



RESEARCH ARTICLE

AKTIVITAS SITOTOKSIK EKSTRAK *n*-HEKSANA DAUN TAMPA BADAK (*Voacanga foetida* (Blume) Rolfe) PADA SEL KANKER PAYUDARA T47D

Adriani Susanty^{1*}, Soleha Ulfa Rahim¹

¹ Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Riau; Jalan Kamboja, Kelurahan Simpang Baru, Pekanbaru. 28293

*e-mail korespondensi: adrianisusanty@stifar-riau.ac.id

Article History

Received:

1 Januari 2023

Accepted:

14 Desember 2023

Published:

30 Desember 2023

ABSTRAK

Tampa badak (*Voacanga foetida* (Blume) Rolfe) merupakan tumbuhan yang banyak ditemukan di Indonesia dari keluarga Apocynaceae yang berpotensi sebagai obat kanker darah, paru dan serviks. Belum ada pengujian aktivitas antikanker terhadap sel kanker payudara untuk itu perlu dilakukan uji sitotoksitas ekstrak *n*-heksana daun tampa badak yang diuji secara *in vitro* pada sel kanker payudara T47D untuk mengetahui efek sitotoksik dengan metode MTT Assay. Sel kanker payudara T47D diberi perlakuan dengan 5 seri konsentrasi ekstrak 0,1; 0,5; 1; 5; dan 10 µg/mL dan diinkubasikan selama 24, 48 dan 72 jam. Parameter yang diukur adalah nilai IC₅₀. Hasil uji MTT Assay menunjukkan bahwa nilai IC₅₀ ekstrak *n*-heksana terhadap sel kanker T47D pada waktu 24, 48 dan 72 jam masing-masing sebesar 1,42; 0,19 dan 0,81 µg/mL. Hasil uji efek terbaik pada waktu 48 jam dengan IC₅₀ 0,19 µg/mL. Hasil uji analisa *Two Way* ANOVA menyatakan bahwa terdapat perbedaan persen viabilitas terhadap waktu inkubasi ($p < 0,05$) dimana waktu inkubasi 48 jam berbeda secara signifikan dengan waktu inkubasi 24 dan 72 jam, dimana waktu inkubasi terbaik adalah 48 jam dan terdapat perbedaan konsentrasi terhadap persen viabilitas ($p < 0,05$), dimana terdapat perbedaan konsentrasi 0,1 dengan konsentrasi 0,5; 1; 5; dan 10 µg/mL, dimana konsentrasi terbaik dalam menurunkan persen viabilitas adalah 0,5 µg/mL.

Kata kunci: Ekstrak *n*-heksana, MTT assay, sel T47D, uji sitotoksik. *Voacanga foetida* (Blume) Rolfe.

ABSTRACT

Tampa badak (*Voacanga foetida* (Blume) Rolfe) is a plant found in Indonesia from the Apocynaceae family which has the potential as a cure for blood, lung and cervical cancer. There has been no anticancer activity testing against breast cancer cells, for that it is necessary to test the cytotoxicity of *n*-hexane extract of rhinoceros tampa leaves tested in vitro on T47D breast cancer cells to determine the cytotoxic effect with the MTT Assay method. T47D breast cancer cells were treated with 5 series of 0.1 extract concentration; 0,5; 1; 5; and 10 µg/mL and incubated for 24, 48 and 72 hours. The measured parameter is the IC₅₀ value. The results of the MTT Assay test showed that the IC₅₀ value of *n*-hexane extract against T47D cancer cells at 24, 48 and 72 hours was 1.42; 0.19 and 0.81 µg/mL, respectively. The best effect test results within 48 hours with IC₅₀ 0.19 µg/mL. The results of the Two Way ANOVA analysis test stated that there was a difference in percent viability to incubation time ($p < 0.05$) where the incubation time of 48 hours was significantly different from the incubation time of 24 and 72 hours, where the best incubation time was 48 hours and there was a difference in concentration to percent viability ($p < 0.05$), where there was a difference in concentration of 0.1 with a concentration of 0.5; 1; 5; and 10 µg/mL, where the best concentration in lowering percent viability is 0.5 µg/mL.

