

Kode / Nama Rumpun Ilmu : 403 / Biologi Farmasi

USULAN PENELITIAN DIPLOMA FAKULTAS FARMASI



**UJI MEKANISME KERJA COWANIN SEBAGAI PENGHAMBAT PERTUMBUHAN
SEL KANKER PAYUDARA**

Oleh:

- | | | |
|----------------------------------|----------------------------|------------------|
| 1. Prof. Dachriyanus, Apt | (NIDN : 0021016908) | (Ketua) |
| 2. Dira Hefni | (NIDN : 1030058401) | (Anggota) |
| 3. Mahasiswa X | (NIM : X) | (Anggota) |

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG**

2020

HALAMAN PENGESAHAN PENELITIAN

Judul Penelitian : **UJI MEKANISME KERJA COWANIN SEBAGAI
PENGHAMBAT PERTUMBUHAN SEL KANKER
PAYUDARA**

Kode/ Nama Rumpun Ilmu : 403 / Biologi Farmasi

Ketua Peneliti

- a. Nama Lengkap : Prof. Dachriyanus, Apt
- b. NIDN : 0021016908
- c. Jabatan Fungsional : Guru Besar
- d. Prodi : Farmasi
- e. Nomor HP/ Surel : 08126703735/dachriyanus@phar.unand.ac.id

Anggota Peneliti 1

- a. Nama Lengkap : Dira Hefni
- b. NIDN : 1030058401
- c. Perguruan Tinggi : Fak. Farmasi Universitas Andalas

Anggota Peneliti 2

- a. Nama Lengkap : Mahasiswa X
- b. NIM : X
- c. Perguruan Tinggi : Fak. Farmasi Universitas Andalas

Lama Penelitian : 8 bulan

Biaya Penelitian : Rp. 25.000.000,00

- Diusulkan ke DRPM : Rp. 25.000.000,00

Padang, 26 Maret 2020

Mengetahui,
Dekan Farmasi Universitas Andalas

Ketua Peneliti

Prof. Fatma Sri Wahyuni, Apt
NIP. 197404132006042001

Prof. Dachriyanus, Apt
NIP. 196901211994031001

Menyetujui,
Ketua LPPM Universitas Andalas

Dr. Ing. Uyung Gatot S. Dinata, MT
NIP. 196607091992031003

IDENTITAS DAN URAIAN UMUM

1. Judul Usul : **UJI MEKANISME KERJA COWANIN SEBAGAI PENGHAMBAT PERTUMBUHAN SEL KANKER PAYUDARA**

2. Tim Peneliti

No	Nama	Jabatan	Bidang Keahlian	Instansi Asal	Alokasi Waktu (jam/minggu)
1.	Prof. Dachriyanus, Apt	Ketua	Biologi Farmasi	Fak. Farmasi Unand	24
2.	Dira Hefni	Anggota	Biologi Farmasi	Fak. Farmasi Unand	24
3	Mahasiswa X	Anggota	Farmasi	Fak. Farmasi Unand	24

3. Objek Penelitian : Cowanin merupakan senyawa yang diperoleh dari tanaman asam kandis (*Garcinia cowa*, Roxb.) dan pada penelitian ini dilakukan pengujian aktivitas senyawa terhadap induksi apoptosis dengan metoda *double staining* dan uji migrasi sel dengan metoda *scratch assay* pada kultur sel kanker payudara T47D

4. Masa Pelaksanaan

Mulai : bulan April 2020

Berakhir : bulan Desember 2020

5. Lokasi Penelitian

Laboratorium Kultur Sel Fakultas Farmasi Universitas Andalas

6. Instansi lain yang terlibat

Pharmacotherapeutic Unit, Department of Medicine, Faculty of Medicine and Health Sciences, Universiti Putra Malaysia

7. Temuan yang ditargetkan

Setelah penelitian ini dilaksanakan dapat diketahui mekanisme senyawa cowanin yang dapat menghambat pertumbuhan sel kanker payudara

8. Kontribusi mendasar pada suatu bidang ilmu

Dapat menghasilkan suatu pilihan obat baru untuk menghambat pertumbuhan sel kanker payudara serta obat yang dihasilkan ini berasal dari bahan yang sumbernya dari alam dan mudah didapat. Pengembangan obat yang berasal dari alam akan lebih mudah diterima oleh masyarakat.

9. Jurnal Ilmiah yang menjadi sasaran

Jurnal Internasional yang terindeks scopus.

10. Rencana luaran

Publikasi Internasional dan Seminar Internasional

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN PENELITIAN.....	1
IDENTITAS DAN URAIAN UMUM.....	2
DAFTAR ISI	4
RINGKASAN.....	5
BAB I. PENDAHULUAN.....	6
BAB II. RENSTRA DAN ROAD MAP PENELITIAN PERGURUAN TINGGI.....	9
BAB III. TINJAUAN PUSTAKA	11
BAB IV. METODE PENELITIAN	18
BAB V. BIAYA DAN JADWAL PENELITIAN	23
DAFTAR PUSTAKA	24
Lampiran 1. Justifikasi Anggaran	28
Lampiran 2. Dukungan Sarana dan Prasarana.....	30
Lampiran 3. Susunan Organisasi dan Pembagian Tugas	31
Lampiran 4. Biodata Ketua dan Anggota Peneliti	32

RINGKASAN

Cowanin merupakan salah satu senyawa golongan santon teroksigenasi yang diperoleh dari ekstrak kulit batang asam kandis (*Garcinia cowa* Roxb). Asam kandis merupakan salah satu tanaman Indonesia yang telah digunakan dalam kehidupan sehari-hari untuk bumbu masakan ataupun obat tradisional. Cowanin diketahui memiliki efek sitotoksik terhadap sel kanker payudara MCF-7 dan sel kanker paru H-460 dengan nilai IC_{50} masing-masingnya 5.3 dan 12.3 μ M. Cowanin juga memiliki aktivitas antikanker terhadap sel T47D dengan nilai IC_{50} 10,4 μ g/ml dengan metoda metoda Sulforhodamine B (SRB) dan IC_{50} 6,98 μ g/ml dengan metode Microtetrazolium (MTT). Analisa dengan menggunakan flowsitometri menunjukkan cowanin mampu menghambat siklus sel kanker payudara T47D pada fase G_0 - G_1 . Pada penelitian ini dilakukan penelusuran lebih lanjut mekanisme aktivitas anti kanker dari senyawa cowanin yang meliputi uji induksi apoptosis dengan metoda *double staining* dan uji migrasi sel dengan metoda *scratch assay* terhadap sel kanker payudara T47D.

BAB I. PENDAHULUAN

Penyakit kanker merupakan salah satu penyebab kematian utama di seluruh dunia. Pada tahun 2012 sekitar 8,2 juta kematian disebabkan oleh kanker. Kanker paru, hati, kolorektal dan payudara adalah penyebab terbesar kematian akibat kanker setiap tahunnya. Kanker dapat mengenai seluruh jaringan tubuh manusia termasuk payudara. Kanker payudara adalah keganasan yang berasal dari jaringan payudara (Dipiro, 2015). Data terbaru dari *Cancer Statistic* telah menghitung bahwa di tahun 2016, terdapat 2.600 kasus baru kanker payudara pada pria dengan angka kematian sebesar 440 kasus. Sementara pada wanita ditemukan 246.660 kasus baru dengan angka kematian 40.450. Di Indonesia, kanker payudara merupakan salah satu penyakit kanker dengan prevalensi tertinggi yaitu 0,5% dengan estimasi jumlah penderita 61.682 orang (Kementrian Kesehatan RI, 2015).

Kanker payudara adalah keganasan yang dimulai pada sel-sel payudara terutama sel-sel epitel duktus yang dicirikan oleh pertumbuhan sel-sel di luar kontrol dengan kemampuan menginvasi jaringan sekitarnya atau bermetastasis ke jaringan organ jauh (American Cancer Society, 2014). Kanker payudara sebagian besar disebabkan oleh karsinogen yang memicu terjadinya akumulasi dari perubahan genetik dan epigenetik. Pada level seluler, terjadi kegagalan terhadap respon normal apoptosis, kegagalan inhibisi proliferasi dan *loss of heterozygosity* (Agnantis *et al*, 2004).

Penanganan kanker pada umumnya masih bergantung pada kemoterapi yang berasal dari bahan kimia sintetis. Idealnya obat antikanker akan membunuh sel kanker tanpa merusak jaringan yang normal. Akan tetapi, antikanker dengan senyawa kimia sintetis tidak hanya akan mempengaruhi sel kanker tetapi juga mempengaruhi sel sehat yang ada disekitarnya. Sayangnya, tidak ada agen kemoterapi yang tersedia saat ini yang tidak menimbulkan toksisitas sama sekali pada pasien (Kusumastuti, 2013).

Telah banyak dilakukan penelitian untuk menemukan obat dari tumbuhan yang memiliki efek sitotoksik terhadap sel kanker. Salah satunya yaitu tumbuhan *Garcinia cowa* Roxb. yang dikenal dengan nama daerah asam kandis atau kandis. Tanaman dari genus *Garcinia* (guttiferae) telah diteliti secara luas secara fitokimia dan biologis (Na *et al.*, 2013). Genus *Garcinia* kaya akan metabolit sekunder terutama triterpen, flavonoid, santon dan floroglusinol. Senyawa-senyawa yang telah diisolasi dilaporkan memiliki berbagai aktifitas farmakologis, seperti aktivitas antikanker, anti-inflamasi, antibakteri, antivirus, antijamur, anti-HIV, antidepresan, dan antioksidan (Ritthiwigrom *et al.*, 2013).

Salah satu senyawa yang berhasil diisolasi dari kulit batang tanaman asam kandis adalah senyawa cowanin, termasuk dalam golongan santon teroksigenasi. Cowanin diketahui memiliki efek sitotoksik terhadap sel kanker payudara MCF-7 dan sel kanker paru H-460 dengan nilai IC_{50} masing-masingnya 5.3 dan 12.3 μ M. Cowanin juga memiliki aktivitas antikanker terhadap sel T47D dengan nilai IC_{50} 10,4 μ g/ml dengan metoda metoda Sulforhodamine B (SRB) dan IC_{50} 6,98 μ g/ml dengan metode Microtetrazolium (MTT). Analisa dengan menggunakan flowsitometri menunjukkan cowanin mampu menghambat siklus sel kanker payudara T47D pada fase G_0 - G_1 .

Pada penelitian ini dilakukan penelusuran lebih lanjut mekanisme aktivitas anti kanker dari senyawa cowanin yang meliputi uji penginduksian apoptosis dengan metoda *double staining* dan uji penghambatan migrasi sel dengan metoda *scratch assay* terhadap sel kanker payudara T47D.

Hasil kajian yang diperoleh setelah penelitian ini dilakukan diharapkan dapat dipublikasikan pada jurnal internasional bereputasi dan disampaikan dalam beberapa pertemuan ilmiah baik dalam negeri ataupun internasional.

Tabel 1. Rencana Target Capaian Tahunan

No	Jenis Luaran				Indikator Capaian	
	Kategori	Sub Kategori	Wajib	Tambahan	TS	TS+1
1	Artikel ilmiah dimuat di jurnal	Internasional bereputasi	reviewed			published
		Nasional Terakreditasi				
2	Artikel ilmiah dimuat di prosiding	Internasional Terindeks				
		Nasional				
3	<i>Invited speaker</i> dalam temu ilmiah	Internasional				
		Nasional				
4	<i>Visiting Lecturer</i>	Internasional				
5	Hak Kekayaan Intelektual (HKI)	Paten				
		Paten sederhana				
		Hak cipta				
		Merek dagang				
		Rahasia dagang				
		Desain produk industri				
		Indikasi geografis				
		Perlindungan varietas tanaman				
		Perlindungan topografi sirkuit terpadu				
6	Teknologi tepat guna					
7	Model/Purwarupa/Desain/Karya seni/ Rekayasa Sosial					
8	Bahan Ajar					
9	Tingkat Kesiapan Teknologi (TKT)					

BAB II. RENSTRA DAN ROAD MAP PENELITIAN PERGURUAN TINGGI

Untuk mencapai visi “Menjadi Universitas Terkemuka dan Bermartabat”, Unand mempunyai misi yang terkait erat dengan penelitian sebagai salah satu Tridharma Perguruan Tinggi yaitu “menyelenggarakan penelitian dasar dan terapan yang inovatif untuk menunjang pembangunan dan pengembangan IPTEK serta meningkatkan publikasi ilmiah dan HaKI”. Untuk menjalankan misi tersebut, Unand menetapkan tujuan strategis yaitu “mengembangkan dan memanfaatkan IPTEK dan seni yang relevan dengan tujuan pembangunan nasional dan daerah melalui penyelenggaraan program studi, penelitian, pembinaan kelembagaan, serta pengembangan sumberdaya akademik yang berdaya guna dan berhasil guna”.

Peta jalan penelitian Unand digunakan untuk menghasilkan keluaran-keluaran penelitian sebagai kontribusi pada pembangunan nasional dan daerah serta pengembangan khasanah IPTEK. Keluaran penelitian Unand adalah kontribusi Unand yang berdaya guna dan hasil guna pada pembangunan nasional dan daerah serta IPTEK, peningkatan publikasi dan Hak atas Kekayaan Intelektual (KI) sesuai tujuan penelitian Unand pada Renstra Bisnis Unand. Sesuai pengalaman, kompetensi dan kapasitas Unand, salah satu kontribusi tersebut adalah untuk ketahanan pangan, obat dan kesehatan.^[1]

Sesuai dengan tema utama penelitian Unand yaitu Ketahanan Pangan, Obat dan Kesehatan, beberapa topik penelitian telah dirumuskan salah satunya berkaitan dengan obat dengan topik penelitian produksi obat berbahan alami dan turunannya meliputi pengembangan bahan baku, teknologi, pengembangan, bisnis, dan sosial budaya untuk mendukung produksi obat berbahan alami. Tahapan penelitian mencakup pemetaan, kajian, evaluasi, penerapan, pengembangan, inovasi, operasi dan/atau produksi obat berbahan alami. Luaran yang diharapkan dari penelitian ini adalah produk-produk akhir, teknologi produksi, bisnis obat berbahan alami dan turunannya yang berorientasi komersial sehingga mendukung kontribusi Unand pada pembangunan daerah dan nasional.

