

## Evaluasi Aktivitas Sitotoksik Ekstrak Paku Tanduk Rusa [*Platyserium coronarium* (J.Koenig ex O.F.Müll.)] Desv. Terhadap Sel Kanker Payudara MCF-7

*Evaluation of Cytotoxic Activity of Paku Tanduk Rusa [Platyserium coronarium (J.Koenig ex O.F.Müll.)] Desv. Extract against Breast Cancer Cell Line MCF-7*

**Pinus Jumaryatno\*, Kristy Tri Wardhani, Annisa Fitria**

Jurusan Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Indonesia

Corresponding author: Pinus Jumaryatno Email: pinus.jumaryatno@uii.ac.id

Submitted: 12-06-2023

Revised: 18-10-2023

Accepted: 18-10-2023

### ABSTRAK

*Platyserium coronarium* (J.Koenig ex O.F.Müll.) Desv. atau dikenal dengan Paku Tanduk Rusa merupakan tanaman yang secara tradisional biasa digunakan untuk mengobati penyakit kanker di Sumatera Utara. Namun, kemampuannya dalam melawan kanker payudara masih belum diketahui. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi sitotoksisitas ekstrak *P. coronarium* terhadap sel kanker payudara MCF-7. Selain itu, skrining fitokimia terhadap ekstrak aktif juga dilakukan untuk mengidentifikasi golongan senyawa yang terkandung didalamnya. Evaluasi sitotoksisitas dilakukan terhadap akar serabut, spora, daun fertil dan daun steril *P. coronarium*, dan ekstraknya diperoleh dengan cara maserasi yang dibantu gelombang gelombang ultrasonik menggunakan pelarut etanol 70%. Sitotoksisitas masing-masing ekstrak terhadap sel kanker payudara MCF-7 ditentukan dengan menggunakan MTT-assay. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hanya ekstrak akar serabut yang menunjukkan aktivitas sitotoksik dengan nilai IC<sub>50</sub> sebesar 427,76 ppm, sedangkan ekstrak lainnya tidak aktif. Selanjutnya senyawa alkaloid, flavonoid, triterpenoid/steroid, saponin dan fenolik teridentifikasi pada skrining fitokimia terhadap ekstrak akar serabut. Berdasarkan penelitian ini, ekstrak akar serabut *P. coronarium* memiliki aktivitas sitotoksik yang lemah terhadap sel kanker payudara MCF-7 dan penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mencari metabolit sekunder bioaktif yang bertanggung jawab atas aktivitas sitotoksik.

**Kata kunci:** kanker payudara; MCF-7; MTT-assay; *Platyserium coronarium*; sitotoksik

### ABSTRACT

*Platyserium coronarium* (J.Koenig ex O.F.Müll.) Desv. or known as Paku Tanduk Rusa is a plant commonly used traditionally to treat cancer in North Sumatera. However, its capability against breast cancer remains unknown. Therefore, this study aimed to evaluate the cytotoxicity of *P. coronarium* extract against breast cancer cell line MCF-7. In addition, the phytochemical profile of the active extract was also screened. The cytotoxicity evaluation was conducted to the fibrous roots, spores, fertile leaves and sterile leaves of *P. coronarium*, and the extracts of which were obtained by ultrasound-assisted maceration using ethanol 70%. Their cytotoxicity against MCF-7 cell line was determined using MTT assay. The results showed that only the fibrous roots extract exhibited cytotoxic activity with an IC<sub>50</sub> value of 427.76 ppm, while other extracts were inactive. Furthermore alkaloids, flavonoids, triterpenoids/steroid, saponins and phenolic compounds were identified on the phytochemical screening of fibrous roots extract. Based on this study, the fibrous root extract of *P. coronarium* has weak cytotoxic activity against MCF-7 cell line and warrants further investigation for the search of the bioactive secondary metabolites that responsible for the cytotoxic activity.