Keywords: Extract *n*-hexane. MTT assay, T47D cells. cytotoxic assay, *Voacanga foetida* (Blume) Rolfe

©Susanty and Rahim.

This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

PENDAHULUAN

Kanker adalah penyakit akibat pertumbuhan tidak normal sel-sel jaringan tubuh karena terjadinya mutasi gen pengontrol pembelahan dan gen apoptosis sehingga terjadinya pembelahan sel yang tidak terkendali dan sel mampu menghindari apoptosis (Susanty, 2018). Kejadian kanker payudara invasif sebanyak 1.958.310 kasus baru, dan kematian karena kanker payudara 609.820 kasus (Siegel *et al.*, 2023). Di Indonesia diperkirakan terdapat 100 penderita kanker

baru untuk setiap 100.000 penduduk pertahunnya. Menurut Profil Kesehatan Indonesia, penderita kanker payudara menduduki peringkat pertama penyakit keganasan didukung jumlah pasien rawat inap yang tinggi yaitu sebanyak 12.014 kasus (28%) (Abrams *et al.*, 2013).

Pengobatan kanker ada beberapa macam yaitu kemoterapi, radioterapi dan pembedahan (Susanty, 2018). Pengobatan kanker menggunakan cara kemoterapi menimbulkan efek samping seperti

kerontokan rambut, mual, muntah, diare, rentan terinfeksi, trombositopenia, neuropati dan myalgia. Pengobatan dengan radiasi menyebabkan efek samping seperti: mual dan muntah. Sedangkan pengobatan dengan pembedahan tidak seluruhnya mampu mengangkat jaringan tubuh yang terkena kanker (DiPiro *et al.*, 2020). Karena kondisi tersebut, maka perlu dicari obat alternatif lain, salah satunya dengan cara mengembangkan agen antikanker yang berasal dari bahan alam atau dikenal dengan istilah kemopreventif.

Tampa badak merupakan jenis tumbuhan yang banyak ditemukan di Indonesia. Hasil dari skrining fitokimia daun tampa badak mengandung golongan senyawa metabolit sekunder berupa alkaloid, steroid dan terpenoid yang terbukti memiliki aktivitas antikanker. Secara empiris tumbuhan tampa badak digunakan sebagai antifungi, antibakteri dan obat penyakit kulit. Pada penelitian sebelumnya ditemukan bahwa daun dari tampa badak memiliki aktivitas sebagai analgetik, antipiretik dan anti-inflamasi (Susanty *et al.*, 2014), sitotoksik, induksi apoptosis (Susanty *et al.*, 2018; Susanty *et al.*, 2023; Susanty *et al.*, 2021; Susanty *et al.*, 2020^a) dan meningkatkan imun (Azwar *et al.*, 2021).

Pada penelitian sebelumnya telah dilakukan penelitian terkait uji aktivitas antikanker dengan metode perhitungan langsung *haemocytometer* dari daun tampa badak terhadap sel kanker leukimia L1210 memperoleh nilai IC_{50} untuk ekstrak butanol 1,1 $\mu\text{g/mL}$, ekstrak metanol IC_{50} 4,4 $\mu\text{g/mL}$ (Susanty *et al.*, 2021), terhadap sel leukemia K562 dengan IC_{50} sebesar 0,54 $\mu\text{g/mL}$, terhadap sel kanker serviks dengan IC_{50} 3,62 $\mu\text{g/mL}$ dan terakhir terhadap sel kanker paru A549 dengan IC_{50} 2,36 $\mu\text{g/mL}$ (Susanty *et al.*, 2020^b) dan dikategorikan aman pada organ hati, paru dan ginjal (Susanty *et al.*, 2022).