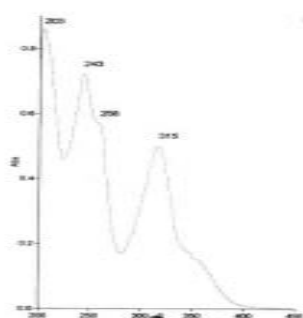
ROADMAP PENELITIAN UNIVERSITAS ANDALAS TAHUN 2017 – 2020

Topik Penelitian	Sub topic Penelitian	Baseline	Tahapan ¹ _{SEP} (Pokok Bahasan Penelitian)				Luaran Sub-topik penelitian	Luaran Topik Penelitian
		Keadaan 2015/2016	2017	2018	2019	2020		
Produksi obat berbahan alami dan turunannya	Bahan baku	Base line	I	II	III	IV	Publikasi pada jurnal internasional bereputasi	Produk-produk akhir, teknologi produksi dan bisnis obat berbahan alami dan turunannya yang berorientasi komersial

BAB III. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Cowanin (Darwati, 2009)

Diperoleh berupa kristal amorf kuning dengan titik leleh 136⁰C-137⁰C. . Spektrum UV (MeOH) menunjukkan serapan maksimum pada λ max (log \AA) nm : 203 (5,62), 243 (5,54), 258 (5,45), dan 315 (5,38) yang karakteristik untuk tetraoksigenasi santon (Gambar 1.) dan mengalami pergeseran batokromik dengan penambahan pereaksi geser NaOH memperlihatkan serapan maksimum pada λ max (MeOH) (log \AA) nm: 205 (6,01), 243 (5,50), 267 (5,30), dan 368 (5,54).



Gambar 1. Spektrum UV senyawa cowanin

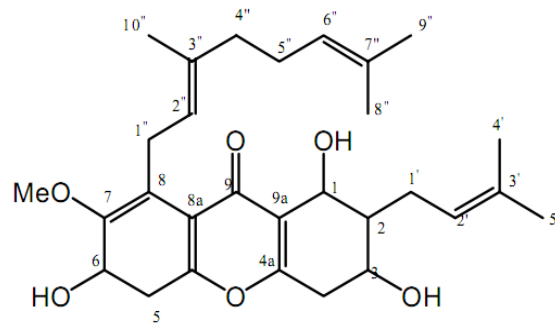
Spektrum IR memperlihatkan adanya pita-pita serapan (ν maks cm^{-1}) untuk gugus hidroksil (3421), C-H alifatik (2966, 2920) karbonil terkelasi (1643), konyugasi dari cincin benzena pada (1608, 1581, dan 1461) dan C-O eter (1280). Spektrum ¹H NMR dan ¹³C HNMR dari kowanin dalam kloroform memperlihatkan sinyal–sinyal yang karakteristik untuk senyawa golongan santon yang terprenilasi. Spektrum ¹H NMR menunjukkan adanya sinyal untuk gugus hidroksil yang terkelasi pada δ H 13,81 (1H, s) yang ditempatkan pada posisi C-1. Tidak adanya sinyal proton aromatik pada daerah 7,40–7,60 menunjukkan bahwa tidak adanya proton peri terhadap gugus karbonil.

Dua sinyal proton aromatik terlihat pada δ H 6,29 (1H, s), dan 6,83 (1H,s). Pada spektrum H NMR juga terlihat sinyal-sinyal karakteristik untuk satu unit prenil pada δ H 3,45 (2H,d, $J = 7,3$), 5,02 (1H,d, $J = 7,3$), 1,59 (3H, s), 1,54 (3H, s) dan satu unit geraniol pada δ H 4,09 (2H, d, $J = 6,1$), 5,28 (1H, t, $J = 6,1$)1,99 (2H, t), 2,04 (2H, m)5,26 (1H, t, $J = 1,77$ (1H, s)1,85 (3H, s), dan 1,82 (3H, s). Selain itu juga terlihat sinyal untuk satu proton metoksi pada δ H 3,83 (3H, s).

Pada spektrum ¹³C NMR senyawa cowanin dalam kloroform terlihat adanya 25 sinyal karbon. Pada pektrum DEPT terlihat adanya enam karbon metil pada δ C 62,26 (C-OMe),16,67, 17,86; 18,11; 25,82; dan 26,07, empat karbon metilen pada δ C 21, 17, 21,63,

26,72; dan 39,88; lima buah karbon metin pada δC 93,46; 101,07; 121,61; 123,38; dan 124,34; dan 14 buah karbon kuartener pada δC 160,79; 108,58; 161,79; 155,25; 154,67; 142,74; 135,80; 112,42; 182,18 (C karbonil dengan posisi para terhadap gugus hidroksi, dimana sinyal ini khas untuk inti santon), 103,80; 155,95; 131,49; 137,29; dan 136,02.

Berdasarkan analisa data NMR, diketahui senyawa cowanin mempunyai rumus molekul $C_{29}H_{34}O_6$ (Gambar 2.) dengan berat molekul 478, dan nilai DBE = 1. Hal ini sesuai dengan data NMR yaitu 9 ikatan rangkap C=C (enam diantaranya untuk rangka dasar santon, satu untuk unit prenil dan dua untuk unit geranyl), satu karbonil (C=O) dan tiga cincin dari rangka dasar santon.



Gambar 2. Struktur kimia senyawa cowanin

2.2 Kanker

Kanker adalah sekelompok penyakit yang memiliki ciri adanya pertumbuhan dan penyebaran sel-sel abnormal (sel kanker) yang tidak terkendali. Sel merupakan penyusun dari semua makhluk hidup. Manusia memiliki trilyunan sel, yang memungkinkan kita untuk bernafas, bergerak, berpikir, dan melakukan semua fungsi yang mencirikan bahwa kita hidup. Namun kadang kala beberapa sel mengalami perubahan fungsi dan perilaku, berhenti berfungsi, bahkan menjadi perusak dalam tubuh sendiri. Sel-sel ini disebut sel kanker. Salah satu sifat utama dari sel, baik sel normal maupun sel kanker, adalah kemampuannya untuk memperbanyak diri. Sel melakukan proses ini dengan cara membelah diri menjadi dua, empat, delapan, enam belas, dan seterusnya. Proses pembelahan ini, pada sel normal dikendalikan secara ketat. Kecepatan sel membelah berbeda-beda untuk setiap bagian tubuh, sesuai dengan fungsinya. Dalam keadaan-keadaan dimana dibutuhkan pertumbuhan yang lebih cepat, sel akan menerima perintah untuk membelah diri lebih cepat, misalnya pada saat terjadi cedera (Guyton, 1997; Van De Graaff & Fox, 1995).

Berbeda dengan jaringan normal, sel kanker membelah tanpa menuruti mekanisme pengaturan oleh tubuh. Akibatnya sel kanker seringkali tumbuh menjadi gumpalan-gumpalan tidak berbentuk, yang lazim disebut tumor atau benjolan. Benjolan ini kadang tidak hanya di satu tempat. Sel-sel kanker dapat merusak bagian tubuh tempat awalnya tumbuh lalu menyebar ke bagian lain dalam tubuh (Corner, 2001; Yarbrow, *et al.*, 2005). Sifat inilah yang membedakan kanker dengan tumor jinak, yang hanya tumbuh di tempat awalnya saja. Sekalipun tumor jinak dapat tumbuh menjadi cukup besar dan menekan struktur sekitarnya, namun tumor jinak tidak menyebar ke bagian tubuh lainnya. Tumor jinak umumnya diliputi oleh kapsul yang membatasi pertumbuhan dan penyebarannya, sehingga pada umumnya tidak berbahaya, kecuali jika letaknya berdekatan dengan struktur penting, misalnya batang otak atau saluran nafas.

2.2.1 Sifat Sel Kanker

Sel kanker memiliki perbedaan yang sangat signifikan dengan sel normal dalam tubuh. Sifat umum dari kanker ialah sebagai berikut (Hanahan dan Weinberg, 2000):

- a. Sel kanker tidak mengenal program kematian sel yang dikenal dengan nama apoptosis. Protein p53 mampu mencegah replikasi dari DNA yang rusak pada sel normal dan mendorong penghancuran sendiri dari sel yang mengandung DNA yang tidak normal. Peristiwa ini disebut apoptosis. Apoptosis sangat dibutuhkan untuk mengatur berapa jumlah sel yang dibutuhkan dalam tubuh, yang mana semuanya fungsional dan menempati tempat yang tepat dengan umur tertentu. Bila telah melewati masa hidupnya, sel-sel normal (nonkanker) akan mati dengan sendirinya tanpa ada efek peradangan (inflamasi), namun sel kanker berbeda dengan karakteristik tersebut. Dia akan terus hidup meski seharusnya mati (immortal). Mutasi dari gen *p53* menyebabkan proliferasi dan transformasi sel menjadi kehilangan kendali.
- b. Sel kanker tidak mengenal komunikasi ekstraseluler. Komunikasi ekstraseluler diperlukan untuk menjalin koordinasi antar sel sehingga mereka dapat saling menunjang fungsi masing-masing. Dengan sifat dari sel kanker tersebut sehingga sel kanker bertindak semauanya sendiri tanpa peduli apa yang dibutuhkan oleh lingkungannya. Sel kanker dapat memproduksi *growth factor* sendiri sehingga tidak bergantung pada rangsangan sinyal pertumbuhan dari luar untuk melakukan proliferasi. Dengan demikian sel kanker dapat tumbuh menjadi tak terkendali.
- c. Sel kanker mampu menyerang jaringan lain (invasif), merusak jaringan tersebut dan tumbuh subur di atas jaringan lain membentuk anak sebar (metastasis). Semakin besar

jangkauan metastasis tumor, kanker semakin sulit disembuhkan. Kanker pada stadium metastasis inilah yang merupakan penyebab 90% kematian penderita kanker.

- d. Untuk mencukupi kebutuhan pangan dirinya sendiri, sel kanker mampu membentuk pembuluh darah baru (neoangiogenesis) yang dapat mengganggu kestabilan jaringan tempat ia tumbuh.
- e. Sel kanker memiliki kemampuan yang tak terbatas dalam memperbanyak dirinya sendiri (proliferasi), meski seharusnya ia sudah tak dibutuhkan dan jumlahnya sudah melebihi kebutuhan yang seharusnya. Dengan kemampuan untuk memenuhi kebutuhan sinyal pertumbuhan dan kemampuan menghindari dari mekanisme apoptosis, sel kanker memiliki kemampuan tak terbatas untuk bereplikasi.

2.2.2 Kanker Payudara

Jaringan payudara merupakan jaringan yang sensitif terhadap tumbuhnya kanker. Kanker umumnya terjadi pada jaringan yang sel-selnya aktif membelah, salah satunya adalah payudara. Pembelahan sel payudara dipacu oleh adanya hormon estrogen. Pembelahan ini dapat meningkatkan resiko terjadinya kerusakan permanen pada DNA. Gadis atau wanita muda yang belum pernah mengalami kehamilan, sel-sel payudaranya belum mengalami pematangan secara sempurna. Sel payudara yang belum mengalami pematangan secara sempurna lebih kuat mengikat karsinogen dan tidak dapat mengatasi kerusakan DNA secara efisien seperti pada sel yang telah matang sepenuhnya (Clarke, *et al.*, 1997).

Kanker payudara merupakan penyakit yang ditandai dengan tidak terkontrolnya pertumbuhan sel, dan dapat melakukan penyebaran sebagai sel yang abnormal. Penyakit kanker ini dapat disebabkan oleh faktor dari luar dan dalam, faktor luar yang dimaksud adalah lingkungan dan gaya hidup seperti terkena paparan oleh tembakau, bahan kimia, radiasi dan infeksi virus tertentu. Sedangkan faktor dari dalam adalah mutasi gen, kondisi tubuh yang menurun, hormonal, mutasi akibat metabolisme (Dipiro, 2008).

Epidemiologi dan Etiologi Kanker Payudara

Dua variabel yang sangat berpengaruh dengan kejadian kanker payudara adalah gender dan bertambahnya umur. Meskipun kanker payudara biasanya menyerang wanita, namun sekitar 2030 kasus kanker payudara ditemukan pada laki-laki di United State pada 2007. Kejadian kanker payudara juga meningkat seiring bertambahnya usia. Resiko seorang wanita menderita kanker payudara lebih tinggi setelah berusia lebih dari 60 tahun (Dipiro, 2008). Faktor resiko tambahan termasuk faktor endokrin, faktor genetik (riwayat keluarga, mutasi *tumor suppressor genes* [*BRCA1* dan *BRCA2*]), dan faktor lingkungan serta gaya hidup. Kanker payudara seringkali tidak terdeteksi pada tahap awal terbentuk dan

berkembangnya sel kanker, sehingga tanpa disadari sel kanker telah bermetastase ke jaringan dan organ sekitar. Sel kanker payudara paling sering bermetastase ke nodus limfa, kulit, tulang, hati, paru-paru, dan otak (Dipiro, 2015).

