

**UJI AKTIVITAS SITOTOKSIK EKSTRAK BIJI ALPUKAT (*Persea americana*
Mil.) FRAKSI HEKSAN, ETIL ASETAT, DAN ETANOL TERHADAP SEL
KANKER KOLON WiDr**



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I pada
Jurusan Farmasi Fakultas Farmasi**

Oleh:

AHYA NAFILA FATIHATI

K 100 150 041

**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2019**

HALAMAN PERSETUJUAN

**UJI AKTIVITAS SITOTOKSIK EKSTRAK BIJI ALPUKAT (*Persea americana*
Mill.) FRAKSI HEKSAN, ETIL ASETAT, DAN ETANOL TERHADAP SEL
KANKER KOLON WiDr**

PUBLIKASI ILMIAH

oleh:

AHYA NAFILA FATIHATI

K 100 150 041

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen Pembimbing



Maryati, Ph.D., Apt.

NIK. 871

HALAMAN PENGESAHAN

**UJI AKTIVITAS SITOTOKSIK EKSTRAK BIJI ALPUKAT (*Persea americana*
Mill.) FRAKSI HEKSAN, ETILASETAT, DAN ETANOL TERHADAP SEL
KANKER KOLON WiDr**

OLEH

AHYA NAFILA FATIHATI

K 100 150 041

**Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Fakultas Farmasi
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Pada hari Selasa, 29 Januari 2019
dan dinyatakan telah memenuhi syarat**

Dewan Penguji:

1. Dr. Haryoto, M.Sc.

(Ketua Dewan Penguji)

2. Dr. Muhammad Da'i, Apt.

(Anggota I Dewan Penguji)

3. Maryati, Ph.D., Apt.

(Anggota II Dewan Penguji)

(.....)

(.....)

(.....)



Dekan,

Azis Saifudin, Ph.D., Apt.

NIK. 956

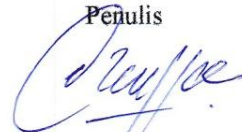
PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah publikasi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 28 Januari 2019

Penulis



AHYA NAFILA FATIHATI

K 100 150 041

UJI AKTIVITAS SITOTOKSIK EKSTRAK BIJI ALPUKAT (*Persea americana* Mill.) FRAKSI HEKSAN, ETIL ASETAT, DAN ETANOL TERHADAP SEL KANKER KOLON WiDr

Abstrak

Salah satu bahan alam yang memiliki aktivitas sebagai anti kanker yaitu alpukat (*Persea americana* Mill.). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas sitotoksik ekstrak etanol, fraksi heksan, etil asetat, dan etanol dari biji alpukat terhadap sel WiDr. Ekstrak biji alpukat diperoleh dengan metode maserasi dengan pelarut etanol 96% kemudian dilakukan fraksinasi dengan heksan dan etil asetat sehingga diperoleh fraksi heksan, etil asetat, dan etanol. Uji sitotoksik dilakukan dengan metode MTT assay dan hasil absorbansi dibaca dengan ELISA reader. Data absorbansi yang diperoleh digunakan untuk menghitung nilai IC₅₀. Golongan senyawa dari fraksi yang paling aktif diidentifikasi menggunakan metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT). Hasil uji sitotoksik menunjukkan ekstrak etanol, fraksi heksan, fraksi etil asetat, dan fraksi etanol biji alpukat memiliki nilai IC₅₀ sebesar 88,83; 44,04; 159,54; dan 510,37 µg/mL terhadap sel WiDr. Hasil KLT menunjukkan golongan senyawa yang terdapat dalam fraksi heksan antara lain terpenoid dan flavonoid. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak biji alpukat dan fraksi heksan memiliki aktivitas moderat aktif dalam sitotoksik terhadap sel kanker kolon WiDr, sedangkan fraksi etil asetat dan etanol tidak aktif dalam sitotoksik terhadap sel kanker kolon WiDr.