**Keywords:** breast cancer; MCF-7; MTT-assay; *Platyserium coronarium*; cytotoxic

### PENDAHULUAN

*Platyserium coronarium* atau Tanduk rusa merupakan salah satu tanaman paku dari keluarga Polypodiaceae yang banyak tersebar di Asia Tenggara termasuk di Indonesia dan sering dimanfaatkan sebagai tanaman hias serta memiliki nilai jual yang tinggi (Aspiras, 2010). Bagian tunas paku *P. coronarium* yang telah dicampur dengan benzoin dan air hangat dapat digunakan

sebagai obat infeksi di Thailand (Kitirattrakarn and Anantachoke, 2005), sedangkan daun *P. coronarium* dimanfaatkan untuk mengobati demam, gondok, radang rahim (Mursito and Prihmantoro, 2011; Thomas, 1989) mengatasi patah tulang dan mengobati kanker di Sumatera Utara (Silalahi et al., 2015).

Penelitian yang dilakukan terhadap tanaman paku dari keluarga Polypodiaceae seperti *Platyserium bifucartum* dan *Platyserium angolense* menunjukkan adanya aktivitas antioksidan (Agbo et al., 2014; Obafemi et al., 2016), sedangkan *Pyrrosia piloselloides* dilaporkan memiliki aktivitas sitotoksik terhadap sel kanker payudara MCF-7 (Wulandari et al., 2013). Hampir semua spesies dari keluarga Polypodiaceae mengandung *phytoecdysteroids*, suatu senyawa golongan terpenoid yang memiliki aktivitas dilaporkan memiliki aktivitas sitotoksik terhadap sel kanker payudara MCF-7 (Atta-ur-Rahman, 2008; Mamadalieva et al., 2013, Mamadalieva et al., 2014).

Penelitian mengenai paku tanduk rusa *P. coronarium* telah banyak dilakukan, namun masih terbatas dalam bidang agrokultural (Aspiras, 2010). Sejauh ini belum banyak penelitian ilmiah yang melaporkan aktivitas biologi dari paku tanduk rusa *P. coronarium*. Dekoksi daun fertil *P. coronarium* dilaporkan memiliki aktivitas antioksidan dengan IC<sub>50</sub> sebesar 507 µg/mL dan kandungan total fenolik pada ekstrak ini sebesar 270,6 mg GAE/g. Kandungan total fenolik berhubungan dengan potensi suatu ekstrak sebagai antioksidan (Iwansyah et al., 2015). Senyawa yang memiliki aktivitas sebagai antioksidan dapat mempengaruhi perkembangan sel kanker misalnya dalam menghambat pertumbuhan sel, memacu apoptosis sel, atau dalam penangkapan radikal bebas, mencegah mutasi DNA sehingga mencegah pembentukan sel kanker (Kunnumakkara, 2014). Meskipun secara empiris paku tanduk rusa *P. coronarium* digunakan sebagai obat tradisional untuk kanker, namun belum ada data ilmiah mengenai aktivitas *P. coronarium* terhadap sel kanker payudara MCF-7. Oleh karena itu, pada penelitian ini dilakukan pengkajian aktivitas sitotoksik ekstrak etanol serabut akar, spora, daun fertil dan daun steril paku tanduk rusa *P. coronarium* terhadap sel kanker payudara MCF-7 dan identifikasi golongan senyawa yang terdapat pada ekstrak tersebut.

## METODE

### Bahan

Tanaman yang digunakan adalah paku tanduk rusa *P. coronarium* yang telah memiliki morfologi tanaman paku lengkap, yaitu serabut akar, daun steril, daun fertil, dan spora. Tanaman dikumpulkan selama bulan Desember 2017-Januari 2018 dari daerah Malang Jawa Timur dan determinasi tanaman telah dilakukan di Laboratorium Sistematika Tumbuhan Fakultas Biologi Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.

Bahan lain yang digunakan adalah etanol 70%, DMSO, sel kanker payudara MCF-7 dan sel normal Vero yang diperoleh dari stok Laboratorium Parasitologi Fakultas Kedokteran UGM, PBS (phosphate-buffer saline), tripsin 1,25%, media kultur DMEM, media kultur M199, antifungi (fungizon/amphotericin B), antibiotik (penicillin-streptomycin), FBS (fetal bovine serum), MTT [3-(4,5-dimetilthiazol-2-il)-2,5-difeniltetrazolium bromida], reagen SDS (sodium dodecyl sulphate) 10%, aqua destilata, logam magnesium (Mg), logam seng (Zn), reagen Dragendorff, reagen Mayer, reagen Wagner, reagen Liebermann-Burchard, HCl pekat, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat, kloroform, FeCl<sub>3</sub>, NaOH, petroleum eter, asam asetat glasial.