Sel T47D

Sel T47D merupakan *continuous cell line* yang diisolasi dari jaringan tumor duktal payudara seorang wanita berusia 54 tahun (ATCC, 2012). *Continuous cell line* sering dipakai dalam penelitian kanker secara *in vitro* karena mudah penangannya, memiliki kemampuan replikasi yang tidak terbatas, homogenitas yang tinggi serta mudah diganti dengan frozen stock jika terjadi kontaminasi (Burdall *et al.*, 2003).

Sel kanker payudara T47D mengekspresikan protein p53 yang termutasi. *Missence mutation* terjadi pada residu 194 (dalam *zinc-binding domain*, L2), sehingga p53 tidak dapat berikatan dengan response element pada DNA. Hal ini mengakibatkan berkurang bahkan hilangnya kemampuan p53 untuk regulasi cell cycle. Sel T47D merupakan sel kanker payudara ER/PR-positif (Schafer *et al.*, 2000). Induksi estrogen eksogen mengakibatkan peningkatan proliferasinya (Verma *et al.*, 1998). Sel T47D merupakan sel yang sensitif terhadap doksorubisin (Zampieri *et al.*, 2002).

2.3 Apoptosis

Apoptosis merupakan proses aktif yang diatur dengan sangat baik yang ditandai oleh perubahan morfologis dan biokimia. Perubahan morfologis yang terjadi saat apoptosis adalah kondensasi kromatin dan fragmentasi nuklear di dalam inti sel diiringi pengurangan volume sel (piknosis), dan retraksi pseudopodia. Tahap awal apoptosis, kromatin pecah, namun membran sel masih utuh (karioheksis). Tahap akhir apoptosis, terjadi penonjolan membran, modifikasi ultrastruktural organel sitoplasma, dan integritas membran hilang. Biasanya sel-sel fagosit seperti sel epitel, makrofag, dan fibroblas akan memakan sel apoptosis sebelum badan apoptotik terbentuk. Sel apoptosis yang tidak difagosit seperti dalam proses kultur sel di laboratorium, maka akan mengalami degradasi yang mirip nekrosis sehingga disebut nekrosis sekunder (Kroemer *et al.*, 2005).

Tiga ciri utama perubahan biokimia dalam apoptosis, yakni aktivasi caspase, pecahnya DNA dan protein, dan perubahan pada membran sehingga dapat dikenali oleh sel-sel fagosit. Tahap awal apoptosis ditandai ekspresi *Phosphatidylserine (PS)* yang terlempar keluar dari lapisan dalam ke lapisan luar membran sel. Badan apoptotik yang terbentuk di akhir apoptosis menyebabkan sel mati ini dapat dikenali oleh makrofag tanpa dilepaskannya komponen pro-inflamatori selular. Pemecahan DNA membentuk 50 hingga 300 kilobasa

bagian. Tahap akhir apoptosis menimbulkan pemecahan DNA internukleosomal menjadi oligonukleosomal dari 80 hingga 200 pasangan dasar oleh endonuklease. Gambaran khas apoptosis lain adalah aktivasi caspase. Huruf “c” atau Cys dari caspase menunjukkan protease sistein, sedangkan “aspase” berarti bagian unik enzim yang membelah pada terminal C pada residu Asp. Aktivasi caspase menyebabkan keluarnya protein vital selular dan memecah perancah nuklear serta kerangka dinding sel. Regulator apoptosis yang lain adalah anggota famili Bcl-2 (O’Brien & Kirby, 2008).

Saat ini ada 18 anggota famili Bcl-2 yang telah diidentifikasi, dan dibagi ke dalam dua grup berdasarkan strukturnya. Anggota grup pertama diwakili oleh Bcl-2 dan Bcl-xL yang berfungsi sebagai protein anti-apoptosis. Anggota grup kedua diwakili oleh subfamili Bax dan *Bcl-2 associated killer* (Bak), serta subfamili *a novel BH3 domain-only death agonist* (Bid) dan *the Bcl-2 associated death molecule* (Bad), sebagai protein pro-apoptosis (Cory & Adams, 2002).

Mekanisme apoptosis sangat kompleks dan rumit. Secara garis besar apoptosis dibagi menjadi empat tahap, yakni adanya sinyal kematian (penginduksi apoptosis) yang bersifat fisiologis (hormon dan sitokin), biologis (virus, bakteri, parasit), kimia (obat), atau fisik (radiasi dan toksin). Tahap kedua adalah tahap integrasi atau pengaturan (transduksi signal, induksi gen apoptosis yang berhubungan), selanjutnya adalah tahap pelaksanaan apoptosis yakni terjadi perubahan morfologi dan kimia (degradasi DNA, pembongkaran sel, pembentukan badan apoptotik). Tahap terakhir adalah tahap fagositosis atau eliminasi oleh makrofag, dendritik atau sel yang berdekatan dengan sel apoptosis. Peristiwa apoptosis melibatkan adanya pepadatan inti sel, pepadatan dan pembagian sitoplasma ke dalam selaput ikat badan apoptotik, dan kerusakan kromosom ke dalam fragmen yang berisi berbagai nukleosom. Target protein pada umumnya melibatkan protein lain, suatu DNA endonuklease (Rastogi et al., 2009).

Ketika protein target pecah, DNAase bebas untuk berpindah tempat ke inti dan mulai pelaksanaan. Perubahan dalam apoptosis terjadi ketika caspase-3 membelah gelsolin, yakni suatu protein pemelihara morfologi sel. Gelsolin akan membelah actin filamen di dalam sel. Protein yang lain diperlukan untuk membentuk badan apoptotik adalah *p21-activated kinase 2* (PAK-2). Kinase ini diaktifkan oleh caspase-3 dengan proteolisis terbatas. Caspase-3 juga berfungsi untuk membelah sitokeratin terutama *cytokeratin 18* (CK18), dimana epitop baru pada CK18 tampak dominan saat apoptosis awal (Vermes et al., 2000).

2.4 Migrasi sel

Migrasi dideskripsikan sebagai perpindahan sel dalam substrat seperti membran basal atau serat matriks ekstraseluler. Migrasi sel berperan penting dalam berbagai jenis fenomena biologis. Pada tumor, sel-sel mudah bergerak dari masa tumor primernya dan mampu membentuk koloni baru di tempat lain dalam tubuh karena kemampuan invasi dan metastasis yang dimilikinya. Migrasi sel diawali dengan penonjolan membran sel membentuk lamellipodia atau kaki semu. Sel kanker dapat bergerak secara perlahan melalui serat matriks ekstraseluler (ECM) ke pembuluh darah pada tumor primer menggunakan lamellipodia (Condeelis and Segall, 2003).

Lamellipodia atau kaki semu merupakan pemicu utama migrasi sel. Lamellipodia memiliki peranan penting dalam mengendalikan migrasi sel dengan melekat pada substrat dan mendorong sel bergerak ke depan. Sel kanker dapat bergerak secara perlahan melalui serat matriks ekstraseluler ke pembuluh darah pada tumor primer menggunakan lamellipodia (Condeelis and Segall, 2003).

Terdapat banyak mekanisme atau jalur yang memerantarai migrasi sel dan metastasis. Jalur *mitogen-activated protein kinase (MAPK) signaling* merupakan salah satu jalur yang mempengaruhi regulasi migrasi sel. Aktivasi jalur MAPK distimulasi oleh *Epidhermal growth factor (EGF)* melalui modulasi *signaling* protein Ras, Raf, MEK1/2 dan Erk. Salah satu jalur *signaling* yang juga mempengaruhi pembentukan lamellipodia adalah jalur *phosphatidylinositol 3-kinase (PI3K)*. Jalur *signaling* PI3K berkaitan dengan regulasi proliferasi sel, angiogenesis dan metastasis pada berbagai jenis sel kanker termasuk kanker payudara. Aktivasi jalur PI3K dan *downstream*-nya dilaporkan mampu meningkatkan kemampuan metastasis dengan memodulasi motilitas dan invasi sel kanker (Lee, 2010).

Aktivasi jalur *phosphatidylinositol 3-kinase (PI3K)* oleh *Epidhermal growth factor (EGF)* akan mengaktifkan ekspresi protein-protein yang berperan dalam proses migrasi sel, yang mana bila teraktivasi akan memicu polimerisasi aktin serta menginisiasi protrusi lamellipodia sehingga proses migrasi sel dapat terjadi (Yamaguchi, 2007).

BAB IV. METODE PENELITIAN

4.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama lebih kurang delapan bulan di Laboratorium Kultur Sel Fakultas Farmasi Universitas Andalas.

4.2 Metode Penelitian

Penelitian ini terdiri dari lima tahap sebagai berikut:

1. Penyiapan alat dan bahan.
2. Kultur sel (penyiapan alat, penyiapan sel, sub-kultur sel, perhitungan sel, dan peletakan sel).
3. Perlakuan sel.
4. Analisis Apoptosis.
5. Analisis Migrasi Sel.
6. Analisa data

4.3 Alat dan Bahan

4.3.1 Alat

Alat-alat yang digunakan berupa sarung tangan karet, botol semprot, labu *Erlenmeyer*, *flask* T-25 (Iwaki[®]), botol Duran, tabung *Appendorf* (Iwaki[®]), pipet mikro (Eppendorf[®]), *haemocytometer* (Neubauer[®]), timbangan analitik, autoklaf (Hirayama[®]), lemari es (Nasional[®]), inkubator 37°C/5% CO₂ (Thermo Scientific[®]), *microbial safety cabinet air flow* kelas II (Thermo Scientific[®]), vortex (Etech[®]), penangas air (Memert[®]), sentrifus (Thermo Scientific[®]), tabung sentrifugal (Iwaki[®]), mikroskop *inverted* (Olympus[®]), *flow cytometer* (FACSCalibur[™]), dan *6 well plate* (Iwaki[®]).

4.3.2 Bahan

Bahan yang digunakan adalah cowanin dari kulit batang asam kandis (*Garcinia cowa* Roxb.) yang diperoleh dari peneliti sebelumnya di Laboratorium Fakultas Farmasi Universitas Andalas. Sel kanker merupakan *human ductal breast epithelial tumor cell line*, *Whole Cell Lysate* atau kanker payudara *cell line* T47D diperoleh dari Laboratorium Parasitologi FK UGM.

Bahan kimia yang digunakan yaitu media penumbuh komplit yang mengandung media kultur RPMI (*Roswell Park Memorial Institute*) 1640, FBS (*Fetal Bovine Serum*) 10%, antibiotik penisilin-streptomisin 2%, dan fungizon 0,5%. Bahan kimia lainnya seperti DMSO, alkohol 70%, aquadest, PBS (*Phosphate Buffered Saline*), tripsin-EDTA 0,25%, RNase, Propium Iodida, dan Triton-X,

4.4 Cara Kerja

4.4.1 Zat Uji

Zat uji yang digunakan untuk penelitian ini adalah cowanin dari kulit batang asam kandis (*Garcini cowa* Roxb). Cowanin dibuat larutan stok 100.000 µg/ml dan dijadikan larutan sub stok 100 µg/ml.

4.4.2 Kultur Sel

a. Persiapan Alat

Peralatan yang digunakan untuk pengujian harus dalam keadaan bersih dan steril. Alat-alat berbahan plastik hanya untuk satu kali pemakaian dan sterilitasnya terjamin selama kemasan tidak rusak. Untuk alat-alat berbahan gelas, wadah dicuci bersih dan dikeringkan. Kemudian disterilkan dengan autoklaf pada suhu 121°C tekanan 15 lbs selama 15 menit. Sedangkan *microbiological safety cabinet air flow* kelas II disterilkan dengan menggunakan sinar UV dan disemprot dengan etanol 70%.

b. Penyiapan Sel

Sel kanker dikeluarkan dari *freezer* (-80°C), dihangatkan dalam penangas air pada suhu 37°C selama 2-3 menit. Setelah mencair, sel dipindahkan ke dalam *flask* yang telah berisi 7 ml medium, diinkubasi selama 3-4 jam pada suhu 37°C/5% CO₂, kemudian diamati dibawah mikroskop distribusinya. Medium pertumbuhan diganti sekali dalam dua hari dan bila jumlah sel di dalam *flask* mencapai 70-85%, lakukan sub-kultur sel.

c. Sub-kultur Sel

Medium yang ada di dalam *flask* dibuang, kemudian tambahkan 2 ml tripsin-EDTA 0,25% lalu aduk perlahan, inkubasi selama 5-10 menit pada suhu 37°C, 5% CO₂. Amati sel di bawah mikroskop, sel yang siap untuk digunakan akan melayang dan terpisah dari koloninya. Kemudian larutan tripsin-EDTA yang berisi sel tersebut dipindahkan kedalam *sentrifuge tube* dan disentrifus dengan kecepatan 1500 rpm selama 5 menit. Buang supernatan, lalu pelet disuspensikan dalam 2 ml medium. Masukkan ke dalam *flask* baru, aduk perlahan dan inkubasi pada suhu 37°C, 5% CO₂.

d. Penghitungan Sel

Medium yang ada di dalam *flask* dibuang. Tambahkan 2 ml tripsin-EDTA ke dalam *flask* yang berisi kultur sel, kemudian inkubasi 5-10 menit. Kemudian larutan tripsin-EDTA yang berisi sel disentrifus dengan kecepatan 1500 rpm selama 5 menit. Buang supernatan, lalu pelet disuspensikan dalam 3 ml medium kultur. Ambil 10 µl suspensi sel, letakkan pada

masing-masing kotak penghitungan sel hemasitometer. Lakukan penghitungan di bawah mikroskop.

e. Peletakan Sel

Siapkan 6 *well plate*, transfer 4 ml suspensi sel ke dalam tiap sumuran. Setiap akan mengisi sumuran, resuspensi sel kembali. Baris pertama merupakan kontrol yang berisi suspensi sel dalam medium, sedangkan baris kedua suspensi sel yang diperlakukan dengan senyawa uji cowanin pada konsentrasi sesuai IC₅₀. Amati sel di bawah mikroskop untuk melihat distribusi sel. Inkubasi pada suhu 37° C, 5% CO₂ selama 24 jam.

