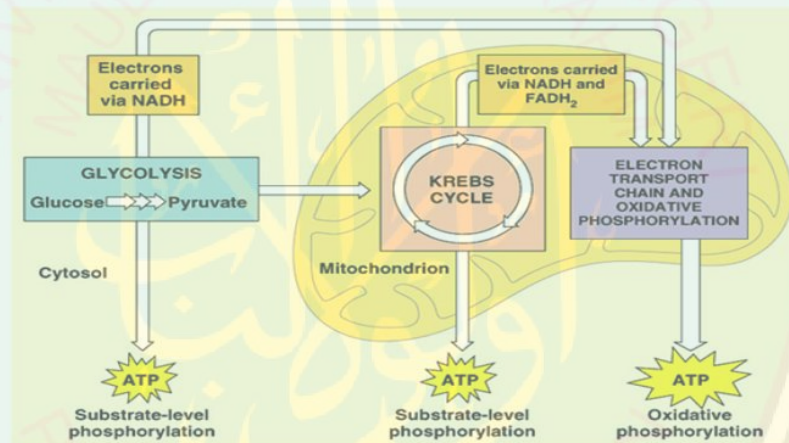
termasuk dalam rantai respirasi dalam mitokondria sel-sel yang hidup membentuk kristal formazan berwarna ungu dan tidak larut air. Penambahan reagen akan melarutkan kristal berwarna ini yang kemudian diukur absorbansinya menggunakan *ELISA reader*. Intensitas warna ungu yang terbentuk proporsional dengan jumlah sel hidup. Apabila intensitas warna ungu semakin besar, maka jumlah sel hidup semakin banyak (Meiyanto, Kudo, Lee, Yang, Gelboin & Gonzalez, 1999). Absorbansi larutan ini dapat diukur menggunakan *ELISA reader* pada panjang gelombang antara 500 dan 600 nm. Semakin besar nilai absorbansi menunjukkan semakin banyak jumlah sel yang hidup (Siregar & Akbar, 1999).



Gambar 2.5 Reaksi reduksi MTT menjadi formazan (Siregar & Akbar, 1999).

Kemampuan senyawa antikanker dalam menghambat pertumbuhan sel kanker payudara T47D dapat dilihat secara kasat mata dengan terjadinya perubahan warna setelah pemberian larutan MTT. Apabila terjadi perubahan warna biru-keunguan menunjukkan aktivitas senyawa antikanker tidak dapat menghambat pertumbuhan sel kanker, sedangkan apabila perubahan warna tidak terjadi maka terdapat aktivitas untuk menghambat pertumbuhan sel kanker. Perubahan warna terjadi karena adanya reaksi redoks yang terjadi di dalam

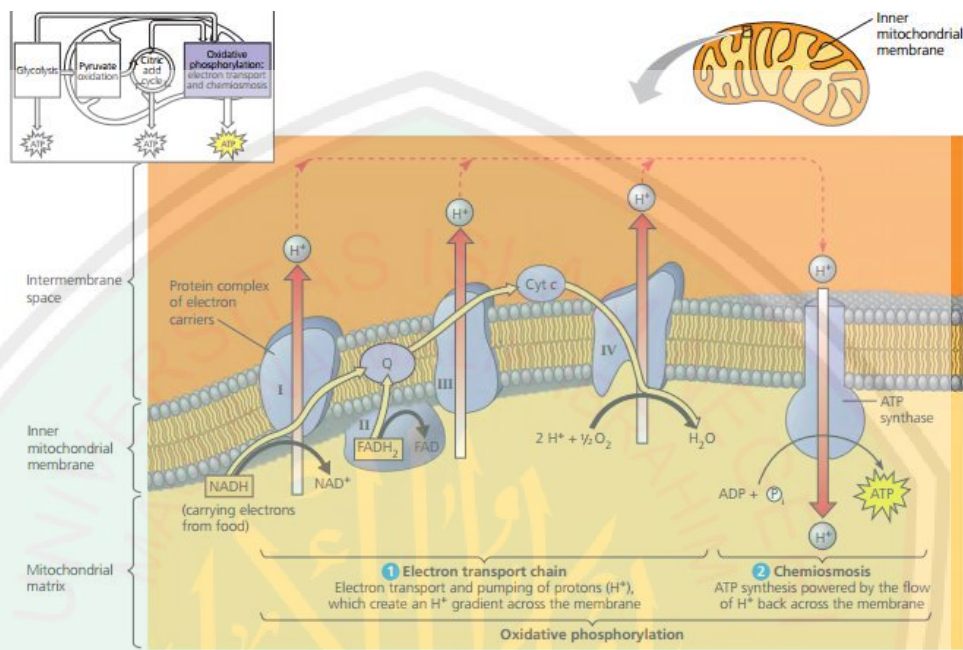
mitokondria sel. Prinsip dari reaksi redoks ini yaitu adanya transfer satu atau lebih elektron dari satu reaktan ke reaktan yang lain. Kemampuan reduksi ini ditunjukkan oleh enzim NADH *dehidrogenase* pada sel yang masih melangsungkan proses respirasi sel. Respirasi adalah reaksi katabolisme yang memecah molekul-molekul gula menjadi molekul anorganik berupa CO₂ dan H₂O yang terdiri dari tiga tahap metabolik, yaitu glikolisis, siklus asam sitrat dan fosforilasi oksidatif. Proses respirasi selular secara umum terdapat pada Gambar 2.6.



Gambar 2.6 Gambaran umum respirasi selular (Campbell A. Neil & Reece B. Jane., 2008)

Reaksi redoks yang terjadi pada proses glikolisis dan siklus asam sitrat terjadi ketika NADH *dehidrogenase* mentransfer elektron dari substrat ke NAD⁺ akan membentuk NADH dan ion H⁺. Pada tahap ketiga respirasi, rantai transport elektron menerima elektron dari penguraian produk pada kedua tahap sebelumnya. Sebagian besar komponen rantai transport elektron adalah protein yang terdapat

sebagai kompleks multiprotein yang dinomori dari I sampai IV. Proses transport elektron dapat dilihat pada Gambar 2.7.



Gambar 2.7 Proses transport elektron (Campbell A. Neil & Reece B. Jane., 2008)

Perubahan warna yang terjadi pada reaksi MTT disebabkan karena adanya enzim NADH *dehidrogenase* pada kompleks I. Enzim NADH *dehidrogenase* akan mereduksi NADH sehingga NADH akan melepas H⁺ dan berikatan dengan tetrazolium yang menyebabkan pemutusan ikatan (pemecahan) sehingga dapat membuka cincin tetrazolium (berwarna kuning pucat) dan mengubah bentuk menjadi formazan (berwarna ungu). Sumber elektron lain untuk transport elektron adalah FADH₂ yang dihasilkan pada kompleks II, namun energi yang dihasilkan lebih rendah dari NADH sehingga penyumbang elektron utama adalah NADH. Hal ini juga didukung oleh Berridge, M.V., dkk., (2005) yang menyatakan bahwa NADH dan NADPH adalah donor elektron yang lebih efisien daripada suksinat

atau glutathione, atau agen pereduksi kimiawi, dithiothreitol atau mercaptoethanol.

2.10 Uji Fitokimia Senyawa Aktif

Uji fitokimia merupakan pengujian kandungan senyawa-senyawa yang terdapat dalam tumbuhan. Tumbuhan umumnya mengandung senyawa aktif dalam bentuk metabolit sekunder seperti flavonoid, tanin, alkaloid, triterpenoid, steroid, kurkuminoid dan lain-lain (Hayati, Alfi & Muti'ah, 2015). Senyawa metabolit sekunder merupakan senyawa kimia yang mempunyai kemampuan bioaktivitas dan berfungsi sebagai pelindung tumbuhan tersebut dari gangguan hama penyakit untuk tumbuhan itu sendiri atau lingkungannya (Lenny, 2006).

2.11 Identifikasi Senyawa dengan Kromatografi Lapis Tipis Analitik

Kromatografi digunakan untuk memisahkan substansi campuran menjadi komponen-komponennya. Komponen senyawa yang terdapat dalam suatu substansi dapat digunakan sebagai zat antioksidan, antitumor, antikanker, antikolesterol, antivirus, dan antialergi (Roy, James & Arthur, 1991). Pemisahan senyawa metabolit sekunder dilakukan dengan metode kromatografi lapis tipis analitik (KLTA). KLTA merupakan suatu metode pemisahan suatu senyawa berdasarkan perbedaan distribusi dua fase yaitu fase diam dan fase gerak (Sastroamidjojo, 2007).

Identifikasi dengan KLT memiliki keuntungan yaitu memerlukan waktu yang cepat dan mudah serta peralatan yang murah dan sederhana. Cuplikan sampel yang digunakan juga sangat sedikit serta pengerjaannya dapat diulang. Pemisahan terjadi selama perambatan kapiler (pengembangan), selanjutnya

senyawa yang tidak berwarna harus ditampakkan. Deteksi senyawa pada plat KLT biasanya dilakukan dengan penyemprotan (Mosmann, 2000). Eluen yang baik adalah eluen yang dapat memisahkan senyawa dalam jumlah banyak yang ditandai dengan munculnya bercak. Bercak yang terbentuk tidak berekor dan jarak antara bercak satu dengan yang lainnya jelas (Harborne, 1987).

Pemisahan senyawa dilakukan menggunakan plat silika gel F₂₅₄ dengan eluen terbaik untuk masing-masing senyawa. Plat KLT dapat berfluoresensi pada sinar UV yang bergelombang pendek. Pengamatan plat di bawah lampu UV yang dipasang panjang gelombang emisi 254 nm atau 366 nm untuk menampakkan komponen senyawanya sebagai bercak yang gelap atau bercak yang berfluorosensi terang pada dasar yang berfluorosensi seragam (Gritter, 1991).



BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret-Agustus 2017 di Laboratorium Analitik dan Laboratorium Organik Jurusan Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, dan Laboratorium Patologi Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.

3.2 Alat

Alat-alat yang digunakan diantaranya oven, loyang, cawan penguap, desikator, neraca analitik, penjepit kayu, *shaker incubator*, kertas saring, penyaring buchner, corong pisah, *rotary evaporator vaccum*, plat silika gel F₂₅₄, dan bejana pengembang. Kultur sel digunakan plat *96-well*, conical tube, aluminium foil, yellow tip, blue tip, *culture dish*, , *vortex*, seperangkat alat gelas laboratorium, hemocytometer. Instrumen yang digunakan adalah ELISA *reader* dan lampu UV.

3.3 Bahan

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah rumput bambu, pare dan kunyit putih yang diperoleh dari Materia Medica Kota Batu Malang. Bahan-bahan yang digunakan diantaranya sel kanker payudara T47D, etanol 96% dan aquades. Persiapan kultur sel digunakan media kultur RPMI (*Rosewell Park Memorial Institute*), DMSO (*Dimethyl Sulfoxide*), MTT (*3-(4,5-Dimethylthiazol-2-yl)-2,5-Diphenyltetrazolium Bromide*) 5 mg/mL, 10 mL PBS (*Phospat Buffered Saline*), dan SDS (*Sodium Dodecyl Sulfate*) 10%.

3.4 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian ini antara lain :

1. Analisis kadar air sampel kering
2. Ekstraksi senyawa aktif
3. Uji aktivitas antikanker dengan metode MTT
4. Uji fitokimia golongan senyawa aktif dengan penambahan reagen
5. Pemisahan senyawa aktif dengan Kromatografi Lapis Tipis Analitik
6. Analisis data dengan SPSS Probit

3.5 Pelaksanaan Penelitian

3.5.1 Analisis Kadar Air (Hayati, et al, 2015)

Cawan dipanaskan pada suhu 105°C selama ±15 menit lalu didinginkan di dalam desikator selama 10 menit. Cawan ditimbang dan diulangi perlakuan sampai diperoleh berat konstan. Sampel sebanyak 5 g dipanaskan dalam oven pada suhu 105°C selama 1 jam. Sampel kering didinginkan dalam desikator selama ± 15 menit dan ditimbang kembali. Perlakuan ini diulangi sampai tercapai berat konstan. Kadar air dihitung dengan persamaan (3.1).

$$\text{Kadar air} = \frac{(b-a)}{(b-c)} \times 100 \% \dots\dots\dots(3.1)$$

Keterangan: (a) berat cawan kosong, (b) berat cawan + sampel basah, dan (c) berat cawan + sampel kering

3.5.2 Ekstraksi Senyawa Aktif (Hayati, et al, 2015)

Sampel rumput bambu, pare dan kunyit putih (RPK) dengan perbandingan campuran 1:1:1 (A) sebanyak 100 g, dimasukkan ke dalam 2 erlenmeyer 500 mL

berbeda masing-masing 50 g. Sampel hasil penimbangan diekstraksi dengan perendaman menggunakan 250 mL pelarut etanol 96% pada setiap erlenmeyer selama 24 jam, lalu diaduk dengan bantuan *shaker* berkecepatan 120 rpm selama 2 jam (Mulyawati, 2010). Kemudian disaring dengan corong Buchner dan ampas yang diperoleh dimaserasi kembali dengan pelarut yang sama sampai filtrat berwarna bening. Filtrat yang diperoleh digabung dan dipekatkan dengan *rotary evaporator vaccum* hingga diperoleh ekstrak pekat etanol. Perlakuan di atas diulangi pada variasi jumlah simplisia tanaman rumput bambu : pare : kunyit putih berturut-turut 1:1:4 (B), 1:4:1 (C), dan 4:1:1 (D). Ekstrak pekat etanol kemudian ditimbang untuk uji aktivitas antikanker dengan metode MTT. Ekstrak pekat ditimbang dan dihitung rendemennya berdasarkan persamaan (3.2).

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{\text{Berat ekstrak}}{\text{Berat sampel}} \times 100\% \dots\dots\dots(3.2)$$

3.5.3 Uji aktivitas Antikanker dengan Metode MTT (CCRC, 2009; Ilhamy, dkk, 2013)

3.5.3.1 Penyiapan Sel

Sel kanker payudara T47D diambil dari koleksi Laboratorium Patologi Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. Sel kanker dikeluarkan dari *freezer* yang bersuhu -80°C , dihangatkan dalam penangas air pada suhu 37°C selama 2-3 menit. Setelah mencair, sel dipindahkan ke dalam *culture dish* yang telah berisi 10 mL media RPMI, diinkubasi selama 3-4 jam pada suhu 37°C dengan 5% CO_2 . Larutan disentrifugasi untuk memisahkan sel kanker (pelet) dengan media RPMI. Pelet yang terbentuk diamati dibawah mikroskop untuk melihat sel terdapat didasar *culture dish*, apabila jumlah sel di dalam *culture dish* mencapai 70-85%, dilakukan panen sel.

3.5.3.2 Perhitungan Sel Kanker

Sel kanker yang sudah dipanen diambil 10 μL dan dipipetkan ke *hemacytometer*. Sel kanker diamati dan dihitung dibawah mikroskop *inverted* dengan *counter*. Jumlah sel dapat diketahui dengan persamaan (3.3).

$$\Sigma \text{ Sel yang dihitung} = \frac{\Sigma \text{sel kamar A} + \Sigma \text{sel kamar B} + \Sigma \text{sel kamar C} + \Sigma \text{sel kamar D}}{4} \dots\dots\dots(3.3)$$

3.5.3.3 Peletakan Sel pada *Plate*

Peletakan sel pada *plate* harus diketahui banyaknya jumlah sel dalam mL yang akan diletakkan pada setiap sumuran, dengan menggunakan persamaan (3.4).

$$\Sigma \text{ Panenan mL panen sel yang ditransfer} = \frac{\Sigma \text{total sel yang diperlukan}}{\Sigma \text{sel dihitung/mL}} \dots\dots\dots(3.4)$$

Sel diletakkan dalam *plate 96-well* dan ditambahkan media RPMI sesuai perhitungan dan diinkubasi kembali selama 24 jam dalam inkubator CO_2 . Sebanyak 12 sumuran bagian bawah disisihkan untuk kontrol sel dan kontrol media. Kontrol sel merupakan acuan sel tanpa pemberian ekstrak sedangkan kontrol media adalah acuan media pelarut tanpa sel dan ekstrak.

3.5.3.4 Pembuatan Larutan Sampel dan Pemberian Larutan Sampel pada *Plate*

Ekstrak pekat etanol sebanyak 10 mg dalam tempat yang berbeda, dilarutkan masing-masing dalam 100 μL DMSO dan diaduk dengan *vortex* kemudian didiamkan. Sel diambil dari inkubator dan media sel. Selanjutnya dimasukkan 100 μL PBS ke dalam semua sumuran yang terisi dan dibuang kembali, lalu dimasukkan larutan sampel sebanyak 100 μL dengan konsentrasi 1000; 500; 250; 125; 62,5; 31,25; 15,625 ppm dan diulang sebanyak tiga kali kemudian diinkubasi selama 24 jam.

3.5.3.5 Pemberian Larutan MTT

Media sel dibuang dan dicuci dengan PBS, ditambahkan larutan MTT 100 μ L ke dalam setiap sumuran kecuali kontrol sel. Inkubasi kembali selama 3-4 jam di dalam inkubator (sampai terbentuk serabut formazan), apabila formazan telah terbentuk, kondisi sel diamati dengan mikroskop *inverted*. Lalu ditambahkan SDS 10% dalam 0,1 N HCl dan dibungkus *plate* dengan aluminium foil kemudian diinkubasi kembali di tempat gelap pada suhu ruang selama semalam.

Langkah selanjutnya yaitu pembacaan nilai absorbansi dengan ELISA *reader* untuk mengetahui nilai IC₅₀ setiap ekstrak. Ekstrak dalam *plate* dibaca absorbansi masing-masing sumuran dengan panjang gelombang 550-600 nm.. Lalu dihitung prosentase sel hidup dengan persamaan (3.5).

$$\text{Prosentase sel hidup} = \frac{(\text{absorbansi perlakuan} - \text{absorbansi media})}{(\text{absorbansi kontrol negatif} - \text{absorbansi kontrol media})} \times 100\% \dots \dots \dots (3.5)$$

3.5.4 Uji Fitokimia dengan Reagen (Hayati, et al, 2015)

Metode uji fitokimia dilakukan untuk mengetahui kandungan metabolit sekunder yang terdapat dalam ekstrak. Sampel ekstrak etanol dibuat konsentrasi sebesar 10.000 ppm. Kemudian dilakukan uji alkaloid, tanin, saponin, triterpenoid, steroid, kurkuminoid dan flavonoid.

3.5.4.1 Uji Flavonoid

Sebanyak 0,5 mL ekstrak etanol kombinasi rumput bambu, pare dan kunyit putih dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan dilarutkan dalam 1-2 mL metanol panas 50 %. Setelah itu ditambah logam Mg dan 4 – 5 tetes HCl pekat. Hasil positif jika terbentuk larutan berwarna merah atau jingga yang terbentuk menunjukkan adanya flavonoid.

3.5.4.2 Uji Alkaloid

Sebanyak 0,5 mL ekstrak etanol kombinasi rumput bambu, pare dan kunyit putih dimasukkan ke dalam tabung reaksi, ditambah 0,5 mL HCl 2 % dan larutan dibagi dalam dua tabung. Tabung I ditambahkan 2 – 3 tetes reagen Dragendroff, tabung II ditambahkan 2-3 tetes reagen Mayer. Hasil positif alkaloid apabila terbentuk endapan berwarna merah bata, merah, jingga (dengan reagen Dragendorf) dan endapan putih atau kekuning-kuningan (dengan reagen Meyer) menunjukkan adanya alkaloid.

3.5.4.3 Uji Tanin

Sebanyak 0,5 mL ekstrak etanol kombinasi rumput bambu, pare dan kunyit putih dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan dengan 2-3 tetes larutan FeCl_3 1 %. Jika larutan menghasilkan warna biru kehitaman menunjukkan adanya senyawa tanin galat dan jika warnanya hijau kehitaman menunjukkan adanya senyawa tanin katekol.

3.5.4.4 Uji Saponin

Sebanyak 0,5 mL ekstrak etanol kombinasi rumput bambu, pare dan kunyit putih dimasukkan dalam tabung reaksi, ditambah air (1:1) dan sambil dikocok selama 1 menit, apabila menimbulkan busa ditambahkan HCl 1 N, busa yang terbentuk dapat bertahan selama 10 menit dengan ketinggian 1-3 cm, maka ekstrak positif mengandung saponin.

3.5.4.5 Uji Terpenoid dan Steroid

Sebanyak 0,5 mL ekstrak etanol kombinasi rumput bambu, pare dan kunyit putih dimasukkan dalam tabung reaksi, dilarutkan dalam 0,5 mL kloroform dan ditambah dengan 0,5 mL asam asetat anhidrat. Campuran ini selanjutnya ditambah dengan 1-2 mL H_2SO_4 pekat melalui dinding tabung tersebut. Jika hasil

yang diperoleh berupa cincin kecoklatan atau violet pada perbatasan dua pelarut maka ekstrak tersebut menunjukkan adanya terpenoid, sedangkan jika hasil yang diperoleh terbentuk warna hijau kebiruan maka ekstrak tersebut menunjukkan adanya steroid.

3.5.4.6 Uji Kurkuminoid

Ekstrak etanol kombinasi rumput bambu, pare dan kunyit putih sebanyak 0,5 mL dimasukkan dalam tabung reaksi, direaksikan dengan 2-3 tetes NaOH 5%. Jika ekstrak mengandung senyawa kurkuminoid akan menghasilkan warna merah.

3.5.5 Identifikasi Senyawa Aktif dengan Kromatografi Lapis Tipis Analitik

Proses identifikasi senyawa aktif dengan metode KLTA dilakukan dengan beberapa persiapan diantaranya (Firdaus, 2016):

1. Persiapan Plat KLT

Plat KLT yang digunakan adalah plat silika F₂₅₄ sebagai fasa diamnya, dengan ukuran 1 cm x 10 cm. Kemudian diberi penanda garis pada tepi bawah plat dengan jarak 1 cm sebagai posisi penotolan sampel, dan 1 cm pada tepi atas plat untuk menunjukkan batas dari proses elusi. Plat silika diaktivasi dengan cara di oven pada suhu 100 °C selama 10 menit.