### Alat

Alat-alat gelas steril, inkubator CO<sub>2</sub>, laminar air flow cabinet (LAF), mikroskop inverted, neraca analitik, mikropipet, microplate 96 sumuran, microplate reader, tabung konikal, haemocytometer, bath sonicator, alat penyerbuk (*grinder*), rotary evaporator, cabinet dryer.

### Jalannya Penelitian

#### Ekstraksi

Spora, daun steril, daun fertil, dan serabut akar dipisahkan, dibersihkan, dipotong-potong, dan dikeringkan dalam *cabinet dryer* pada suhu 50 °C selama kurang lebih 10 jam hingga kering, kemudian diserbuk dengan menggunakan alat penyerbuk (*grinder*) sehingga diperoleh serbuk halus.

Sebanyak masing-masing 50 gram serbuk simplisia serabut akar, spora, daun fertil, dan daun steril diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan bantuan sonikasi (*ultrasound-assisted*

*maceration*) selama 30 menit. Pelarut yang digunakan adalah etanol 70% dengan perbandingan 1:10. Proses ekstraksi diulang 3 kali hingga larutan bening. Ampas dengan sari yang diperoleh dipisahkan dengan cara penyaringan. Pelarut pada ekstrak diuapkan dengan *rotary evaporator* menggunakan suhu 50 °C, rotasi labu 30 rpm, dan tekanan vakum 175 hingga 75 mbar, sehingga diperoleh empat ekstrak kental yaitu ekstrak serabut akar, ekstrak spora, ekstrak daun fertil, dan ekstrak daun steril.

#### Uji Sitotoksitas

Sel MCF-7 dikultur pada medium komplet yang terdiri atas RPMI (Roswell Park Memorial Institute) 1640 ditambah dengan 10% Fetal Bovine Serum (FBS), 1% penicillin-streptomycin dan 0.5% fungizone (Gibco Amphotericin B). Sel diinkubasi pada suhu 37 °C di dalam inkubator 5% CO<sub>2</sub>.

Uji aktivitas sitotoksik ekstrak etanol serabut akar, spora, daun fertil dan daun steril *P. coronarium* terhadap sel MCF-7 dan sel Vero dilakukan menggunakan metode MTT *assay*. Sel dalam medium komplet dengan kepadatan 10.000-50.000 sel/ml diambil sebanyak 100 µL, kemudian dimasukkan pada microplate (96 sumuran). Mikroplate diinkubasi selama 24 jam pada inkubator CO<sub>2</sub> dengan suhu 37 °C. *Microplate* yang telah diinkubasi dan dibuang medium kompletnya ditambah 100 µL ekstrak-ekstrak yang diujikan (konsentrasi 2000, 1000, 500, 250, 125 dan 62,5 µg/ml) yang telah dilarutkan terlebih dahulu dalam dimetilsulfoksida. Selanjutnya *microplate* tersebut diinkubasi kembali selama 24 jam pada inkubator CO<sub>2</sub> dengan suhu 37 °C. Setelah itu ditambahkan 100 µL larutan MTT 0,5% pada masing-masing sumuran yang telah diberi perlakuan dan diinkubasi selama 3-4 jam pada suhu 37 °C di dalam inkubator CO<sub>2</sub>. Setelah 3-4 jam, 100 µL SDS stopper (SDS 10% dalam 0,01 N HCl) ditambahkan ke dalam masing-masing sumuran dan diinkubasi kembali selama 24 jam pada suhu kamar terhindar dari cahaya, dengan cara membungkus *microplate* menggunakan aluminium foil. Pembacaan hasil dilakukan menggunakan *microplate reader* pada panjang gelombang 595 nm. Uji aktivitas sitotoksik terhadap sel MCF-7 dan sel Vero dilakukan secara *triplicate* (n=3). Hasil absorbansi yang diperoleh digunakan untuk menghitung persentase kematian sel dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\% \text{ kematian sel} = 100\% - \left[ \left( \frac{\text{Abs sampel uji} - \text{Abs kontrol media}}{\text{Abs kontrol sel} - \text{Abs kontrol media}} \right) \times 100\% \right]$$