4.4.3 Perlakuan Sel

Sampel dibuat dengan konsentrasi 1x IC₅₀ (11,68 µg/ml) dan 2x IC₅₀ (23,36 µg/ml) untuk perlakuan. Ambil *plate* yang telah berisi sel dari inkubator. Buang medium sel dengan menggunakan pipet pasteur secara perlahan. Cuci dengan 500 µl PBS kedalam semua sumuran yang terisi sel. Buang PBS dengan pipet pasteur secara perlahan.

Untuk kelompok perlakuan, dimasukkan 2.000 µl konsentrasi sampel kedalam sumuran, sedangkan untuk kelompok kontrol tambahkan 2.000 µl medium kedalam sumuran. Inkubasi dalam inkubator CO₂.

4.4.4 Apoptosis

Pengujian induksi apoptosis dilakukan dengan metoda *double staining*, yaitu untuk mendeteksi penyebab kematian sel dengan menggunakan DNA *staining dye* berupa fluorescence DNA *binding dye* (fluorochrome DNA). Fluorochrome DNA dapat mengikat DNA yang akan memberikan flouresensi kuat di bawah mikroskop flouresensi. Flourochrome DNA yang digunakan adalah acridine orange (AO) dan propidium iodida (PI). Dua DNA binding dye ini dapat membedakan sel viabel (membran plasma utuh) dan sel yang mati (membran plasma rusak). *Acridine orange* (AO) bersifat permeabel sehingga dapat memasuki sel sehat maupun sel yang mati. *Propidium iodida* (PI) hanya dapat memasuki sel mati pada membran sel yang rusak. Hasil yang diamati dari pengujian ini adalah perbedaan warna yang di lihat di bawah mikroskop flouresensi. Sel hidup akan berwarna hijau seragam sedangkan sel kanker yang mengalami apoptosis akan berwarna hijau bercampur kuning dan kematian sel secara nekrosis dengan warna orange dengan bintik-bintik dalam lingkaran sel yang berpendar.

Sel diambil dari inkubator CO₂, amati kondisi sel. Panen sel dan buat pengenceran suspensi sel sehingga konsentrasi sel akhir 5x10⁴ sel/1000 µl media kultur. Siapkan 24 well plate dan coverslip. Masukkan coverslip ke dalam sumuran menggunakan pinset dengan hati-hati. Transfer 1000 µl suspensi sel ke atas coverslip yang telah dimasukkan ke dalam

sumuran. Caranya : masukkan 200 μ l suspensi sel tepat di atas coverslip secara merata, kemudian diamkan selama 30 menit dalam incubator agar sel menempel pada coverslip, selanjutnya keluarkan sel dari incubator kemudian tambahkan 800 μ l media kultur ke dalam sumuran secara perlahan. Setiap akan mengisi sumuran, resuspensi sel kembali. Amati keadaan sel di bawah mikroskop untuk melihat distribusi sel. Inkubasi sel di dalam inkubator selama semalam. Jika dalam waktu semalam kondisi sel belum pulih, ganti media sel dan inkubasi kembali. Setelah sel normal kembali, segera buat satu konsentrasi sampel, yaitu pada IC₅₀ untuk perlakuan dan satu kontrol sel, masing-masing sebanyak 1000 μ l. Ambil 24 well plate yang telah berisi sel dari inkubator. Buang semua media kultur dari sumuran dengan pipet Pasteur secara perlahan-lahan. Cuci sel dalam sumuran dengan PBS masing-masing 500 μ l. Buang PBS dari sumuran dengan pipet Pasteur secara perlahan-lahan. Masukkan sampel sebanyak 1000 μ l ke dalam sumuran. Masukkan media ke dalam sumuran untuk kontrol sel dan kontrol sel hanya ditambah media kultur. Inkubasi plate di dalam inkubator selama 24 jam. Amati kondisi sel setelah inkubasi 24 jam, dokumentasikan. Setelah inkubasi selesai, keluarkan plate dari inkubator. Buang semua media dari sumuran dengan pipet Pasteur secara perlahan. Cuci sel dalam sumuran dengan PBS masing-masing 500 μ l. Buang PBS dari sumuran dengan pipet Pasteur secara perlahan-lahan. Ambil coverslip menggunakan pinset dengan bantuan ujung jarum dengan hati-hati. Letakkan coverslip di atas objek glass (kaca obyek). Beri label pada objek glass. Teteskan 10 μ l reagen propidium iodida dengan konsentrasi 1,25 mg/500 ml dan 10 μ l reagen acridin orange dengan konsentrasi 0,625 mg/125 ml di atas coverslip. Ratakan dengan cara menggoyang secara perlahan. • Amati di bawah mikroskop fluorescence Hasil pengamatan di bawah mikroskop fluorescence, sel utuh berfluorescence hijau seragam menunjukkan sel viabel, sel utuh berfluorescence merah menunjukkan sel yang mengalami kematian sel secara nekrosis dan sedangkan sel yang terfragmentasi berwarna hijau kekuningan menunjukkan sel yang mengalami apoptosis. Dokumentasikan. Set kamera dengan setting khusus untuk fluorescence.

4.4.5 Migrasi Sel

Ambil sel dari inkubator CO₂ dan amati kondisi sel di bawah mikroskop inverted. Hitung jumlah sel menggunakan hemositometer sesuai protocol perhitungan sel. Jumlah sel yang dibutuhkan untuk uji migrasi dengan metode *scratch wound healing assay* adalah $7,5 \times 10^3$ sel/ sumuran. Tanam sel ke dalam 24 well plate, masing-masing 500 μ l/ sumuran. Amati keadaan sel pada mikroskop inverted untuk melihat distribusi sel. Inkubasi sel ke dalam inkubator CO₂ selama semalam atau hingga sel konfluen 80%.

Cuci semua sumuran menggunakan PBS masing-masing 100 μ l/ sumuran. Ganti media komplet RPMI dengan 0,5% FBS. Inkubasi sel ke dalam inkubator CO₂ selama 24 jam. Buat scratch pada tiap sumuran menggunakan yellow tip steril secara tegak lurus. Buang semua media komplet, dan cuci sel menggunakan PBS 1x masing-masing 500 μ l. Dokumentasikan hasil scratch dengan perbesaran yang sama. Buang PBS dari sumura menggunakan pipet. Masukkan senyawa uji cowanin sesuai dengan masing-masing dosis 1x IC₅₀ (11,68 μ g/ml) dan 2x IC₅₀ (23,36 μ g/ml) untuk perlakuan sebanyak 500 μ l. Inkubasi 24 well plate ke dalam inkubator CO₂. Amati kondisi sel setelah inkubasi 0,12,24,36 jam dan dokumentasikan hasil scratch setiap waktu dengan perbesaran yang sama.

4.4.6 Analisa data

Data yang diperoleh dari pengamatan apoptosis adalah persentase kematian sel secara apoptosis maupun nekrosis serta jumlah sel yang tetap hidup dibandingkan dengan jumlah sel total. Data yang diperoleh dari pemeriksaan migrasi sel pada berbagai waktu inkubasi adalah nilai persentase penutupan sel (% migrasi) dengan membandingkan luas area sebelum dan setelah perlakuan.

Data apoptosis dan migrasi sel yang diperoleh dianalisa secara statistik dengan metoda ANOVA dua arah. Analisa kemudian dilanjutkan dengan uji wilayah berganda Duncan (*Duncan's Multiple Range Test*) untuk mengetahui adanya perbedaan yang bermakna pada masing – masing kelompok perlakuan.

BAB V. BIAYA DAN JADWAL PENELITIAN

5.1 Anggaran Biaya

No	Jenis Pengeluaran	Biaya
1.	Peralatan Penunjang	Rp. 3.344.000
2.	Bahan Habis Pakai	Rp.16.606.000
3.	Pembuatan Laporan Penelitian	Rp.350.000
4.	Seminar dan Publikasi	Rp.4.700.000
Total Keseluruhan		Rp.25.000.000

5.2 Jadwal Penelitian

Kegiatan	Bulan ke							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Persiapan dan pelaksanaan penelitian								
Pengolahan data								
Pembuatan laporan								

DAFTAR PUSTAKA

- ATCC. 2012. *Thawing, Propagating, and Cryopreserving Protocol: NCI-PBCF-HTB133 (T-47D) Breast Carcinoma (ATCC®HTB-133™)*. Manassas: Physical Science-Oncology Center Network Bioresource Core Facility.
- Boulamwini, J.K. 2000. Cell Cycle Molecular Target in Novel Anticancer Drug Discovery. *Current Pharmaceutical Design*. 6(4): 379-392.
- Brunton, Laurance L., Keith L. Parker, Donald K. Blumenthal, Iain L.O. Buxton. 2007. *Goodman & Gilman's Manual of Pharmacology and Therapeutics*. New York: McGraw Hill.
- Burdall, E.S., Hanby M.A., Landsdown, R.J.M., dan Speirs, V. 2003. Breast Cancer Cell Line, *Breast Cancer Res.*, 5(2): 89-95.
- Campbell MK, Farrell SO. 2003. *Biochemistry 4th ed*. UK, London: Thomson Learning Inc.
- Cancer Chemoprevention Research Center (CCRC). 2014. *Protokol Preparasi Sampel untuk Siklus Sel dengan Metode Flow Cytometry*. Yogyakarta: Fakultas Farmasi Universitas Gadjah Mada Press.
- Clarke RB, Howell A, Anderson E, 1997. *Breast Cancer Res. Treat.*, 45: 121-133.
- Collins, K., Jacks, T., Pavletich, Nikola P. 1997. *The cell cycle and cancer. Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 94, 2776–2778.
- Condeelis, J., dan Segall, J.E. (2003). Intravital Imaging of Cell Movement in Tumours, *Nat. Rev. Cancer*, 3 921–930.
- Corner, J. 2001. *What is the cancer*. In. J. Corner C. Bailey Cancer nursing care in context. Oxford : Blackwell Publishing.
- Cory S, Adams JM. The Bcl2 family: regulators of the cellular life-or-death switch. *Nat Rev Cancer* 2002;2:647-56
- Darwati, H.Bahti, Husein., Supriyatna, Dachriyanus. 2009. *Kowanin, Suatu Santon dari Kulit Batang Garcinia cowa Roxb*. Jurnal Natur Indonesia. 11 (2) : 109-114
- Dipiro Joseph., Schwinghammer, Terry L. 2015. *Pharmacotherapy Handbook (9^h Edition)*. New York: The Mc Graw-Hill Companies Inc.
- Dipiro Joseph., Talbert, Robert L., Yee, Gary C. 2008. *Pharmacotherapy: A Pathophysiology Approach (7th Edition)*. New York: The Mc Graw-Hill Companies Inc.
- Ferlay J, Soerjomataram I, Ervik M, Dikshit R, Eser S, Mather C *et al*. 2013. *GLOBOCAN 2012 v1.0. Cancer Incidence and Mortality Worldwide: IARC CancerBase No.11*. France: International Agency for Research on Cancer .

- Garrett, M. D. 2001. Cell Cycle Control and Cancer. *Current Science.*, 81(5): 515-522
- Guyton, A. C. 1997. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran* (Ed IX). Jakarta: EGC
- Guyton, A. C. & Hall, J. E. 2006. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran* (Edisi X). Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Hanahan D, Weinberg RA. 2000. The Hallmark of Cancer. *J.Cell* 100(1): 57-70.
- Jabit, Md. Lip, Wahyuni, F.S, Rozida, K., Ahmad, I.D., Khozirah, S., Lajis Nordin H, & Johnson, S. 2009. Cytotoxic and nitric oxide inhibitory activities of methanol extracts of *Garcinia* species. *Pharmaceutical Biology*, 47, 1019–1026.
- Jena, B.S., Jayaprakasha, G.K., & Sakariah, K.K. 2002. Organic Acids From Leaves, Fruits, and Rinds of *Garcinia cowa*. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 50 (12): 3431– 3434.
- Knight, L. 2007. The Cell. In J.A. Gabriel. *The Biology of Cancer*. Chichester: John Wiley & Sons Ltd.
- Kroemer G, El-Deiry WS, Golstein P, Peter ME, Vaux D. 2005. Classification of cell death: recommendations of the Nomenclature Committee on Cell Death. *Cell Death Differ* 12:1463-1467.
- Kementrian Kesehatan RI, 2015. *Pusat data dan Informasi*. Jakarta Selatan
- Kusumastuti, R. 2013. Efek ekstrak kloroform daun tapak dara (*Catharanthus roseus* [L.] G. Don) var. *Albus* dan *roseus* dalam induksi apoptosis berdasarkan ekspresi procaspase-3 pada sel heLa. *Skripsi*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Lee, Y. C., Lin, H. H., Hsu, C. H., Wang, C. J., Chiang, T. A. and Chen, J. H., (2010). Inhibitory effects of andrographolide on migration and invasion in human non-small cell lung cancer A549 cells via downregulation of PI3K/Akt signaling pathway, *Eur. J. Pharmacol.* 632 (1–3), 23–32.
- Mahabusarakam, W., Chairerk, P., & Taylor, W.C. 2005. Xanthenes from *Garcinia cowa* Roxb. latex. *Phytochemistry*, 66 : 1148–1153
- Na, Zhi., Song, Qishi., & Hu, Huabin. 2013. A New Prenylated Xanthone from Latex of *Garcinia cowa* Roxb. *Rec. Nat. Prod.* 7 (3): 220-224
- Nafrialdi, & Gan, S., 1995 *Antikanker dan immunosupresan*. In Ganiswara, S. G. et al, (Eds.) *Farmakologi dan terapi*, Ed. 4, Jakarta : UIP.
- Nunez, R. 2001. DNA Measurement and Cell Cycle Analysis by Flow Cytometry. *Curr. Issues. Mol. Biol.* 3(3): 67-70
- O'Brien MA, Kirby R. Apoptosis: a review of pro-apoptotic and antiapoptotic pathways and dysregulation in disease. *J Vet Emerg Crit Care* 2008;18(6):572-85
- Panthong, K., Pongcharoen, W., Phongpaichit, S., & Taylor, W.C. 2006. Tetraoxygenated Xanthenes From the Fruits of *Garcinia cowa*. *Phytochem.* 67: 999-1004.