2. Persiapan Fase Gerak (Eluen)

Masing-masing eluen di masukkan dalam bejana (*great chamber*) dan dijenuhkan selama 1 jam dengan ditutup rapat. Penjenuhan ini berfungsi untuk menyetarakan tekanan uap dalam bagian bejana. Fase gerak yang digunakan untuk masing-masing golongan senyawa aktif ditunjukkan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Eluen yang digunakan untuk pemisahan senyawa aktif

No.	Senyawa Aktif	Eluen	Referensi
1	Alkaloid	a) etil asetat : metanol : air (3:2:1)	(Marliana, 2005)
		b) kloroform : metanol (1:4)	(Setiaji, 2009),
		c) kloroform : metanol (9:1)	(Haniah, 2013)
2	Flavonoid	a) n-butanol : asam asetat : air (4:5:1)	(Hayati, 2012 dan Sukadana, 2009)
		b) metanol : kloroform (7:3)	(Haniah, 2013)
3	Tanin	a) n-heksana : etil asetat (3:2)	(Rohmaniyah, 2016)
		b) n-butanol : asam asetat : air (4:1:5)	(Mabruroh, 2015).
4	Saponin	a) kloroform : metanol : air (3:1:1)	(Rahayu, 2010)
		b) kloroform : aseton (4:1)	(Ismiyah, 2013).
5	Triterpenoid	a) n-heksana : etil asetat (1:4)	(Rohmaniyah, 2016)
		b) n-heksana : etil asetat (7:3)	(Zahro, 2011)
		c) kloroform : metanol (3:7)	(Ismiyah, 2013)
6	Kurkuminoid	a) n-heksana : kloroform : metanol (1:1:0,1)	(Phattanawasin, dkk. 2009)
		b) kloroform : metanol (19:1)	(Revathy, dkk. 2011)

3. Penotolan Sampel

Larutan ekstrak kombinasi dibuat konsentrasi 10.000 ppm dan ditotolkan pada plat KLT dengan jarak 1 cm dari tepi bawah plat. Penotolan dilakukan dengan pipa kapiler sebanyak 10 kali penotolan pada tempat yang sama, kemudian dikering anginkan (Hayati, et al., 2010; Firdaus, 2016).

4. Proses Elusi

Ekstrak yang telah ditotolkan pada plat KLT kemudian dielusi dengan masing-masing fasa gerak, dimana plat KLT dimasukkan dalam *great chamber* yang berisi fasa gerak yang telah jenuh, kemudian *great chamber* ditutup hingga larutan pengembang (eluen) mencapai batas 1 cm dari tepi atas plat. Plat KLT diangkat dan dikeringkan dengan cara diangin-anginkan (Firdaus, 2016).

5. Identifikasi Noda

Noda-noda yang terbentuk pada plat silika diperiksa dibawah sinar UV pada panjang gelombang 254 nm dan 366 nm (Hayati, et al., 2010). Noda yang tampak ditandai dengan pensil, kemudian disemprot dengan reagen yang sesuai dan diamati kembali dibawah sinar UV. Selanjutnya diamati perubahan warna, jika terbentuk warna setelah penambahan reagen maka positif senyawa metabolit sekunder (Harborne, 2006; Hayati, et al., 2010; Umarudin, et al., 2012) diantaranya :

- a. Flavonoid disemprot AlCl_3 5% menghasilkan warna hijau terang.
- b. Alkaloid disemprot dengan reagen Dragendorf menghasilkan warna hijau kekuningan, merah kehijauan.
- c. Tanin disemprot FeCl_3 1% menghasilkan warna hijau kehitaman.
- d. Saponin disemprot H_2SO_4 0,1 M menghasilkan warna ungu.
- e. Triterpenoid disemprot reagen Lieberman-Burchard menghasilkan warna ungu lembayung.
- f. Kurkuminoid dibandingkan dengan standard

Bentuk masing-masing noda diamati dan diukur jarak tempuhnya, kemudian dihitung nilai Rf masing-masing noda dan dihitung nilai Rf dengan persamaan (3.6)

:

$$\text{Harga Rf} = \frac{\text{Jarak senyawa yang digerakkan dari titik asal}}{\text{Jarak pelarut yang digerakkan dari titik asal}} \dots\dots\dots (3.6)$$

3.5.6 Analisis Data dengan SPSS Probit

Potensi senyawa aktif dalam menghambat sel kanker payudara T47D dapat diketahui dengan melakukan uji IC₅₀, menggunakan analisis *regression* probit SPSS dengan kepercayaan 95% untuk masing-masing konsentrasi 1000; 500; 250; 125; 62,5; 31,25 dan 15,625 µg/mL. Penggunaan data absorbansi yang diperoleh dari pengukuran, dapat ditentukan prosentase sel yang hidup dengan persamaan (3.5) :

$$\text{Prosentase sel hidup} = \frac{(\text{absorbansi perlakuan} - \text{absorbansi media})}{(\text{absorbansi kontrol negatif} - \text{absorbansi kontrol media})} \times 100\% \dots\dots\dots (3.5)$$

Data yang diperoleh dibuat dalam bentuk tabel dan data yang *terinput* merupakan data hubungan antara konsentrasi dengan prosentase sel hidup serta nilai maksimum sebesar 100. Selanjutnya, dilakukan analisis *regression* probit yang akan memunculkan nilai IC₅₀ tiap ekstrak dan grafik.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Kadar Air

Analisis kadar air dilakukan menggunakan metode *thermogravimetri*, yaitu penghilangan kadar air dalam sampel dengan pemanasan menggunakan oven pada suhu 100 – 105°C dan penimbangan yang dilakukan berulang-ulang sampai mencapai berat konstan. Penentuan kadar air dilakukan pada sampel kering yaitu tanaman rumput bambu, pare dan kunyit putih bertujuan untuk mengetahui kandungan air pada sampel yang digunakan. Kadar air yang tinggi dalam sampel dapat menjadi media tumbuhnya mikroorganisme yang dapat mendekomposisi senyawa aktif dalam sampel (Winarno, 2002). Hasil pengukuran kadar air masing-masing tanaman dapat dilihat pada Lampiran 4.1 dan Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Kadar air sampel

Sampel	Kadar Air (%)
Rumput Bambu	6,6
Pare	4,8
Kunyit Putih	9,6

Berdasarkan Tabel 4.1 hasil analisis kadar air sampel kering kunyit putih lebih besar dibandingkan rumput bambu dan pare, tetapi ketiga sampel tidak melebihi batas maksimum kadar air yang ditentukan sehingga tidak mengganggu proses ekstraksi. Kadar air kering maksimum yang disyaratkan agar proses ekstraksi berjalan lancar yaitu kurang dari 11% (Pratama, 2015). Menurut Setyaningsih (2009), kadar air kurang dari 11% maka kestabilan optimum suatu

bahan dapat tercapai dan pertumbuhan mikroba dapat dikurangi karena pelarut cepat mengekstrak komponen senyawa aktif.

4.3 Ekstraksi Senyawa Aktif

Ekstraksi yang digunakan pada penelitian ini adalah maserasi yang merupakan proses perendaman sampel menggunakan pelarut organik dengan beberapa kali pengadukan pada suhu ruang. Sampel rumput bambu : pare : kunyit putih perbandingan 1:1:1 (A) 1:1:4 (B), 1:4:1 (C), dan 4:1:1 (D). Hasil maserasi ekstrak etanol kombinasi tanaman pada Lampiran 4.2 dan Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Hasil maserasi ekstrak etanol kombinasi tanaman sebanyak 100 g.

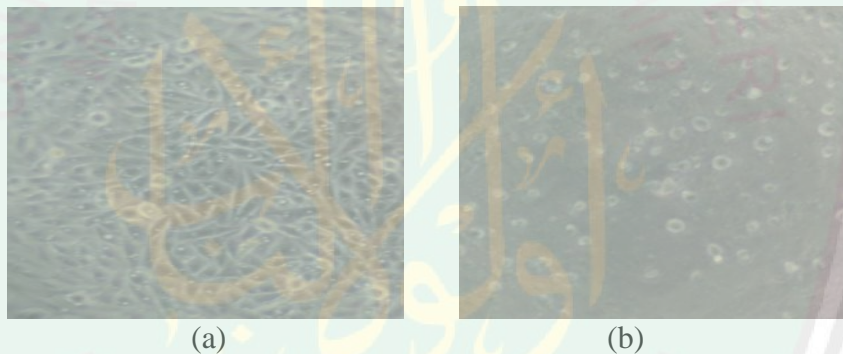
Sampel	Warna Filtrat	Warna Ekstrak Pekat	Jumlah Pelarut	Randemen (%) (b/b)
A	Hijau tua	Hijau kecoklatan	2 Liter	25,10
B	Hijau tua kekuningan	Hijau kuning kecoklatan	1 Liter	14,21
C	Hijau tua	Hijau kehitaman	1,75 Liter	16,20
D	Hijau tua	Hijau pekat	1 Liter	6,35

4.4 Uji Aktivitas Antikanker dengan Metode MTT

Pengujian antikanker dilakukan untuk mengetahui potensi ekstrak kombinasi tanaman rumput bambu, pare dan kunyit putih dengan perbandingan A, B, C dan D dalam menghambat pertumbuhan sel kanker dalam berbagai variasi konsentrasi. Uji aktivitas antikanker dilakukan secara *in vitro* menggunakan sel kanker payudara T47D dengan metode MTT (*Microculture tetrazolium*). Metode MTT merupakan pengujian aktivitas sel terhadap perubahan warna atau reaksi kolorimetri pada bioreduksi garam tetrazolium ke formazan (Goodwin, dkk.,

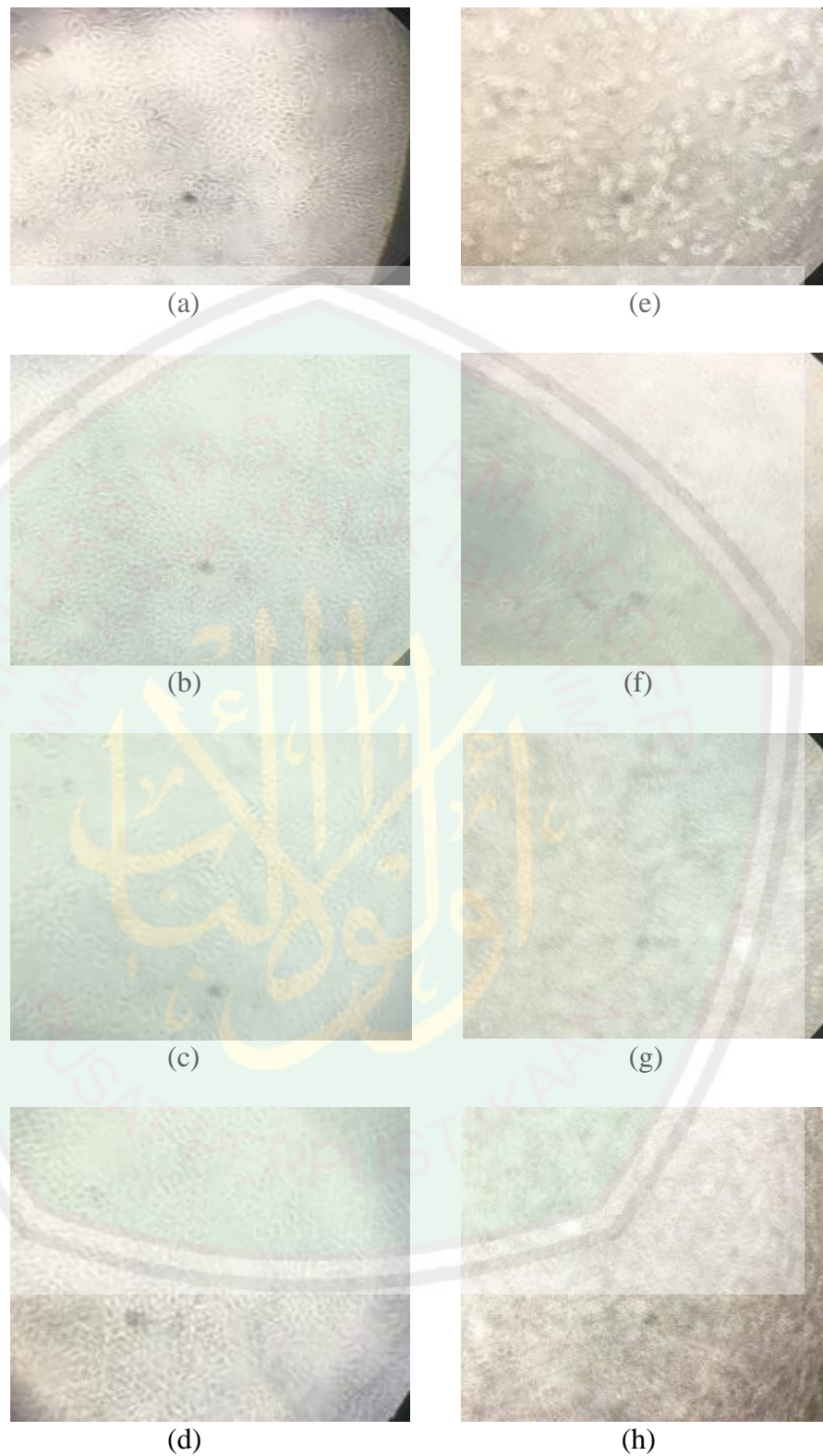
1995). Tahapan pengujian aktivitas antikanker adalah panen sel, uji sitotoksik dan pemberian reagen MTT.

Penumbuhan dan pengembangbiakan sel menggunakan media kultur RPMI. Sel menempel dengan media RPMI sehingga perlu penambahan tripsin. Tripsin berfungsi melepaskan interaksi antara glikoprotein dan proteoglikan dengan dasar wadah kultur (Doyle dan Griffith, 2000). Hasil perhitungan sel yang diperoleh adalah 56×10^4 / mL. Morfologi sel T47D sebelum penambahan tripsin terlihat lonjong, sedangkan setelah penambahan tripsin sel berbentuk bulat dapat dilihat pada Gambar 4.1.



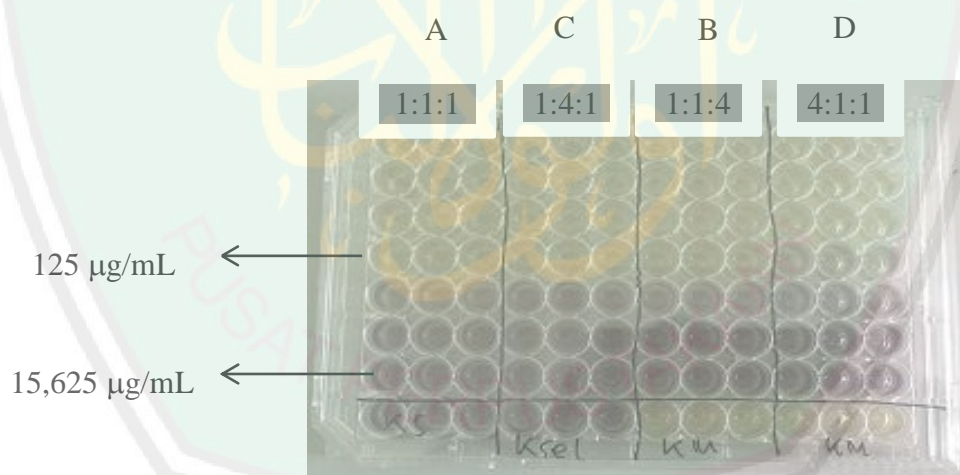
Gambar 4.1 (a) Morfologi sel T47D sebelum penambahan tripsin (b) Morfologi sel T47D setelah penambahan tripsin pada perbesaran 500X.

Penelitian ini menggunakan 7 variasi konsentrasi yaitu 1000, 500; 250; 125; 62,5; 31,25; dan 15,625 $\mu\text{g}/\text{mL}$. Pengamatan morfologi sel dilakukan dibawah mikroskop *inverted* pada setiap sampel dengan konsentrasi 1000 dan 15,625 $\mu\text{g}/\text{mL}$. Berdasarkan Gambar 4.2, semua sampel konsentrasi 1000 $\mu\text{g}/\text{mL}$ memiliki jumlah sel mati lebih banyak dibandingkan konsentrasi 15,625 $\mu\text{g}/\text{mL}$. Sel mati ditunjukkan dengan bentuk bulat, sedangkan sel hidup berbentuk lonjong yang dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 (a)-(d) Sampel A, B, C, dan D pada konsentrasi 1000 $\mu\text{g/mL}$, (e)-(h) Sampel A, B, C dan D pada konsentrasi 15,625 $\mu\text{g/mL}$ pada perbesaran 500X.

Sampel dan sel diberikan reagen MTT dan diamati secara langsung dengan adanya perubahan warna. Reagen MTT berwarna kuning akan berubah menjadi ungu (formazan) yang menandakan sel hidup. Sel hidup mampu mengadsorpsi garam tetrazolium (reagen MTT) oleh sistem suksinat tetrazolium reduktase yang terdapat dalam jalur respirasi sel. Konsentrasi ekstrak 62,5; 31,25; dan 15,625 $\mu\text{g/mL}$ berwarna ungu yang menunjukkan sel kanker masih hidup. Ekstrak konsentrasi 1000, 500, 250, dan 125 $\mu\text{g/mL}$ berwarna kuning menunjukkan bahwa sel kanker telah mati. Hal ini menunjukkan ekstrak kombinasi tanaman rumput bambu, pare dan kunyit putih pada konsentrasi tinggi memiliki potensi sebagai penghambat pertumbuhan sel kanker. Perubahan warna pada *plate 96 well* dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Perubahan warna sampel dan sel kanker T47D pada *plate 96 well*.

Absorbansi tinggi menunjukkan semakin banyak jumlah sel hidup dengan intensitas warna ungu yang semakin pekat (Meiyanto, dkk., 1999). Hubungan antara banyaknya sel hidup (% sel hidup) dan konsentrasi sampel merupakan nilai

IC₅₀ yaitu konsentrasi yang mampu menghambat 50% aktivitas pertumbuhan sel. Berdasarkan Tabel 4.3, sampel yang memiliki potensi sebagai penghambat pertumbuhan sel kanker paling besar adalah ekstrak kombinasi tanaman rumput bambu : pare : kunyit putih pada sampel B perbandingan 1:1:4 dengan nilai IC₅₀ sebesar 58,01 µg/mL. Hal ini disebabkan ekstrak B memiliki komposisi kunyit putih lebih banyak daripada pare dan rumput bambu. Mutiah (2015) menyebutkan bahwa kunyit mengandung senyawa kurkumin yang dapat digunakan sebagai antikanker payudara. Penghambatan proses pertumbuhan sel dengan senyawa yang dominan kurkumin dapat berfungsi mencegah pertumbuhan sel kanker dan meningkatkan sistem imun (Wulaningsih, 2008; Sudarsono, 1996).

Nilai IC₅₀ dibawah 100 µg/mL menunjukkan adanya potensi ekstrak uji dalam menghambat dan menekan proses karsinogenesis pada manusia sehingga pertumbuhan kanker dapat dicegah (Meiyanto, 2008). Berdasarkan penelitian Hudaya, Nasihun & Sumarawati (2015), nilai IC₅₀ ekstrak etanol kunyit putih sebesar 13,71 µg/mL berpotensi sebagai obat kanker. Penelitian Wulaningsih (2008) menunjukkan hasil IC₅₀ kurkumin dari ekstrak kunyit sebesar 8,55 µg/mL. Hasil IC₅₀ tiap sampel ditunjukkan pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Data nilai IC₅₀ uji aktivitas antikanker

Sampel	IC ₅₀ (µg/mL)
A	70,32
B	58,01
C	77,48
D	108,43

Sampel D memiliki nilai IC₅₀ diatas 100 µg/mL yang menunjukkan kurangnya potensi dalam menghambat pertumbuhan sel. Hal ini dimungkinkan

karena komposisi perbandingan rumput bambu lebih banyak dari pare dan kunyit putih. Berdasarkan penelitian Istiqomah (2015) menunjukkan nilai IC_{50} ekstrak etanol 80% rumput bambu sebesar 321,4 $\mu\text{g/mL}$. Nilai IC_{50} yang besar dinyatakan tidak aktif dalam sifat sitotoksik. Sifat sitotoksik memiliki tiga tingkatan menurut *National Cancer Institute* (NCI), yaitu sangat aktif apabila nilai $IC_{50} < 30 \mu\text{g/mL}$, moderate aktif dengan nilai $IC_{50} 30 - 100 \mu\text{g/mL}$, dan nilai $IC_{50} > 100 \mu\text{g/mL}$ dinyatakan tidak aktif (Rahmawati, 2013).

Mekanisme antikanker dengan senyawa alkaloid adalah penghambatan aktivitas DNA topoisomerase II yang dapat menyebabkan apoptosis pada sel (Zubair dan Subehan, 2010). DNA topoisomerase II adalah enzim yang menghilangkan supercoiling positif yang terbentuk dalam DNA yang terjadi selama replikasi DNA (Yuwono, 2008). Mekanisme senyawa alkaloid sebagai antikanker juga berperan mengaktifkan caspase (Macabeo, dkk., 2008). Pengaktifan caspase merupakan salah satu alternatif untuk membunuh sel kanker (Prescott, 2006). Caspase 3 merupakan protein yang memberikan sinyal untuk apoptosis sel kanker. Pengaktifan caspase 3 dengan adanya interaksi antara molekul obat dengan prodomain dari procaspase 9, sehingga menjadi caspase 9 aktif. Adanya caspase 3 menimbulkan perubahan morfologis khas pada apoptosis (De Vita, 1997).