Uji sitotoksik terhadap sel kanker pengujian dasar untuk melihat aktivitas antikanker. Melalui parameter IC_{50} , dapat dilihat potensi toksik senyawa atau bahan yang diujikan (Li *et al.*, 2015). Penelitian ini perlu dilakukan karena belum adanya penelitian terkait aktivitas sitotoksik dari ekstrak *n*-heksana daun tampa badak pada sel kanker payudara. Metode penelitian yang digunakan untuk uji sitotoksitas adalah metode *MTT Assay*.

METODE PENELITIAN

Alat

Satu set alat destilasi, satu set alat *rotary evaporator*, lumpang, neraca analitik, lampu bunsen, pinset, erlenmeyer, beaker glass, corong, gelas ukur 10 mL dan 100 mL, *Laminar Air Flow Cabinet* (L AFC), pipet mikro (10, 200, 1000 μL), autoklaf, oven, lampu spiritus, sentrifugator, inkubator CO_2 5%, mikroskop

inferted, colonial tube, liquid nitrogen tank, 96-well plate, ELISA reader, pipet volume 2 dan 5 mL, spuit 5 mL, *waterbath*, tabung *eppendorf*, marker pen, flask-T, *accu jet suction*, dan *orbital shaker*.

Bahan

Daun tampa badak (*Voacanga foetida* (Blume) Rolfe), *n*-heksana, aquades, asam asetat anhidrat, kloroform, kloroform amoniak, logam magnesium, larutan FeCl_3 , HCl 1%, H_2SO_4 2N, norit, pereaksi Mayer dan *cell line* T47D, RPMI 1640 (*Rosewell Park Memorial Institute*), FBS (*Fetal Bovine Serum*), EDTA (*Trypsin-Ethylenediaminetetraacetic acid*), DPBS (*Dulbecco's phosphate-buffered saline*), *Trypan Blue*, dan DMSO (*Dimetilsulfoksida*).

Prosedur

Pengambilan Sampel

Sampel yang digunakan adalah daun tampa badak yang diambil dari hutan di daerah Lembah Anai, Padang Panjang, Provinsi Sumatera Barat (Susanty *et al.*, 2023).

Pembuatan Simplisia

Proses pembuatan simplisia, dimulai dengan sortasi basah (pemisahan sampel dari pengotornya), pencucian dengan air bersih dan mengalir, pengeringan dengan cara dikering anginkan selama seminggu dan sortasi kering (pemisahan sampel dengan kondisi rusak dan tidak ikut dimaserasi). Setelah itu sampel dihaluskan menggunakan blender dan serbuk simplisia ditimbang.

Pembuatan Ekstrak

Serbuk simplisia tampa badak sebanyak 2,15 kg dimaserasi dengan *n*-heksana dalam botol kaca berwarna gelap selama lima hari sambil sesekali diaduk. Setelah lima hari, sampel disaring dengan kertas saring untuk memisahkan maserat dengan ampas sampel, dilakukan hingga tiga kali pengulangan maserasi.

Pemekatan dengan Rotary Evaporator

Maserat dari simplisia tampa badak kemudian dipekatkan dengan *rotary evaporator* sehingga didapatkan ekstrak kental *n*-heksana sebanyak 74 g dengan organoleptis berupa cairan kental berwarna hijau pekat dan berbau khas, dan persentase rendemen sebanyak 3,4 %.

Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia untuk senyawa fenolik dilakukan menggunakan FeCl_3 1%, flavanoid menggunakan logam Mg dan HCl pekat, saponin dengan pengocokan, terpenoid, steroid dengan pereaksi Libermann-Burchard dan untuk pengujian alkaloid dilakukan menggunakan pereaksi Mayer.