- Pollard, Thomas D., William C. Earnshaw. 2004. *Cell Biology*. Philadelphia Saunders.
- Rao, R. R. 1981. Ethnobotany of Meghalaya: Medicinal Plants Used by Khasi and Garo Tribes. *Economic Botany*. 35 (1): 4 – 9.
- Rastogi RP, Richa, dan Sinha RP. Apoptosis: Molecular mechanism and pathogenicity. *EXCLI Journal* 2009;8:155-81
- Ritthiwigrom, T., Laphookhieo, S., & Pyne, S.G. 2013. Chemical Constituents and Biological Activities of *Garcinia cowa* Roxb. *Maejo International J.science. tech.*7 (02) : 212-231...
- Sarmoko,. Larasati, 2012. *Regulasi Siklus Sel*. Yogyakarta: Cancer Chemoprevention Research Center, UGM.
- Schafer JM, Lee ES, O'Regan RM, Yao K, and Jordan VC. 2000. Rapid Development of Tamoxifen-stimulated Mutant p53 Breast Tumors (T47D) in Athymic Mice. *Clinical Cancer Research* 6: 4373-4380.
- Shen, Jie & Yang, Jun-Shan, 2005. *Two New Xanthones from the Stems of Garcinia cowa*. *Chem. Pharm. Bull.* 54(1): 126—128.
- Siegel, R.L, Miller K, Jernal A. 2016. Cancer Statistic, 2016. *CA Cancer J Clin* 2016; 66: 7-30
- Siu WY, Yam CH, and Poon RYC. 1999. G1 versus G2 Cell Cycle After Adriamycin-induced Damage in Mouse Swiss3T3 Cells. *Life* 461: 299-305.
- Van De Graaff, K.M., S. I. 1995. *Concepts human of anatomy and physiology. Fourth Edition*. Dubuque, Bogota, Boston, London: Wm. C. Brown Publishers.
- Verma SP, Goldin BR, and Lin PS. 1998. The Inhibition of the Estrogenic Effects of Pesticides dan Enviromental Chemicals by Curcumin and Isoflavonoids. *Envir Health Presp* 106(12): 807-812.
- Vermeulen, K., Dirk R., Van Bockstaele., Zwi N.B. 2003. The Cell Cycle: A Review of Regulation, Dereglulation and Therapeutic Target in Cancer. *Cell Prolif.* 36: 131-149
- Vermes I, Haanen C, dan Reutelingsperger. Flowcytometry of apoptotic cell death. *J Immunol Methods* 2000;243:167-90
- Wahyuni,F.S., Byrne, L.T., Dachriyanus, Dianita, R., Jubahar, J., Lajis, N.H., Sargent, M.V. 2004. A New Ring-Reduces Tetraprenyltoluquinone and a Prenylated Xanthone from *Garcinia cowa*. *Aust. J. Chem.* 57 : 223-226.
- Wahyuni, F.S., Lajis, N.H., Stanslas., J., Ali, D.A.I., Shaari, K. & Dachriyanus. 2004. Isolation of bioactive compounds from *Garcinia cowa* Roxb. *14th Indonesian National Symposium on Natural Products Chemistry*. Bandung,16-17 Desember 2004

- Wahyuni, F.S., Shaari, K., Stanslas, J., Lajis, N.Hj., &Dachriyanus. 2015. Cytotoxic xanthones from the stem bark of *Garcinia cowa* Roxb *J.Chem. Pharm. Res.*7 (1): 227-236.
- Whitmore TC. 1973. *Tree Flora Of Malaya, A Manual For Forest vol 2*. London : Longman Group Limited.
- Yamaguchi, H., dan Condeelis, J. (2007). Regulation of the Actin Cytoskeleton In Cancer Cell Migration and Invasion, *Biochimica et Biophysica Acta*. 1773 642 – 652.
- Yarbro, C., Frogge, M. and Goodman, M. 2005. Cancer nursing: principles and practice, 6th ed., Boston, MA: Jones and Bartlett Publishers.
- Zampieri L, Bianchi P, Ruff P, and Arbuthnot P. 2002. Differential modulation by estradiol of P-glycoprotein drug resistance protein expression in cultured MCF-7 and T47D breast cancer cells. *Anticancer Res* 22(4): 2253-9.

Lampiran 1. Justifikasi Anggaran

1. Peralatan Penunjang

No	Material	Justifikasi Penggunaan	Kuantitas	Harga Satuan (Rp)	Total Harga (Rp)
1.	Culture Flask	Alat/Wadah kultur sel	1 pack	195.000/pack	195.000
2.	Well plate	Wadah persiapan dan perlakuan sel	6 buah	50.000	300.000
3.	Micro Tube 2 ml	Wadah sel	1 pack	300.000/pack	300.000
4.	Pipet tips 10 μ l	Memindahkan suspensi sel dari micro tube ke culture flask	1 pack	280.000/pack	280.000
5.	Pipet tips 200 μ l	Transfer media kultur	1 pack	300.000/pack	300.000
6.	Pipet tips 1000 μ l	Transfer media kultur	1 pack	350.000/pack	350.000
7.	Tabung sentrifugal	Sentrifus sel	1 pack	453.000	453.000
8.	Kaca arloji	penimbangan bahan	5 buah	10.000	50.000
9.	Aluminium foil	penyimpanan bahan	1 buah	70.000	70.000
10.	Batang pengaduk	pencampuran saat membuat pelarut	4 buah	15.000	60.000
11.	Spatula	pengambilan bahan	6 buah	15.000	90.000
12.	Alat sentrifugasi	Sentrifus dalam Sub-kultur sel	3 kali	20.000	60.000
13.	Autoklaf	Persiapan alat	1 kali	20.000	20.000
14.	Inkubator	Sub-kultur dan peletakan sel	6 kali	20.000	120.000
15.	flowcytometer	Analisa Apoptosis	10 kali	50.000	500.000
16.	Handscoon dan masker	Alat pengaman saat bekerja	2 kotak	28.000	56.000
17.	Tisu	pembersih alat	5 kotak	10.000	50.000
18.	Sabun	mencuci alat	2 buah	10.000	20.000
19.	Brush	mencuci alat	4 buah	5.000	20.000
20.	ATK	pencatatan hasil	1 set	50.000	50.000
Sub total (Rp)					3.344.000

2. Bahan Habis Pakai

No	Material	Justifikasi Penggunaan	Kuantitas	Harga Satuan (Rp)	Total Harga (Rp)
1.	Dimetil sulfoksida (DMSO)	Pelarut senyawa uji	200 ml	2.500/ml	500.000
2.	Medium RPMI	Medium kultur	1 pack	3.146.000 / pack	3.146.000
3.	<i>Fetal Bovine Serum</i> (FBS)	Kultur sel	500 ml	9.285.000/ 500 ml	9.285.000
4.	Penicillin-Streptomycin	Antibakteri	100 ml	1.760.000/100ml	1.760.000
5.	Trypsin-EDTA	Penghitungan sel (melapas sel dari media)	100 ml	590.000/ 100 ml	590.000
6.	<i>Phosphate Buffer Saline</i> (PBS)	buffer	1 pack	160.000/pack	160.000
7.	etanol 70%	penyiapan alat	1 Liter	90.000/L	90.000
8.	Reagen Propidium iodide dan acridin orange	Reagen untuk analisis apoptosis	10 kali	107.500/tes	1.075.000
Sub total (Rp)					16.606.000

3. Anggaran untuk Laporan Penelitian

No	Kegiatan	Maksud	Vol	Biaya Satuan	Biaya
1.	Pembuatan : - laporan akhir - artikel - ringkasan - usul penelitian	Hasil Riset	10 exp 5 exp 5 exp 5 exp		350.000,-
Sub Total					350.000,-

4. Anggaran untuk Seminar dan Publikasi Internasional.

No.	Kegiatan	Maksud	Vol	Biaya Satuan	Biaya
1.	Biaya Seminar Nasional / Internasional		1	2.200.000	2.200.000,-
2.	Biaya Publikasi Internasional Index Scopus			2.500.000	2.500.000,-
Sub Total					4.700.000,-
Total					25.000.000,-

Lampiran 2. Dukungan Sarana dan Prasarana

Sarana dan prasarana utama yang diperlukan dalam penelitian ini diantaranya adalah laboratorium yang cukup luas untuk melakukan kegiatan penelitian dan tersedianya instrument untuk pengukuran seperti Laminar air flow (LAF), mikroskop inverter, incubator di Laboratorium Kultur Sel Fakultas Farmasi Universitas Andalas.

Lampiran 3. Susunan Organisasi dan Pembagian Tugas

Susunan Organisasi Tim Peneliti dan Pembagian Tugas

No	Nama	Jabatan	Bidang Keahlian	Instansi Asal	Alokasi Waktu (jam/minggu)	Uraian Tugas
1.	Prof. Dachriyanus, Apt	Ketua	Biologi Farmasi	Fak. Farmasi Unand	24	Analisa data
2.	Dira Hefni	Anggota	Biologi Farmasi	Fak. Farmasi Unand	24	Melakukan uji apoptosis dan migrasi sel
3.	Mahasiswa X	Anggota	Farmasi	Fak. Farmasi Unand	24	Melakukan uji apoptosis dan migrasi sel

Lampiran 4. Biodata Ketua dan Anggota Peneliti

Biodata Ketua Peneliti

I. IDENTITAS PRIBADI

1	Nama Lengkap	Prof. Dachriyanus, Ph.D, Apt
2	NIP	132 086 743/196901211994031001
3	Fakultas	Keperawatan
4	Tempat/Tanggal Lahir	Padang / 21 Januari 1969
5	Jenis Kelamin	Laki- laki
6	Bidang Ilmu/Spesifikasi	Kesehatan/Farmasi
7	Pangkat/ Golongan	Penata TK I/IV b
8	Alamat Rumah	Komplek Bumi Minang III Blok C no 2, Jl Raya Baypass KM 12, Sungai Sapih Padang
9	Alamat Kantor	Fakultas Farmasi, Univ. Andalas Padang
	Telp/Fax	+62751779233
	HP	+628126703735
	e-mail	deridachriyanus@yahoo.com

II. PENDIDIKAN

2.1. Pendidikan di Dalam dan di Luar Negeri

NO	TINGKAT	NAMA LEMBAGA PENDIDIKAN	JURUSAN	IJAZAH TH.	TEMPAT
1	SMU	SMA	Biologi	1987	Padang
2	Sarjana	Universitas Andalas	Farmasi	1991	Padang
3	Profesi Apoteker	Universitas Andalas	Farmasi	1993	Padang
4	Doktor (S3)	University of Western Australia	Chemistry	1999	Perth, Australia

2.2. Mata kuliah yang diasuh (S1/S2/S3)

Semester Ganjil

NO	MATA KULIAH	Sks	JENJANG
1	Analisa Fisiko Kimia	3	S1
2	Pengembangan Obat	2	S2
3	Herbal Medicine	2	Profesi

Semester Genap

NO	MATA KULIAH	Sks	JENJANG
1	Kimia Organik II	3	S1
2	Kimia Bahan Alam I	2	S1
3	Pengembangan Obat	2	S2
4	Herbal Medicine	2	Profesi

2.3 Organisasi

Pengalaman Organisasi :

No	Tahun	Organisasi
----	-------	------------

1	2012-2016	Dekan Fakultas Keperawatan, Unand
2	2010-2014	Wakil Ketua Bidang SDM dan DIKLIT Pengurus Pusat Ikatan Apoteker Indonesia
3	2008-2010	Pj Dekan Fakultas Farmasi, Unand
4	2006-2010	Ketua Program Studi Pasca Sarjana Farmasi, Unand
5	2008-Sekarang	Life member of AASP (ASIAN ASSOCIATION OF SCHOOLS OF PHARMACY)
6	2008-Sekarang	Academic Board of FIP
7	2008-sekarang	Anggota Senat Guru Besar, Fak Farmasi, Unand.
8	2005-sekarang	Anggota Senat Guru Besar, Unand.
9	2005-2008	Anggota Senat Guru Besar, Fak MIPA, Unand.
10	2001-2005	Sekretaris Jurusan Farmasi, FMIPA Unand.
11	2005-2008	Ketua Jurusan Farmasi, FMIPA Unand.
12	2005-2010	Ketua Program Profesi Apoteker, Unand.
13	2001-2005	Sekretaris Jurusan Farmasi, Unand

2.4. Kursus/Pelatihan

NO	NAMA KURSUS / PELATIHAN	PERIODE	IJAZAH/TANDA LULUS/SURAT KETERANGAN	TEMPAT
		(Tgl/Bln/Th)		
1	Pelatihan Applied Approach	19 Juli-11 Agustus 2004	Sertifikat	Univ. Andalas
2	Pelatihan Program Peningkatan Ketrampilan Dasar (Pekerti)	22-29 Juli 2002	Sertifikat	Univ. Andalas
3	Workshop on Marine Natural Products	15-16 October 2001	Sertifikat	Malaysia
4	Writing a Research Proposal	1 Semester, 11/7/1997	Sertifikat	Australia
5	English for Academic Purposes	29 April-18 October 1996	Sertifikat	Denpasar-Bali
6	Worshop on Isolation of Bioactive Compounds	18-29 September 1995	Sertifikat	Unand
7	LPJ (Latihan Pra Jabatan)	19 Desember 1994-9 Januari 1995	STTPL	Unand
8	Penataran Tenaga Peneliti Bidang Eksakta	19-28 September 1994	Sertifikat	Unand