Mekanisme antikanker dengan senyawa flavonoid yaitu pemblokiran reseptor pertumbuhan, menghambat proliferasi pada sel kanker dan menginduksi terjadinya apoptosis (Achmad, dkk, 2014). Flavonol dan flavon menargetkan sel permukaan enzim transduksi sinyal, seperti tirosin kinase protein dan adesi fokal kinase (AFK), dan proses angiogenesis menjadi obat antikanker (Kandaswani,

dkk., 2005 ; Soeksmanto, dkk., 2010). Mekanisme flavonoid sebagai antikanker yaitu mencegah aktivasi metabolisme karsinogen, antiproliferasi, penangkapan siklus sel, induksi apoptosis, diferensiasi, aktifitas antioksidan, inhibisi proses angiogenik dan modulasi ketahanan obat (Ren, dkk, 2003). Induksi apoptosis melalui penghambatan aktivitas DNA topoisomerase I/II, penurunan spesies oksigen reaktif (ROS), regulasi protein, modulasi sinyal, pelepasan sitokrom c dan aktivasi caspase-9 dan caspase-3, regulasi ekspresi Bcl-2 dan Bcl-X (L), faktor transkripsi nuklir kappaB (NF kappaB) dan penekanan protein Mcl-1 serta aktivasi endonuklease (Ren, dkk, 2003).

Mekanisme antikanker dengan senyawa saponin terjadi melalui induksi apoptosis atau non-apoptosis (Tussanti, Kidsjamiatun dan Johan, 2014). Beberapa diantaranya adalah kematian sel akibat autofagosit, hambatan siklus sel, menurunnya produksi *NO* atau disintegrasi sitoskeleton. Jalur apoptosis ekstrinsik melalui aktivasi reseptor pro-apoptosis di permukaan sel yang distimulasi oleh molekul khusus yaitu ligan pro-apoptosis (*Apo 2L/TRAIL* dan *CD95L/FasL*). Jalur apoptosis intrinsik terjadi dengan cara pelepasan *sitokrom-c*, depolimerisasi membran mitokondria, downregulasi *Bcl-2*, stimulasi *p53* atau gangguan homeostasis Ca^{2+} (Podolak, Galanty dan Sobolewska, 2010).

Mekanisme antikanker dengan senyawa triterpenoid yaitu pemblokiran siklus sel pada fase mitosis atau pembelahan sel dengan menstabilkan benang-benang *spindle* (Puspitasari, 2015). Benang-benang *spindle* berfungsi untuk mempertahankan bentuk sel dan mengatur pergerakan kromosom dalam pembelahan sel serta pergerakan organel, sehingga ketika sel kanker berinteraksi dengan triterpenoid akan menyebabkan tahapan mitosis terhambat yang

selanjutnya akan terjadi penghambatan perkembangan sel dan memicu terjadinya apoptosis. Senyawa triterpenoid juga menghambat enzim topoisomerase pada sel mamalia. Enzim topoisomerase adalah enzim yang berperan penting dalam proses pembentukan DNA. Inhibitor enzim topoisomerase akan menstabilkan kompleks topoisomerase dan DNA terpotong, sehingga dapat menyebabkan terjadinya kerusakan DNA. Adanya kerusakan DNA dapat menyebabkan terekspresinya protein proapoptosis sehingga dapat memacu terjadinya apoptosis (Setiawati, dkk., 2010).

Mekanisme antikanker dengan senyawa kurkuminoid dengan cara menginduksi apoptosis sel (Bisht, dkk., 2007). Kurkumin sebagai antikanker mempunyai aktifitas sebagai penangkal radikal, antioksidan, antiproliferasi, antiinflamasi dan pemacu apoptosis. Proses apoptosis pada kurkumin melalui 3 jalur yaitu *p53-Bax* dengan peningkatan ekspresi *Bax*, *p13K-AKT* dengan mencegah proses apoptosis, dan *CD 95/Fas* yaitu peningkatan kematian sel (Nurrochmad, 2004). Selain itu kurkumin juga mampu meningkatkan tingkat kaspase 3 sehingga dapat menyebabkan morfologi sel berubah dan terjadi apoptosis (Khar et al., 1999).

Senyawa aktif yang dominan pada ekstrak kombinasi B (1:1:4) pada uji fitokimia yaitu flavonoid, triterpenoid dan kurkuminoid. Berdasarkan mekanisme antikanker, ketiga senyawa aktif tersebut mempunyai potensi sebagai antikanker dilihat dari proses apoptosis sel dan penghambatan perkembangan DNA. Senyawa yang berperan aktif dalam menghambat pertumbuhan sel kanker payudara pada penelitian ini adalah flavonoid, triterpenoid dan kurkuminoid.

4.5 Uji Fitokimia dengan Reagen

Uji fitokimia merupakan salah satu pengujian secara kualitatif yang bertujuan untuk mengidentifikasi kandungan komponen atau senyawa aktif dalam sampel. Prinsip dasar uji fitokimia adalah adanya reaksi pengujian warna dengan suatu reaksi warna (Kristanti, 2008). Hasil pengujian golongan senyawa aktif dari ekstrak etanol kombinasi tanaman rumput bambu, pare dan kunyit putih menunjukkan adanya senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, triterpenoid dan kurkuminoid. Sampel D menunjukkan hasil negatif pada pengujian kurkumin karena komposisi perbandingan rumput bambu lebih banyak dari pare dan kunyit putih. Hal ini dapat ditunjukkan pada Lampiran 4.3 dan Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Data hasil uji fitokimia dengan reagen

Senyawa aktif	A	B	C	D
Alkaloid				
- Dragendorff	+	+	+	+
- Mayer	+	+	+	+
Flavonoid	+	++	++	+
Saponin	+	+	+	+
Steroid	-	-	-	-
Tanin	-	-	-	-
Triterpenoid	++	+++	++	++
Kurkumin	+	++	+	-

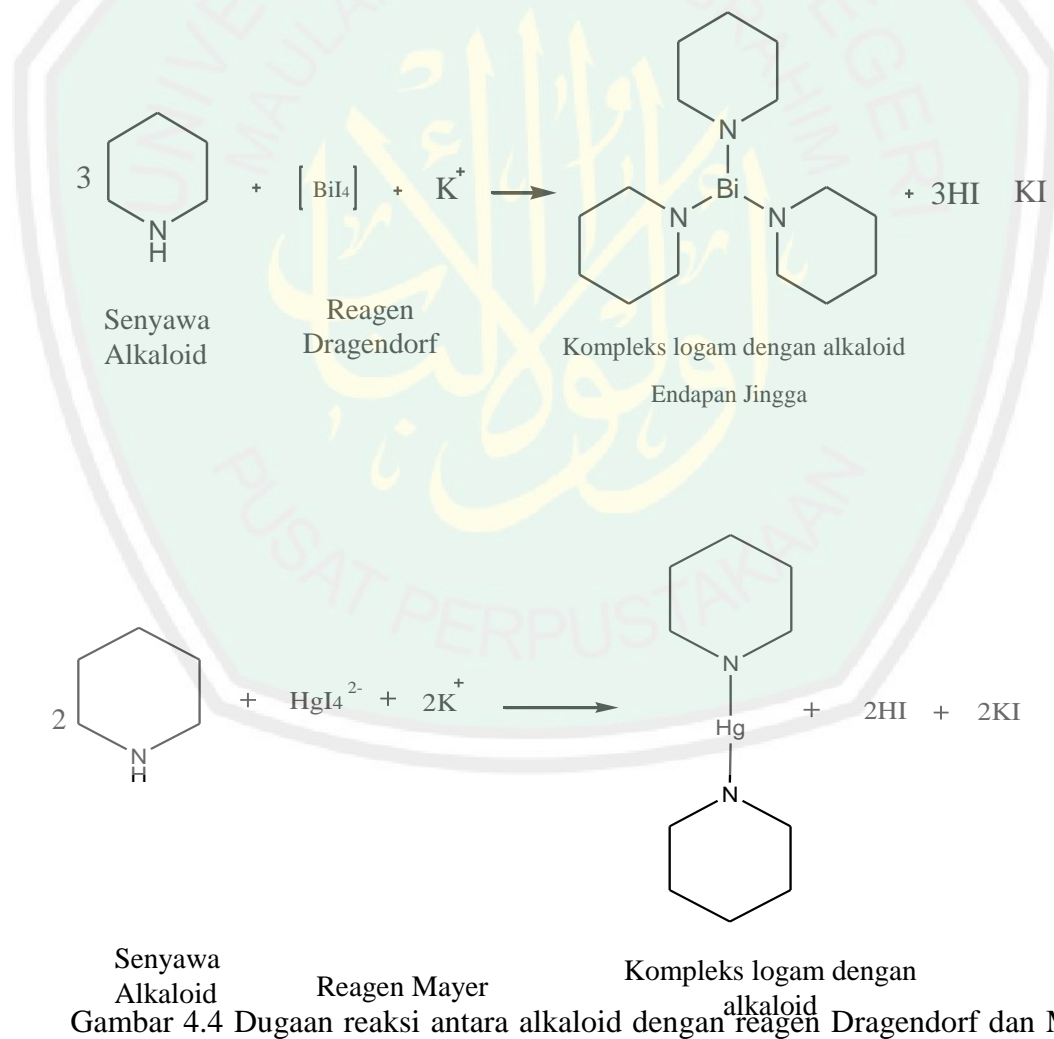
Keterangan:

- +++ = Kandungan senyawa lebih banyak (warna sangat pekat)
- ++ = Mengandung senyawa (warna cukup pekat)
- +
- = Tidak terkandung senyawa

4.5.1 Golongan Senyawa Alkaloid

Alkaloid positif ditandai dengan terbentuknya endapan berwarna jingga dengan reagen Dragendorff dan endapan putih dengan reagen Mayer (Marliana, 2005). Hasil uji ekstrak kombinasi tanaman terbentuk endapan jingga kecoklatan setelah diberi pereaksi Dragendorff, sedangkan pada uji Mayer didapatkan endapan

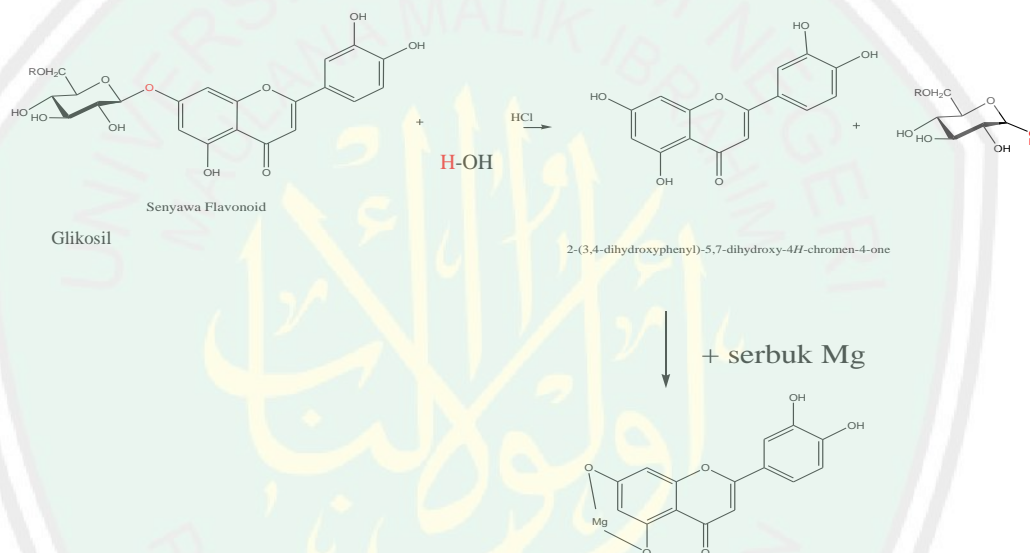
kekuning-kuningan yang menandakan positif alkaloid. Alkaloid mengandung atom nitrogen yang mempunyai pasangan elektron bebas sehingga dapat digunakan untuk membentuk ikatan dengan ion logam (McMurry, 2004). Senyawa alkaloid dapat menyumbangkan pasangan elektron bebas atom nitrogennya dengan atom pusat Bi pada reagen Dragendorf $[BiI_4]$. Kompleks $[BiI_4]$ disubstitusi oleh senyawa alkaloid membentuk kompleks dengan BK 3. Hal tersebut berlaku pula pada uji reagen Mayer $[HgI_4]$ membentuk BK 2. Reaksi dugaan yang terjadi pada uji alkaloid disajikan pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4 Dugaan reaksi antara alkaloid dengan reagen Dragendorf dan Mayer (Sumaryanto, 2009)

4.5.2 Golongan Senyawa Flavonoid

Hasil pengujian ekstrak kombinasi menunjukkan adanya flavonoid yang ditandai dengan warna kuning. Glikosil akan terganggu oleh H^+ dari asam karena sifatnya yang elektrofilik. Reduksi dengan Mg dan HCl pekat ini menghasilkan senyawa kompleks yang berwarna merah atau jingga pada flavonol, flavanon, flavanonol dan xanton (Robinson, 1985). Reaksi dugaan uji flavonoid disajikan pada Gambar 4.5.

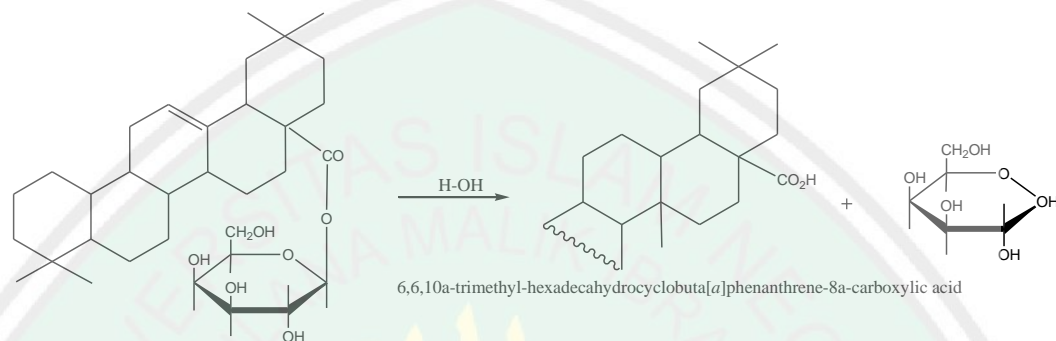


Gambar 4.5 Dugaan reaksi Flavonoid dengan serbuk Mg dan HCl pekat (Hidayat, 2004)

4.5.3 Golongan Senyawa Saponin

Pengujian saponin dilakukan dengan uji busa yaitu dengan penambahan air dan dilakukan pengocokan. Hasil uji senyawa saponin pada sampel A, B, C dan D menunjukkan hasil positif dengan membentuk busa. Saponin merupakan suatu glikosida dengan gugus hidroksil pada molekulnya dan mengandung gugus

hidrofilik dan hidrofobik. Adanya penambahan air mengakibatkan gugus hidrofilik akan berikatan dengan air sedangkan gugus hidrofobik akan menjauhi air atau membentuk busa (Kristianti, 2007). Reaksi pada uji saponin disajikan pada Gambar 4.6.



Gambar 4.6 Reaksi hidrolisis saponin dalam air (Marliana, dkk., 2005).

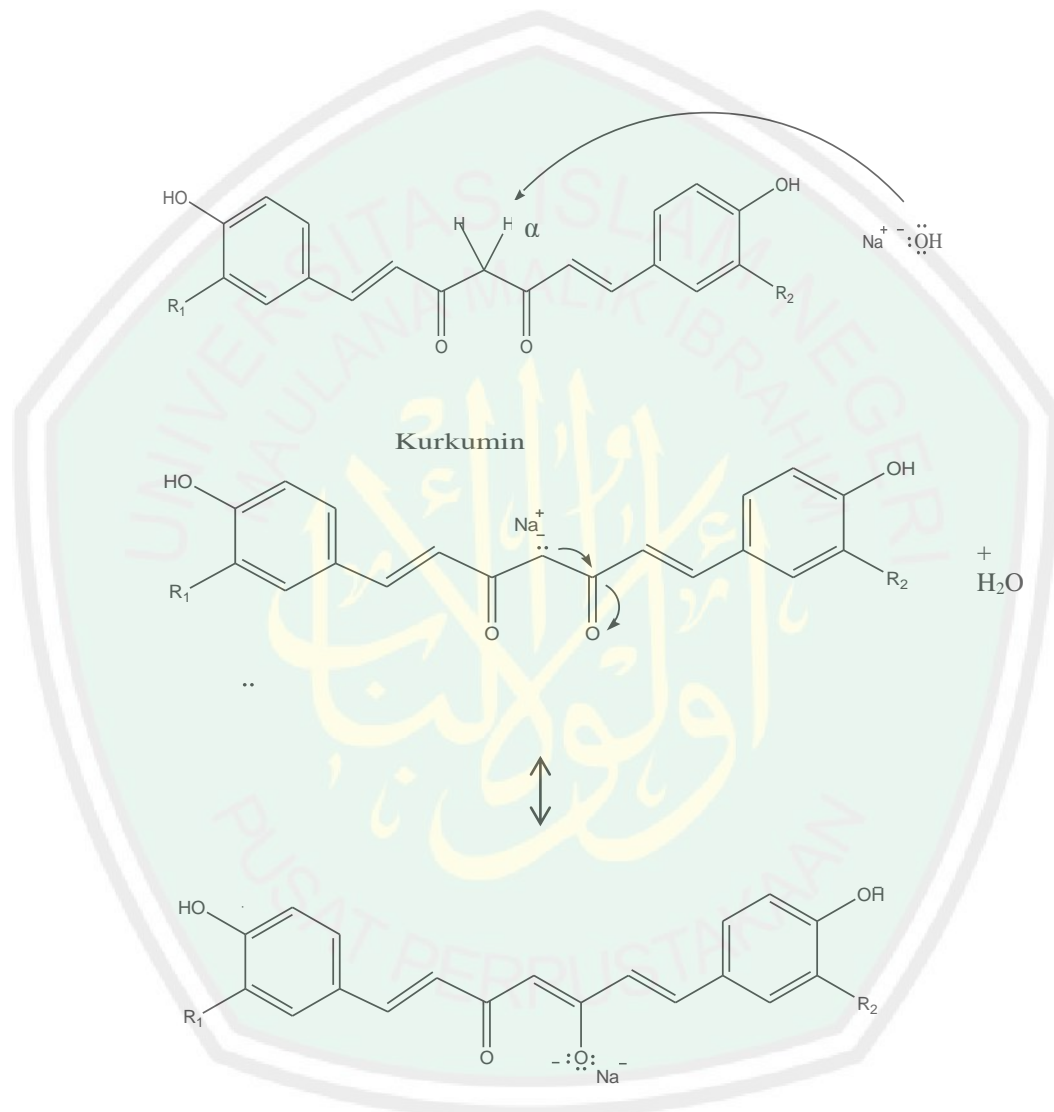
4.5.4 Golongan Senyawa Triterpenoid

Pengujian triterpenoid membentuk cincin kecoklatan pada batas dua pelarut merupakan hasil positif dengan penambahan reagen Liebermann-Burchard (Robinson, 1995). Ekstrak A, B, C dan D menunjukkan adanya senyawa triterpenoid yang ditandai dengan terbentuknya cincin kecoklatan. Sampel ditambahkan asam asetat anhidrat untuk membentuk gugus asetil. Asam sulfat pekat ditambahkan dalam larutan sehingga senyawa triterpenoid mengalami dehidrasi dan menghasilkan warna kecoklatan (Harbone, 1996).

4.5.5 Uji Senyawa Kurkuminoid

Hasil positif uji kurkuminoid adalah terbentuknya warna merah setelah penambahan NaOH 5% untuk mengidentifikasi gugus fenol (Wagner, 1985).

Hasil uji positif kurkuminoid terdapat pada sampel A, B dan C, sedangkan sampel D tidak menunjukkan perubahan warna. Kurkuminoid berwarna merah apabila direaksikan dengan basa (Rahayu, 2010). Dugaan reaksi yang terjadi pada kurkumin terdapat pada gambar 4.7.



Gambar 4.7 Dugaan reaksi kurkumin dengan basa (Lee, Loo, Bebawy, Luk, Mason & Rohanizadeh, 2013).

Kurkumin memiliki tiga proton ionik yang disumbangkan oleh proton enolik pada pKa 8,5 dan dua gugus OH fenolik (pKa 10-10,5) (Lee, Loo, Bebawy, Luk,

Mason & Rohanizadeh, 2013). Kurkumin dapat mengalami tiga kali ionisasi sehingga mudah terlepas karena memiliki pKa 8,5-11. Ionisasi paling mudah dapat terjadi pada H α di posisi tengah karena memiliki pKa rendah yaitu 8,5 dan anionnya stabil untuk terjadi resonansi. Sifat asam H α cenderung melepaskan ikatan karena mempunyai sifat kestabilan anion. Gugus OH $^-$ akan berikatan dengan H α , sehingga mempunyai pasangan elektron bebas (PEB) dan terjadi resonansi. Gugus O $^-$ pada kurkuminoid menjadi enolat karena lebih reaktif, terjadi ikatan ionik dengan Na $^+$ dan menjadi O $^-$ Na $^+$.

4.6 Identifikasi Senyawa dengan KLTA

Pemisahan dengan KLTA digunakan untuk menentukan eluen terbaik dalam memisahkan senyawa metabolit sekunder. Ekstrak kombinasi yang memiliki aktivitas antikanker terbaik yaitu pada sampel B dipisahkan senyawa metabolitnya dengan KLT. Sebagai pembandingan digunakan ekstrak sampel tunggal kunyit putih, pare dan rumput bambu. Senyawa metabolit sekunder pada sampel kombinasi dan masing-masing ekstrak tunggal disajikan pada Lampiran 4.3 dan pada Tabel 3.1 eluen yang digunakan untuk pemisahan KLT.