Prosedur Kerja MTT Assay

Pembuatan larutan stok dan pembuatan seri konsentrasi larutan uji

Dipipet dari larutan induk sebanyak 20 μL (konsentrasi 10 $\mu\text{g}/\text{mL}$); 10 μL (konsentrasi 5 $\mu\text{g}/\text{mL}$); 2 μL (konsentrasi 1 $\mu\text{g}/\text{mL}$); 1 μL (konsentrasi 0,5 $\mu\text{g}/\text{mL}$); 0,2 μL (konsentrasi 0,1 $\mu\text{g}/\text{mL}$), kemudian dicukupkan dengan medium RPMI hingga 200 μL , kemudian dimasukkan ke dalam tabung *ependrof* yang telah steril dan telah ditandai dengan *marker pen*. Pengerjaan dilakukan di *Laminar Air Flow Cabinet* (LAFC) dengan pengerjaan yang steril.

Preparasi sel

Proses preparasi sel dimulai dengan mengambil *cell line* T47D dari *liquid nitrogen tank* secara steril, dicelupkan ke dalam *waterbath* suhu 37°C selama 2 menit. Untuk menurunkan resiko kontaminasi tutup vial tidak ikut dicelupkan ke dalam *waterbath*. Setelah 2 menit, vial dikeluarkan dari *waterbath*, dikeringkan dan dibawa ke LAFC. Sel siap ditumbuhkan. Sebanyak 1 mL suspensi sel ditambahkan 9 mL medium pertumbuhan, disentrifugasi selama 10 menit pada suhu ruang. Kemudian medium dibuang, lalu ditambahkan kembali 10 mL RPMI 1640. Sebanyak 1 mL suspensi sel diletakkan ke dalam flask T (1 x 10⁴ sel/cm²), diinkubasi dalam inkubator 5% CO₂ (37°C, 24 jam). Medium dibuang, dicuci dengan DPBS, ditambahkan 2 mL *Trypsin* EDTA dan 20 mL FBS 10%, diinkubasi selama 2 menit, disentrifugasi selama 5 menit dengan kecepatan 90 rpm. Sebanyak 1 mL suspensi sel ditambahkan dengan 10 mL medium pertumbuhan di dalam flask T.

Sel kanker yang telah dipanen, selanjutnya dihitung jumlah sel dengan alat Hemositometer. Suspensi sel dibuat dalam 5 mL medium RPMI 1640, kemudian diambil sebanyak 50 μL dan diletakkan pada masing-masing sumur. Diinkubasi selama 24 jam dalam inkubator CO₂ 5% pada suhu 37°C. Sel siap diberi perlakuan (Susanty *et al.*, 2023).

Uji sitotoksik

Hasil dari kultur sel tiap sumur ditempatkan dalam 96 plat sumuran. Kemudian dibiakkan 2-3 hari dalam inkubator CO₂ 5% pada suhu 37°C untuk memperoleh jumlah sel 10.000 persumur. Ditambahkan ekstrak *n*-heksana daun tanpa badak dengan berbagai seri konsentrasi (0,1; 0,5; 1; 5; dan 10 $\mu\text{g}/\text{mL}$) sebanyak 100 μL + 20 μL FBS 10%. Kemudian ditambahkan 10 μL reagen MTT persumur, dikocok dengan *orbital shaker*. Diinkubasi dalam inkubator CO₂ 5% pada suhu 37°C selama 4 jam (jika sel telah memiliki kepadatan yang tinggi lebih dari 100.000 sel persumur dapat diinkubasi selama 2 jam). Ditambahkan DMSO sebanyak 200 μL ke masing-masing sumuran, untuk melarutkan formazan dengan menaikturunkan pipet beberapa kali. Absorbansi diukur dengan ELISA *plate*

reader pada panjang gelombang uji 570 nm. Dihitung persen viabilitas dan nilai IC₅₀ (Mosmann, 1983).