III. Penghargaan yang pernah diperoleh :

No.	Tahun	Jenis Penghargaan	Badan yang menganugerahi
1	2007	Unand Award, sebagai Dosen berprestasi III Universitas Andalas, Rektor Unand.	Rektor Unand
2	2005	Dosen Berprestasi I Universitas Andalas, Rektor Unand.	Rektor Unand
3	2005	Dosen Berprestasi I Fakultas MIPA, Universitas Andalas.	Dekan Fak MIPA Unand
2	2004	Award, sebagai Peneliti terbaik Universitas Andalas, Bidang Ilmu Eksakta, Rektor Unand.	Rektor Unand

3	2004	Piagam Penghargaan, sebagai Peneliti Muda Terbaik, Fakultas MIPA Universitas Andalas.	Dekan Fak MIPA Unand
---	------	---	----------------------

IV. PUBLIKASI

4.1 Daftar Publikasi Ilmiah Internasional

N O.	NAMA	JUDUL	NAMA JURNAL/ VOL. HAL.
1	Fatma Sri Wahyuni, Khozirah Shaari, Johnson Stanslas, Nordin HJ Lajis, Dachriyanus Hamidi	Cytotoxic Properties and Complete Nuclear Magnetic Resonance Assignment of Isolated Xanthenes from the Root of <i>Garcinia cowa</i> Roxb.	Pharmacognosy Magazine, 12(45),S52-S56, 2016
2	Fatma Sri Wahyuni, Johnson Stanslas, Nordin HJ Lajis, Dachriyanus	Cytotoxicity studies of tetraprelyltoluquinone, a prenilated hydroquinone from <i>Garcinia cowa</i> Roxb on H-460, MCF-7 and DU-145	Int J Pharm Pharm Sci, Vol 7, Issue 3, 60-63
3	Elidahanum Husni, Faras Nahari, Yan Wirasti, Fatma Sri Wahyuni, Dachriyanus	Cytotoxicity study of ethanol extract of the stem bark of asam kandis (<i>Garcinia cowa</i> Roxb.) on T47D breast cancer cell line	<i>Asian Pac J Trop Biomed</i> 2015; 5(3): 249-252
4	Regina Andayani, Fatma Sri Wahyuni, Yan Wirasti	Development and validation of RP-HPLC method for quantitative estimation of α -mangostine in the rind extract and fraction of <i>Garcinia mangostana</i> L. And their cytotoxic activity of T47D breast cancer cell line	<i>Int J Pharm Pharm Sci</i> , 2015, Vol 7, Issue 2, 174-178
5	Fatma Sri Wahyuni, Khozirah Shaari, Johnson Stanslas, Nordin HJ. Lajis and Dachriyanus	Cytotoxic xanthenes from the stem bark of <i>Garcinia cowa</i> Roxb	<i>Journal of Chemical and Pharmaceutical Research</i> , 2015, 7(1):227-236
6	Rezie Agustina, Regina Andayani, Dachriyanus	Development and validation of Thin-Layer Chromatographic method for determination of α -mangostin in young pericarp, ripe pericarp and bark extract of <i>Garcinia mangostana</i> L. using TLC-Densitometry	Int. J. Res. Pharm. Sci., 2014, 5(4), 294-298
7	Roslinda Rasyid, Fatma Sri Wahyuni, Yanwirastian and Dachriyanus	Development and Validation of a HPLC Method for Determination and Quantification of α -mangostin in Bark Extract of <i>Garcinia cowa</i> Roxb	Int. J. Res. Pharm. Sci., 2014, 5(4), 282-285
8	Rahayu Utami, Nurhasniza Khalid, Mohd Aspollah Sukari, Mawardi Rahmani, Ahmad Bustaman Abdul and Dachriyanus	Phenolic contents, antioxidant and cytotoxic activities of <i>Elaeocarpus floribundus</i> Blume,	Pak. J. Pharm. Sci., Vol.26, No.2, March 2013, pp.245-250
9	Elfita Elfita, Muharni Muharni, Madyawati Latief, Darwati Darwati, Ari Widiyantoro, Supriyatna, Husein H. Bahti, Dachriyanus, Paul Cos, Louis Maes, Kenne Foubert, Sandra	Antiplasmodial and other constituents from four Indonesian <i>Garcinia</i> spp.	Phytochemistry 70 (2009) 907–912

	Apers, Luc Pieters		
10	Junuarty Jubahar. Dachriyanus, Dayar Arbain, Amri Bakhtiar, M. Husni Muktar and M.V. Sargent,	A Flavonoid sulfate from leichenia Linearis (Burm ; Clarke),	Asian Coordinating Group for Chemistry (ACGC) Chemical Research Communication, Vol 20, 2006, 6-7, 2006
11	Dachriyanus, Amri Bakhtiar, Melvyn V. Sargent, Brian W. Skelton, and Allan H. White,	“ Rac – Eudesm –7(11)-en-4-ol”,	Acta Cryst (2004).C60.1, o503- 0504.
12	Fatma Sri Wahyuni, Lindsay T. Byrne, Dachriyanus, Roza Dianita, Junuarty Jubahar, Nordin H. Lajis and Melvyn V. Sargent ,	“A New Ring-Reduced Tetraprenyltoluquinone and a Prenylated Xanthone from <i>Garcinia cowa</i> ”,	Aust. J. Chem., 2004, 57, 223-226
13	Dachriyanus, Rizal Fahmi, Melvyn V. Sargent, Brian W. Skelton and Allan H. White,	“5-Hydroxy-3,3',4',5',7- pentamethoxyflavone (combretol)”,	Acta Cryst. (2004). E60, o86-o88.
14	Dachriyanus, Salni, Melvyn V. Sargent, Brian Skelton, Iwang Soediro, Mumu Sutisna, Alan White and Elin Yulinah,”	Rhodomyrthone, A New Antibiotic from <i>Rhodomyrtus tomentosa</i>	”, Aust. J. Chem., 2002, 55, 229-232.
15	Dachriyanus,, M.V. Sargent B.W. Skelton and Alan White	Cycloadducts of Benzyne and 3,4- dimethoxyfuran	Aust. J. Chem., 2000, 53(4), 267-275
16	Dachriyanus,D. Arbain, D.P. Putra, R. Susila, M.V. Sargent and Fatma Sri Wahyuni,	Indole Alkaloids from two species of opiorrhiza	Aust. J. Chem., 2000, 53 (3), 221-224
17	Dachriyanus, M.V. Sargent and Fatma Sri Wahyuni,”(+)-	Isochimonanthine, a pyrrolidinoindole alkaloid from <i>Argostemma yappii</i>	Aust. J. Chem., 2000, 53(2), 159-160
18	D. Arbain, Dachriyanus, Firmansyah, M.V. Sargent , B.W. Skelton, A.H. White	Unusual indole alkaloids from <i>Ophiorrhiza blumeana</i> Korth	J.Chem.Soc, Perkin Trans I, 1998,2537- 2540
19	Dachriyanus, D. Arbain, and M.V. Sargent	Alkaloids from Sumatran <i>Ophiorrhiza</i> Species	Asian Coordinating Group for Chemistry (ACGC) Chemical Research Communication, Vol 11, 2000, 8-14
20	D. Arbain, Lindsay T Byrne, Dachriyanus and M.V. Sargent	Isomalindine-16-carboxylate, a zwitterionic alkaloid from <i>Ophiorrhiza</i> cf. <i>communis</i>	Aust. J. Chem., 1997, 50, 1109-1110
21	D. Arbain, Lindsay T Byrne, Dachriyanus, Novera Evrayoza and M.V. Sargent ,	Bracteatine, a quaternary glucoalkaloid from <i>Ophiorrhiza bracteata</i>	Aust. J. Chem., 1997, 50, 1111-1112

4.2. Daftar Publikasi Ilmiah Nasional

NO.	NAMA	JUDUL	NAMA JURNAL/ VOL. HAL.
-----	------	-------	---------------------------

1	Meri Susanti*, Dwisesaria Irma Lena, Dachriyanus	Development and Validation of A HPLC Method for Determination and Quantification of Rubraxanthone in Stem Bark Extract of Mangosteen	Indonesian J. Pharm, 2014, Vol. 25 No. 4 : 237 – 244 (Terakreditasi)
2	Meri Susanti*, Dwisesaria Irma Lena, Dachriyanus	Development and Validation of A HPLC Method for Determination and Quantification of Rubraxanthone in Stem Bark Extract of Mangosteen	Indonesian J. Pharm, 2014, Vol. 25 No. 4 : 237 – 244 (Terakreditasi)
3	Suryati, Hazli Nurdin, Dachriyanus and Md Nordin Hj Lajis	Structure Elucidation of Antibacterial Compound from Ficus deltoideus Jack Leaves	Indonesian Journal of Chemistry, 2011, 11(1), 67-70 (Terakreditasi)
4	Rizal Fahmi, Yunazar Manjang, Dachriyanus and Nordin Lajis	Structure Characterization of Flavonoid Aglycone from Ethyl Acetate Extract of Rhodomyrtus tomentosa (AIT) Hassk	Jurnal Riset Kimia, 2011, 4(2), 1-5 (Tidak Terakreditasi)
5	Dian Handayani, Noviyandi Sayuti, Dchriyanus & Rob V.M. van Soest	Epioksi Sterol, Senyawa Antibakteri dari Spon Laut Petrosia Nigrans	Jurnal Bahan Alam Indonesia, 2011, 7(6), 289-293 (Terakreditasi)
6	Netty Suharti, Trimurti Habazar, Nasril Nasir, Dachriyanus & Jamsari	Induksi Ketahanan Tanaman Jahe Terhadap Penyakit Layu Ralstonia solanasearum Ras 4 menggunakan Fungi MikorizaArbuskula (FMA) Indigenus	Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan Tropica, 2011, 11(1), 102-111 (Terakreditasi)
7	Henny Lucida, Rustini, Dian Sauftri & Dachriyanus	Formulation of an Anti-Plaque Toothpaste of Standardized Gambir Extract and It's Antimicrobial Assay Against Streptococcus Mutans	Jurnal Farmasi Indonesia, 2010, 5(2), 70-78(Terakreditasi)
8	Rizal Fahmi, Yunazar Manjang, Dachriyanus and MD Nordin HjLajis	Structure Charactirization of Rhodoyrtone Derivative from The Leaves of Rhodomyrtus tomentosa	Bull Soc, Nat. Prod. Chem. (Indonesia), 2010, 10, 1-4 (Terakreditasi)
9	Fatma Sri Wahyuni, Mittha Lusianti, Almahdy, Dachriyanus	Isolasi Senyawa Sitotoksik Terhadap Sel Kanker Payudara dari Kulit Batang Garcinia griffithii T. Anders	Jurnal Farmasi Indonesia, 2009, 4(4), 177-187 (Terakreditasi)
10	Darwati, Husen H. Bahti, Supriyatna, Dachriyanus,	Kowanin, Suatu Santon dari Kulit Batang Garcinia cowa Roxb	Jurnal Natur Indonesia, ,2009, 11(2), 109-114 (Terakreditasi)

11	Darwati, Husen H. Bahti, Dachriyanus, Supriyatna	Santon Terprenilasi Aktif antioksidan dari Kulit Batang <i>Garcinia cowa</i> Roxb	Bionatura,2009, 11(2), 129-136 (Terakreditasi)
12	M. Taufik Ekaprasada, Hazli Nurdin, Sanusi Ibrahim, Dachriyanus	B,e-Carotene 3,3'-diol, a carotenoid from <i>Toona sereni</i>	Bulletin of the Indonesian Society of Natural Products Chemistry,2009, Vol 9 no 1-2, 21-25 (Terakreditasi)
13	Muharni, Supriyatna, Husein H. Bahti, and Dachriyanus	PHENOLIC COMPOUND FROM THE STEM BARK OF MANGGIS HUTAN (<i>Garcinia bancana</i> Miq.) AND THEIR ANTIOXIDANT ACTIVITY	Indo. J. Chem., 2009, 9 (2), 321 - 327(Terakreditasi)
14	Muharni, Supriatna, Husein H. Bahti dan Dachriyanus	Pyranosanthon dari Kulit Batang <i>Garcinia nigrolineata</i>	Bulletin of the Indonesian Society of Natural Products Chemistry,2007 Vol 7 no 1-2, 5-9 (Terakreditasi)
15	Dachriyanus , Delpa Oria Katrin, Rika Oktarina, Olvia Ernas, Suhatri, dan M. Husni Mukhtar	Uji Efek α -Mangostin Terhadap Kadar Kolesterol Total, Trigliserida, HDL dan LDL Darah Mencit Putih Jantan Serta Penentuan Lethal Dosis 50 (LD ₅₀)	Jurnal Sains dan Tek.Farmasi, vol.12,No.1, 2007. (Terakreditasi)
16	Dachriyanus, Lisa sartika, M.Kesuma, M.H.Mukhtar,	Efek Senyawa Rubraxanthon Terhadap Kadar Kolesterol Total, Trigliserida, HDL dan LDL Dalam Darah Mencit Putih Jantan	Jurnal Sains dan Tek.Farmasi,, vol.11,No.1, 2006, hal 12-15
17	Almahdy A, Dachriyanus, Finna Yusia Putri	, Efficacy of Two Plants Extract Againt The Mosquito <i>Aedes aegypti</i> L,	Jurnal Sains dan Tek.Farmasi, vol.10,No.2,2005,86-90
18	Dachriyanus, Putri Amelia dan Rustini,”	Isolasi Senyawa Antimikroba dari Kulit Batang <i>Garcinia griffithii</i> T. Anders,	Jurnal Matematika & Pengetahuan Alam,Vol.13(2),Hal 114-118, 2004.
19	Dachriyanus,	“Aktifitas Antikanker Senyawa <i>Rhodomyrton</i> terhadap Sel MCF-7”,	Jurnal Sains dan Tek.Farmasi, Vol. 9(2), Hal 53-54, 2004.
20	Dachriyanus,	“9-hidroksikalabaxanthon dari kulit batang <i>Garcinia cowa</i> Roxb”,	Jurnal kimia Andalas, Vol. 10(2), Hal 76-81, 2004
21	Dachriyanus, Meilia Izati, Rizal fahmi,”	Senyawa antimikroba dari kulit batang tumbuhan <i>Garcinia parvifolia</i> Mig.”,	Jurnal Matematika & Pengetahuan Alam,Vol.13,no 1,Hal 20-24, 2004.