Kata Kunci: *Persea americana* Mill., MTT assay, sitotoksik, WiDr

Abstract

One of the natural product which has anti-cancer activity is avocado (*Persea americana* Mill.). This study aims to determine the cytotoxic activity of ethanol extract, hexane fraction, ethyl acetate, and ethanol from avocado seeds on WiDr cells. Avocado seed extract was obtained by maceration method with 96% ethanol and then fractionation with n-hexane and ethyl acetate to obtain hexane, ethyl acetate, and ethanol fractions. Cytotoxic tests were carried out using the MTT assay method and the absorbance results were read by ELISA reader. The absorbance data obtained is used to calculate IC₅₀ values. The compound group of the most active fraction was identified using the Thin Layer Chromatography (TLC) method. The cytotoxic test results showed ethanol extract, hexane fraction, ethyl acetate fraction, and ethanol fraction of avocado seeds had an IC₅₀ value of 88.83; 44.04; 159.54; and 510.37 µg / mL against WiDr cells. The results of TLC show a class of compounds found in the n-hexane fraction, including terpenoids and flavonoids. The results of this study indicate that avocado seed extract and hexane fraction has moderate active cytotoxic activity against WiDr colon cancer cells, whereas ethyl acetate and ethanol fractions are not active in cytotoxic against WiDr colon cancer cells.

Keywords: *Persea americana* Mill., MTT assay, cytotoxic, WiDr

1. PENDAHULUAN

Kanker merupakan pertumbuhan dan penyebaran sel yang tidak terkontrol yang dapat mempengaruhi hampir semua bagian tubuh. Kanker merupakan penyebab kematian utama kedua di dunia yang menyebabkan 8,8 juta kematian pada tahun 2015 (WHO, 2018). Menurut American Cancer Society (2018) kanker kolorektal merupakan penyebab utama ketiga kematian akibat kanker di Amerika Serikat. Diperkirakan akan menyebabkan kematian sekitar 50.630 dan 97.220 kasus kanker kolon baru selama 2018. Kejadian kanker kolon di Indonesia yaitu 12,8 per 100.000 penduduk dengan tingkat mortalitas 9,5% dari seluruh kejadian kanker (GLOBOCAN, 2012).

Pengobatan yang dapat dilakukan untuk terapi kanker termasuk kanker kolon yaitu dengan pembedahan, radioterapi atau kemoterapi terutama jika telah dideteksi sejak awal. Namun pengobatan kanker saat ini masih memberikan efek samping yang berbahaya dan merugikan bagi penderita kanker. Beberapa efek samping yang biasanya terjadi pada terapi terhadap kanker yaitu pembengkakan, badan lemah, mual, muntah, rambut rontok, dehidrasi, kekurangan zat besi dan anemia (Labianca *et al.*, 2013). Selain efek samping yang ditimbulkan, pengobatan kanker seperti kemoterapi dan terapi radiasi dapat meningkatkan resiko seseorang terjadi perkembangan jenis kanker yang berbeda di kemudian hari (American Cancer Society, 2018). Salah satu usaha untuk menghindari efek samping tersebut maka diperlukan pengobatan kanker yang relatif lebih efektif dan aman dengan pemanfaatan tanaman herbal. Oleh karena itu perlu dicari alternatif dari obat bahan alam yang mempunyai efek samping yang lebih kecil.

Banyak penelitian yang telah dilakukan untuk mengetahui aktivitas bahan alam terhadap kanker kolon seperti pada tanaman *Typhonium flagelliforme* Lodd. Blume dapat menghambat ekspresi COX-2 pada sel kanker kolon WiDr (Setiawati & Utami, 2016). Selain itu curcumin pada kunyit dapat menghambat onkogen pada sel kanker kolon manusia (Lee *et al.*, 2018). Produk alam lainnya yang juga berpotensi untuk memberikan aktivitas terhadap kanker kolon yaitu alpukat (*Persea americana* Mill.). Penelitian sebelumnya oleh Alkahlf (2018) menunjukkan alpukat memiliki aktivitas antikanker terhadap sel kanker kolon HTC116 yang memiliki IC₅₀ yang lebih kecil pada ekstrak biji alpukat dibandingkan pada buah alpukat.

Biji alpukat memiliki berbagai kandungan metabolit sekunder termasuk flavonoid, anthosianin, tannin, alkaloid, triterpen, sterol, dan beberapa asam lemak seperti asam palmitat, asam stearat, asam oleat, dan asam linoleat (Jaime *et al.*, 2009). Alpukat memiliki kandungan asam ellagik yang merupakan golongan polifenol dan persenone A yang merupakan golongan flavonoid memiliki aktivitas sebagai agen antikanker (Aggarwal dan Shishodia, 2006). Alpukat juga memiliki aktivitas penghambatan proliferasi pada sel kanker mulut manusia (Ambrosio *et al.*, 2011). Selain itu juga memiliki aktivitas antikanker yaitu terhadap sel kanker payudara MDA-MB-231 (Dabas *et al.*,

2013). Isolat triterpenoid biji alpukat memiliki aktivitas sitotoksik pada sel payudara MCF-7 dan sel hati HepG2 dengan IC_{50} 62 $\mu\text{g/mL}$ dan 12 $\mu\text{g/mL}$ (Nur *et.al.*, 2017).