Analisis Data

Persentase sel yang hidup untuk masing-masing pengulangan (% viabilitas sel) dihitung menggunakan persamaan (1).

$$\% \text{ viabilitas sel} = \frac{(A-B)}{(C-B)} \times 100\% \quad (1)$$

Nilai IC₅₀ berdasarkan hubungan antara konsentrasi dan % viabilitas sel dihitung menggunakan persamaan (2).

$$y = a \pm bx \quad (2)$$

Kemudian data dianalisis menggunakan *Two Way Analysis of Variance* (ANOVA) dan metode *Tukey*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tujuan dari penelitian ini adalah pengujian aktivitas antikanker terhadap sel kanker payudara T47D terhadap ekstrak *n*-heksana daun tanpa badak yang diuji secara *in vitro* dengan metode MTT Assay dengan waktu inkubasi 24, 48 dan 72 jam. Uji sitotoksik memprediksi keberadaan obat sitotoksik baru termasuk diantaranya dari bahan alam yang berpotensi sebagai antikanker. Uji sitotoksik menggunakan *cell line* kanker payudara T47D yang memiliki morfologi seperti sel epitel. Sel ini mengekspresikan suatu mutan dari protein p53 yang merupakan gen suppressor tumor yang memiliki peran penting pada regulasi siklus sel dan regulasi apoptosis (kematian sel). Protein p53 sering mengalami mutasi pada penderita kanker dan protein ini sensitif terhadap efek stimulan dari estradiol (Schafer *et al.*, 2000).

Berdasarkan hasil skrining fitokimia (**Tabel 1**), dapat dilihat bahwa ekstrak kental *n*-heksana mengandung alkaloid, terpenoid dan steroid. Ekstrak yang mengandung alkaloid, terpenoid, flavonoid, santon dan kumarin, mempunyai efek sebagai antikanker (Seca and Pinto, 2018). Ekstrak *n*-heksana daun tanpa badak memenuhi syarat digunakan sebagai uji aktivitas antikanker pada sel kanker payudara T47D, mengingat kandungan metabolit sekundernya adalah alkaloid, terpenoid dan steroid. Senyawa alkaloid yang terkandung di dalam ekstrak *n*-heksana tersebut mempunyai kemampuan untuk bereaksi dalam pereaksi Mayer. Pada struktur alkaloid terdapat gugus nitrogen yang masih memiliki satu pasang elektron bebas yang menyebabkan senyawa alkaloid bersifat basa. Senyawa alkaloid mampu untuk mengikat ion-ion logam berat yang bermuatan positif. Reagen Mayer dibuat dari senyawa yang mengandung ion-ion logam berat. Pada uji alkaloid dengan pereaksi Mayer, diperkirakan nitrogen pada alkaloid akan bereaksi dengan ion logam K⁺ dari kalium tetraiodomerkurat (II) membentuk kompleks kalium-alkaloid yang mengendap. Adanya

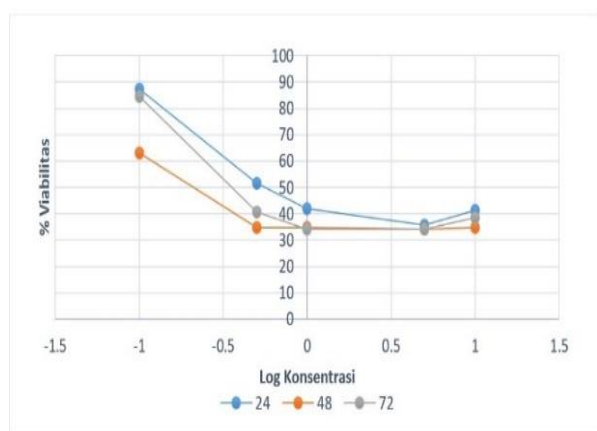
senyawa terpenoid ditandai warna merah bata dan steroid ditandai warna biru, perubahan reaksi Liebermann-Buchard, molekul-molekul asam asetat anhidrat dan asam sulfat akan berikatan dengan molekul senyawa terpenoid atau steroid sehingga mengalami perubahan warna (Parbuntari *et al.*, 2018)

Tabel 1. Hasil uji kandungan kimia ekstrak *n*-heksana daun tampa badak (*Voacanga foetida* (Blume) Rolfe).