4.6.1 Uji Alkaloid

Senyawa alkaloid pada ekstrak kombinasi B dan tunggal dipisahkan dengan beberapa eluen. Berdasarkan Tabel 4.5, pemisahan terbaik pada sampel rumput bambu dan pare menggunakan eluen kloroform : metanol dengan perbandingan 9:1, sedangkan sampel kunyit putih dan sampel B menggunakan eluen kloroform : metanol perbandingan 1:4. Menurut Widi dan Titin (2007), eluen kloroform : metanol dapat memisahkan senyawa alkaloid pada ekstrak petroleum eter batang kayu kuning. Metanol dan kloroform memiliki sifat

kepolaran yang berbeda. Metanol bersifat polar sedangkan kloroform semi polar sehingga campuran eluen polar dengan perbandingan 9:1, dan kurang polar pada perbandingan 1:4. Menurut Widi dan Titin (2007), nilai Rf alkaloid adalah 0,78; 0,64; 0,41; dan 0,18.

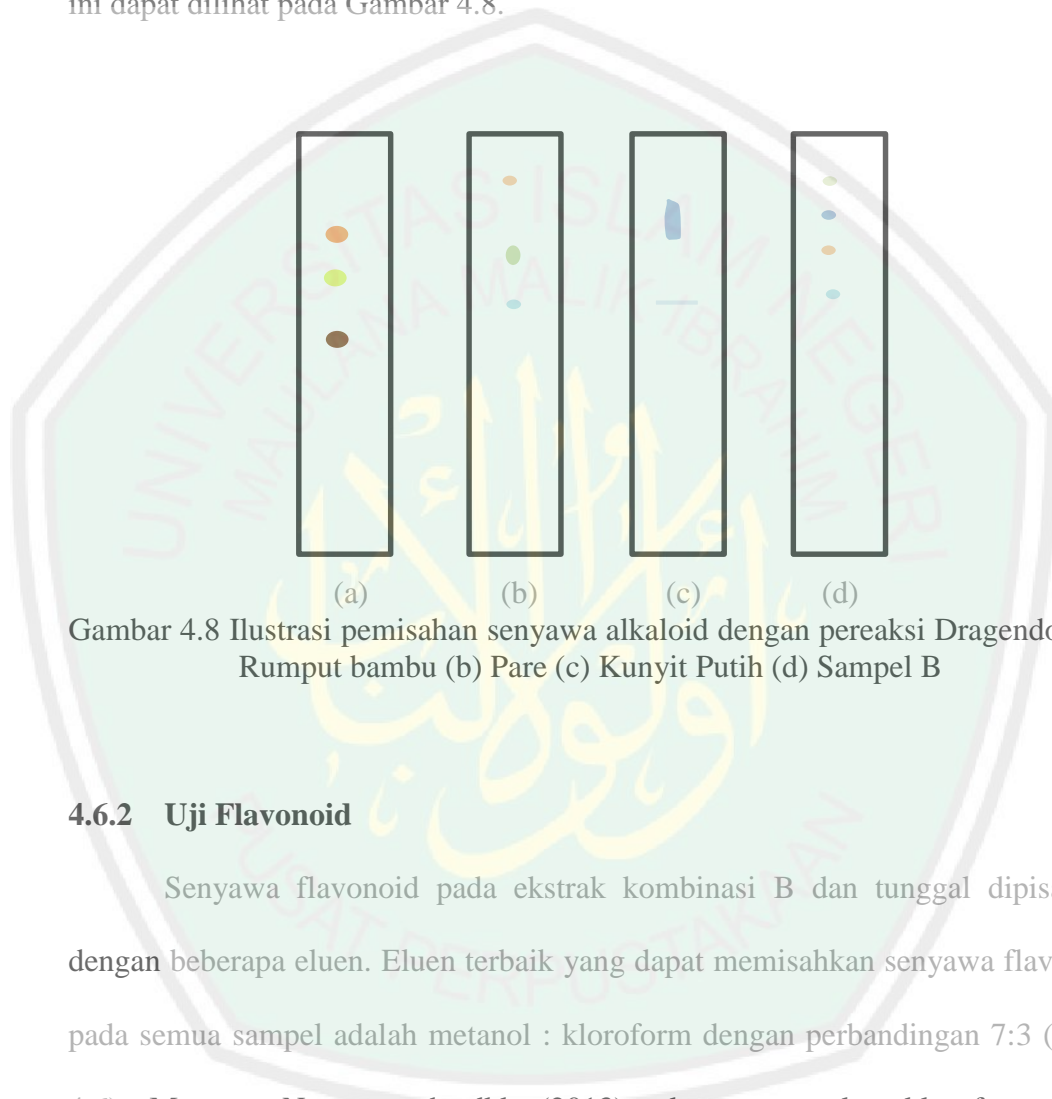
Hasil deteksi reagen menunjukkan positif alkaloid pada sampel rumput bambu karena terjadi perubahan warna ketika direaksikan dengan pereaksi Dragendorff. Dugaan noda yang termasuk senyawa alkaloid yaitu berwarna coklat kekuningan, jingga kemerahan dan coklat kejinggaan setelah direaksikan dengan Dragendorff (Harborne, 1987). Data nilai Rf senyawa alkaloid pada sampel dapat ditunjukkan pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Data nilai Rf senyawa alkaloid ekstrak tunggal dan ekstrak kombinasi B dengan beberapa variasi eluen

No.	Sampel	Nilai Rf			Warna Noda Tanpa Pereaksi	Warna Noda Dengan Pereaksi	Dugaan Senyawa Alkaloid
		Etil Asetat : Metanol : Air (3:2:1)	Kloroform : Metanol (1:4)	Kloroform : Metanol (9:1)			
1	Rumput Bambu	0,74	0,78	0,8	Jingga	Coklat	+
			0,88	0,95	Jingga	Kuning	+
			0,94	0,97	Jingga	Jingga	+
2	Pare	0,88	0,79	0,71	Biru	Biru	-
		0,92	0,88	0,81	Hijau	Hijau	-
		0,96	0,93	0,98	Jingga	Jingga	+
3	Kunyit Putih	0,99	0,71	0,57	Biru	Biru	-
			0,90	0,97	Biru tua	Biru tua	-
4	Sampel B	0,98	0,68	0,77	Biru	Biru	-
			0,81	0,92	Jingga	Jingga	+
			0,87	0,95	Biru tua	Biru tua	-
			0,94		Hijau	Hijau	-

Sampel tunggal pare menunjukkan negatif alkaloid dimungkinkan karena eluen yang digunakan kurang dapat memisahkan senyawa alkaloid pada sampel

tersebut. Berdasarkan Gambar 4.8, pemisahan senyawa alkaloid menggunakan eluen kloroform : metanol pada sampel tunggal dan kombinasi B. Pemisahan menggunakan eluen tersebut merupakan yang terbaik dari beberapa variasi eluen yang digunakan karena menunjukkan pemisahan noda yang banyak dan jelas. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 4.8.



Gambar 4.8 Ilustrasi pemisahan senyawa alkaloid dengan pereaksi Dragendorff (a) Rumpun bambu (b) Pare (c) Kunyit Putih (d) Sampel B

4.6.2 Uji Flavonoid

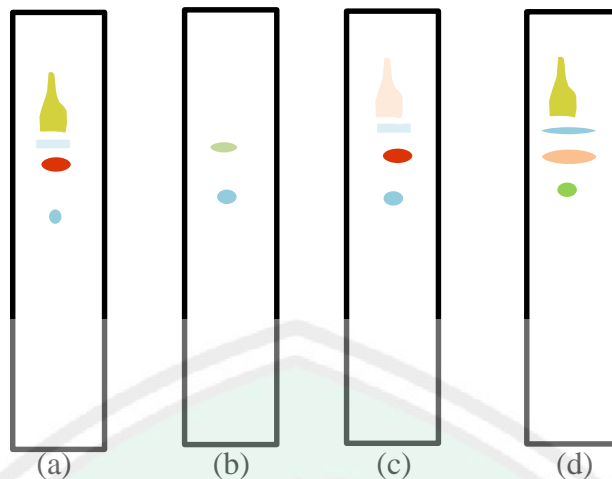
Senyawa flavonoid pada ekstrak kombinasi B dan tunggal dipisahkan dengan beberapa eluen. Eluen terbaik yang dapat memisahkan senyawa flavonoid pada semua sampel adalah metanol : kloroform dengan perbandingan 7:3 (Tabel 4.6). Menurut Normansyah dkk (2013), eluen metanol : kloroform dapat memisahkan senyawa flavonoid pada ekstrak etanol *Michelia champaca* L. Campuran eluen kloroform dan metanol bersifat polar. Pemisahan menggunakan eluen tersebut lebih baik dibandingkan dengan eluen BAA karena menunjukkan

pemisahan noda yang banyak dengan sedikit noda yang berekor dan panjang. Data nilai Rf senyawa flavonoid dapat ditunjukkan pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Data nilai Rf senyawa flavonoid ekstrak tunggal dan ekstrak kombinasi B dengan beberapa variasi eluen

No.	Sampel	Nilai Rf		Warna Noda Tanpa Pereaksi	Warna Noda Dengan Pereaksi	Dugaan Senyawa Flavonoid
		Metanol : Kloroform (7:3)	BAA (4:5:1)			
1	Rumput Bambu	0,60	0,83	Biru	Biru	-
		0,70	0,96	Merah	Merah	-
		0,73		Biru	Biru	-
		0,81		Hijau	Hijau	+
2	Pare	0,46	0,88	Biru	Biru	-
		0,61	0,91	Jingga	Hijau	+
			0,95			
3	Kunyit Putih	0,56	0,88	Biru	Biru	-
		0,65	0,89	Jingga	Merah	-
		0,75	0,93	Biru	Biru	-
		0,81		Hijau	Hijau	+
		0,88		Jingga	Pudar	-
4	Sampel B	0,58	0,89	Hijau	Hijau terang	+
		0,66	0,92	Jingga	Jingga	-
		0,68	0,95	Biru tua	Biru tua	-
		0,75		Kuning	Hijau	+

Dugaan noda yang termasuk senyawa flavonoid yaitu berwarna hijau terang pada sinar UV 366 nm (Marliana, 2005). Nilai Rf senyawa flavonoid yaitu pada kisaran 0,60 - 0,82 (Sunyoto, 2010). Berdasarkan Tabel 4.6, hasil Rf semua sampel berada pada rentang tersebut karena pemisahan menunjukkan spot yang jelas dan terdapat perubahan warna. Hasil pemisahan senyawa flavonoid terdapat pada semua sampel ketika direaksikan dengan $AlCl_3$ (Gambar 4.9).



Gambar 4.9 Ilustrasi pemisahan senyawa alkaloid dengan pereaksi AlCl_3 pada sinar UV 366 nm (a) Rumput bambu (b) Pare (c) Kunyit Putih (d) Sampel B.

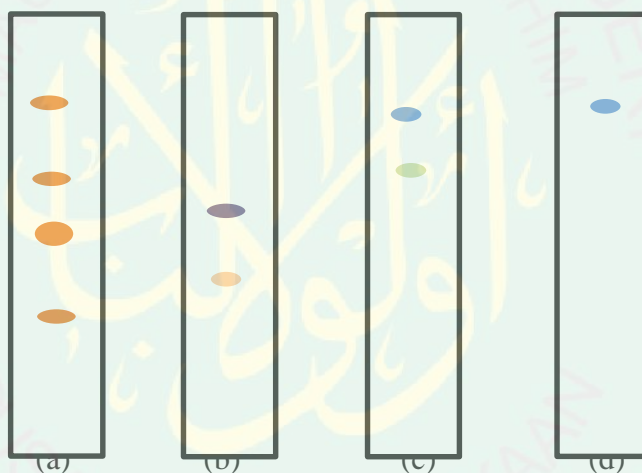
4.6.3 Uji Saponin

Eluen terbaik yang dapat memisahkan senyawa saponin pada sampel pare dan kunyit putih adalah kloroform : aseton dengan perbandingan 4:1 (Tabel 4.7). Aseton bersifat polar sehingga campuran eluen kloroform dan aseton adalah non polar. Sampel rumput bambu dan sampel B menggunakan eluen kloroform : metanol : air yang bersifat polar dan memberikan pemisahan senyawa saponin dengan baik.

Hasil positif saponin terdapat pada sampel pare, kunyit putih dan sampel B ketika direaksikan dengan H_2SO_4 0,1 M. Berdasarkan nilai R_f yang diperoleh antara sampel tunggal dan kombinasi B beragam. Dugaan noda yang termasuk senyawa saponin yaitu berwarna ungu dan biru terang (Gambar 4.10). Identifikasi saponin menggunakan KLT dengan campuran eluen kloroform : aseton (4:1) menghasilkan nilai R_f sebesar 0,77 (Suyono, 2005). Data nilai R_f senyawa saponin pada sampel dapat ditunjukkan pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Data nilai Rf senyawa saponin ekstrak tunggal dan ekstrak kombinasi B dengan beberapa variasi eluen

No.	Sampel	Nilai Rf		Warna Noda Tanpa Pereaksi	Warna Noda Dengan Pereaksi	Dugaan Senyawa Saponin
		Kloroform : Metanol : Air (3:1:1)	Kloroform : Aseton (4:1)			
1	Rumput Bambu	0,38	0,77	Jingga	Jingga	-
		0,71	0,92	Jingga	Jingga	-
		0,86	0,96	Jingga	Jingga	-
		0,94		Jingga	Jingga	-
2	Pare	0,45	0,21	Biru terang	Jingga	-
		0,69	0,37	Ungu	Ungu gelap	+
3	Kunyit Putih	0,86	0,81	Hijau	Hijau	-
			0,86	Biru	Biru terang	+
4	Sampel B	0,94	0,85	Biru	Biru terang	+



Gambar 4.10 Ilustrasi pemisahan senyawa saponin dengan pereaksi H_2SO_4 0,1 M pada sinar UV 366 nm (a) Rumput bambu (b) Pare (c) Kunyit Putih (d) Sampel B.

4.6.4 Uji Triterpenoid

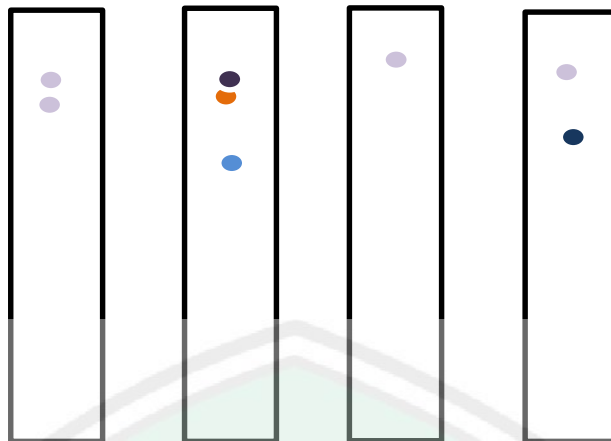
Senyawa triterpenoid pada ekstrak kombinasi dan tunggal dipisahkan dengan beberapa eluen. Eluen terbaik yang dapat memisahkan senyawa triterpenoid pada semua sampel adalah n-heksana : etil asetat dengan perbandingan 1 : 4 karena

menghasilkan spot yang jelas dan tidak berekor (Tabel 4.8). Menurut Rohmaniyah (2016), eluen n-heksana : etil asetat dapat memisahkan senyawa triterpenoid. Pelarut n-heksana bersifat non polar sedangkan etil asetat bersifat kurang polar sehingga campuran eluen ini bersifat non polar (Sa'adah, 2015).

Berdasarkan Tabel 4.8, hasil pemisahan senyawa triterpenoid terdapat pada semua sampel. Noda yang diduga senyawa triterpenoid menggunakan pereaksi Lieberman-Burchard yaitu berwarna ungu (Rohmaniyah, 2016). Data nilai Rf senyawa triterpenoid pada sampel dapat ditunjukkan pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Data nilai Rf senyawa triterpenoid ekstrak tunggal dan ekstrak kombinasi B dengan beberapa variasi eluen

No.	Sampel	Nilai Rf			Warna Noda Tanpa Pereaksi	Warna Noda Dengan Pereaksi	Dugaan Senyawa Triterpenoid
		Kloroform : Metanol (7:3)	n-heksana : etil asetat (7:3)	n-heksana : etil asetat (1:4)			
1	Rumput Bambu	0,76	0,05	0,86	Jingga	Ungu muda	+
		0,82	0,56	0,93	Jingga	Ungu muda	+
		0,89	0,68				
2	Pare	0,57	0,79	0,44	Biru	Biru terang	-
		0,64		0,60	Hijau	Jingga	-
		0,66		0,88	Ungu	Ungu gelap	+
		0,72					
3	Kunyit Putih	0,87	0,27	0,96	Ungu	Ungu	+
		0,94	0,77				
			0,94				
			0,97				
4	Sampel B	0,76	0,20	0,91	Biru	Biru gelap	-
		0,84	0,43	0,98	Ungu	Ungu	+
		0,89	0,56				
		0,92	0,94				



Gambar 4.11 Ilustrasi pemisahan senyawa triterpenoid dengan pereaksi Lieberman-Burchard pada sinar UV 366 nm (a) Rumput Bambu (b) Pare (c) Kunyit Putih (d) Sampel B.

4.6.5 Uji Kurkuminoid

Eluen terbaik yang dapat memisahkan senyawa kurkuminoid pada semua sampel adalah n-heksana : kloroform : metanol perbandingan 1 : 1 : 0,1 karena menghasilkan spot yang jelas (Tabel 4.9). Campuran eluen ini bersifat polar. Hal ini menyebabkan kecenderungan senyawa kurkuminoid akan berada pada daerah distribusi yang rata pada spot KLT.

Kurkuminoid merupakan golongan senyawa fenolik yang tersusun atas senyawa kurkumin, demetoksikurkumin dan bisdemetoksikurkumin (Rahayu, 2010). Menurut Cahyono (2011), senyawa kurkumin memiliki standard nilai Rf sebesar 0,3, sedangkan deetoksikurkumin sebesar 0,15. Berdasarkan Tabel 4.9, sampel B memiliki nilai Rf 0,15 dan 0,26, sedangkan kunyit putih pada Rf 0,3 yang menunjukkan adanya senyawa kurkuminoid jenis kurkumin dan demetoksikurkumin. Data nilai Rf senyawa kurkuminoid ditunjukkan pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Data nilai Rf senyawa kurkuminoid ekstrak tunggal dan ekstrak kombinasi B dengan beberapa variasi eluen

No.	Sampel	Nilai Rf		Warna Noda	Dugaan Senyawa Kurkuminoid
		Kloroform : Metanol (19:1)	n-heksana : Kloroform : Metanol (1:1:0,1)		
1	Kunyit Putih	0,48	0,3	Kuning	+
		0,70	0,45	Kuning	+
		0,89	0,67	Kuning pekat	+
2	Sampel B	0,80	0,15	Kuning	+
		0,85	0,26	Kuning	+
		0,92	0,33	Jingga	-
			0,38	Biru	-
		0,48	Kuning	+	
		0,57	Kuning	+	
		0,64	Biru	-	
0,94	Biru	-			

Dugaan senyawa kurkuminoid jenis kurkumin yaitu berwarna kuning, sedangkan demetoksikurkumin berwarna kuning pekat (Gambar 4.12).



Gambar 4.12 Ilustrasi pemisahan senyawa kurkuminoid dengan eluen n-heksana : kloroform : metanol (1:1:0,1) (a) Kunyit Putih (b) Sampel B.

4.7 Pemanfaatan Tanaman Obat dalam Perspektif Islam

Allah SWT menciptakan alam beserta isinya di muka bumi ini untuk kehidupan, kebutuhan dan rizki manusia merupakan suatu kebenaran yang tidak akan pernah sia-sia. Begitu pula Allah SWT telah menciptakan tumbuh-tumbuhan yang telah tercipta dengan sempurna yang dapat kita manfaatkan. Maka, berdasarkan penciptaan alam semesta yang telah memberikan hikmah-hikmah yang baik Allah SWT telah memerintahkan manusia untuk mempelajari dan memanfaatkan segala ciptaan-Nya yang tertera dalam surat Luqman [31] ayat 10 :

خَلَقَ السَّمَوَاتِ بِغَيْرِ عَمَدٍ تَرَوْنَهَا ۗ وَالْأَرْضِ فِي الْأَرْضِ رُوسَىٰ أَنْ تَمِيدَ بِكُمْ وَبَثَّ فِيهَا مِنْ كُلِّ دَابَّةٍ ۗ وَأَنْزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ

Artinya : “Dia menciptakan langit tanpa tiang yang kamu melihatnya dan Dia meletakkan gunung-gunung (di permukaan) bumi supaya bumi itu tidak menggoyangkan kamu; dan memperkembang biakkan padanya segala macam jenis binatang. Dan Kami turunkan air hujan dari langit, lalu Kami tumbuhkan padanya segala macam tumbuh-tumbuhan yang baik.”

Ayat tersebut menerangkan bahwa Allah menciptakan berbagai macam tumbuhan yang baik. Kata (كريم) *karim* digunakan untuk menyifati segala sesuatu yang baik sesuai obyeknya. *Rizq* yang *karim* adalah yang banyak, halal dan bermanfaat. Pasangan tumbuhan yang *karim* adalah yang tumbuh subur dan menghasilkan apa yang diharapkan dari penanamannya (Shihab, 2003). Tumbuhan yang baik adalah tumbuhan yang subur dengan segala manfaat dan kandungan yang dimilikinya (Shihab, 2002). Penelitian ini menggunakan tanaman rumput bambu, pare dan kunyit putih.

Hal ini menunjukkan bahwa segala sesuatu yang diciptakan Allah SWT tidak sia-sia. Semua ciptaan Allah dapat dimanfaatkan jika manusia mau berfikir akan tanda-tanda kekuasaan-Nya. Allah menciptakan rumput bambu, pare dan kunyit putih tidaklah sia-sia. Sebagaimana hadits Rasulullah bersabda yang artinya : “Dari Aisyah, semoga Allah meridhoinya, telah berkata Rasulullah Saw : carilah rezeki oleh kalian yang tersembunyi di dalam tanah” (HR Thabrani).