#### Uji Kandungan Golongan Senyawa

Skrining fitokimia untuk mengidentifikasi kehadiran senyawa golongan alkaloid, fenolik, flavonoid, glikosida, tanin, steroid/triterpenoid, dan saponin pada ekstrak etanol serabut akar, spora, daun fertil, dan daun steril paku tanduk rusa *P. coronarium* dilakukan menggunakan metode standar (Sarker et al., 2006).

#### Analisis Hasil

Analisis kualitatif terhadap skrining fitokimia dilakukan dengan pengamatan visual terbentuknya endapan atau perubahan warna, untuk mendeteksi ada atau tidaknya golongan senyawa yang diuji.

Analisis kuantitatif terhadap uji sitotoksik dilakukan dengan menggunakan perhitungan matematis dan regresi linier. Berdasarkan data hasil perhitungan persen kematian sel, dibuat kurva baku yang menghubungkan antara konsentrasi ekstrak pada sumbu X dan nilai persentase kematian sel pada sumbu Y. Konsentrasi yang menyatakan 50% kematian sel (IC<sub>50</sub>) dihitung dengan memasukkan nilai 50 sebagai variabel Y. Semakin kecil nilai IC<sub>50</sub> yang diperoleh, maka semakin tinggi aktivitas antikanker.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Ekstraksi

Pada penelitian ini, bagian tanaman yang digunakan adalah serabut akar, spora, daun fertil, dan daun steril paku tanduk rusa *P. coronarium*. Hasil ekstraksi menggunakan metode maserasi yang dibantu dengan gelombang ultrasonik dan pelarut etanol 70% berupa ekstrak kental dengan jumlah rendemen seperti yang tersaji pada tabel I.

Tabel I. Rendemen ekstrak *P. coronarium*

Simplisia	Berat serbuk untuk ekstraksi	Berat ekstrak	Rendemen ekstrak
Serabut akar	50 g	0,5927 g	1,19 %
Spora	50 g	3,2256 g	6,45 %
Daun fertile	50 g	16,6035 g	33,21 %
Daun steril	50 g	1,198 g	2,4 %

Tabel II. Hasil Uji Aktivitas Sitotoksik

Sampel	Kadar (ppm)	%Kematian sel MCF-7	IC <sub>50</sub> (ppm) terhadap sel MCF-7	%Kematian sel Vero	IC <sub>50</sub> (ppm) terhadap sel Vero	SI (Selectivity Index)
Ekstrak serabut akar	1000	89,178	427,76	84,867	488,978	1,143
	500	81,363		67,068		
	250	39,158		38,005		
	125	22,084		16,423		
	62,5	0		0		
Ekstrak Spora	2000	41,563	2775,59	42,734	2605,142	0,939
	1000	0		5,245		
	500	0		0		
	250	0		0		
	125	0		0		
Ekstrak daun fertil	2000	13,908	6811,94	0	Not Available	N/A
	1000	6,212		0		
	500	0		0		
	250	0		0		
	125	0		0		
Ekstrak daun steril	2000	65,972	1523,28	60,619	1662,005	1,091
	1000	33,868		34,480		
	500	14,629		0		
	250	0		0		
	125	0		0		
	62,5	0		0		