Sampel	Metabolit Sekunder
Ekstrak <i>n</i> -heksana daun tampa badak	Alkaloid, Terpenoid dan Steroid

Pengujian aktivitas sitotoksik pada sel kanker payudara T47D, Dimana sel kanker diberi perlakuan dengan 5 seri konsentrasi ekstrak yaitu: 0,1; 0,5; 1;5; 10 µg/mL dengan 3 variasi waktu inkubasi yaitu; 24, 48 dan 72 jam. Parameter yang diamati adalah jumlah sel kanker yang hidup menggunakan alat hemositometer sehingga didapatkan nilai IC₅₀. Potensi aktivitas sitotoksik dapat diukur berdasarkan nilai IC₅₀. Aktivitas sitotoksik suatu ekstrak dapat diklasifikasikan menjadi 3 yaitu: sitotoksik kuat apabila IC₅₀ < 100 µg/mL, sitotoksik sedang IC₅₀ < 101-200 µg/mL dan sitotoksik lemah IC₅₀ > 200 µg/mL, di mana semakin kecil harga IC₅₀ maka semakin kuat aktivitas sitotoksik suatu ekstrak (Srisawat *et al.*, 2013).

Panen sel dapat dilakukan apabila sel yang telah dibiakkan telah mencapai kondisi yang *cofluent*, kondisi di mana sel di dalam *flask-T* telah memenuhi 80% dasar *flask-T*. Tujuan dari kondisi ini untuk menghindari kematian sel dan pertumbuhan sel yang tidak optimal (kurangnya nutrisi untuk pertumbuhan sel). Nutrisi yang dimaksud terdiri dari medium komplit RPMI-1640 (*Rosewell Park Memorial Institite*), FBS 10% (*Fetal Bovine Serum*) berfungsi untuk merangsang pertumbuhan kultur jaringan sel.



Gambar 1. Grafik hubungan antara % viabilitas dengan log konsentrasi pada waktu inkubasi 24, 48 dan 72 jam

Gambar 1 memperlihatkan bahwa ekstrak *n*-heksana daun tampa badak memberikan persen viabilitas terendah adalah pada konsentrasi 5 µg/mL dengan waktu inkubasi 48 jam. Hal ini didukung dengan hasil analisis ANOVA, dengan ($p^* < 0,05$) memberikan perbedaan secara signifikan. Selanjutnya dilakukan Uji *Tukey*, untuk melihat kelompok perlakuan mana yang memiliki efek yang sama atau berbeda antara satu dengan yang lain, terdapat perbedaan yang signifikan ($p^* < 0,05$) antar kelompok uji.

Tabel 2. Nilai IC₅₀ dan klasifikasi sitotoksik ekstrak *n*-heksana daun tampa badak (*Voacanga foetida* (Blume) Rolfe) pada variasi waktu inkubasi

Waktu Inkubasi (Jam)	IC ₅₀ (µg/mL)	Klasifikasi
24	1,42	Sitotoksik Kuat
48	0,18	Sitotoksik Kuat
72	0,81	Sitotoksik Kuat

Tabel 2 di atas, menjelaskan bahwa nilai IC₅₀ ekstrak heksana daun tampa badak tidak tergantung pada waktu inkubasi, karena baik waktu inkubasi 24, 48 dan 72 jam sama- sama memberikan nilai IC₅₀ < 100 µg/mL dengan kategori aktivitas sitotoksik kuat. Berdasarkan hasil dari uji *MTT Assay* **Tabel 2**, nilai IC₅₀ dari ekstrak *n*-heksana daun tampa badak pada waktu inkubasi 24, 48 dan 72 jam berturut-turut adalah 1,42; 0,19 dan 0,81 µg/mL, dengan hasil uji aktivitas sitotoksik terbaik (nilai IC₅₀ terendah) pada waktu inkubasi 48 jam sebesar 0,19 µg/mL, namun masih satu kelompok yaitu katagori aktivitas sitotoksik kuat.