22	Dachriyanus, Fahrur Rozi, Suryati, dan Marlina,	“Senyawa antimikroba dari tumbuhan Voacanga cf. foetida,	Jurnal Sains dan Tek.Farmasi, Vol. 9, no. 1, Hal 71-78, 2004
23	Dachriyanus, Meilia Izati, Rizal fahmi,”	Senyawa antioksidan dari tumbuhan Garcinia parvifolia Mig.”,	Jurnal kimia Andalas, Vol.10(1), Hal 11-14, 2004
24	Dachriyanus, Roza Dianita, Junuarty Jubahar,	“Isolasi senyawa antioksidan dari kulit batang Garcinia cowa Roxb”,	Jurnal Matematika & Pengetahuan Alam, Vol.12,no 2, Hal 67-72, 2003
25	Deddi prima putra, Dasrul, Dian Handayani, Dachriyanus, Dayar arbain,	“Flavonoid from the leaves of Stephania cf. hernandifolia Walp”,	Jurnal kimia Andalas, Vol.8, no.1, Hal 34-37.2002
26	Dachriyanus, Suhatri dan Doni Hendri,	“Skrining Hipokratik, Aktivitas Parasimpatomimetik dan Penentuan LD ⁵⁰ Ekstrak Metanol Akar Voacanga cf. foetida	”, J. Sains and Tek. Far, 2002, 7(1), 19-23.
27	Dachriyanus	Boonein from Pandanus amarylifolius, Roxb	J. Sains and Tek. Far, 2000, 6(1), 16-19.
28	Deddi Prima Putra, Hildayani, Dachriyanus and Dayar Arbain	Isolation and Characterisation of phenolic compound from Leea aculeate BL	J. Sains and Tek. Far, 2000, 5(1), 11-14.
29	Elly Desni Rahman, Dachriyanus, dan Sanusi Ibrabim	Isolasi dan Karakterisasi Kumarin dari Daun Sicerek	J. Sains and Tek. Far, 2000, 5(1), 15-18
30	Almahdy A, Dian Handayani, Dachriyanus dan Ade Irma Rohana	Uji Larvasida dan repelensia beberapa minyak atsiri tanaman famili myrtaceae terhadap nyamuk Aedes aegypti L	Pharmacy,
31	Dasril Basir dan Dachriyanus	5-Methoksi-6,7-furanokumarin dari daun tumbuhan sari rapet (Ficus deltoideus Blume)	Bulletin of the Indonesian Society of Natural Products Chemistry, 2(1), 26-30
32	Icum Susanti, Hazli Nurdin, Dachriyanus dan Dayar Arbain	Flavonoids from Antibacterial Active Fraction of the Leaves of Eurya acuminata	Bulletin of the Indonesian Society of Natural Products Chemistry, 1(2), 31-35
33	Deddi Prima Putra, Desi Eka Putri, Dachriyanus & Dayar Arbain	A toxic Compound from the Leaves of Dyera costulata Hook, F.	Jurnal Penelitian Universitas Andalas, 2000, 31, 80-84

34	Deddi Prima Putra, Yanti Alvira, Dachriyanus and Dayar Arbain	Isolation and characterization of an antimicrobial compound from <i>Leea indica</i> , Merr	J. Sains and Tek. Far, 1998, 3(2), 66-70
35	Dachriyanus and Dayar Arbain	Isolasi Alkaloida dari <i>Ophiorrhiza bracteata</i> Korth	Jurnal Penelitian Universitas Andalas, 1997, 23, 78-87
36	Dachriyanus	Survey Fitokimia di Hutan Pendidikan Penelitian Biologi (HPPB) FMIPA Universitas Andalas	Jurnal Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, 1995 4(2), 42-48
37	Dachriyanus dan D. Arbain,	Isolasi Alkaloid dari Tumbuhan <i>Ophiorrhiza cf teysmaniana</i>	Jurnal Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, 1995 4(2), 49-57

4.2. Daftar Penelitian

N O	JABATAN	JUDUL	NO. KONTRAK	TAHUN
1	Ketua	Pembuatan Sediaan Topikal Untuk Pengobatan Infeksi Kulit dari Senyawa Antibakteri Hasil Isolasi dari Tumbuhan <i>Rhodomirtus tomentosa</i> (Ait) Hassk)	Penelitian Strategis Nasional tahap II Nomor:120/H.16/PL/HB.PSN/IV/2010, tanggal 16 April 2009	2010
2	Ketua	Pembuatan Sediaan Topikal Untuk Pengobatan Infeksi Kulit dari Senyawa Antibakteri Hasil Isolasi dari Tumbuhan <i>Rhodomirtus tomentosa</i> (Ait) Hassk)	Penelitian Strategis Nasional tahap I Nomor:120/H.16/PL/HB.PSN/IV/2009, tanggal 16 April 2009	2009
3	Ketua	Standarisasi Herbal	BPOM	2008
4	Anggota	Immunisasi Tanaman Jahe dengan <i>Rhizobakteria</i> indigenus untuk Pengendalian Penyakit Layu Bakteri (<i>Ralstonia solanacearum</i> ras4)	Program Insentif Riset Terapan 2007-2009	2007

5	Ketua	Uji preklinis senyawa rubraxanthon dan a-mangostin dari tumbuhan manggis hutan (<i>Garcinia parvifolia</i>) sebagai anti-arteriosklerosis	Penelitian Hibah Bersaing tahap II 023/SP2H/PP/DP2M/III/2007, tanggal 29 Maret 2007	2007
6	Ketua	Uji preklinis senyawa rubraxanthon dan a-mangostin dari tumbuhan manggis hutan (<i>Garcinia parvifolia</i>) sebagai anti-arteriosklerosis	Penelitian Hibah Bersaing tahap I 005/SP3/PP/DP2M/II/2006, tanggal 01 Februari 2006	2006
7	Anggota	Isolasi Karakteristik Antimikroba Ekstrak Daun Karamuning <i>Rhodomytus Tomentosa</i> (Ait.) Hask.	Penelitian Dasar, 2005.	2005
8	Ketua	“Investigasi senyawa utama fraksi aktif antimikroba tumbuhan Tampa Badak (<i>Voacanga foetida</i>)”,	Penelitian Dasar, 05/P21PT/DPPM/PID/III/2003	2004
9	Ketua	Cytotoxic compound from Karamuntiang (<i>Rhodomyrtus tomentosa</i>)	DAAD, A/02/25056	2003
10	Ketua	Chemical Studies of Some Sumateran Plants II	UNESCO JAK.BSC/850.083.2, 2002	2002
11	Ketua	Investigasi Kandungan Kimia dan Aktifitas Tumbuhan Tampa Badak (<i>Voacanga foetida</i>), (BI), K.Shum	DUE-LIKE No. 35/DL-SK/UNAND/VIII-2001	2001
12	Ketua	Chemical studies of Sumatran plants I	Covocation award from UWA 2001	2001
13	Ketua	Alkaloids from <i>Ophiorrhiza</i> spp	UWA grant 2000	2000
14	Ketua	Evaluasi Struktur Alkaloid dari Tumbuhan <i>Argostemma Yapii</i> King dengan Menggunakan Dinamic NMR.	Penelitian Dana SPP/DPP, 1999-2000.	1999
15	Ketua	Phytochemical survey on Panti and Lurah Barangin Reserve Forest,	Penelitian Dana Rutin Andalas University, 1995	1995

4.3. Seminar Internasional

NO.	JUDUL MAKALAH/SIMPOSIUM	KDD KAN	WAKTU BULAN-TAHUN	TMPT	TINGKAT (Prov/Nas/ Internasional)
1	The Role of Pharmacist Association in Supporting Traditional Medicine, in The 3 rd Conference on Traditional Medicine in Asean Countries; Utilization of Evidence Based Traditional Medicine in Health Care,	Panelis	31 Oct-2 Nov 2011	Solo	Internasional
2	The Bud of Clinical Pharmacy at An, dalas University in Educating Pharmacist (Asia) Symposium	Penyaji	15-16 April 2010 The Bud of Clinical Pharmacy at An, dalas University in Educating Pharmacist (Asia) Symposium Penyaji 15-16 April 2010 NUS Singapore Internasional	NUS	Internasional
3	THE ANTIMICROBIAL CONSTITUENS FROM THE LEAVES OF KARAMUNTIANG (Rhodomyrtus tomentosa (AIT.) HASSK.) in 69 th International Congress of FIP	Penyaji	Istanbul, Turkey, 2009 September 2009	69 th International Congress of FIP in Istanbul, Turkey, 2009	Internasional
4	Antioxidative of xanthone from stem bark of <i>Garcinia nigrolineata</i> .	Penyaji	Gajah Mada University 24-25 May 2007	International Conference on Chemical Science,	Internasional
5	Benzophenone as antioxidative agent from the stem bark of manggis hutan (<i>Garcinia bancana</i> Miq.).	Penyaji	LIPI 10 Juli 2007 10 Juli 2007	The Henk Timmerman International Seminar on Pharmacochemi stry.	Internasional
6	NMR 2D of antioxydative tetraoxygenasi xanthone from stem bark manggis hutan (<i>Garcinia bancana</i> Miq.).	Penyaji	UNAIR 7-9 September 2007	International Conference on traditional medicine and Medicinal Plants	Internasional
7	Antioxidant xantone from the Bark of <i>Garcinia griffithii</i> T. Andres, hal. 4,	Penyaji	Padang 13-18 november 2006	The twelfth Asian Symposium on Medical Plants,	Internasional

				Species and Other Natural Products,	
8	Biological Activity and Chemical Studies of some sumatran Plants-part II,	Penyaj i	Padang 13-18 november 2006	The twelfth Asian Symposium on Medical Plants, Species and Other Natural Products,	Internasional
9	Antoioxidant activity of induced resistance ginger to wilt disease with antagonist microbial	Penyaj i	Padang 13-18 november 2006	The twelfth Asian Symposium on Medical Plants, Species and Other Natural Products,	Internasional
10	Isolation of bioactive Compounds from arcinia cowa Roxb	Penyaj i	Padang 13-18 november 2006	The twelfth Asian Symposium on Medical Plants, Species and Other Natural Products,	Internasional
11	The Eleventh Asian Symposium on Medical Plants, Species and Other Natural Products	Pemak alah	Kunming, China. 26-30 October 2003.	The Eleventh Asian Symposium on Medical Plants, Species and Other Natural Products	Internasional
12	19th Annual Seminar & Workshop of the Malaysian Natural Products Society : Towards a Conserted Effort in the development of Bioactive Compounds,	Pemak alah	Kuala Lumpur, Malaysia. 13-16 th October 2003.	19th Annual Seminar & Workshop of the Malaysian Natural Products Society : Towards a Conserted Effort in the development of Bioactive Compounds,	Internasional
13	Alkaloids from Sumatran Plants The tenth Asian Symposium on Medical Plants, Species and Other Natural Products	Pemak alah	Dhaka, Bangladesh. 18-23 November 2000	The tenth Asian Symposium on Medical Plants, Species and Other Natural Products	Internasional
14	Alkaloids from Sumatran Ophiorrhiza Species in The ninth Asian Symposium on Medical Plants, Species and	Pemak alah	Hanoi, Vietnam 22-28 September 1998	Institute for Natural Products Chemisty,	Internasional

	Other Natural Products			Vietnam	
--	------------------------	--	--	---------	--

4.3. Seminar Nasional

NO	JUDUL MAKALAH/SIMPOSIUM	KDDKAN	WAKTU BULAN- TAHUN	TMPT	TINGKAT (Prov/Nas/ Internasional)
1	DRAFT Naskah Akademik pendidikan Farmasi Indonesia dalam APTFI-FAPA-IAI Seminar, Transforming Pharmacist Education in Indonesia	Penyaji	17-Sep-11	Jogyakarta	Nasional
2	Global Competency Frame Work	Penyaji	11-Nov-10	Bogor	Nasional
3	Tetraoksigenasi xanton dari kulit batang manggis hutan (<i>Garcinia bancana</i>). Pada Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan III	Penyaji	11-Apr-07	Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung.	Nasional
4	Komponen utama dari fraksi aktif antioksidan kulit batang manggis hutan (<i>Garcinia bancana</i> Miq.) pada Semirata BKS-PTN Indonesia Bagian Barat.	Penyaji	9-10 Juli 2007	Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah . Jakarta.	Nasional
5	Potensi aktivitas sitotoksik dari kulit batang batang kandis keling (<i>Garcinia nigrolineata</i> Planch Ex T. Anders). Seminar nasional kimia IX .	Penyaji	. 24 Juli 2007	Institut Teknologi Sepuluh November Surabaya	Nasional
6	Semiloka Evaluasi Kurikulum Jurusan Farmasi FMIPA UNAND	Peserta/Panitia	, 30 jan- 1 Feb 2006	Farmasi FMIPA UNAND	Lokal
7	Diskusi Panel Pendidikan Tinggi Farmasi Masa Depan	Peserta	Yogyakarta, 4 September 2006	Farmasi UGM	Nasional
9	Seminar Sehari Prapenyusun Farmakope Herbal Indonesia,	Peserta	Jakarta, 12 Desember 2006	BPOM	Nasional
10	Lokakarya Nasional Sistem Pendidikan Profesi Apoteker di Indonesia	Peserta	Jakarta, 16-17 maret 2006	UI	Nasional