Saat ini masih belum terdapat penelitian tentang aktivitas sitotoksik dari *Persea americana* Mill. terhadap sel kanker kolon WiDr. Sehingga pada penelitian ini dilakukan uji aktivitas sitotoksik terhadap ekstrak etanol, fraksi heksan, etil asetat, dan etanol biji alpukat terhadap sel kanker kolon WiDr.

2. METODE

2.1 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada corong *Buhcner*, *waterbath*, *vacuum* evaporator, corong pisah, sonikator, botol Duran, hemasitometer, *counter*, *Laminar Air Flow*, vorteks, *conical tube*, inkubator CO_2 , mikropipet, eppendorf, timbangan analitik, mikroskop, pipet *pasteur*, mikroplate *96-well plate*, dan *ELISA reader*.

Bahan yang digunakan pada uji aktivitas sitotoksik ini yaitu biji alpukat, sel WiDr, etanol 96%, etil asetat, heksan, FBS (*Fetal Bovine Serum*) 10%, media kultur RPMI (Rosewell Park Memorial Institue), antibiotik penisilin-streptomisin, Tripsin-EDTA, DMSO (Dimethyl Sulfoxide), reagen MTT [3-(4,5- dimetilthiazol- 2- il)-2,5- difeniltetrazolium bromida], SDS (*Sodium Dodescyl Sulfate*) 10% dalam 0,01 N HCL, alumunium foil, silika gel GF₂₅₄, *yellow tip* dan *blue tip*.

2.2 Ekstraksi dan Fraksinasi

Ekstraksi biji alpukat dilakukan dengan metode maserasi. Serbuk biji alpukat ditimbang sebanyak 300 g dimaserasi dengan menggunakan pelarut etanol 96% sebanyak 2,25 L selama 3x24 jam dan dilakukan pengadukan sesekali. Hasil maserasi disaring menggunakan corong *Bunchner*. Filtrat yang diperoleh dikentalkan menggunakan *Rotary Evaporator* kemudian sisa penyari diuapkan dengan menggunakan *waterbath* pada suhu 60°C.

Fraksinasi cair-cair menggunakan corong pisah dilakukan dengan ekstrak kental biji alpukat sebanyak 5 gram dilarutkan dengan campuran etanol 96% dan air hangat (1:1) sebanyak 50 mL. Ekstrak yang telah dilarutkan kemudian difraksinasi dengan urutan heksan dan etil asetat dengan penggojogan menggunakan corong pisah volume 250 mL. Volume penyari yang digunakan yaitu 50 mL pada setiap penambahan penyari. Penyari 50 mL heksan ditambahkan dan digojog hingga terbentuk 2 fase kemudian dipisahkan fase heksan. Sisa fase air: etanol ditambahkan 50 mL penyari dan digojok hingga terbentuk pemisahan kembali. Fraksinasi dilakukan hingga fase larutan penyari yang ditambahkan menjadi jernih. Kemudian dilakukan fraksinasi dengan 50 mL etil asetat hingga terbentuk pemisahan. Hasil yang diperoleh yaitu fraksi heksan, fraksi etil asetat sebagai dan fraksi

etanol, kemudian dikentalkan dengan *Rotary Evaporator*. Masing-masing ekstrak kental kemudian diletakkan di penangas air pada suhu 60°C untuk menghilangkan penyari yang masih tersisa.