Pengaruh waktu inkubasi terhadap persen viabilitas berdasarkan *Uji Tukey*, memperlihatkan bahwa antara waktu inkubasi 24 dan 72 jam tidak memberikan persen viabilitas yang berbeda secara bermakna, namun waktu inkubasi 48 jam memberikan persen viabilitas yang berbeda dengan waktu inkubasi 24 dan 72 jam ($p^* < 0,05$). Dari uji statistik ini dapat dikatakan bahwa waktu inkubasi yang terbaik dalam menurunkan persen viabilitas sel adalah 48 jam. Hal ini didukung oleh penelitian dilakukan oleh Susanty, tahun 2023, aktivitas sitotoksik ekstrak etil asetat daun tampa badak terhadap sel T47D, memberikan hasil yang sejalan dengan penelitian yang kami lakukan terkait dengan waktu inkubasi yang terbaik yaitu 48 jam, namun memberikan nilai IC₅₀ yang berbeda yaitu 0,66 µg/mL.

Pengaruh konsentrasi terhadap persen viabilitas menunjukkan bahwa pada konsentrasi 0,5; 1; 5 dan 10 µg/mL memberikan persen viabilitas yang tidak berbeda secara signifikan, namun pemberian ekstrak *n*-heksana daun tampa badak pada konsentrasi 0,1 µg/mL memberikan persen viabilitas yang berbeda dengan konsentrasi lainnya (0,5; 1; 5 dan 10 µg/mL, $p^* < 0,05$).

Dari uji statistik di atas dapat dikatakan bahwa konsentrasi terbaik yang dapat menurunkan persen viabilitas sel adalah pada konsentrasi 0,5 µg/mL. Karena secara statistik pemberian ekstrak *n*-heksana daun tampa badak pada konsentrasi 0,5; 1; 5 dan 10 µg/mL memberikan kekuatan yang sama dalam menurunkan persen viabilitas sel $p < 0,05$.

Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Susanty, tahun 2018, terkait aktivitas sitotoksik ekstrak etil asetat daun tampa badak terhadap sel kanker kolon (HTB-38) memberikan hasil bahwa waktu inkubasi sel kanker tidak mempengaruhi persen viabilitas dan dengan IC₅₀ yang lebih kecil dibandingkan dengan perlakuan terhadap sel kanker payudara T47D, yaitu 0,08 µg/mL pada waktu inkubasi 48 jam. Disini dapat dikatakan bahwa waktu inkubasi sel kanker berbeda beda pada jenis sel kanker, demikian juga dengan nilai IC₅₀ akan berbeda jika dilakukan pada sel kanker yang berbeda.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa ekstrak *n*-heksana dari daun tampa badak (*Voacanga foetida* (Blume) Rolfe) memiliki aktivitas sitotoksik pada sel kanker payudara T47D dengan nilai IC₅₀ terhadap waktu 24, 48, dan 72 jam berturut-turut adalah: 1,42; 0,19; dan 0,81 µg/mL, dengan hasil efek terbaik pada waktu 48 jam sebesar 0,19 µg/mL.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Pimpinan Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Riau yang telah memberi dukungan moril dan tersedianya fasilitas laboratorium terhadap penelitian ini.

CONFLICT OF INTEREST

Penulis menyatakan bahwa tidak ada *conflict of interest* pada penulisan artikel ini.