11	Lokakarya Prosedur Pelaksanaan Praktikum, Penelitian Penggunaan dan Pemeliharaan Peralatan Laboratorium Fakultas MIPA Universitas Andalas	Peserta	6-7 Desember 2006	FMIPA UNAND Padang.	Lokal
12	Seminar dan Rapat tahunan (SEMIRATA) ke-19 Badan Kerjasama PTN Wil Barat Bidang MIPA di UNAND dan UNP Padang,	Peserta	9-11 Juli 2006	di UNAND dan UNP Padang,	Regional
13	Semirata ke-18 Badan Kerjasama PTN Wilayah Barat Bidang MIPA	Peserta/Pemakalah	Univ. Jambi, 17-19 Juli 2005	Univ. Jambi, 17-19 Juli 2005	Regional
14	Konferensi Nasional IPTEK Obat Tradisional / Obat Bahan Alam	Peserta	, Surakarta, 15 Desember 2005	Litbangkes	Nasional
15	Seminar Nasional Aplikasi Bioteknologi/Biomolekuler untuk Industri Menunjang Kesehatan dan Kesejahteraan Masyarakat	Narasumber	Padang 2 Mei 2005	Unand	Nasional
16	Seminar Nasional dan Lokakarya Pengembangan MIPA di FMIPA	Pemakalah	27-28 Juli 2004	Univ. Tanjungpura Pontianak	Regional
17	Seminar Nasional Peranan Farmasi Menuju Indonesia Sehat 2010	Pemakalah	6-Sep-04	Universitas Andalas	Nasional
18	Seminar Nasional Tumbuhan Obat Indonesia (TOI) XXVI	Pemakalah	7-8 Sept 2004	Universitas Andalas	Nasional
19	Symposium Nasional Kimia Bahan Alam (SimNasKBA-2004)	Pemakalah	Bandung 16-17 Desember 2004	ITB	Nasional
20	Simposium Nasional Kimia Bahan Alam XIII,	Pemakalah utama	Bandung. 18-19 Februari 2003.	Unpad	Nasional
21	Lokakarya Rekonstruksi Kurikulum FMIPA Unand,	Peserta	Padang 8 Desember 2003	Unand	Lokal
22	seminar Semirata XVI Bidang MPA BKS-PTN	Pemakalah/ Peserta	di FMIPA UNSRI	Unsri	Regional

	Indonesia Wilayah Barat		Plembang 2 - 3 Juni 2003		
--	-------------------------	--	--------------------------------	--	--

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Penugasan Penelitian Terapan Unggulan Perguruan Tinggi.

Padang, 27 Maret 2020

Prof. Dachriyanus, Apt

Biodata Anggota Peneliti

A. Identitas Diri

1	Nama Lengkap (dengan gelar)	Dira, M.Sc, Apt
2	Jenis Kelamin	P
3	Jabatan Fungsional	Staf Pengajar
4	NIDN	1030058401
5	Tempat dan Tanggal Lahir	Padang, 30 Mei 1984
6	Email	dirahefni@phar.unand.ac.id
7	No HP	0852-63-746178
8	Alamat Kantor	Fakultas Farmasi Universitas Andalas, Kampus Limau Manis, Padang.
9	Mata Kuliah yg Diampu	Prakt. Farmakognosi Prakt. Kimia Organik Prakt. Botani Farmasi Prakt. Kimia Bahan Alam

B. Riwayat Pendidikan

	S-1	S-2
Nama Perguruan Tinggi	Universitas Andalas	Universiti Kebangsaan Malaysia
Bidang Ilmu	Farmasi	Farmasi
Tahun Masuk-Lulus	2002-2006	2008-2011
Judul Skripsi/Thesis/Disertasi	Isolasi Kofein Dari Daun Kopi (<i>Coffea arabica</i> , L) Dengan Metoda Sublimasi Dan Penetapan Kadarnya Dengan Spektrofotometer Ultraviolet	Anti-Inflammatory Effect Of Phytochemicals And Synthetic Flavonoids On The Biosynthesis Of Prostaglandin E ₂ (PGE ₂) And Thromboxane B ₂ (TXB ₂) In Human Plasma
Nama Pembimbing/Promotor	Drs. Zulharmita, MS, Apt	Dr. Juriyati Jalil

C. KURSUS/PELATIHAN

1. Pelatihan Nasional General Clinic Akreditasi Institusi Perguruan Tinggi (AIPT), UPI CC, UPI YPTK Padang, 26-27 Maret 2014.
2. Workshop Peningkatan Akreditasi Institusi Bagi PTS di LIngkungan KOPERTIS Wil X, Bukittinggi, 8-10 Mei 2017.
3. Workshop Peningkatan Akreditasi Institusi Bagi PTS di LIngkungan KOPERTIS Wil X, Padang, 18-20 April 2018.
4. Pelatihan dan Workshop Pelatih Pemeran Uji Kompetensi Apoteker Indonesia Metode OSCE, Bandung, 9 Nopember 2017.

5. Pelatihan dan Workshop Penguji Uji Kompetensi Apoteker Indonesia Metode OSCE, Padang, 8-9 Desember 2017.
6. Workshop Sistem Penjaminan Mutu Internal (SPMI) & Audit Mutu Internal (AMI), Padang, 13-14 Januari 2017.
7. Pelatihan Penyusunan Beban Kerja Dosen (BKD) dan Laporan Kinerja Dosen (LKD) Bagi Dosen PTS di Lingkungan KOPERTIS Wil X, Bukittinggi 23-24 Maret 2017.
8. Seminar dan Workshop Analisa Quantitative dengan Universal Probe Library Roche Secara Real Time PCR, Padang, 19 Maret 2015.
9. Diseminasi Penyusunan Proposal Penelitian dan Pengabdian Masyarakat, Batam, 17-19 Maret 2012.
10. Inhouse Training dengan tema Peningkatan Kualitas Penggunaan dan Pemeliharaan Alat Laboratorium”, Padang, 21-23 November 2013.
11. Inhouse Training dengan tema Pembuatan SOP Laboratorium, Padang, 25-27 November 2013.

D. SEMINAR

1. International Conference on Interdisciplinarity in Natural Drugs Research (ICIND 2017) on August 29-30, 2017 in Padang, West Sumatera, Indonesia (Poster Presenter)
2. Seminar Nasional dan Workshop Peran Aktif Apoteker dalam Penatalaksanaan Penyakit Gangguan Endokrin dan Kelainan Hati, Padang, 22 Juli 2017 (Panitia)
3. Symposium Biomolecular in Cancer, Padang, November 29th 2014 (Participant)
4. International Young Scientists Conference on Analytical Sciences (IYSCAS III), Padang, 23-34 September 2014 (Poster Presenter)
5. Pengayaan S3 Biomedik Biomedical Science and Research, Padang, 13-14 Agustus 2015 (Peserta)
6. National Seminar on Application of Sciences and Clinical Pharmacy “Implementation of Stem Cell in Health and Life Sciences”, Padang, 16 Mei 2015 (Pemakalah Poster)
7. Seminar Ilmiah & Konferda IX Ikatan Apoteker Indonesia Sumatera Barat, Padang, 17 Mei 2014 (Penyaji Poster)
8. 3rd ForMIND Conference (Forum Peneliti Muda Indonesia) dengan tema Simultaneous Spirit for Sustainable Innovation, Padang, 28 Oktober 2016 (Peserta)
9. Seminar Nasional Penerapan Complimentary Alternative Medicine (CAM) & Herbal Medik dalam Pelayanan Kesehatan, Padang, 30 November 2013 (Peserta)
10. Seminar Nasional Tumbuhan Obat Indonesia Ke-54, Medan, 26-27 April 2018 (Pemakalah Oral)
11. International Seminar 3rd Seminar of Pharmaceutical Science and Technology, Medan, May 31, 2014 (Oral Presenter)
12. International Seminar “Challenges of the Development of Natural Compound as Drug for Infectious and Degenerative Diseases”, Jakarta, January 10th, 2015 (Poster Presenter)
13. Seminar Nasional & Workshop Perkembangan Terkini Sains Farmasi dan Klinik 4, Padang, 13-14 Juni 2014 (Penyaji Oral)
14. Seminar Nasional & Workshop Perkembangan Terkini Sains Farmasi dan Klinik 6, Padang, 23-24 September 2016 (Penyaji Oral)
15. Official Launching Ceremony Inclusion in Scopus of IJASEIT (International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology) and Workshop “Strategy to Publish Articles in Scopus Journal” Padang, December 14th, 2015 (Participant)

16. Seminar Sehari “Peranan Imunisasi dan Obat Herbal dalam Peningkatan Sistem Kekebalan Tubuh”, Padang, 13 Desember 2104 (Peserta)

E. PENGABDIAN MASYARAKAT

1. Pengabdian Masyarakat dengan tema Membangun Masyarakat Sehat Melalui Peningkatan Pengetahuan Kefarmasian dan Kesehatan di SMAN 16 Padang, 25 Februari 2017 (Narasumber)
2. Pengabdian Masyarakat dengan tema Membangun Masyarakat Sehat Melalui Peningkatan Pengetahuan Kefarmasian dan Kesehatan di Kantor Lurah Bungus Barat Padang, 25 Maret 2017 (Peserta)
3. Pengabdian Masyarakat di Korong Kampung Bendang, Kanagarian Sungai Sariak Kec. VII Koto Sungai Sariak Kab. Padang Pariaman- Sumatera Barat, 3 Februari 2018 (Narasumber)

F. PUBLIKASI

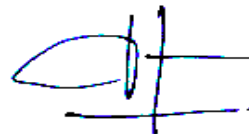
1. Dira, Chris Deviarny dan Wenny Riona, Penetapan Kadar Zat Besi (Fe) Pada Buah Naga Isi Super Merah (*Hylocereus costaricensis* L.) dan Isi Putih (*Hylocereus undatus* L.), Makalah Kedokteran Andalas (MKA), Volume 37, Nomor 3, Desember 2014.
2. Dira & Fifi Harmely, Uji Aktivitas Antihiperurisemia Ekstrak Etanol Sambiloto (*Androgravis paniculata* Nees), Brotowali (*Tinospora crispa* (L.) Hook. & Thomson), Manggis (*Garcinia mangostana* L.), Lada Hitam (*Piper nigrum* L.) dan Jahe Merah (*Zingiber officinale* Rosc.) Secara In Vivo, Prosiding Seminar Nasional dan Workshop “Perkembangan Terkini Sains Farmasi Dan Klinik IV”, 2014.
3. Dira, Wida Ningsih & Vinni Rahayu Ningsih, Determination of total Flavonoid content and antioxidant activity assay in severally part of ethanol fraction of cassiavera (*Cinnamomum burmanii* (Ness).Bl., Proceeding International Seminar Challenges of The Development of Natural Compound as Drug for Infectious & Degenerative Disease, 2015. ISBN: 978-602-71959-0-5.
4. Dira, Sanubari Rela Tobat, Sandra Tri Juli Fendri, Epi Supri Wardi, Pengaruh pemberian alfa mangostin terhadap kadar hidrosiprolin pada hari ke 10 sesudah luka pada tikus putih jantan. Jurnal Scientia Vol 8(1), 2018.
5. Dira, Isolasi Kofein dari Daun Kopi (*Coffea arabica*, L) dengan metoda sublimasi. Jurnal Scientia Vol 2(1), 2102.
6. Fifi Harmely, Dira, Lilis Kurniati & Chris Deviarny, The capsule and tablet formulation of ethanol extract of red ginger (*Zingiber officinale*, Roxb), Proceeding International Seminar Challenges of The Development of Natural Compound as Drug for Infectious & Degenerative Disease, 2015. ISBN: 978-602-71959-0-5.
7. Dira Hefni, Juriyati Jalil, Khairana Husain & Ibrahim Jantan, Inhibitory Effects of Flavonoids on the Biosynthesis of Prostaglandin E₂ (PGE₂) in Human Plasma, *Proceedings of The 2nd UKM-UI Joint Seminar 2009*.
8. Afdhil Arel, Dira & Anggun Setiawati. Isolasi senyawa utama kulit batang tumbuhan pinus dari ekstrak etil asetat. Jurnal Ilmiah Farmasi, Vol 12 (2), 2016.

9. Ria Afrianti, Dedi Nofiandi, Dira & Widya Ulfa. Pengujian efektivitas penyembuhan luka mencit diabetes mellitus yang diberikan sediaan krim ekstrak etanol daun bandotan. *Jurnal Scientia* Vol 6(1), 2016.
10. Yufri Aldi, Dira & Novita Jayanti, Uji Aktivitas ekstrak etanol herba ciplukan (*Physalis angulata* L.) sebagai antianafilaksi kutan aktif pada mencit putih betina. *Jurnal Scientia* Vol 3(2), 2013.
11. B.A. Martinus, Dira, Afriko, ANTIOKSIDAN DARI EKSTRAK ETANOL KULIT BUAH MANGGIS MUDA MATANG DAN MANGGIS MATANG (*Garcinia mangostana* Linn). *Jurnal Scientia* Vol 3(2), 2013.

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Penugasan Penelitian Terapan Unggulan Perguruan Tinggi.

Padang, 27 Maret 2020



Dira