2.3 Uji Sitotoksik

Sel dipanen setelah sel 80% konfluen. Media dibuang kemudian dicuci dengan 5 mL PBS. Tripsin-EDTA (0,25%) ditambahkan sebanyak 450 µL dan diinkubasi selama 5 menit, lalu diresuspensi dengan ±5 mL media untuk menginaktifkan tripsin sampai sel tidak menggerombol. Dihitung jumlah sel dengan cara diambil 10 µL panen sel dan dimasukkan dalam hemasitometer, kemudian dihitung di bawah mikroskop dengan counter. Sel ditrasfer ke dalam *conical tube* steril baru di ad kan media hingga 10 mL. Transfer sel ke dalam sumuran plate 96 *well* sebanyak 100 µL pada masing-masing sumuran hingga diperoleh kepadatan sel sebanyak 10⁴ kemudian diinkubasi selama 24 jam. Preparasi sampel dilakukan dengan membuat seri konsentrasi ekstrak etanol, fraksi heksan, etil asetat dan etanol biji alpukat yaitu 500; 250; 125; 62,5; dan 31,25 µg/mL. Sampel dimasukkan ke dalam sumuran sebanyak 100 µL. Untuk kontrol pelarut DMSO, kontrol sel dan kontrol media diisi media 100 µL pada tiap sumuran. Kemudian diinkubasi di dalam inkubator CO₂ selama 48 jam sampai terlihat efek sitotoksik. Reagen MTT dibuat dengan 1 mL stok MTT dalam 5 mg/mL PBS dan diencerkan dengan media RPMI sampai 10 mL. Media sel dibuang dan reagen MTT yang sudah siap ditambahkan 100 µL ke semua sumuran dan diinkubasi selama 2-4 jam pada suhu 37°C pada inkubator CO₂. Sel akan bereaksi dengan reagen MTT dan akan menghasilkan kristal ungu formazan. Sebanyak 100 µL SDS 10% dalam HCl 0,01 N ditambahkan ke semua sumuran. Plate dibungkus dengan aluminium foil dan diinkubasi samalam dalam tempat gelap pada suhu kamar. Serapan dibaca dengan ELISA *reader* pada panjang gelombang 550nm. Pesentase IC₅₀ dihitung dengan log konsentrasi versus nilai % sel hidup.

2.4 Uji Kandungan Senyawa

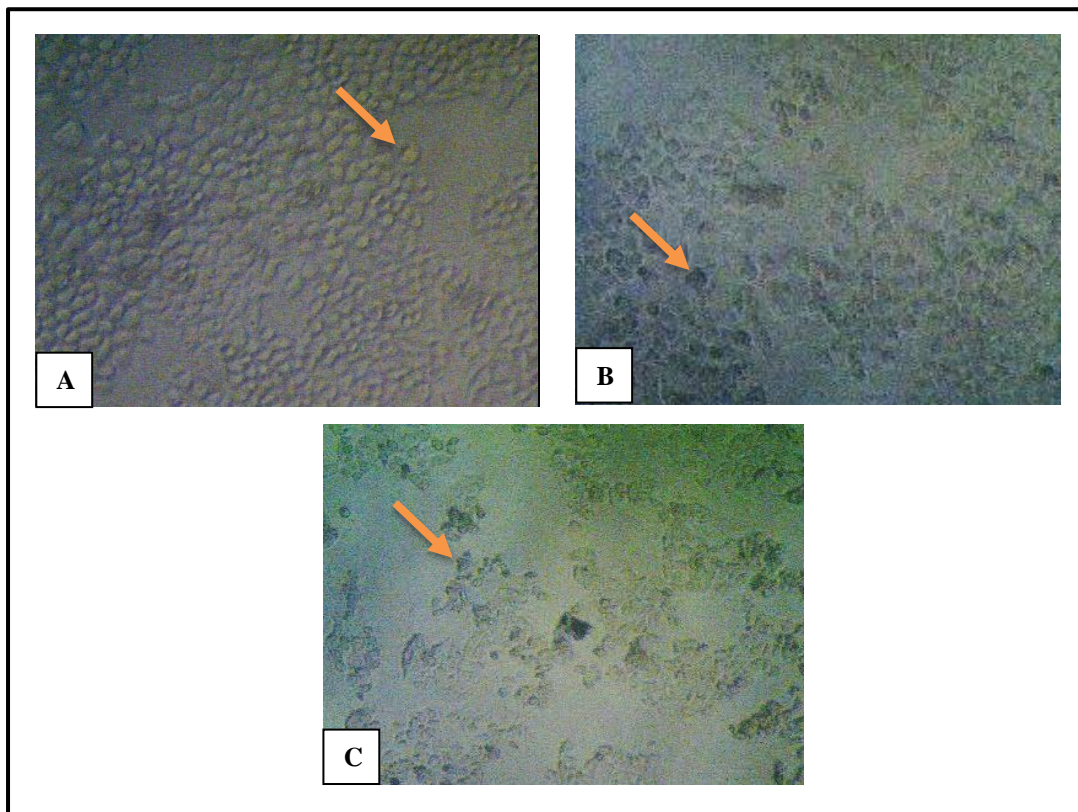
Uji kandungan senyawa dilakukan dengan kromatografi lapis tipis (KLT) dengan fase diam silica GF₂₅₄. Fase gerak heksan dengan etil asetat dengan perbandingan 8:2. Ekstrak etanol, fraksi heksan, etil asetat dan etanol yang telah dilarutkan dalam pelarutnya kemudian ditotolkan pada plat KLT. Hasil elusi diamati pada sinar tampak, sinar UV 254nm dan 366nm. Kemudian dilakukan penyemprotan dengan reagen semprot sitroborat, FeCl dan Lieberman-Buchard (LB).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi sampel dari simplisia kering 300 g diperoleh ekstrak kental sebanyak 23,35 g dengan nilai rendemen 7,783%. Ekstrak kental difraksinasi cair-cair sebanyak 5 g berdasarkan kepolarannya dengan penyari heksan, etil asetat dan etanol-air. Hasil fraksinasi dikentalkan dan diperoleh rendemen dari fraksi heksan, etil asetat dan etanol yaitu masing-masing 13,2; 23,6; dan 29,4%.