Segala ciptaan Allah SWT pasti memiliki maksud dan tujuan sebagaimana yang telah dijelaskan oleh Al-Qur'an dan Hadits agar manusia dapat mengetahuinya. Allah menyifatkan orang-orang yang berakal dan sehat itu bahwa mereka selalu ingat kepada-Nya dan memikirkan ciptaan-Nya berupa langit dan bumi. Allah memberikan kesempatan yang seluas-luasnya kepada manusia untuk mengambil manfaat dari alam semesta, salah satunya dengan memanfaatkan tumbuhan sebagai obat. Ekstrak kombinasi yang terdiri dari rumput bambu, pare dan kunyit putih dapat digunakan sebagai obat kanker payudara. Kita sebagai umat islam wajib percaya bahwa segala penyakit yang diturunkan Allah pasti terdapat obatnya. Sebagaimana hadits rasulullah sebagai berikut :

إِذَا سَبَّبَ اللَّهُ لِأَحَدِكُمْ رِزْقًا مِنْ وَجْهِ فَلَا يَدَعُهُ حَتَّى يَتَغَيَّرَ لَهُ أَوْ يَتَنَكَّرَ لَهُ

Artinya : *"Jika Allah memberikan jalan bagi seseorang di antara kamu untuk memperoleh rezeki dari suatu arah, maka janganlah dia meninggalkannya sampai dia berubah atau hilang darinya."* (HR. Ibnu Majah).

Hadits tersebut menjelaskan bahwa Allah telah memberikan petunjuk bagi manusia agar mencari rezeki dari satu arah, yaitu dengan cara memanfaatkannya sebaik mungkin. Tanaman merupakan suatu bentuk rezeki dari Allah SWT yang banyak mempunyai manfaat, sehingga kita sebagai manusia harus mengkaji rezeki

yang telah diperoleh tersebut dengan cara mencari dan mempelajari tentang manfaatnya. Manfaat dari tanaman dapat digunakan sebagai obat tertentu dari suatu penyakit. Oleh sebab itu, apabila manusia ingin memanfaatkan tanaman sebagai obat maka harus melalui proses berfikir, mengkaji dan penelitian.

مَا أَنْزَلَ اللَّهُ دَاءً إِلَّا أَنْزَلَ لَهُ شِفَاءً

Artinya : *“Tidaklah Allah turunkan penyakit kecuali Allah turunkan pula obatnya”* (HR.Hurairah).

Pemanfaatan tanaman ini sangat penting bila dikembangkan lebih lanjut karena dapat digunakan sebagai obat untuk membantu menjaga kesehatan manusia sesuai hadits diatas. Allah memberikan suatu penyakit sekaligus obatnya, sehingga manusia harus berusaha bersungguh-sungguh dalam mencari obat dan Allah akan memberi kesembuhan.

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan maka dapat disimpulkan :

1. Hasil uji aktivitas antikanker kombinasi ekstrak etanol tanaman rumput bambu, pare dan kunyit putih dengan variasi jumlah simplisia menunjukkan sampel B (1:1:4) dengan nilai IC_{50} sebesar 58,01 $\mu\text{g/mL}$ memiliki potensi sebagai penghambat pertumbuhan sel kanker payudara T47D.
2. Identifikasi KLTA pada kombinasi ekstrak menunjukkan pemisahan senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, triterpenoid dan kurkuminoid.

5.2 Saran

Kombinasi tanaman dengan variasi jumlah simplisia A, B dan C mempunyai nilai IC_{50} di bawah 100 $\mu\text{g/mL}$ sehingga perlu dilakukan uji aktivitas antikanker lebih lanjut secara *in-vivo* dan pemurnian senyawa pada campuran yang berpotensi sebagai antikanker.

DAFTAR PUSTAKA

- A'ilah, A. F. (2015). Uji aktivitas antikanker terhadap sel kanker payudara T47D dan identifikasi golongan senyawa aktif dari ekstrak dan fraksi akar rumput bambu (*Lophatherum gracile* B.). *Skripsi*. Malang: Jurusan Kimia Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Abdullah, N., Tangka, J., & Rottie, J. (2013). Hubungan pengetahuan tentang kanker payudara dengan cara periksa payudara sendiri pada mahasiswa semester IV program studi ilmu keperawatan fakultas kedokteran universitas sam ratulangi. *Journal Keperawatan*, 1(1), 1-7.
- Achmad, H., Marhamah, Supriatno dan Rasmindar. (2014). Aktivitas antikanker dan antiproliferasi fraksi etanol sarang semut (*Myrmecodya pendans*) padasel kanker lidah manusia SP-C1. *Dentofisial*, 13 (1), 1-6.
- Al-Imam Abul Fida Isma'il Ibnu Katsir ad-Dimasyqi. (2002). *Terjemah Tafsir Ibnu Katsir Juz 1*, Bandung: Sinar Baru al-Gensindo.
- Al-Jauziyah, I. Q. (2007). *Praktek Kedokteran Nabi*. Yogyakarta: Hikam Pustaka.
- Baraja, M. (2008). Uji toksisitas ekstrak daun *Ficus elastica nois ex blume* terhadap *Artemia salina* Leach dan profil kromatografi lapis tipis. *Skripsi*. Surakarta: Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Bawa, I. (2009). Isolasi dan identifikasi golongan senyawa toksik dari daging buah pare (*Momordica charantia*). *Jurnal Kimia*, 3(2), 117-124.
- Berridge, M. V., Herst, P. M., & Tan, A., S. (2005). Tetrazolium dyes as tools in cell biology: New insight into their cellular reduction. *Biotechnology Annual Review*, 11, 127-152.
- Bosman, D., & Wagener. (1999). *Onkologi edisi kelima direvisi*. Yogyakarta: Panitia Kanker RSUP Dr.Sardjito.
- Burdall, S. E., Hanby, A. M., Lansdown, M. R., & Speirs, V. (2003). Breast cancer cell lines: friend or foe. *Breast Cancer Research*, 5, 89-95.
- Cahyono, B., Huda, M., D., K., & Limantara, L. (2011). Pengaruh proses pengeringan rimpang temulawak (*Curcuma xanthorrhiza ROXB*) terhadap kandungan dan komposisi kurkuminoid. *Reaktor*, 13(3), 165-171.
- Campbell, A. N., Reece, B. J., Urry, L. A., Cain, M. L., Wasserman, S. A., Minorsky, P. V., & Jackson, R. B. (2008). *Biologi Edisi Kedelapan Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.

- CCRC (*Cancer Chemoprevention Research Center*). (2009). *Prosedur Tetap Uji Sitotoksik Metode MTT*. Yogyakarta: Fakultas Farmasi, UGM.
- Cronquist, A. (1981). *An integrated system of clasification of flowering plants*. New York: Columbia University Press.
- De Vita, F., dkk. (1997). A multicenter phase II study of induction chemotheraphy with FOLFOX-4 and cetuximab followed by radiation and cetuximab in localy advanced oesophageal cancer. *British Journal of Cancer*, (104), 427-432.
- Departemen Kesehatan R. I. (2000). *Sediaan galenik*. Jakarta: Departemen Kesehatan R.I.
- Departemen Kesehatan R. I. (2007). *Kebijakan obat tradisional nasional (KONTRANAS)*. Jakarta: Departemen Kesehatan R.I.
- Dewoto, H. R. (2007). Pengembangan obat tradisional Indonesia menjadi fitofarmaka. *Majalah Kedokteran Indonesia*, 57(7), 205–211.
- Doyle, A., Griffiths, J., B., & Newell, D. G. (2000). *Cell and tissue culture: Laboratory procedures*. Edisi ke III. New York: John Wiley & Son.
- Fessenden & Fessenden. (1997). *Kimia organik*. Jakarta: Erlangga.
- Firdaus, I. A. (2016). Identifikasi tanin pada fraksi air tanaman rumput bambu (*Lophatherum gracile* B.) dan uji aktivitas antikanker isolat tanin terhadap sel kanker payudara T47D. *Skripsi*. Malang: Jurusan Kimia Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Goodwin, C. J., Holt, S. J., Downes, S, & Marshall, N. J. (1995). Microculture tetrazolium assays: a comparison between two new tetrazolium salts, XTT and MTS. *Journal Immunool Methods*, 197(1), 95-103.
- Gritter, R.J. (1991). *Pengantar Kromatografi edisi kedua*. Diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata. Bandung: Penerbit ITB.
- Guenther, E. (2006). *Minyak atsiri*. Jilid I. Terjemahan Ketaren S. Jakarta: Universitas Jakarta.
- Haniah. (2013). Identifikasi dan uji aktivitas ekstrak metanol daun bunga matahari (*Helianthus annus L.*) sebagai antimalaria secara in vivo pada mencit. *Skripsi*. Malang : Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Harborne, J. B. (1987). *Metode fitokimia: penentuan cara modern menganalisa tumbuhan*. Terjemahan Kosasih Padmawinata dan Iwang Soediro. Bandung: ITB.

- Harborne, J. B. (2006). *Metode fitokimia: penentuan cara modern menganalisa tumbuhan*. Edisi IV. Terjemahan Kosasih Padmawinata dan Iwang Soediro. Bandung: ITB.
- Hayati, E. K., Fasya, A. G. & Sa'adah, L. (2010). Fraksinasi dan identifikasi senyawa tanin pada daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*). *Jurnal ALCHEMY*, 4(2), 193-200.
- Hayati, E. K., Jannah, A., & Ningsih, R. (2012). Identifikasi senyawa dan aktivitas antimalaria in vivo ekstrak etil asetat tanaman anting-anting (*Acalypha indica L.*). *Molekul*, 7(1), 20-32.
- Hayati, E. K., Alfi, I., & Muti'ah, R. (2015). Anticancer activity against breast cancer cells T47D and identification of its compound from extracts and fractions of leaves bamboo grass (*Lophaterum gracile B.*). *ALCHEMY*, 4(1), 6-16.
- Hudaya, I., Nasihun, T. R., & Sumarawati, T. (2015). Effect of white turmeric extract (*Curcuma zedoaria*) using zam-zam solvent compared with ethanol solvent against breast cancer cell. *Journal of Medicine and Health*, 6(2), 52–55.
- IARC (International Agency for Research on Cancer). (2012). GLOBOCAN 2012 Fast Stats. France: GLOBOCAN (IARC) Section of cancer information (2/7/2014). (Online), (<http://globocan.iarc.fr/factsheet.asp>), diakses tanggal 2 Mei 2017.
- Ilhamy, F. Y. (2013). Uji efek sitotoksik hasil fraksinasi ekstrak etanol akar asam kandis (*Garcinia cowa Roxb.*) terhadap sel kanker payudara T47D dengan metoda MTT. *Prosiding Seminar Nasional Perkembangan Terkini Sains Famasi dan Klinik III*, 2339-2592.
- Ismiyah, F., Fauziyah, B., Muti'ah, R., & Fasya, A. G. (2013). Identifikasi golongan senyawa dan uji toksisitas akut ekstrak etanol 95% daun, kulit batang dan akar pulai (*Alstonia scholaris (L.) R. Br.*) terhadap mencit BALB/C. *Skripsi*. Malang: Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Istiqomah, A., Mutiah, R., & Hayati, E. K. (2015). Anticancer activity against breast cancer cells T47D and identification of its compound from extracts and fractions of leaves bamboo grass (*Lophaterum gracile B.*). *ALCHEMY*, 4(1), 6-16.
- Jing, Z., Ying, W., Xiao-Qi, Z., Qing-Wen, Z., & Wen-Cni, Y. (2009). Chemical constituents from the leaves of *Lophaterum gracile B.* China: *Chinesse Journal of Natural Medicines*, 7(6), 428-431.
- Kandaswani, C., Lee, L. T., Lee, P. P., Hwang, J. J., Ke, F. C., Huang, Y. T., dan Lee, M. T. (2005). The antitumor activities of flavonoids. *PubMed*, 19(5),

895-909.

Kelsey, G. (2003). *Breast cancer*. America: American Cancer Society.

Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2015). *Hilangkan mitos tentang kanker*. Jakarta: Departemen Kesehatan.

Khadem, Y. (2005). *Kedokteran Islam: Sejarah dan perkembangannya*. Bandung: Dzakra.

Komala, O., Sari, B. L., & Sakinah, N. (2012). Uji efektivitas ekstrak etanol buah pare (*Momordica charantia L.*) sebagai antibakteri *Salmonella typhi*. *Fitofarmaka*, 2, 36–41.

Kristanti, A. N., Aminah, N. S., Tanjung, M., & Bambang, K. (2008). *Buku ajar fitokimia*. Surabaya: Airlangga.

Kusumaningtyas, E., Astuti, E., & Darmono. (2008). Sensitivitas metode bioautografi kontak dan overlay dalam penentuan senyawa antikapang. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 6(2), 75-79.

Lenny, S. (2006). Senyawa flavonoida, fenilflavonoida dan alkaloida. *Karya Ilmiah*. Medan: Fakultas MIPA Universitas Sumatera Utara.

Lindley & Michaud. (2005). *Pharmacoteraphy: A patophysiological approach*. New York: McGraw Hill Company.

Liu, M., Lin, Y., Ling, Chen, X. R., Liao, C. C., & Poo, W. K. (2013). In vitro assessment of *Macleaya cordata* crude extract bioactivity and anticancer properties in normal and cancerous human lung cells. *Experimental and Toxicologic Pathology*, 65(6), 775–787.

Mabruroh, I., A. (2015). Uji aktivitas antioksidan ekstrak tanin dari daun rumput bambu dan identifikasinya. *Skripsi*. Malang: Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

Macabeo, A. P. G., Krohn, K., Gehle, D., Read, R. W., Brophy, J. J., Franzblau, S. G., dan Aguinaldo, M. A. M. (2008). Activity of the extracts and indole alkaloids from *Alstonia scholaris* against *Mycobacterium tuberculosis* H₃₇Rv. *The Philippine Agricultural Scientist*, 91 (3), 348-351.

Mangan, Y. (2009). *Cara bijak menaklukkan kanker*. Jakarta: Agromedia Pustaka.

Marliana, S. D., Suryanti, V., & Suyono. (2005). Skrining fitokimia dan analisis kromatografi lapis tipis komponen kimia buah labu siam (*Sechium edule Jacq. Swartz.*) dalam ekstrak etanol. *Biofarmasi*, 3(1): 26-31.

McMurry, J., & R., C., Fay. (2004). *Chemistry*. 4th edition. Belmont, CA.: Pearson

Education International.

- Meiyanto, M., Kudo, G., Lee, Y., Yang, T. J., Gelboin, H.V., & Gonzalez, F. J. (1999). Targeted disruption of the microsomal epoxide hydrolase gene. *Journal of Biological Chemistry*, 274, 12-19.
- Mosmaan, T. (2000). The hallmarks of cancer. *Journal proliferation and cytotoxic eseis*, 65, 55-63.
- Mulyani, N. (2013). *Kanker payudara dan PMS dalam kehamilan*. Yogyakarta: Nuha Medica.
- Mutiah, R. (2015). Evidence based kurkumin dari tanaman kunyit (*Curcuma longa*) sebagai terapi kanker pada pengobatan modern. *Jurnal Farma Sains*, 1(1), 28-41.
- Normansyah, A., Arianti, N. P., & Astuti, K.W. (2013). Profil kandungan kimia ekstrak etanol 80% kulit batang *Michelia champaea L.* dengan kromatografi lapis tipis (KLT) dan pereaksi pendeteksi. *Jurnal Farmasi Udayana*, 153-156.
- Nurrochmad, A. (2004). Review; Pandangan baru kurkumin dan aktivitasnya sebagai antikanker. *Biofarmasi*, 2(2), 75-80.
- Phattanawasin, P., Sotaphun, U., & Sriphong, L. (2009). Validated TLC-image analysis method for simultaneous quantification of curcuminoids in *Curcuma longa*. *Chromatographia*, (69): 397-400.
- Podolak, I., Galanty, A., dan Sobolewska, D. (2010). Saponin as cytotoxic agents. *A Review Phytochem*, 9, 425-474.
- Pramono, S., Ngatijan, Sudarsono, S., Budiono & Pujoarianto, A. (1988). *Obat tradisional Indonesia I*. Yogyakarta: Pusat Penelitian Obat Tradisional UGM.
- Prasatyawati, D. (2013). Pemanfaatan pekarangan untuk tanaman obat. *Tabloid Sinar Tani Edisi 23-29 Januari 2013 No. 3491 Tahun XLIII*.
- Pratama, R. D., Yuliani & Trimulyono, G. (2015). Efektifitas ekstrak daun dan biji jarak pagar (*Jatropha curcas*) sebagai antibakteri *Xanthomonas campestris* penyebab penyakit busuk hitam pada tanaman kubis. *Lentera Bio*, 4(1), 112-118.
- Prescott, A. K., Maciver, S. K., Sadler, I. H., dan Kiapranis R. (2006). Lunacridine from lunasia amara is a DNA intercalating topoisomerase II inhibitors. *Journal of Ethnopharmacology*, (109), 289-294.
- Purwaningsih, E. H. (2013). Jamu, obat tradisional asli indonesia : Pasang surut

pemanfaatannya di Indonesia (Jamu, Indonesian Traditional Medicine: The Ups and Downs). *Journal Kesehatan*, 1(2), 85–89.

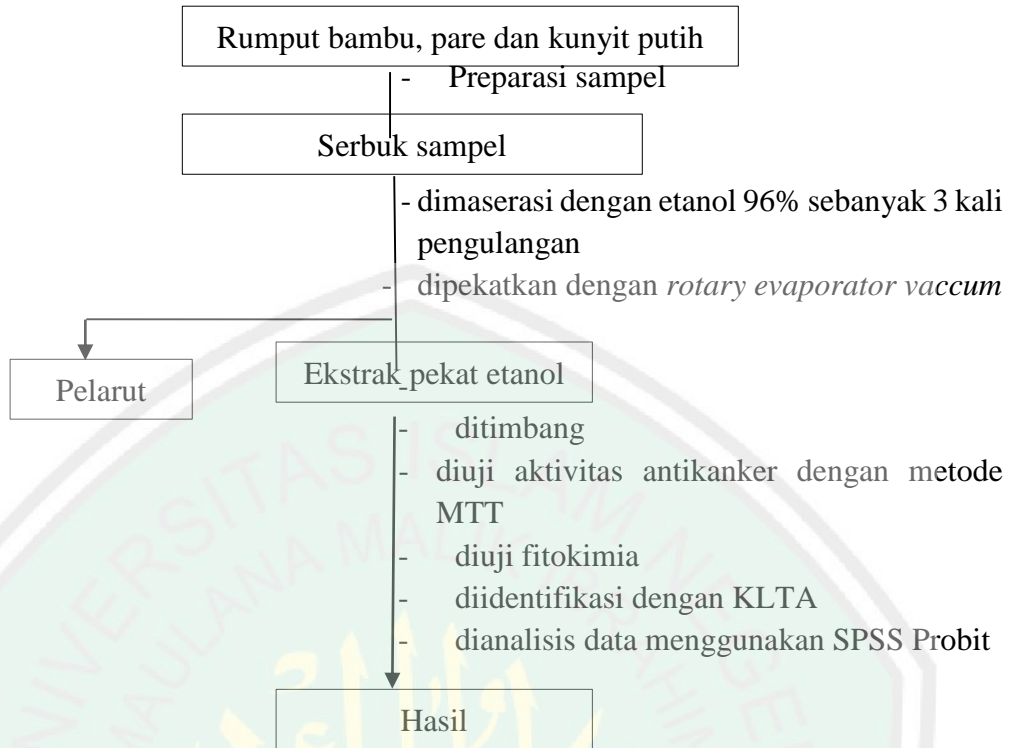
- Puspitasari, E., Agustina, B., Nuri dan Ulfa, E. U. (2015). Aktivitas sitotoksik ekstrak n-heksana, diklorometana dan metanol daun beluntas (*Pluchea indica* Less.) terhadap sel kanker leher rahim (HeLa). *Journal of Pharmaceutical Science and Pharmacy Practice*, 2(1), 41-45.
- Putri, M S. (2014). White turmeric (*Curcuma zedoaria*): Its chemical substance and the pharmacological benefits. *Journal Majority*, 3(7).
- Rahayu, D., & Hastuti, S., D. (2010). Stabilitas saponin sebagai antibiotik alami hasil isolasi gel daun *Aloe barbandis miller* pada variasi suhu dan lama simpan. *Skripsi*. Malang: Jurusan Peternakan Fakultas Peternakan-Pertanian Universitas Muhammadiyah Malang.
- Rahmawati, E., Sukardiman, & Muti, A.F. (2013). Aktivitas antikanker ekstrak n-heksana dan ekstrak metanol herba pacar air (*Impatiens balsamina* L.) terhadap sel kanker payudara T47D. *Media Farmasi*, 10(2), 47 – 55.
- Raina, K., Kumar, D., & Agarwal, R. (2015). Promise of bitter melon (*Momordica charantia*) bioactives in cancer prevention and therapy. *Seminars in Cancer Biology*, 116-129.
- Ren, W., Qiao, Z., Wang, H., Lei, Z., dan Li, Z. (2003). Flavonoids: promising anticancer agents. *Medicinal Research Reviews*, 23(4), 519-534.
- Revathy, S., Elumalai, S., Merina, B., & Benny, A. (2011). Isolation, purification and identification of curcuminoids from tumeric (*Curcuma longa* L.) by column chromatography. *Journal of Experimental Sciences*, 2(7), 21-25.
- Rita, W. S., Suirta I. W., & Sabikin A. (2008). Isolasi dan identifikasi senyawa yang berpotensi sebagai antitumor pada daging buah pare (*Momordica charantia* L.). Jurusan Kimia FMIPA Universitas Udayana, Bukit Jimbaran. *Jurnal Kimia*, 2, 1907-9850.
- Robinson, T. (1995). *Kandungan senyawa organik tumbuhan tinggi*. Terjemahan Kokasih Padmawinata. Bandung: ITB.
- Rohmaniyah, M. (2016). Uji antioksidan ekstrak etanol 80% dan fraksi aktif rumput bambu (*Lophaterum gracille* B.) menggunakan metode DPPH serta identifikasi senyawa aktifnya. *Skripsi*. Malang: Jurusan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Roy, J. Gritter, James, M. Bobbit, & Arthur, E. S., (1991). *Pengantar Kromatografi*. Bandung: Penerbit ITB.