#### Aktivitas Sitotoksik

Potensi aktivitas sitotoksik ekstrak etanol serabut akar, spora, daun fertil, dan daun steril paku tanduk rusa *P. coronarium* dapat dilihat dari nilai IC<sub>50</sub>, yaitu konsentrasi ekstrak yang dapat menghambat pertumbuhan 50% populasi sel. Hasil uji aktivitas sitotoksik ekstrak etanol paku tanduk rusa *P. coronarium* menunjukkan bahwa ekstrak serabut akar memiliki aktivitas sitotoksik paling baik dibandingkan dengan ekstrak spora, daun fertil, dan daun steril, dengan nilai IC<sub>50</sub> sebesar 427,76 ppm. Ketiga ekstrak lainnya yaitu ekstrak spora, ekstrak daun fertil, dan ekstrak daun steril tidak menunjukkan aktivitas sitotoksik terhadap sel kanker payudara MCF-7 dengan nilai IC<sub>50</sub> lebih dari 1000 ppm (Tabel II). Ekstrak dikatakan memiliki aktivitas sitotoksik kuat apabila memiliki nilai IC<sub>50</sub> kurang dari 50 ppm, sitotoksik sedang bila memiliki nilai IC<sub>50</sub> diantara 50 hingga 200 ppm, sitotoksitas lemah bila memiliki nilai IC<sub>50</sub> diantara 200 hingga 1000 ppm, serta tidak memiliki aktivitas sitotoksik bila memiliki IC<sub>50</sub> lebih dari 1000 ppm (Kuetze, 2017).

Syarat suatu bahan dapat digunakan sebagai obat untuk terapi kanker adalah selektivitasnya terhadap sel normal. Pada penelitian ini, uji aktivitas sitotoksik juga dilakukan terhadap sel normal Vero dengan menggunakan seri kadar ekstrak yang sama dengan yang digunakan pada sel MCF-7. Hasil pengujian terhadap sel Vero menunjukkan bahwa hanya ekstrak serabut akar memiliki

aktivitas sitotoksik lemah terhadap sel vero dengan nilai  $IC_{50}$  sebesar 488,98 ppm, sedangkan ketiga ekstrak lainnya tidak memiliki aktivitas terhadap sel normal Vero (Tabel 2). Hal ini menunjukkan tidak adanya variasi aktivitas ekstrak etanol paku tanduk rusa *P. coronarium* terhadap sel kanker payudara MCF-7 dan terhadap sel normal Vero. Ekstrak etanol serabut akar paku tanduk rusa *P. coronarium* memiliki aktivitas sitotoksik lemah terhadap sel kanker payudara MCF-7 dan juga terhadap sel normal Vero. Ekstrak spora, daun fertil, dan daun steril paku tanduk rusa *P. coronarium* tidak menunjukkan aktivitas sitotoksik terhadap sel kanker payudara MCF-7 dan tidak bersifat toksik terhadap sel normal Vero.

Selektivitas aktivitas suatu bahan, dapat dilihat dari nilai indeks selektivitasnya. Indeks selektivitas (selectivity index/SI) aktivitas suatu ekstrak dihitung dengan merasioikan nilai  $IC_{50}$  ekstrak terhadap sel normal Vero dengan nilai  $IC_{50}$  ekstrak terhadap sel kanker payudara MCF-7. Pada pengujian sitotoksik, suatu bahan dikatakan selektif apabila memiliki indeks selektivitas lebih dari 10 (Kuete, 2017; Peña-Morán et al., 2016). Pada penelitian kali ini, nilai indeks selektivitas ekstrak etanol serabut akar, spora, daun fertil, dan daun steril paku tanduk rusa *P. coronarium* adalah kurang dari 10, menunjukkan keempat ekstrak tersebut tidak selektif terhadap sel kanker (Tabel 2).  
Skrining Fitokimia

Aktivitas farmakologis suatu ekstrak berkaitan dengan kandungan senyawa dalam ekstrak tersebut. Suatu ekstrak mengandung berbagai golongan senyawa, yang memiliki aktivitas biologis berbeda-beda. Skrining fitokimia pada ekstrak merupakan langkah awal proses isolasi senyawa yang memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai obat. Golongan senyawa yang umum terdapat pada paku-pakuan adalah alkaloid, fenolik, tanin, flavonoid, terpenoid, steroid, dan saponin (de Winter and Amoroso, 2003). Pada penelitian ini, senyawa yang terdapat pada ekstrak etanol serabut akar, spora, daun fertil, dan daun steril paku tanduk rusa *P. coronarium* diidentifikasi menggunakan beberapa pereaksi yang sesuai untuk golongan alkaloid, flavonoid, fenolik, glikosida, saponin, triterpenoid, steroid, dan tanin. Hasil skrining fitokimia ekstrak etanol paku tanduk rusa *P. coronarium* disajikan pada Tabel III.