Berdasarkan penelitian sebelumnya oleh Akinpelu (2015) rendemen yang diperoleh pada hasil ekstrak kasar biji alpukat yaitu 10,87%. Hasil rendemen dari fraksinasi dengan pelarut non polar heksan yaitu sebesar 14,76%, sedangkan pada pelarut semi polar yaitu kloroform dan etil asetat diperoleh rendemen 26,67% dan rendemen pada pelarut polar yaitu butanol diperoleh rendemen 29,14%. Hasil dari maserasi dan fraksinasi yang dilakukan memiliki rendemen yang sesuai dengan penelitian sebelumnya. Jumlah rendemen yang diperoleh meningkat dari ekstrak kasar, fraksi heksan, etil asetat dan etanol.

Sitotoksitas terhadap sel kanker kolon WiDr dari biji alpukat dilakukan menggunakan metode MTT *assay*. Pada penelitian ini setelah diberi perlakuan dengan ekstrak dan fraksi, morfologi sel diamati dengan mikroskop (Gambar 1). Terlihat morfologi sel sebelum diberi perlakuan (Gambar 1A) sel berbentuk bulat dan morfologi sel sesudah diberi perlakuan (Gambar 1B dan 1C) menunjukkan sel telah mati dengan morfologi yang tidak beraturan.



Gambar 1. Morfologi sel WiDr (A) kontrol sel (B) sel setelah diberi perlakuan ekstrak etanol 62,5 µg/mL (C) sel setelah diberi perlakuan fraksi heksan 62,5 µg/mL

Hasil dari pengujian sitotoksik yang diperoleh kemudian dihitung % sel hidup dapat dilihat pada Tabel 1. Nilai IC_{50} dihitung untuk mengetahui aktivitas sitotoksik dari sampel untuk menghambat pertumbuhan sel sebesar 50% populasi. Potensi antikanker berdasarkan *National*

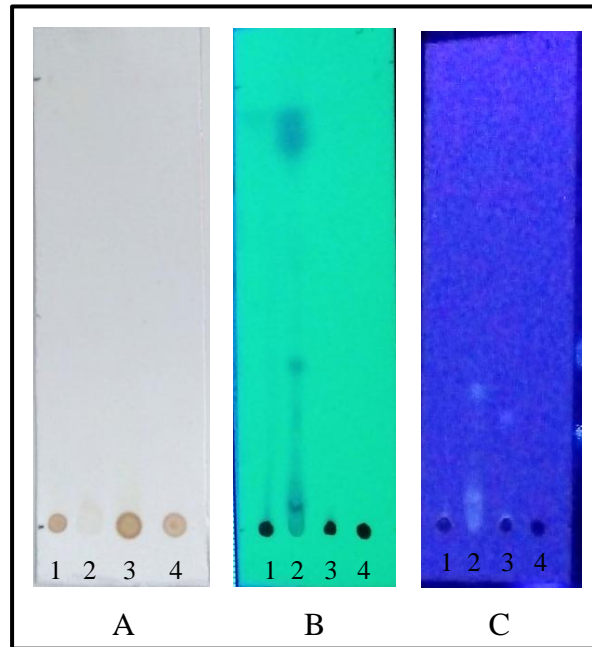
Cancer Institute (NCI) Amerika yaitu dikatakan aktif jika $IC_{50} < 30 \mu\text{g/mL}$, moderat aktif jika $30 \mu\text{g/mL} \leq IC_{50} < 100 \mu\text{g/mL}$, dan tidak aktif jika $IC_{50} \geq 100 \mu\text{g/mL}$ (Abubakar, 2016).