- Sa'adah, A. (2015). Pemisahan senyawa aktif ekstrak etil asetat mikroalga *Chlorella sp.* menggunakan kromatografi lapis tipis dan identifikasi menggunakan spektrometer FTIR. *Skripsi*. Malang: Jurusan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Sari, S. P. & Hayati, E.K. (2014). Aktivitas sitotoksik ekstrak kasar daun rumput bambu (*Lophatherum gracile B.*) terhadap larva udang *Artemia salina leach* dan identifikasi awal senyawa aktifnya. *Skripsi*. Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Sastrohamidjojo, H. (2007). *Spektroskopi*. Edisi 2. Yogyakarta: Liberty.
- Septyaningsih, D. (2010). *Isolasi dan identifikasi komponen utama ekstrak biji buah merah (Pandanus conoideus Lamk)*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret Press.
- Setiaji, A. (2009). Uji aktivitas antibakteri ekstrak petroleum eter, etil asetat dan etanol 70% Rhizoma binahong (*Anledera cordifolia (Tenore) Steen*) terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 dan *Escherichia coli* ATCC 11229 serta skrining fitokimianya. *Skripsi*. Surakarta: Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Setiawati, A., Septisetyani, E. P., Wijayanti, T. R., dan Rokhman, M. R. (2010). Sambung nyawa (*Gynura Procumbens (Lour.) Merr.*) sebagai agen kemopreventif. *Jurnal Farmasi UGM*,
- Setyaningsih, D., Nurmillah, O. Y., & Windarwati, S. (2009). Kajian aktifitas antioksidan dan antimikroba ekstrak biji, kulit buah, batang dan daun tanaman jarak pagar (*Jatropha curcas L.*). *Jurnal Bioteknologi*, 1-7.
- Shihab, M. Q. (2002). *Tafsir al misbah vol 10*. Jakarta: Lentera Hati.
- Shihab, M. Q. (2003). *Tafsir al misbah vol 11*. Jakarta: Lentera Hati.
- Siregar, F., & Akbar S. M. (1999). Cytotoxicity of *Jatropha cucas Latex* by MTT essei. Singapore: *International Assosiation of Dental Research, Soulh-East Asia Meeting*.
- Soebagio. (2003). *Kimia analitik II*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Sudarsono, Agus, P., & Didik, G. (1996). *Tumbuhan obat*. Yogyakarta: UGM.
- Sukadana, I. M. (2009). Senyawa antibakteri golongan flavonoid dari buah belimbing manis (*Averrhoa carambola L.*). *Jurnal Kimia*, 3(2), 109-116.
- Sumaryanto. (2009). Diversifikasi sebagai salah satu pilar ketahanan pangan. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*, 27(2), 93-108.

- Sumathi, S, Iswariya G. T., Sivaprabha, B., Dharani, B., Radha, P., & Padma, P. R. (2013). Comparative study of radical scavenging activity and phytochemical analysis of fresh and dry rhizomes of *Curcuma zedoaria*. *Journal of Medicines*, 4(3), 69–73.
- Sunyoto & Agustina, A. (2010). Isolasi dan identifikasi flavonoid rimpang lengkuas merah (*Alpina galanga Linn*) secara kromatografi lapis tipis. *Journal of Pharmacy Science*, 1(1), 20-30.
- Suyono. (2005). Skrining fitokimia dan analisis kromatografi lapis tipis komponen kimia buah labu siam (*Sechium edule Jacq. Swartz*) dalam ekstrak etanol. *Biofarmasi*, 1(3), 26-31.
- Tambunan. (2003). *Diagnosis dan tatalaksana sepuluh jenis kanker di Indonesia*. Jakarta: EGC.
- Teiten, M. H., Gaascht, F., Dicato, M., & Diederich, M. (2013). Anticancer bioactivity of compounds from medicinal plants used in European medieval traditions. *Biochemical Pharmacology*, 86(9), 1239–1247.
- Tussanti, I, Johan, A., dan Kidsjamiatun. (2014). Sitoksisitas in vitro ekstrak etanolik buah parijito (*Medinilla speciosa*, reinw.ex bl.) terhadap sel kanker payudara T47D. *Jurnal Gizi Indonesia*, 2(2), 53-58.
- Umarudin, Susanti, R., & Yuniastuti, A. (2012). Efektivitas ekstrak tanin seledri terhadap profil hiperkolesterolemi Lipi a. *Unnes Journal of Life Science*, 1(2), 78-85.
- Van, A. A., Nennie, E., & Ossenkoppele, C. J. (2009). Cell mediated cytotoxicity against U937 cells by human monocytes and macrophages in a modified colorimetric MTT esei. *Journal Immunol Method*, 141, 15-22.
- Voight, R. (1995). *Buku pelajaran teknologi farmasi*. Diterjemahkan oleh Soedani Noerono Soewandi. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada press.
- Wagner, H., & Bladt, S. (1985). *Plant drug analysis: A thin chromatography atlas 2nd edition*. Newyork: Springer.
- Wasito, H. (2011). *Obat tradisional kekayaan Indonesia*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Widi, R., K. (2007). Penjaringan dan identifikasi senyawa alkaloid dalam batang kayu kuning (*Arcangelisia flava Merr*). *Jurnal Ilmu Dasar*, 8(1) 24-29.

- Wijayakusuma, H. (2008). *Atasi kanker dengan tanaman obat*. Jakarta: Puspa Swara.
- Winarno (2002). *Kimia pangan dan gizi*. Jakarta: Gramedia.
- Witantri, R. G. (2015). Keanekaragaman pohon berpotensi obat antikanker di kawasan Kampus Ketingan Universitas Sebelas Maret. *Journal Nasional Indonesia*, 1, 477–483.
- Yuandani. (2011). Antidiabetic activity from ethanol extract of kluwih's leaf (*Artocarpus camansi*). *Jurnal Natural*, 11(2), 64-68.
- Yuwono, T. (2008). *Molecular biology*. Jakarta: Erlangga.
- Zahrah, A. & Sunaryo, H. (2010). Uji sitotoksisitas fraksi etil asetat ekstrak etanol 70% buah pare (*Momordica charantia L.*) terhadap sel hela. *Skripsi*. Jakarta: Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka.
- Zahro, I., M. (2011). Isolasi dan identifikasi senyawa triterpenoid ekstrak n-heksana tanaman anting-anting (*Acalypha indica Linn.*) menggunakan spektrofotometer UV-Vis dan FTIR. *Skripsi*. Malang: Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Zenith, I. (2000). *Penyakit Kanker*. Yogyakarta: UI Press.
- Zubair, M. S., dan Subehan. (2010). Molecular docking of lunacridine from *Lunasia amara* to DNA ; Its inhibition and interaction study correlated with the cytotoxic activity on P388 murine leukimia cells. *Indonesian Journal of Cancer Chemoprevention*, 1 (2), 108-117.

Lampiran 1. Tahapan Penelitian



Lampiran 2. Skema Kerja

L.2.1 Preparasi sampel

Rumput bambu, pare, kunyit putih (RPK)

- dicuci sampel sampai bersih
- dikeringanginkan
- dipotong kecil-kecil
- dihaluskan dengan blender hingga berbentuk serbuk
- diayak dengan ayakan 90 mesh sampai diperoleh ukuran sampel 90 mesh

Hasil

L.2.2 Analisis Kadar Air

Serbuk Sampel

- ditimbang 5 gr
- dikeringkan cawan dalam oven pada suhu 105° C selama 15 menit
- didinginkan pada desikator selama 10 menit
- ditimbang sampai berat konstan
- dikeringkan sampel dalam oven pada suhu 30-37°C selama 30 menit
- didinginkan dalam desikator selama 10 menit
- ditimbang
- dipanaskan kembali dalam oven selama 30 menit
- didinginkan dalam desikator dan ditimbang kembali
- diulangi perlakuan ini sampai tercapai berat konstan
- dihitung kadar air menggunakan persamaan 3.1

Hasil

L.2.3 Ekstraksi Senyawa Aktif

Serbuk RPK

- ditimbang sebanyak 100 gram dengan perbandingan rumput bambu : pare : kunyit putih 1:1:1 (A); 1:1:4 (B); 1:4:1 (C); dan 4:1:1 (D)
- dimasukkan ke dalam 2 erlenmeyer 250 mL berbeda masing-masing 50 gram
- diekstraksi dengan pelarut etanol 96% sebanyak 250 mL selama 24 jam
- diaduk dengan shaker berkecepatan 120 rpm selama 2 jam
- disaring dengan corong buchner
- dikeringkan dan direndam ampas dengan pelarut yang sama sampai filtrat bening, disaring dan filtratnya digabung
- dipekatkan dengan *rotary evaporator vaccum*

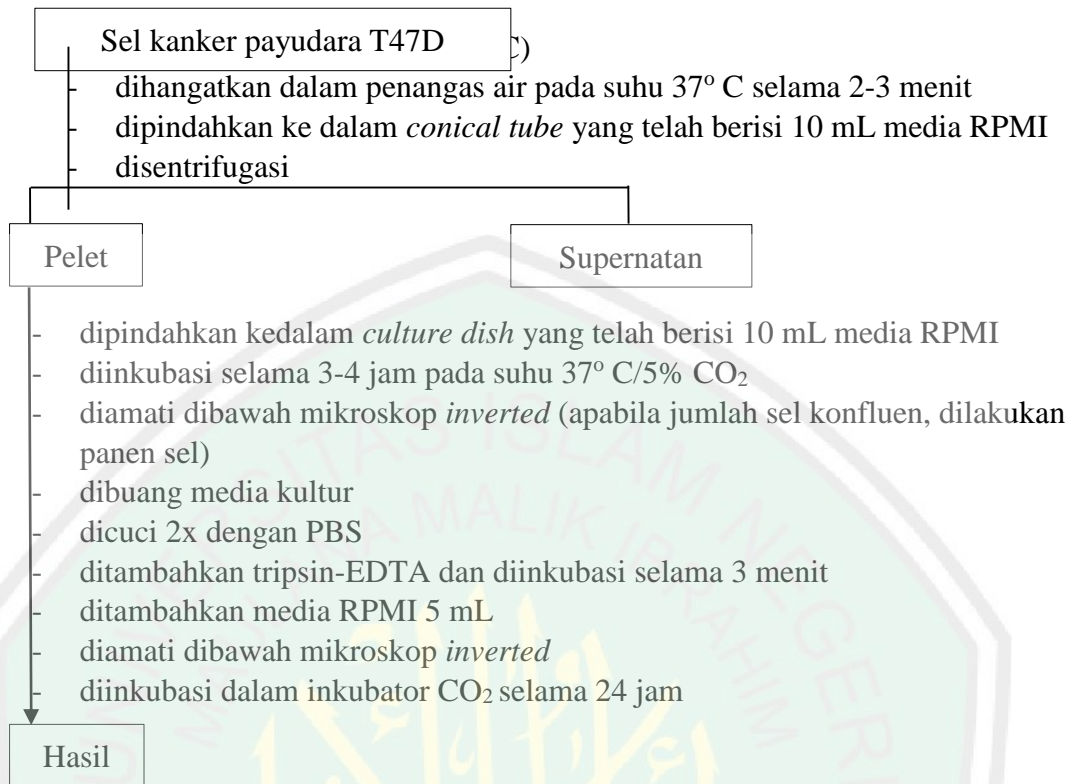
Ekstrak pekat etanol

- ditimbang untuk uji selanjutnya
- dihitung hasil timbangan yaitu randemen menggunakan persamaan 3.2

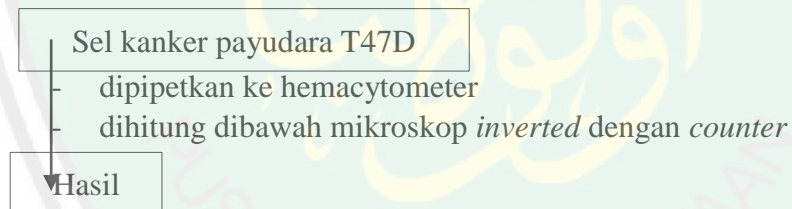
Hasil

L.2.4 Uji aktivitas Antikanker dengan Metode MTT

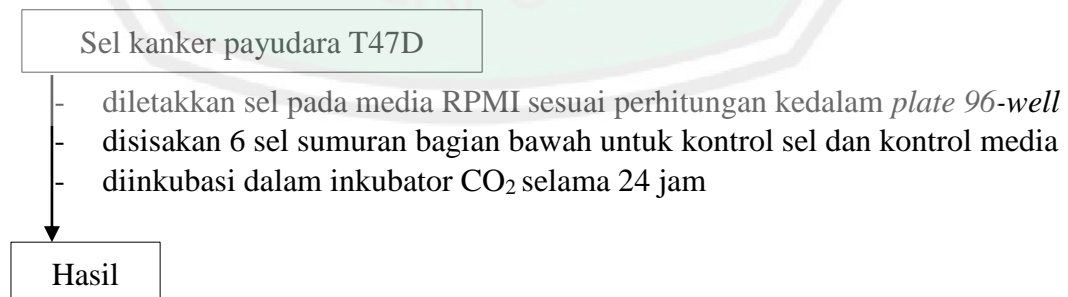
L.2.4.1 Penyiapan Sel



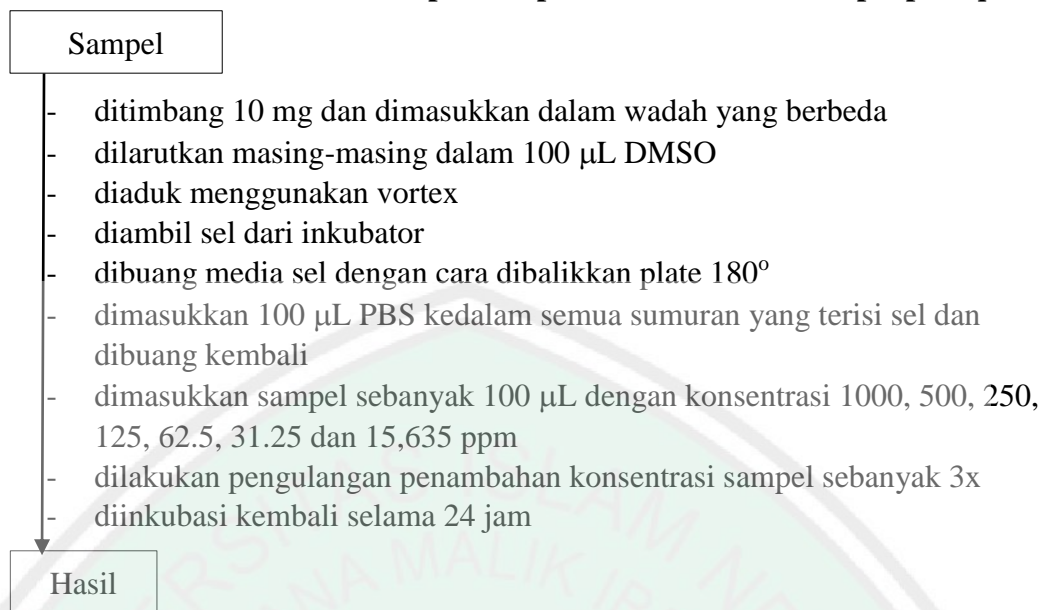
L.2.4.2 Penghitungan Sel



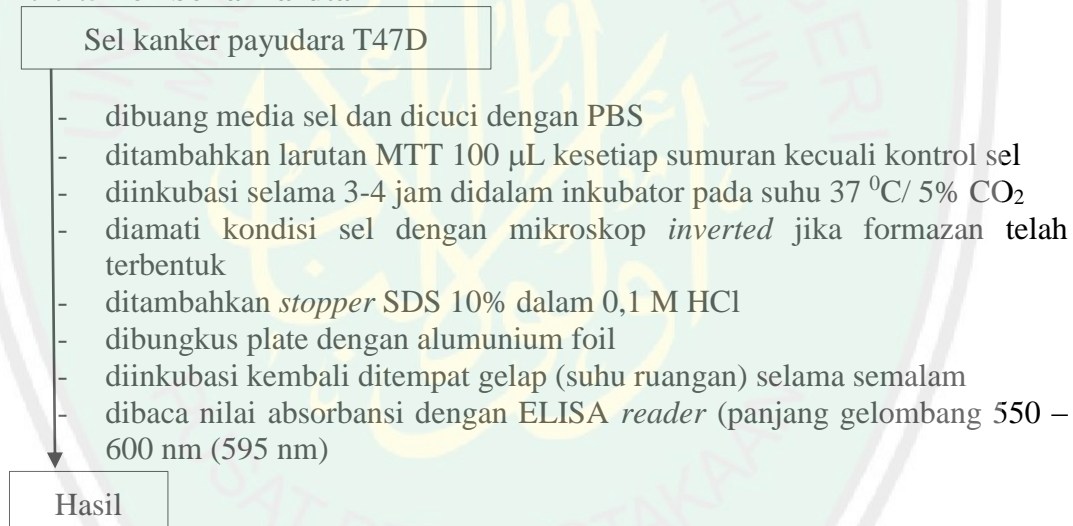
L.2.4.3 Peletakan sel pada plate



L.2.4.4 Pembuatan larutan sampel dan pemberian larutan sampel pada *plate*

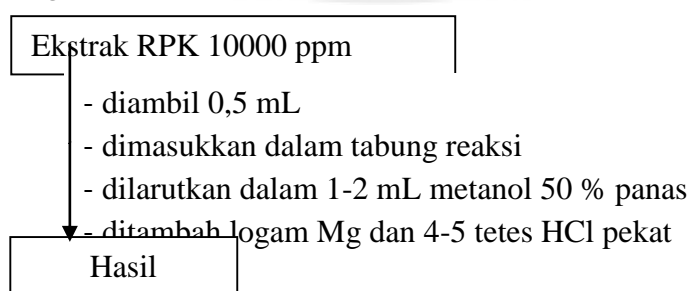


L.2.4.5 Pemberian larutan MTT



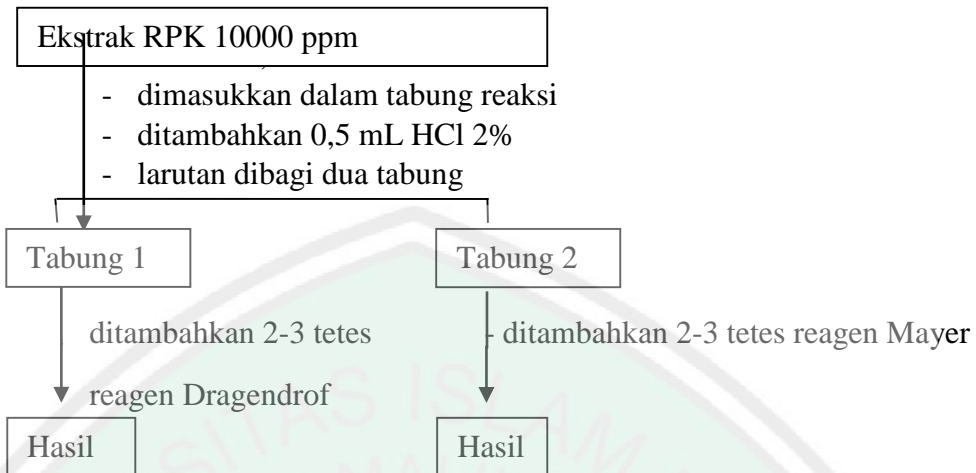
L.2.5 Uji Fitokimia dengan Reagen (Indrayani, Setjipto & Sihasale, 2006)

L.2.5.1 Uji Flavonoid



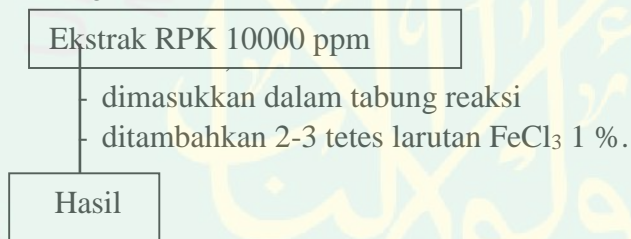
Hasil positif uji flavonoid akan menghasilkan warna merah atau jingga.

L.2.5.2 Uji Alkaloid



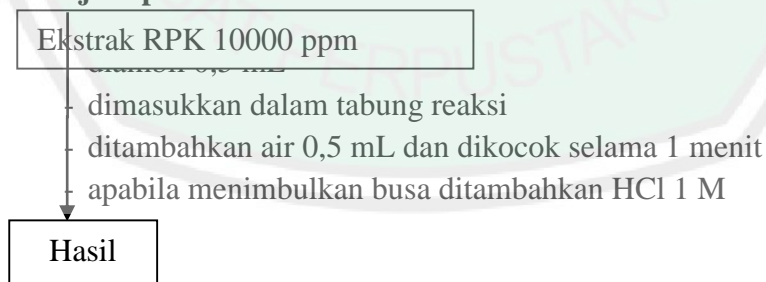
Hasil positif uji alkaloid dengan reagen Dragendrof menghasilkan endapan merah/jingga, sedangkan uji dengan reagen mayer menghasilkan endapan putih atau keuning-kuningan.

L.2.5.3 Uji Tanin



Hasil positif uji tanin menghasilkan warna biru kehitaman (tanin galat) dan warna hijau kehitaman (tanin katekol).

L.2.5.4 Uji Saponin



Hasil positif uji saponin menghasilkan busa.

Lampiran 3. Pembuatan Larutan dan Reagen

L.3.1 Pembuatan Reagen Dragendorff (Wagner, 2001)

Larutan I dibuat dengan 0,6 g $\text{Bi}(\text{NH}_3)_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ dilarutkan ke dalam 2 mL HCl pekat dan 10 mL aquades. Larutan II dibuat dengan 6 g KI dan dilarutkan dalam 10 mL aquades. Kemudian kedua larutan tersebut dicampur dengan 7 mL HCl pekat dan 15 mL H_2O menghasilkan kompleks $[\text{BiI}_4]^-$.