Aktivitas sitotoksik berkaitan dengan kandungan senyawa aktif yang terdapat pada suatu ekstrak. Perbedaan senyawa yang terkandung pada masing-masing bagian tanaman paku, serta jenis senyawa yang dapat terekstrak dengan pelarut tertentu menunjukkan keragaman senyawa yang terdapat pada tanaman paku-pakuan/Pteridophyta (Baltrushes and Harris, 2006). Aktivitas sitotoksik tanaman paku spesies *Selaginella* dari keluarga *Selaginellaceae* berhubungan dengan kandungan senyawa biflavonoid (Silva et al., 1995), sedangkan kandungan senyawa flavonoid pada paku *Pityrogramma calomelanos* dari keluarga *Adiantaceae* berkaitan dengan aktivitas sitotoksiknya (Sukumaran and Kuttan, 1991). Pada paku *Pteris semipinnata* dan *Pteris multifida* dari keluarga *Pteridaceae*, senyawa yang memiliki aktivitas sitotoksik adalah golongan diterpen (Li et al., 1998). Kandungan triterpenoid pada tanaman *Premna serratifolia* Linn. dari keluarga *Lamiaceae* menunjukkan aktivitas sitotoksik terhadap sel kanker payudara MCF-7 (Biradi and Hullatti, 2015).

Pada penelitian ini, kandungan golongan senyawa pada ekstrak etanol paku tanduk rusa *P. coronarium* cukup beragam, namun tidak menunjukkan aktivitas sitotoksik yang cukup baik terhadap sel kanker payudara MCF-7. Hal ini dapat disebabkan oleh beberapa hal diantaranya, senyawa-senyawa yang terdapat pada ekstrak etanol paku tanduk rusa *P. coronarium* saling berinteraksi sehingga melemahkan aktivitas sitotoksiknya terhadap sel kanker payudara MCF-7, atau senyawa-senyawa yang terdapat pada ekstrak tersebut memang tidak memiliki aktivitas sitotoksik terhadap sel kanker payudara MCF-7.

Hasil pada penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak etanol serabut akar paku tanduk rusa *P. coronarium* memiliki aktivitas sitotoksik yang lebih kuat dibandingkan dengan ekstrak bagian tanaman yang lain. Ekstrak etanol serabut akar paku tanduk rusa *P. coronarium* mengandung senyawa dengan golongan yang sama dengan daun fertil, yaitu alkaloid, fenolik, flavonoid, glikosida, tanin, saponin, triterpenoid, dan steroid. Meskipun mengandung golongan yang sama, namun pada bagian tanaman yang berbeda memiliki jenis senyawa yang bervariasi, dan menunjukkan perbedaan aktivitas. Penelitian lain menunjukkan bahwa ekstrak akar tanaman paku *Blechnum orientale* Linn. dari keluarga *Blechnaceae* dengan konsentrasi 100 ppm menghasilkan aktivitas sitotoksik yang lebih kuat terhadap sel kanker payudara MCF-7 dibandingkan dengan ekstrak daun dan ekstrak batang dari tanaman yang sama (Kumar et al., 2015).

Tabel III. Hasil Skrining Fitokimia

Golongan senyawa	Ekstrak serabut akar	Ekstrak spora	Ekstrak daun fertil	Ekstrak daun steril
Alkaloid	+	+	+	+
Flavonoid	+	+	+	+
Fenolik	+	+	+	+
Glikosida	+	+	+	+
Saponin	+	+	+	-
Triterpenoid/steroid	+	+	+	+
Tanin	+	+	+	+

Keterangan: (+) → ekstrak mengandung golongan senyawa yang diujikan; (-) → ekstrak tidak mengandung golongan senyawa yang diujikan.