REFERENSI

- Abrams, D.B., Turner, J.R., and Baumann, L.C. 2013. *Encyclopedia of Behavioral Medicine*. American Cancer Society, pp. 79–81.
- Azwari, Z., Juwita, D.A., Susanty, A., Putri, N., Hefni, D., and Wahyuni, F.S. 2021. The immunomodulatory activities of alkaloid (Vf-1) isolated from stem bark of tampa badak (*Voacanga foetida* (Bl.) Rolfe) on Raw 264.7 Cells. Proceeding of the 2nd International Conference on Contemporary Science and Clinical Pharmacy 2021 (ICCSCO 2021), Amsterdam: Atlantis Press, p. 268-276.
- DiPiro, J.T., Yee, G.C., Posey, L.M., Haines, S.T., and Nolin, T.D. 2020. *Pharmacotherapy: A Pathophysiologic Approach*. 11th eds. United States of America: McGraw Hill.
- Li, W., Zhou, J., and Zu, Y. 2015. Study of the in vitro cytotoxicity testing of medical devices, *Biomedical Reports*, **3(5)**: 617–620.
- Mosmann, T. 1983. Rapid colorimetric assay for cellular growth and survival: application to proliferation and cytotoxicity assays, *Journal of Immunological Methods*, **65(1–2)**: 55–63.
- Parbuntari, H., Prestica, Y., Gunawan, R., Nurman, M.N., and Adella, F. 2018. Preliminary phytochemical screening (qualitative analysis) of cacao leaves (*Theobroma cacao* L.), *EKSAKTA: Berkala Ilmiah Bidang MIPA*, **19(2)**: 40–45.
- Siegel R.L., Miller, K.D., Wagle, N.S., Jemal, A. 2023. Cancer statistics, 2023. *CA Cancer J Clin.*, **73(1)**: 17-48.
- Schafer, J.M., Lee, E.S., O'Regan, R.M., Yao, K., and Jordan, V.C. 2000. Rapid development of tamoxifen-stimulated mutant p53 breast tumors (T47D) in athymic mice. *Clinical Cancer Research*, **6(11)**: 4373–4380.
- Seca, A.M.L. and Pinto, D.C.G.A. 2018. Plant secondary metabolites as anticancer agents: Successes in clinical trials and therapeutic application, *International Journal of Molecular Sciences*, **19(1)**: 263.
- Srisawat, T., Chumkaew, P., Heed-Chim, W., Sukpondma, Y., and Kanokwiroon, K. 2013. Phytochemical screening and cytotoxicity of crude extracts of *Vatica diospyroides* Symington type LS. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*, **12(1)**: 71–76.
- Susanty, A. 2018. *Onkologi*. 1st ed. Ponorogo: Wade Group.
- Susanty, A., Febrina, M., Putri, D.S., Ikhtiarudin, I., Wahyuni, F.S., and Dachriyanus. 2023. Cytotoxic activity of ethyl acetate extract from *Voacanga foetida* (Bl.) Rolfe leaves against T47D breast cancer cells, **6(1)**: 8–14.
- Susanty, A., Fernando, A., and Adelin, I. 2014. Efek analgetik ekstrak etanol daun tampa badak (*Voacanga foetida* (Bl.) K. Schum) pada mencit putih jantan. *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*, **1(1)**: 1-9.

- Susanty, A., Dachriyanus, Yanwirasti, Wahyuni, F.S., Amelia, P., Miyama, S., Hirasawa, Y., Kaneda, T., and Morita, H. 2020^a. Vobtusine from *Voacanga foetida* (Blume) Rolfe induces apoptosis via activation of caspase pathway in human HL-60 leukemia cell line. *International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology*, **10(6)**: 2536.
- Susanty, A., Dachriyanus, Yanwirasti, Wahyuni, F.S., and Sekar, A.P., Alimin, N., Magdazaleni, Sofia, S.E., and Dewi, C.K. 2020^b. The Anti-proliferation effect of an isolated butanol fraction of tampa badak (*Voacanga foetida* (Bl.) K. Schum) leaves on leukemia, lung, and cervical cancer. *Pharmaceutical Sciences and Research*, **7(3)**: 171–177.
- Susanty, A., Mora, E., Fernando, A., Ranu, I., and Dewi, R. 2021. In vitro cytotoxic activity test of tampa badak (*Voacanga foetida* (Blume) Leaves on L1210 Leukemia, *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*, **8(3)**: 323–331.
- Susanty, A., Susanti, E., Saragih, A.B.R., Muchtar, H., and Dachriyanus. 2022. In vivo cytotoxic activity and acute toxicity test of ethanol extract from *Voacanga foetida* (Blume) Rolfe leaves. *Proceedings of the 2nd International Conference on Contemporary Science and Clinical Pharmacy 2021 (ICCSCP 2021)*, 40 (ICCSCP), pp. 14–20.