Tabel 1. Data % sel hidup setelah diberi perlakuan ekstrak dan fraksi biji alpukat

Keterangan	Kadar ($\mu\text{g/mL}$)	Absorbansi			% Sel hidup			Rata-rata % sel hidup
Ekstrak Etanol	250	0.304	0.276	0.287	12.785	10.228	11.233	11.416
	125	0.307	0.281	0.290	13.059	10.685	11.507	11.750
	62,5	1.000	1.085	1.068	76.347	84.110	82.557	81.005
	32,5	1.153	1.275	1.242	90.320	101.461	98.447	96.743
Fraksi heksan	125	0.132	0.138	0.137	0	0	0	0
	62,5	0.252	0.331	0.307	8.037	15.251	13.059	12.116
	32,5	1.111	0.971	0.987	86.484	73.699	75.160	78.447
Fraksi Etil Asetat	250	0.251	0.27	0.381	7.945	9.680	19.817	12.481
	125	1.142	1.109	0.992	89.315	86.301	75.616	83.744
	62,5	1.306	1.366	1.245	104.292	109.772	98.721	100
Fraksi Etanol	500	0.574	0.623	0.729	37.443	41.918	51.598	43.653
	250	0.921	0.88	0.919	69.132	65.388	68.950	67.823
	125	1.165	1.068	1.067	91.416	82.557	82.466	85.479
	62,5	1.238	1.212	1.181	98.082	95.708	92.877	95.556
	32,5	1.298	1.259	1.309	103.562	100.000	104.566	100

Hasil yang diperoleh menunjukkan pada fraksi heksan mampu menghambat aktivitas sel WiDr sebesar 87,884% sel pada konsentrasi 62,5 $\mu\text{g/mL}$. Fraksi heksan pada konsentrasi 125 $\mu\text{g/mL}$ dapat membunuh seluruh sel. Hasil uji sitotoksik dari ekstrak etanol, fraksi heksan, fraksi etil asetat dan fraksi etanol diperoleh IC_{50} yaitu 88,83; 44,04; 159,54; dan 510,37 $\mu\text{g/mL}$. Dari hasil tersebut dapat diketahui bahwa ekstrak etanol biji alpukat memiliki aktivitas sitotoksik yang moderat aktif terhadap sel WiDr. Sedangkan fraksi etil asetat dan fraksi etanol biji alpukat memiliki aktivitas sitotoksik yang lemah terhadap sel WiDr.

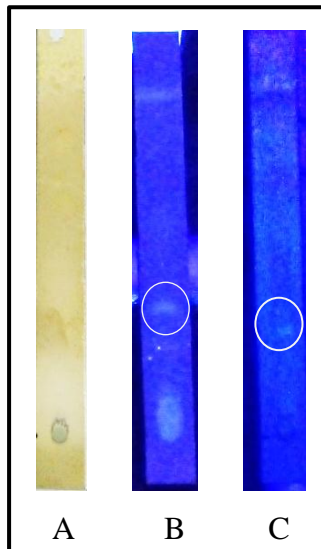
Uji kandungan senyawa dilakukan dengan metode KLT. Fase diam yang digunakan pada uji ini adalah silika GF₂₅₄. Untuk mendapatkan fase gerak yang sesuai sehingga dapat diperoleh eluen yang terbaik maka dilakukan optimasi fase gerak. Berdasarkan penelitian Abubakar (2014) dan Retnosari (2017) digunakan fase gerak heksan dan etil asetat untuk uji kandungan ekstrak biji alpukat. Sehingga dilakukan optimasi fase gerak heksan:etil asetat dengan berbagai perbandingan yaitu 9:1, 8:2, 7:3, 6:4, 5:5, dan 4:5 kemudian dilihat pada sinar tampak, UV 254 nm, dan UV 366 nm. Dari hasil optimasi tersebut diperoleh hasil elusi pada ekstrak etanol dan fraksi etanol tidak mengalami elusi sedangkan fraksi heksan dan etil asetat diperoleh fase gerak yang terbaik yaitu pada heksan:etil asetat 8:2 (Gambar 2.).