Hasil yang sama juga ditunjukkan oleh perbedaan aktivitas golongan senyawa tanin yang mana pada bagian akar tanaman paku berfungsi untuk melindungi tanaman dari serangan jamur atau bakteri, sedangkan pada bagian daun berfungsi untuk metabolisme pertumbuhan jaringan tumbuhan (de Winter and Amoroso, 2003). Senyawa saponin yang diisolasi dari fraksi etil asetat kulit batang *Pseudoedrela kotschy* dari keluarga *Meliaceae* menunjukkan aktivitas sitotoksik yang lebih kuat dengan  $IC_{50}$  sebesar 1,05 ppm dibandingkan dengan senyawa saponin yang diisolasi dari ekstrak metanol akar dari tanaman yang sama dengan nilai  $IC_{50}$  sebesar 86,8 ppm (Elufioye et al., 2017). Hal ini menjadi dasar yang menjelaskan hasil ditemukannya perbedaan aktivitas sitotoksik setiap bagian tanaman paku tanduk rusa *P. coronarium* terhadap sel kanker payudara MCF-7 pada penelitian ini.

Beberapa tanaman paku yang telah diteliti dan memiliki aktivitas kuat terhadap sel kanker payudara MCF-7 diantaranya adalah ekstrak metanol daun paku *Marsilea quadrifolia* dari keluarga *Marsileaceae*, dengan  $IC_{50}$  39,06 ppm (Uma and Pravin, 2013), ekstrak tanaman paku sisik naga *Pyrrosia piloselloides* dari keluarga *Polypodiaceae*, dengan  $IC_{50}$  39,54  $\mu\text{g/mL}$  (Wulandari et al., 2013), dan ekstrak tanaman paku *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn. dari keluarga *Dennstaedtiaceae* (Roudsari et al., 2012). Untuk mengetahui jenis senyawa spesifik yang terdapat pada serabut akar, spora, daun fertil, dan daun steril paku tanduk rusa *P. coronarium* beserta aktivitasnya, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut.

## KESIMPULAN

Ekstrak etanol serabut akar paku tanduk rusa *P. coronarium* memiliki aktivitas sitotoksik lemah terhadap sel kanker payudara MCF-7 dengan nilai  $IC_{50}$  sebesar 427,76 ppm dan bersifat tidak selektif. Ekstrak etanol spora, daun fertil, dan daun steril paku tanduk rusa *P. coronarium* tidak memiliki aktivitas sitotoksik terhadap sel kanker payudara MCF-7 dengan nilai  $IC_{50}$  lebih dari 1000 ppm. Aktivitas sitotoksik dipengaruhi oleh kandungan senyawa yang terdapat didalamnya. Ekstrak etanol serabut akar, spora, dan daun fertil paku tanduk rusa *P. coronarium* mengandung senyawa golongan alkaloid, fenolik, flavonoid, glikosida, triterpenoid, steroid, saponin, dan tanin. Ekstrak etanol daun steril paku tanduk rusa *P. coronarium* mengandung senyawa dengan golongan yang sama dengan ketiga ekstrak lainnya, namun tidak mengandung saponin.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agbo, M.O., Nnadi, C.O., Ukwueze, N.N., Okoye, F.B.C., 2014. Phenolic constituents from *Platyserium bifurcatum* and their antioxidant properties. *J. Nat. Prod.* 7, 48–57.
- Aspiras, R.A., 2010. Sporophyte and gametophyte development of *Platyserium coronarium* (Koenig) Desv. and *P. grande* (Fee) C. Presl. (Polypodiaceae) through *in vitro* propagation. *Saudi J. Biol. Sci.* 17, 13–22.
- Atta-ur-Rahman, 2008. *Studies in Natural Products Chemistry*. Elsevier.