L.3.2 Pembuatan Reagen Mayer (Marliana, 2005)

Larutan I dibuat dengan HgCl_2 1,358 gr dan dilarutkan dengan aquades 60 mL. Larutan II dibuat dengan KI 5 gr dan dilarutkan dengan aquades 10 mL. Selanjutnya larutan I dituangkan ke dalam larutan II dan dihomogenkan dengan menggunakan pengaduk gelas kemudian dipindahkan ke labu ukur 100 ml dan diencerkan dengan aquades sampai tanda batas menghasilkan $[\text{HgI}_4]^{2-}$.

L.3.3 Pembuatan Larutan Metanol 50 %

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$99,8\% \times V_1 = 50\% \times 10 \text{ mL}$$

$$V_1 = 5 \text{ mL}$$

Cara pembuatannya adalah diambil larutan metanol 99,8% sebanyak 5 mL dengan pipet volum 5 mL, kemudian dimasukkan dalam labu ukur 10 mL. Selanjutnya ditambahkan aquades sampai tanda batas dan dikocok hingga homogen.

L.3.4 Pembuatan Reagen FeCl_3 1 % (b/v)

$$\text{FeCl}_3 \text{ 1 \%} = \frac{1 \text{ gr}}{100 \text{ mL}}$$

Ditimbang sebanyak 1 g serbuk FeCl_3 dengan neraca analitik, dimasukkan dalam gelas kimia 100 mL kemudian ditandabatkan hingga 100 mL.

L.3.5 Pembuatan Larutan HCl 1 M (b/b)

$$\text{Konsentrasi HCl} = 37\%$$

$$\text{Berat jenis HCl} = 1,19 \text{ g/mL}$$

$$\text{Berat Molekul} = 36,5 \text{ g/mol}$$

$$37\% = \frac{37 \text{ gr HCl}}{100 \text{ gr larutan}}$$

$$\text{mol} = \frac{\text{gram}}{\text{Mr}} = \frac{37 \text{ gr}}{36,5 \text{ gr/mol}} = 1,0137 \text{ mol}$$

$$\rho = \frac{\text{masaa larutan}}{\text{volume}}$$

$$V = \frac{100 \text{ gr}}{1,19 \text{ gr/mL}} = 84,03 \text{ mL}$$

$$M = \frac{n}{V} = \frac{1,0137 \text{ mol}}{84,03 \text{ mL}} = \frac{1,0137 \text{ mol}}{8,403 \times 10^{-2} \text{ L}} = 12,064 \text{ mol/L}$$

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$12,064 \text{ mol/L} \times V_1 = 1 \text{ mol/L} \times 100 \text{ mL}$$

$$V_1 = \frac{100 \text{ mL}}{12,064} = 8,28 \text{ mL}$$

Cara membuat 100 mL HCl 1 M adalah diambil larutan HCl 37% sebanyak 8,3 mL dengan pipet ukur 10 mL, kemudian dimasukkan dalam labu ukur 100 mL. Selanjutnya ditambahkan aquades sampai tanda batas dan dikocok hingga homogen.

L.3.6 Pembuatan Larutan HCl 2%

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$37\% \times V_1 = 2\% \times 10 \text{ mL}$$

$$V_1 = 0,6 \text{ mL}$$

Cara membuat 10 mL HCl 1 M adalah diambil larutan HCl 37% sebanyak 0,6 mL dengan pipet ukur 1 mL, kemudian dimasukkan dalam labu ukur 10 mL. Selanjutnya ditambahkan aquades sampai tanda batas dan dikocok hingga homogen.

L.3.7 Pembuatan Larutan SDS 10% (b/v)

$$\text{SDS } 10\% = \frac{10 \text{ g}}{100 \text{ mL}}$$

Cara pembuatannya adalah ditimbang 10 gram SDS dan dimasukkan dalam gelas kimia 100 mL. kemudian dilarutkan dalam 100 mL aquades.

L.3.8 Pembuatan Larutan Stok 10.000 ppm Ekstrak Kombinasi

$$10.000 \text{ ppm} = \frac{10.000 \text{ mg}}{1 \text{ L}} = \frac{10.000 \text{ mg}}{1000 \text{ mL}} = \frac{100 \text{ mg}}{10 \text{ mL}} = \frac{50 \text{ mg}}{5 \text{ mL}}$$

Sampel ekstrak kombinasi ditimbang 50 mg, kemudian diencerkan dengan 5 mL pelarut. Selanjutnya dihomogenkan dengan diaduk menggunakan pengaduk gelas, sehingga diperoleh konsentrasi ekstrak 10.000 ppm. Ekstrak yang diperoleh adalah lebih encer sehingga mempermudah dalam identifikasi kualitatif dengan reagen tertentu.

L.3.9 Pembuatan Larutan Stok MTT (5 mg/ μ L) (CCRC, 2009)

Ditimbang 50 mg serbuk MTT, kemudian dilarutkan dalam 10 μ L PBS dan diaduk dengan *vortex*.

L.3.10 Pembuatan Larutan Stok 1000 ppm Ekstrak Kombinasi

Berat ekstrak = 10 mg

Volume pelarut = 100 μ L (DMSO)

$$\text{ppm} = \frac{10 \text{ mg}}{100 \mu\text{L}} = \frac{10000 \mu\text{g}}{100 \mu\text{L}} = 100000 \mu\text{g/mL}$$

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$1 \text{ ml} \times 1000 \mu\text{g/mL} = 100000 \mu\text{g/mL} \times V_2$$

$$V_2 = 0,01 \text{ mL} = 10 \mu\text{L}$$

Larutan stok 1000 ppm dibuat dengan mengambil 10 μ L ekstrak yang telah dilarutkan dengan 100 μ L DMSO menggunakan mikropipet, kemudian ditambahkan 990 μ L media kultur RMPI dan diresuspensi hingga homogen.

L.3.11 Pembuatan Reagen AlCl_3 5%

$$\text{AlCl}_3 \text{ 5\%} = \frac{5 \text{ g}}{100 \text{ mL}}$$

Cara pembuatannya ditimbang 5 gram AlCl_3 dan dimasukkan dalam gelas kimia 100 mL. kemudian dilarutkan dalam 100 mL etanol.

L.3.12 Pembuatan reagen Lieberman-Burchard (Wagner, 2001)

Cara pembuatannya disiapkan 5 ml asam asetat anhidrat dan 5 ml asam sulfat pekat masing-masing dalam gelas kimia 50 ml (dilakukan dalam lemari asam). Kemudian ditambahkan secara hati-hati melalui dinding erlenmeyer yang berisi etanol absolut 50 ml, didinginkan dalam lemari pendingin. Penggunaan reagen ini digunakan setelah pembuatan.

L.3.13 Pembuatan Reagen H_2SO_4 0,1 M

Konsentrasi H_2SO_4 = 95%

Berat jenis H_2SO_4 = 1,84 g/mL

$$\text{Berat Molekul} = 98,08 \text{ g/mol}$$

$$95\% = \frac{95 \text{ gr H}_2\text{SO}_4}{100 \text{ gr larutan}}$$

$$\text{mol} = \frac{\text{gram}}{\text{Mr}} = \frac{95 \text{ gr}}{98,08 \text{ gr/mol}} = 0,97 \text{ mol}$$

$$\rho = \frac{\text{masaa larutan}}{\text{volume}}$$

$$V = \frac{100 \text{ gr}}{1,84 \text{ gr/mL}} = 54,35 \text{ mL}$$

$$M = \frac{n}{V} = \frac{0,97 \text{ mol}}{54,35 \text{ mL}} = \frac{0,97 \text{ mol}}{5,435 \times 10^{-2} \text{ L}} = 17,85 \text{ mol/L}$$

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$17,85 \text{ mol/L} \times V_1 = 0,1 \text{ mol/L} \times 100 \text{ mL}$$

$$V_1 = \frac{100 \text{ mL}}{17,85} = 0,56 \text{ mL}$$

Cara membuat 100 mL H₂SO₄ 0,1 M adalah diambil larutan H₂SO₄ 95% sebanyak 0,6 mL dengan pipet ukur 1 mL, kemudian dimasukkan dalam labu ukur 100 mL. Selanjutnya ditambahkan aquades sampai tanda batas dan dikocok hingga homogen.

Lampiran 4. Data Hasil Penelitian
L.4.1 Hasil Perhitungan Kadar Air

$$\text{Kadar air} = \frac{(b-c)}{(b-a)} \times 100 \% \dots\dots\dots(3.1)$$

Keterangan: (a) berat cawan kosong, (b) berat cawan + sampel basah, dan (c) berat cawan + sampel kering

$$\begin{aligned} \text{Contoh perhitungan Kadar air cawan 1} &= \frac{(b-c)}{(b-a)} \times 100 \% \\ &= \frac{(70,45-70,41)}{(70,45-65,45)} \times 100 \% \\ &= \frac{0,04}{5} \times 100 \% \\ &= 0,8 \% \end{aligned}$$

1. Pengukuran Berat Cawan Sampel Rumpun Bambu Kering

Ulangan	Berat cawan kosong (g)		
	Cawan 1	Cawan 2	Cawan 3
Ulangan 1	65,40	62,41	64,88
Ulangan 2	65,43	62,43	64,85
Ulangan 3	65,45	62,44	64,90
Ulangan 4	65,45	62,44	64,90

Ulangan	Berat cawan + Sampel (g)		
	Cawan 1	Cawan 2	Cawan 3
Sebelum oven	70,45	67,44	69,92
Ulangan 1	70,35	67,13	69,60
Ulangan 2	70,46	67,19	69,66
Ulangan 3	70,16	67,14	69,63
Ulangan 4	70,41	67,15	69,59
Ulangan 5	70,40	67,17	69,62
Ulangan 6	70,32	67,12	69,64
Kadar Air	0,8 %	6%	13%
			Rata-rata kadar air 6,6%

2. Pengukuran Berat Cawan Sampel Pare Kering

Ulangan	Berat cawan kosong (g)		
	Cawan 1	Cawan 2	Cawan 3
Ulangan 1	52,88	49,77	49,87
Ulangan 2	53,09	49,89	50,08
Ulangan 3	53,05	49,95	50,03
Ulangan 4	53,05	49,95	50,03

Ulangan	Berat cawan + Sampel (g)		
	Cawan 1	Cawan 2	Cawan 3
Sebelum oven	58,05	54,95	55,03
Ulangan 1	58,12	54,64	54,81
Ulangan 2	57,00	54,67	54,83
Ulangan 3	57,83	54,65	54,81
Ulangan 4	57,91	54,69	54,88
Ulangan 5	57,11	54,66	54,81
Ulangan 6	57,76	54,68	54,78
Kadar air	4,4%	5,6%	4,4%
			Rata-rata kadar air 4,8%

3. Pengukuran Berat Cawan Sampel Kunyit Putih Kering

Ulangan	Berat cawan kosong (g)		
	Cawan 1	Cawan 2	Cawan 3
Ulangan 1	53,22	72,49	56,76
Ulangan 2	53,52	72,83	56,79
Ulangan 3	53,70	72,92	56,88
Ulangan 4	53,71	72,92	56,88

Ulangan	Berat cawan + Sampel (g)		
	Cawan 1	Cawan 2	Cawan 3
Sebelum oven	58,71	77,93	61,88
Ulangan 1	58,52	77,70	60,28
Ulangan 2	58,51	77,70	60,52
Ulangan 3	58,53	77,72	60,86
Ulangan 4	58,50	77,70	60,77
Ulangan 5	58,50	77,68	60,91
Ulangan 6	58,49	77,69	60,89
Kadar air	4,2%	4,8%	20%
			Rata-rata kadar air 9,6%

L.4.2 Perhitungan Rendemen pada Ekstraksi Senyawa Aktif

Contoh perhitungan randemen Sampel A (1:1:1)

Berat sampel = 100 gr

Berat ekstrak pekat = 25,10 gr

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{\text{Berat ekstrak}}{\text{Berat sampel}} \times 100 \%$$

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{25,10 \text{ gr}}{100 \text{ gr}} \times 100 \% = 25,10 \%$$

Sampel	Berat Sampel (gr)	Berat Ekstrak (gr)	Randemen (%) (b/b)
A	100	25,10	25,10
B	100	14,21	14,21
C	100	16,20	16,20
D	100	6,32	6,35

L.4.3 Data Hasil Uji Fitokimia

Senyawa Aktif	Rumput Bambu (Sakinah, 2017)	Pare (Hasanah, 2018)	Kunyit Putih (Sakinah, 2017)	A	B	C	D
Alkaloid							
- Dragendorff	+	+	+++	+	+	+	+
- Mayer	+	+	++	+	+	+	+
Flavonoid	+	+	++	+	++	++	+
Saponin	+	+	+	+	+	+	+
Steroid	-	+	+	-	-	-	-
Tanin	++	-	-	-	-	-	-
Triterpenoid	+	+	++	++	+++	++	++
Kurkuminoid	*	*	+	+	+	+	-

Keterangan :

+++ = Kandungan senyawa lebih banyak (warna sangat pekat)

++ = Mengandung senyawa (warna cukup pekat)

+ = Mengandung senyawa (berwarna)

- = Tidak terkandung senyawa

* = Tidak dilakukan pengujian

L.4.4 Perhitungan Data dan Hasil Uji Aktivitas Antikanker

L.4.4.1 Perhitungan konsentrasi sel

- Pengamatan jumlah sel dengan *hemocytometr* dibawah mikroskop *inverted*

Kuadran A 75	Kuadran B 60
Kuadran C 42	Kuadran D 47

- Jumlah sel yang dihitung (mL^{-1})

$$\begin{aligned}
 X &= \frac{\sum \text{sel kuadran A} + \sum \text{sel kuadran B} + \sum \text{sel kuadran C} + \sum \text{sel kuadran D}}{4} \times 10^4 \\
 &= \frac{75 + 60 + 42 + 47}{4} \times 10^4 \\
 &= 56 \times 10^4 \text{ sel/mL}
 \end{aligned}$$

- Jumlah mL panen sel yang ditransfer (konsentrasi sel)

$$\begin{aligned}
 X &= \frac{\text{jumlah total sel yang diperlukan}}{\text{jumlah sel terhitung}} \\
 &= \frac{100 \times 10^4}{56 \times 10^4 / \text{mL}} \\
 &= 1,786 \text{ mL} = 1,8 \text{ mL}
 \end{aligned}$$

Volume panen sel yang ditransfer sebanyak 1,8 mL, ditambahkan hingga 10 mL media kultur RPMI (MK) karena setiap sumuran akan diisi 100 μL MK berisi sel, sehingga total volume yang diperlukan untuk menanam sel = 100 μL x 100 sumuran = 10.000 μL atau 10 mL.

L.4.4.2 Perhitungan Prosentase Sel Hidup

➤ **Data Uji aktivitas Antikanker dengan Metode MTT**

No.	Absorbansi kontrol sel	Absorbansi kontrol media
1.	0,508	0,067
2.	0,484	0,067
3.	0,503	0,063
4.	0,511	0,076
5.	0,467	0,074
6.	0,456	0,072
Rata –Rata:	0,488	0,069

➤ **Perhitungan Prosentase Sel Hidup**

$$\text{Prosentase sel hidup} = \frac{(A-B)}{(C-B)} \times 100 \%$$

Keterangan : A = absorbansi perlakuan (sel + media kultur + sampel)

B = absorbansi kontrol media (media kultur = 0,069)

C = absorbansi kontrol negatif (sel + media kultur = 0,488)

1. Ekstrak Sampel A (1:1:1)

Contoh perhitungan prosentase sel hidup Sampel A

$$\text{Konsentrasi 1000} \rightarrow \% \text{ Hidup} = \frac{0,096 - 0,069}{0,488 - 0,069} \times 100 \% = 6,52 \%$$

Konsentrasi	Absorbansi			Rata-rata	% Hidup
	Pengulangan 1	Pengulangan 2	Pengulangan 3		
1000	0,099	0,095	0,095	0,096	6,52
500	0,081	0,079	0,078	0,079	2,46
250	0,079	0,074	0,079	0,077	1,98
125	0,112	0,096	0,091	0,099	7,32
62,5	0,306	0,260	0,267	0,277	49,80
31,25	0,490	0,439	0,448	0,459	93,08
15,625	0,503	0,486	0,465	0,484	99,20

2. Ekstrak Sampel B (1:1:4)

Konsentrasi	Absorbansi			Rata-rata	% Hidup
	Pengulangan 1	Pengulangan 2	Pengulangan 3		
1000	0,090	0,095	0,093	0,093	5,65
500	0,082	0,085	0,081	0,083	3,26
250	0,083	0,085	0,088	0,085	3,89
125	0,091	0,108	0,100	0,099	7,32
62,5	0,303	0,378	0,367	0,349	66,91
31,25	0,509	0,537	0,492	0,513	105,88
15,625	0,500	0,489	0,508	0,499	102,63

3. Ekstrak Sampel C (1:4:1)

Konsentrasi	Absorbansi			Rata-rata	% Hidup
	Pengulangan 1	Pengulangan 2	Pengulangan 3		
1000	0,092	0,089	0,089	0,090	5,01
500	0,077	0,081	0,078	0,078	2,31
250	0,074	0,074	0,076	0,075	1,35
125	0,082	0,080	0,089	0,084	3,50
62,5	0,348	0,431	0,378	0,385	75,58
31,25	0,418	0,457	0,484	0,453	91,64
15,625	0,483	0,460	0,454	0,465	94,67

4. Ekstrak Sampel D (4:1:1)

Konsentrasi	Absorbansi			Rata-rata	% Hidup
	Pengulangan 1	Pengulangan 2	Pengulangan 3		
1000	0,092	0,092	0,095	0,093	5,73
500	0,085	0,085	0,092	0,087	4,37
250	0,080	0,083	0,090	0,084	3,66
125	0,197	0,212	0,180	0,196	30,39
62,5	0,433	0,401	0,398	0,411	80,83
31,25	0,497	0,488	0,479	0,488	100
15,625	0,487	0,518	0,469	0,491	100,79

L.4.5 Perhitungan Nilai Rf KLTA

$$\text{nilai Rf} = \frac{\text{Jarak senyawa yang digerakkan dari titik asal}}{\text{Jarak pelarut yang digerakkan dari titik asal}}$$

a. Alkaloid

No.	Sampel	Nilai Rf		
		Etil Asetat : Metanol : Air (3:2:1)	Kloroform : Metanol (1:4)	Kloroform : Metanol (9:1)
1	Rumput Bambu	$\frac{5,8}{7,8} = 0,74$	$\frac{6,1}{7,8} = 0,78$	$\frac{6,4}{8} = 0,8$
			$\frac{6,9}{7,8} = 0,88$	$\frac{7,6}{8} = 0,95$
			$\frac{7,35}{7,8} = 0,94$	$\frac{7,8}{8} = 0,97$
2	Pare	$\frac{6,85}{7,8} = 0,88$ $\frac{7,2}{7,8} = 0,92$ $\frac{7,5}{7,8} = 0,96$	$\frac{6,15}{7,8} = 0,79$	$\frac{5,65}{8} = 0,71$
			$\frac{6,85}{7,8} = 0,88$	$\frac{6,48}{8} = 0,81$
			$\frac{7,3}{7,8} = 0,93$	$\frac{7,84}{8} = 0,98$
3	Kunyit Putih	$\frac{7,92}{8} = 0,99$	$\frac{5,68}{8} = 0,71$	$\frac{4,56}{8} = 0,57$
			$\frac{7,2}{8} = 0,90$	$\frac{7,8}{8} = 0,97$
4	Sampel B	$\frac{7,84}{8} = 0,98$	$\frac{5,44}{8} = 0,68$	$\frac{6,16}{8} = 0,77$
			$\frac{6,48}{8} = 0,81$	$\frac{7,36}{8} = 0,92$
			$\frac{6,96}{8} = 0,87$ $\frac{7,52}{8} = 0,94$	$\frac{7,6}{8} = 0,95$

b. Flavonoid

No.	Sampel	Nilai Rf	
		Metanol : Kloroform (7:3)	BAA (4:5:1)
1	Rumput Bambu	$\frac{4,8}{8} = 0,60$	$\frac{6,64}{8} = 0,83$
		$\frac{5,6}{8} = 0,70$	
		$\frac{5,84}{8} = 0,73$	
		$\frac{6,48}{8} = 0,81$	
2	Pare	$\frac{3,68}{8} = 0,46$	$\frac{7,04}{8} = 0,88$
		$\frac{4,88}{8} = 0,61$	$\frac{7,28}{8} = 0,91$
			$\frac{7,6}{8} = 0,95$
3	Kunyit Putih	$\frac{4,48}{8} = 0,56$	$\frac{7,04}{8} = 0,88$
		$\frac{5,2}{8} = 0,65$	$\frac{7,12}{8} = 0,89$
		$\frac{6}{8} = 0,75$	$\frac{7,44}{8} = 0,93$
		$\frac{6,48}{8} = 0,81$	
		$\frac{7,04}{8} = 0,88$	
4	Sampel B	$\frac{4,64}{8} = 0,58$	$\frac{7,12}{8} = 0,89$
		$\frac{5,28}{8} = 0,66$	$\frac{7,36}{8} = 0,92$
		$\frac{5,44}{8} = 0,68$	$\frac{7,12}{8} = 0,89$
		$\frac{7,04}{8} = 0,88$	$\frac{7,6}{8} = 0,95$
		$\frac{6}{8} = 0,75$	

c. Saponin

No.	Sampel	Nilai Rf	
		Kloroform: Metanol : Air (3:1:1)	Kloroform : Aseton (4:1)
1	Rumput Bambu	$\frac{3,04}{8} = 0,38$	$\frac{6,16}{8} = 0,77$
		$\frac{5,68}{8} = 0,71$	$\frac{7,36}{8} = 0,92$
		$\frac{6,88}{8} = 0,86$	$\frac{7,68}{8} = 0,96$
		$\frac{7,52}{8} = 0,94$	
2	Pare	$\frac{3,6}{8} = 0,45$	$\frac{1,68}{8} = 0,21$
		$\frac{5,52}{8} = 0,69$	$\frac{2,96}{8} = 0,37$
3	Kunyit Putih	$\frac{6,88}{8} = 0,86$	$\frac{6,48}{8} = 0,81$
			$\frac{6,88}{8} = 0,86$
4	Sampel B	$\frac{7,52}{8} = 0,94$	$\frac{6,8}{8} = 0,85$

d. Triterpenoid

No.	Sampel	Nilai Rf		
		Kloroform : Metanol (7:3)	N-heksana : etil asetat (7:3)	N-heksana : etil asetat (1:4)
1	Rumput Bambu	$\frac{6,08}{8} = 0,76$	$\frac{0,4}{8} = 0,05$	$\frac{6,88}{8} = 0,86$
		$\frac{6,56}{8} = 0,82$	$\frac{4,48}{8} = 0,56$	$\frac{7,44}{8} = 0,93$
		$\frac{7,12}{8} = 0,89$	$\frac{5,44}{8} = 0,68$	
			$\frac{6,72}{8} = 0,84$	
2	Pare	$\frac{4,56}{8} = 0,57$		$\frac{3,52}{8} = 0,44$
		$\frac{5,12}{8} = 0,64$	$\frac{6,32}{8} = 0,79$	$\frac{4,8}{8} = 0,60$
		$\frac{5,28}{8} = 0,66$		$\frac{7,04}{8} = 0,86$
		$\frac{5,76}{8} = 0,72$		
3	Kunyit Putih		$\frac{2,16}{8} = 0,27$	
		$\frac{6,96}{8} = 0,87$	$\frac{6,16}{8} = 0,77$	$\frac{7,68}{8} = 0,96$
		$\frac{7,52}{8} = 0,94$	$\frac{7,52}{8} = 0,94$	
			$\frac{7,76}{8} = 0,97$	
4	Sampel B	$\frac{6,08}{8} = 0,76$	$\frac{1,6}{8} = 0,20$	$\frac{7,28}{8} = 0,91$
		$\frac{6,72}{8} = 0,84$	$\frac{3,44}{8} = 0,43$	$\frac{7,84}{8} = 0,98$
		$\frac{7,12}{8} = 0,89$	$\frac{4,48}{8} = 0,56$	
		$\frac{7,36}{8} = 0,92$	$\frac{7,52}{8} = 0,94$	

e. Kurkuminoid

No.	Sampel	Nilai Rf	
		Kloroform : Metanol (19:1)	n-heksana : Kloroform : Metanol (1:1:0,1)
1	Kunyit Putih	$\frac{3,84}{8} = 0,48$	$\frac{2,4}{8} = 0,3$
		$\frac{5,6}{8} = 0,70$	$\frac{3,6}{8} = 0,45$
		$\frac{7,12}{8} = 0,89$	$\frac{5,36}{8} = 0,67$
2	Sampel B	$\frac{6,4}{8} = 0,80$	$\frac{1,2}{8} = 0,15$
		$\frac{6,8}{8} = 0,85$	$\frac{2,08}{8} = 0,26$
		$\frac{7,36}{8} = 0,92$	$\frac{2,64}{8} = 0,33$
			$\frac{3,04}{8} = 0,38$
			$\frac{3,84}{8} = 0,48$
			$\frac{4,56}{8} = 0,57$
			$\frac{5,12}{8} = 0,64$
			$\frac{7,52}{8} = 0,94$