Gambar 2. Profil kromatogram ekstrak etanol (1), fraksi heksan (2), fraksi etil asetat (3) dan fraksi etanol (4) dengan fase gerak heksan:etil asetat (8:2) pada: (A) sinar tampak (B) UV 254 (C) UV 366

Optimasi fase gerak selain menggunakan heksan:etil asetat dapat digunakan kombinasi fase gerak lain untuk KLT yaitu metanol : kloroform (Saifudin A., 2014). Namun, pada penelitian ini juga tidak memberikan pemisahan yang lebih baik dibanding heksan-etil asetat (8:2). Oleh karena itu, peneliti hanya menguji kandungan kimia dari fraksi heksan karena yang memberikan aktivitas sitotoksik yang paling aktif dibanding ekstrak etanol, fraksi etil asetat ataupun fraksi etanol.

Identifikasi golongan senyawa pada fraksi heksan biji alpukat dilakukan dengan reagen semprot FeCl_3 , Sitroborat dan LB (Lieberman-Buchard). Pada hasil KLT fraksi heksan setelah disemprot FeCl_3 (Gambar 3A.) tidak menunjukkan adanya peningkatan intensitas warna. Hal ini menunjukkan fraksi heksan yang diperoleh tidak memiliki kandungan polifenol. Deteksi flavonoid dilakukan dengan penyemprotan dengan pereaksi sitroborat kemudian di panaskan dalam oven selama 5 menit. Dari hasil KLT (Gambar 3B.) menunjukkan adanya intensitas warna kuning kehijauan di bawah sinar UV 366. Adanya bercak ini menunjukkan fraksi heksan memiliki kandungan senyawa flavonoid. Pada KLT (Gambar 3C.) yang disemprot dengan reagen LB menunjukkan adanya bercak biru kehijauan. Hal ini menunjukkan bahwa fraksi heksan memiliki kandungan golongan senyawa triterpenoid. Namun, jumlah senyawa dalam biji alpukat bervariasi tergantung pada varietas alpukat, kondisi pertumbuhan dan tahap pematangan. Selain itu jumlah yang terukur dapat juga dipengaruhi oleh jenis sampel, metode ekstraksi dan teknik yang digunakan dalam penelitian (Dabas *et.al.*, 2013).



Gambar 3. Hasil kromatogram fraksi heksan dengan fase gerak heksan:etil asetat (8:2) (A) setelah diberi FeCl_3 (B) setelah diberi sitroborat (C) setelah diberi LB

Berdasarkan hasil uji KLT menunjukkan adanya kandungan senyawa flavonoid dan triterpenoid pada fraksi heksan. Hasil ini sesuai dengan penelitian oleh Soldera-silva (2018) bahwa biji alpukat memiliki kandungan flavonoid. Pada penelitian sebelumnya oleh Nur *et.al.* (2017) menjelaskan bahwa adanya kandungan triterpenoid pada biji alpukat memiliki aktivitas sebagai anti kanker atau memiliki aktivitas sebagai sitotoksik sel kanker. Hal ini dapat diduga bahwa yang memiliki aktivitas sitotoksik yaitu triterpenoid yang sejalan dengan penelitian sebelumnya pada ekstrak biji alpukat.

4. PENUTUP

Berdasarkan pengujian sitotoksik terhadap sel WiDr diketahui ekstrak etanol biji alpukat, fraksi heksan, fraksi etil asetat dan fraksi etanol memiliki IC_{50} yaitu 88,83; 44,04; 159,54; dan 510,37 $\mu\text{g/mL}$. Hasil dari nilai IC_{50} tersebut diketahui bahwa ekstrak biji alpukat dan fraksi heksan memiliki aktivitas moderat aktif dalam sitotoksik terhadap sel kanker kolon WiDr. Sedangkan fraksi etil asetat dan etanol mempunyai aktivitas sitotoksik lemah terhadap sel kanker kolon WiDr. Hasil identifikasi golongan senyawa dari fraksi heksan menunjukkan adanya senyawa dari golongan flavonoid dan triterpenoid.