L.4.6 Analisis SPSS Probit
L.4.6.1 Sampel A

	Probability	95% Confidence Limits for konsentrasi			95% Confidence Limits for log(konsentrasi) ^b		
		Estimate	Lower Bound	Upper Bound	Estimate	Lower Bound	Upper Bound
PROBIT ^a	0.01	560.352	.	.	2.748	.	.
	0.02	439.376	.	.	2.643	.	.
	0.03	376.548	.	.	2.576	.	.
	0.04	335.280	.	.	2.525	.	.
	0.05	305.071	.	.	2.484	.	.
	0.06	281.512	.	.	2.449	.	.
	0.07	262.357	.	.	2.419	.	.
	0.08	246.315	.	.	2.391	.	.
	0.09	232.579	.	.	2.367	.	.
	0.1	220.613	.	.	2.344	.	.
	0.15	177.278	.	.	2.249	.	.
	0.2	148.994	.	.	2.173	.	.
	0.25	128.354	.	.	2.108	.	.
	0.3	112.268	.	.	2.050	.	.
	0.35	99.167	.	.	1.996	.	.
	0.4	88.151	.	.	1.945	.	.
	0.45	78.660	.	.	1.896	.	.
	0.5	70.318	.	.	1.847	.	.
	0.55	62.860	.	.	1.798	.	.
	0.6	56.092	.	.	1.749	.	.
	0.65	49.861	.	.	1.698	.	.
	0.7	44.043	.	.	1.644	.	.
	0.75	38.523	.	.	1.586	.	.
	0.8	33.186	.	.	1.521	.	.
	0.85	27.892	.	.	1.445	.	.
	0.9	22.413	.	.	1.350	.	.
	0.91	21.260	.	.	1.328	.	.
	0.92	20.074	.	.	1.303	.	.
	0.93	18.847	.	.	1.275	.	.
	0.94	17.564	.	.	1.245	.	.
	0.95	16.208	.	.	1.210	.	.
	0.96	14.748	.	.	1.169	.	.
	0.97	13.131	.	.	1.118	.	.
	0.98	11.254	.	.	1.051	.	.
	0.99	8.824	.	.	.946	.	.

L.4.6.2 Sampel B

Confidence Limits

	Probability	95% Confidence Limits for konsentrasi			95% Confidence Limits for log(konsentrasi) ^b		
		Estimate	Lower Bound	Upper Bound	Estimate	Lower Bound	Upper Bound
PROBIT ^a	0.01	940.626	.	.	2.973	.	.
	0.02	678.763	.	.	2.832	.	.
	0.03	551.842	.	.	2.742	.	.
	0.04	472.263	.	.	2.674	.	.
	0.05	416.075	.	.	2.619	.	.
	0.06	373.549	.	.	2.572	.	.
	0.07	339.853	.	.	2.531	.	.
	0.08	312.270	.	.	2.495	.	.
	0.09	289.134	.	.	2.461	.	.
	0.1	269.355	.	.	2.430	.	.
	0.15	200.868	.	.	2.303	.	.
	0.2	159.091	.	.	2.202	.	.
	0.25	130.248	.	.	2.115	.	.
	0.3	108.831	.	.	2.037	.	.
	0.35	92.142	.	.	1.964	.	.
	0.4	78.679	.	.	1.896	.	.
	0.45	67.528	.	.	1.829	.	.
	0.5	58.098	.	.	1.764	.	.
	0.55	49.986	.	.	1.699	.	.
	0.6	42.902	.	.	1.632	.	.
	0.65	36.633	.	.	1.564	.	.
	0.7	31.015	.	.	1.492	.	.
	0.75	25.916	.	.	1.414	.	.
	0.8	21.217	.	.	1.327	.	.
	0.85	16.804	.	.	1.225	.	.
	0.9	12.532	.	.	1.098	.	.
	0.91	11.674	.	.	1.067	.	.
	0.92	10.809	.	.	1.034	.	.
	0.93	9.932	.	.	.997	.	.
	0.94	9.036	.	.	.956	.	.
	0.95	8.113	.	.	.909	.	.
	0.96	7.147	.	.	.854	.	.
	0.97	6.117	.	.	.787	.	.
	0.98	4.973	.	.	.697	.	.
	0.99	3.589	.	.	.555	.	.

L.4.6.3 Sampel C

Confidence Limits

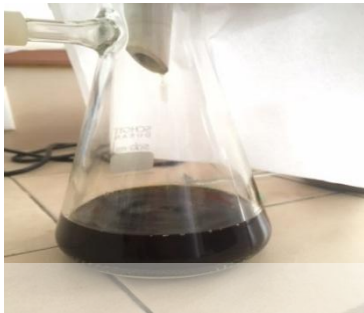
	Probability	95% Confidence Limits for konsentrasi			95% Confidence Limits for log(konsentrasi) ^b		
		Estimate	Lower Bound	Upper Bound	Estimate	Lower Bound	Upper Bound
PROBIT ^a	0.01	522.486	.	.	2.718	.	.
	0.02	417.780	.	.	2.621	.	.
	0.03	362.513	.	.	2.559	.	.
	0.04	325.811	.	.	2.513	.	.
	0.05	298.716	.	.	2.475	.	.
	0.06	277.436	.	.	2.443	.	.
	0.07	260.029	.	.	2.415	.	.
	0.08	245.371	.	.	2.390	.	.
	0.09	232.760	.	.	2.367	.	.
	0.1	221.724	.	.	2.346	.	.
	0.15	181.333	.	.	2.258	.	.
	0.2	154.549	.	.	2.189	.	.
	0.25	134.746	.	.	2.130	.	.
	0.3	119.135	.	.	2.076	.	.
	0.35	106.288	.	.	2.026	.	.
	0.4	95.381	.	.	1.979	.	.
	0.45	85.895	.	.	1.934	.	.
	0.5	77.481	.	.	1.889	.	.
	0.55	69.891	.	.	1.844	.	.
	0.6	62.940	.	.	1.799	.	.
	0.65	56.482	.	.	1.752	.	.
	0.7	50.391	.	.	1.702	.	.
	0.75	44.553	.	.	1.649	.	.
	0.8	38.844	.	.	1.589	.	.
	0.85	33.107	.	.	1.520	.	.
	0.9	27.076	.	.	1.433	.	.
	0.91	25.792	.	.	1.411	.	.
	0.92	24.466	.	.	1.389	.	.
	0.93	23.087	.	.	1.363	.	.
	0.94	21.639	.	.	1.335	.	.
	0.95	20.097	.	.	1.303	.	.
	0.96	18.426	.	.	1.265	.	.
	0.97	16.560	.	.	1.219	.	.
	0.98	14.370	.	.	1.157	.	.
	0.99	11.490	.	.	1.060	.	.

L.4.6.4 Sampel D

Confidence Limits

Probability	95% Confidence Limits for konsentrasi			95% Confidence Limits for log(konsentrasi) ^b		
	Estimate	Lower Bound	Upper Bound	Estimate	Lower Bound	Upper Bound
PROBIT ^a 0.01	679.172	.	.	2.832	.	.
0.02	547.781	.	.	2.739	.	.
0.03	477.931	.	.	2.679	.	.
0.04	431.320	.	.	2.635	.	.
0.05	396.779	.	.	2.599	.	.
0.06	369.567	.	.	2.568	.	.
0.07	347.248	.	.	2.541	.	.
0.08	328.410	.	.	2.516	.	.
0.09	312.166	.	.	2.494	.	.
0.1	297.925	.	.	2.474	.	.
0.15	245.554	.	.	2.390	.	.
0.2	210.581	.	.	2.323	.	.
0.25	184.574	.	.	2.266	.	.
0.3	163.969	.	.	2.215	.	.
0.35	146.934	.	.	2.167	.	.
0.4	132.409	.	.	2.122	.	.
0.45	119.724	.	.	2.078	.	.
0.5	108.427	.	.	2.035	.	.
0.55	98.197	.	.	1.992	.	.
0.6	88.789	.	.	1.948	.	.
0.65	80.012	.	.	1.903	.	.
0.7	71.700	.	.	1.856	.	.
0.75	63.695	.	.	1.804	.	.
0.8	55.829	.	.	1.747	.	.
0.85	47.877	.	.	1.680	.	.
0.9	39.461	.	.	1.596	.	.
0.91	37.661	.	.	1.576	.	.
0.92	35.798	.	.	1.554	.	.
0.93	33.856	.	.	1.530	.	.
0.94	31.812	.	.	1.503	.	.
0.95	29.630	.	.	1.472	.	.
0.96	27.257	.	.	1.435	.	.
0.97	24.599	.	.	1.391	.	.
0.98	21.462	.	.	1.332	.	.
0.99	17.310	.	.	1.238	.	.

Lampiran 5. Dokumentasi Penelitian



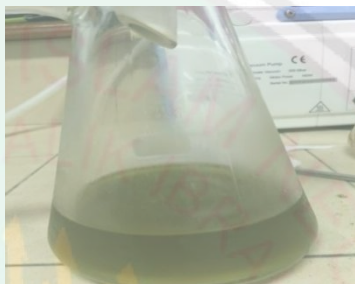
Gambar 5.1 Filtrat sampel A



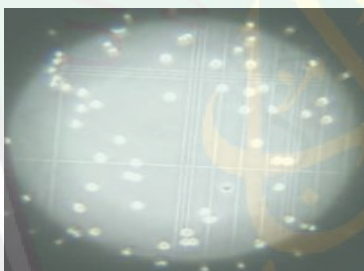
Gambar 5.2 Filtrat sampel B



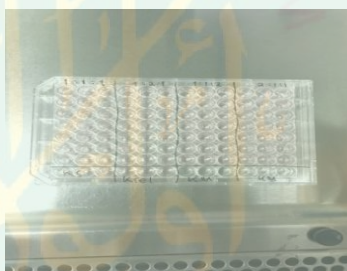
Gambar 5.3 Filtrat sampel C



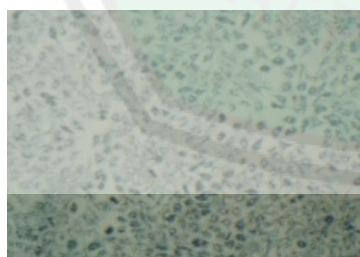
Gambar 5.4 Filtrat sampel D



Gambar 5.5
Penghitungan sel
dengan mikroskop



Gambar 5.6 *Treatment*
sebelum inkubasi



Gambar 5.7 Kristal
Formazan



Gambar 5.8 Uji fitokimia
kurkuminoid

L.5.1 Pemisahan Senyawa Aktif dengan KLTA

L.5.5.1 Hasil KLTA Ekstrak Tunggal Rumput Bambu

1) Uji Alkaloid

2) Uji Falvonoid




Etil Asetat : Metanol : Air (3 : 2 : 1)	Kloroform : Metanol (1:4)	Kloroform : Metanol (9:1)	BAA (4:5:1)	Metanol : Kloroform (7:3)

2) Uji Tanin

3) Uji Saponin

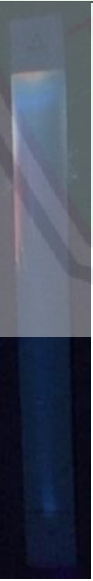
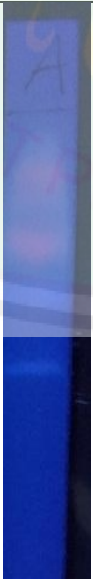
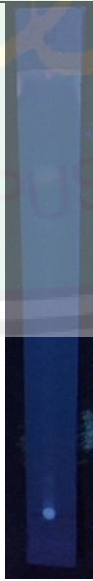
BAA (4:1:5)	n-heksana : Etil Asetat (3:2)	Kloroform : Metanol : Air (3:1:1)	Kloroform : Aseton (4:1)

4) Uji Triterpenoid

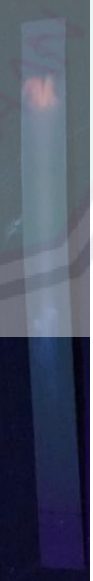

n-heksana : Etil Asetat (1:4)	n-heksana : Etil Asetat (7:3)	Kloroform : Metanol (7:3)
		

L.5.5.2 Hasil KLTA Ekstrak Tunggal Pare

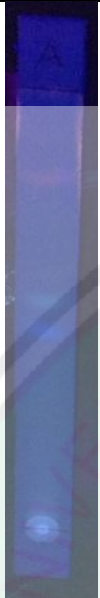

1) Uji Alkaloid

Etil Asetat : Metanol : Air (3 : 2 : 1)	Kloroform : Metanol (1:4)	Kloroform : Metanol (9:1)
		




2) Uji Flavonoid

BAA (4:5:1)	Metanol : Kloroform (7:3)
	




3) Uji Saponin

Kloroform : Metanol : Air (3:1:1)	Kloroform : Aseton (4:1)
	

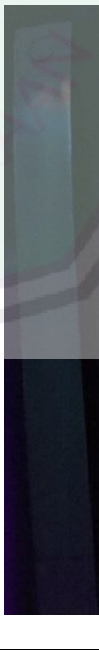

4) Uji Triterpenoid

n-heksana : Etil Asetat (1:4)	n-heksana : Etil Asetat (7:3)	Kloroform : Metanol (7:3)
		


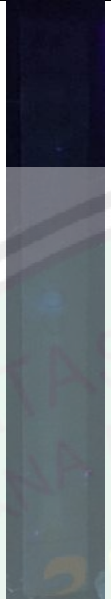
L.5.5.3 Hasil KLTA Ekstrak Tunggal Kunyit Putih**1) Uji Alkaloid**

Etil Asetat : Metanol : Air (3 : 2 : 1)	Kloroform : Metanol (1:4)	Kloroform : Metanol (9:1)
		

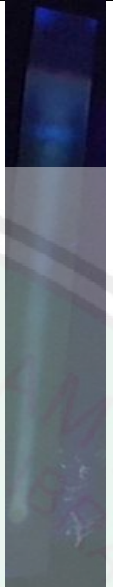

2) Uji Flavonoid

BAA (4:5:1)	Metanol : Kloroform (7:3)
	




3) Uji Tanin

BAA (4:1:5)	n-heksana : Etil Asetat (3:2)
	

4) Uji Saponin



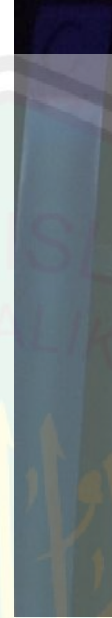
Kloroform : Metanol : Air (3:1:1)	Kloroform : Aseton (4:1)
	

5) Uji Triterpenoid



n-heksana : Etil Asetat (1:4)	n-heksana : Etil Asetat (7:3)	Kloroform : Metanol (7:3)
		

L.5.5.4 Hasil KLTA Ekstrak Kombinasi Sampel B

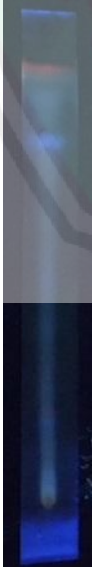

1) Uji Alkaloid

Etil Asetat : Metanol : Air (3 : 2 : 1)	Kloroform : Metanol (1:4)	Kloroform : Metanol (9:1)
		

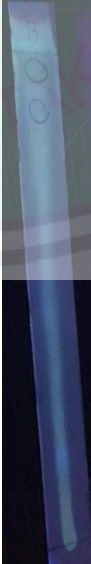
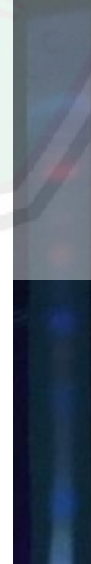

2) Uji Flavonoid

BAA (4:5:1)	Metanol : Kloroform (7:3)
	



3) Uji Saponin

Kloroform : Metanol : Air (3:1:1)	Kloroform : Aseton (4:1)
	

4) Uji Triterpenoid

n-heksana : Etil Asetat (1:4)	n-heksana : Etil Asetat (7:3)	Kloroform : Metanol (7:3)
		

5) Uji kurkuminoid

Kloroform : metanol (19:1)	n-heksana : kloroform : metanol (1:1:0,1)
	



KEMENTERIAN AGAMA RI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) MALIKI MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
JURUSAN KIMIA

Gedung Sains dan Teknologi UIN Malang Lt.2 Jl. Gajayana 50 Malang Telp./Fax +62341558933
 www.uin-malang.ac.id Email: info@uin-malang.ac.id, kimia@uin-malang.ac.id

KARTU KONSULTASI PENELITIAN

Nama : Rizki Mamluatu Zahro
 NIM : 13630095
 Judul Skripsi : Uji Aktivitas Ekstrak Kombinasi Rimpun Bebau (Lophosiphon
 gracile B.) Pare (Munrobia chersonesia) dan Kayu Manis (Cinnamomum
 zedaira) dengan pelarut etanol pada sel kanker payudara T47D

Pembimbing Utama : Elok Kamal Hayat M.Si
 Pembimbing Agama : Mujahidin Ahmad, S.Pd., M.Pd., M.Sc
 Konsultan : Dewi Yuliana, M.Si

No	Tanggal	Isi Konsultasi	Cara dan Waktu Konsultasi	Tanda Tangan (Pembimbing)
1	20-05-2016	BAB I	Ajur pembahasan	
2	16-08-2016	Revisi BAB I, konsultasi BAB II, III	Perbaikan Bab II, III	
3	16-10-2016	Revisi BAB I, II, III	Jurnal Rambu	
4	7-10-2016	BAB I, II, III	Tata bahasa, pokok masalah	
5	4-11-2016	BAB I, II, III	metodologi	
6	7-11-2016	Revisi BAB I, II, III	BAB I, III	
7	30-11-2016	Revisi BAB I, II, III	BAB II, III, I	
8	2-12-2016	BAB I dan III	Tata bahasa	
9	6-12-2016	Revisi BAB I dan III	Tata bahasa	
10	8-12-2016	Revisi BAB I dan III	Data relevan	
11	16-12-2016	BAB II	Pustaka	
12	19-12-2016	Fix BAB I, II, III	ACC pembimbing	
13	19-12-2016	Fix Proposal	ACC konsultan	
14	12-08-2017	BAB IV: Kadar air, ekstraksi	Tata bahasa	
15	09-10-2017	BAB V: ULTA	Pengemprotan	
16	30-10-2017	BAB IV: Antikanker	Pokok Pembahasan	
17	11-11-2017	Ayat dan Hadits	Cari hadits yg cocok	
18	12-11-2017	Integrasi ayat & Hadits	Tata bahasa	
19	15-11-2017	BAB IV: Fitokimia	Pokok Pembahasan	
20	14-12-2017	BAB IV: ULTA	Pokok Pembahasan	



Kedalaman Sains dan Teknologi, Keunggulan Akademi, Keunggulan Ilmu dan Kemajuan Profesi