DAFTAR PUSTAKA

- Abubakar, A. N. F., Aisyah, A., & Baharuddin, M., 2014, Isolasi Senyawa Aktif Ekstrak Etanol Biji Alpukat (*Persea americana*) dan Uji Toksisitas Terhadap *Artemia Salina* Leach. *Al-Kimia*, 2(1), 25-32.
- Abubakar, A. N. F., 2016, Triterpenoid Biji Alpukat (*Persea americana*) dan Aktivitas Sitotoksiknya terhadap Sel Kanker Payudara MCF-7 Dan Hati HepG2, *Thesis*, Institut Pertanian Bogor, Bogor.

- Aggarwal, B. B. & Shishodia, S., 2006, Molecular targets of dietary agents for prevention and therapy of cancer, *Biochemical Pharmacology*, 71(10), 1397–1421.
- Akinpelu, D., Aiyegoro, O., Akinpelu, O., & Okoh, A., 2015, Stem bark extract and fraction of *Persea americana* (Mill.) exhibits bactericidal activities against strains of *Bacillus cereus* associated with food poisoning, *Molecules*, 20(1), 416-429.
- American Cancer Society, 2018, *Cancer Fact and Figures 2018*, American Cancer Society, Amerika.
- Ambrosio, S. M. D. *et al.*, 2011, Biochemical and Biophysical Research Communications Aliphatic acetogenin constituents of avocado fruits inhibit human oral cancer cell proliferation by targeting the EGFR / RAS / RAF / MEK / ERK1 / 2 pathway, *Biochemical and Biophysical Research Communications*. Elsevier Inc., 409(3), 465–469.
- Dabas, D., Shegog, R. M., Ziegler, G. R. & Lambert, J. D., 2013, Avocado (*Persea americana*) Seed as a Source of Bioactive Phytochemicals, *Current Pharmaceutical Design*, 6133–6140.
- GLOBOCAN, 2012, <http://globocan.iarc.fr>, [Diakses pada 6 Mei 2018].
- Jaime, J. *et.al.*, 2009, Chemical composition , toxicity and larvicidal and antifungal activities of *Persea americana* (avocado) seed extracts, *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, 42(2), 110–113.
- Alkhalif, M. I., Alansari, W. S., Ibrahim, E. A., & ELhalwagy, M. E., 2018, Anti-oxidant, anti-inflammatory and anti-cancer activities of avocado (*Persea americana*) fruit and seed extract. *Journal of King Saud University-Science*.
- Labianca, R. *et.al.*, 2018, Clinical practice guidelines Early colon cancer : ESMO Clinical Practice Guidelines for diagnosis, treatment and follow-up clinical practice guidelines, *Annals of Oncology*, 24 (6), vi64–vi72.
- Lee, Y. H. *et. al.*, 2018, Curcumin suppresses oncogenicity of human colon cancer cells by covalently modifying the cysteine 67 residue of SIRT1, *Cancer letters*, 431, 219-229
- Nur, A. *et.al.*, 2017, Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine, *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*. Elsevier B.V., 1–4.
- Retnosari, R., Sutrisno, S., & Handoyo, K., 2017, Aktivitas Antibakteri Metabolit Sekunder dari Ekstrak Metanol Biji Alpukat (*Persea americana* Mill), *Journal Cis-Trans*, 1(1).
- Saifudin A., 2014, *Senyawa Alam Metabolit Sekunder Teori, Konsep dan Teknik Pemurnian*, Deepublish, Yogyakarta.
- Setiawati, A., Immanuel, H., & Utami, M. T., 2016, The inhibition of *Typhonium flagelliforme* Lodd. Blume leaf extract on COX-2 expression of WiDr colon cancer cells, *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 6(3), 251-255.
- Soldera-Silva, A., Seyfried, M., Campestrini, L. H., Zawadzki-Baggio, S. F., Minho, A. P., Molento, M. B., & Maurer, J. B. B., 2018, Assessment of anthelmintic activity and bio-guided chemical analysis of *Persea americana* seed extracts, *Veterinary parasitology*, 251, 34-43.
- WHO, 2018, Cancer, Terdapat di : <http://www.who.int/cancer/en/> [Diakses pada 17 Maret 2018].