- Baltrushes, N. and Harris, E.D., 2006. Medical Ethnobotany, Phytochemistry, and Bioactivity of the Ferns of Moorea, French Polynesia. diambil dari: <http://ucjeps.berkeley.edu/moorea/Baltrushes2006.pdf>. diakses 13 Juni, 2018.
- Biradi, M., Hullatti, K., 2015. Cytotoxic activity of isolated constituents from leaves of *Premna serratifolia* on MCF-7 and HT-29 cell lines. *Bangladesh J. Pharmacol.* 10, 205–208.
- de Winter, W.P., Amoroso, V.B., 2003. *Plant Resources of South-East Asia Cryptogams: Ferns and fern allies*. Backhuys Publishers, Leiden.
- Elufioye, T.O., Abdul, A.A., Moody, J.O., 2017. Cytotoxicity Studies of the Extracts, Fractions, and Isolated Compound of *Pseudocedrela kotschy* on Cervical Cancer (HeLa), Breast Cancer (MCF-7) and Skeletal Muscle Cancer (RD) Cells. *Pharmacogn. Res.* 9, 46–50.
- Iwansyah, A.C., Desnilasari, D., Hanifah, I.S., 2015. Natural antioxidant activities of “Tanduk Rusa” fern (*Platyserium coronarium*). *Proceedings of International Conference on Appropriate Technology Development (ICATDev) 1*, Bandung 5-7 Oktober, 2015:96-9.
- Kitirattrakarn, T., Anantachoke, C., 2005. Herbs from Peat Swamp Forests in Narathivas, Thailand. *Acta Hortic.*
- Kuete, V., 2017. *Medicinal Spices and Vegetables from Africa: Therapeutic Potential against Metabolic, Inflammatory, Infectious and Systemic Diseases*. Academic Press.
- Kumar, D.G., Syafiq, A.M., Ruhaiyem, Y., Shahnaz, M., 2015. *Blechnum orientale* Linn.: An Important Edible Medicinal Fern. *Int. J. Pharmacognosy and Phytochem. Res.* 7.
- Kunnumakkara, A.B., 2014. Anticancer properties of fruits and vegetables: a scientific review. *World Scientific*.
- Li, J., Liang, N., Mo, L., Zhang, X., He, C., 1998. Comparison of the cytotoxicity of five constituents from *Pteris semipinnata* L. *in vitro* and the analysis of their structure-activity relationships. *Yao Xue Xue Bao* 33, 641–644.
- Mamadalieva, N.Z., Ashour, M.L., Hamoud, R., Wink, M., 2013. Antiproliferative, antimicrobial and antioxidant activities of the chemical constituents of *Ajuga turkestanica*. *Phytopharmacology* 4, 1–18.
- Mamadalieva, N.Z., El-Readi, M.Z., Janibekov, A.A., Tahrani, A., Wink, M., 2014. Phytoecdysteroids of *silene guntensis* and their *in vitro* cytotoxic and antioxidant activity. *Z. Für Naturforschung C* 66, 215–224.
- Mursito, B., Prihantoro, H., 2011. *Tanaman hias berkhasiat obat*. Penebar Swadaya Grup.
- Obafemi, T.O., Onasanya, A., Olaoye, O.A., Afolabi, O.B., Awe, O.J., Anadozie, S.O., Ojo, O.A., Adedeji, E., 2016. In vitro antioxidant activity and high performance liquid chromatography (HPLC) analysis of methanolic extract of *Platyserium angolense*. *Int.J.Pharmacogn.Phytochem.Res.* 8, 1497-1502.
- Peña-Morán, O.A., Villarreal, M.L., Álvarez-Berber, L., Meneses-Acosta, A., Rodríguez-López, V., 2016. Cytotoxicity, Post-Treatment Recovery, and Selectivity Analysis of Naturally Occurring Podophyllotoxins from *Bursera fagaroides* var. *fagaroides* on Breast Cancer Cell Lines. *Molecules*.
- Rahmawati NE. Uji aktivitas sitotoksik ekstrak etanol akar, kulit batang, dan biji jarak pagar (*Jatropha curcas* linn) terhadap sel kanker payudara T47D [skripsi]. Surakarta: Universitas Muhammadiyah; 2018. p.12.
- Roudsari, M.T., Bahrami, A.R., Dehghani, H., 2012. Bracken-fern extracts induce cell cycle arrest and apoptosis in certain cancer cell lines. *Asian Pac. J. Cancer Prev. APJCP* 13, 6047–6053.
- Sarker, S.D., Latif, Z., Gray, A.I., 2006. *Natural Products Isolation*. Humana Press, Totowa, New Jersey.
- Silalahi, M., Nisyawati, Walujo, E.B, Supriatna, J., Mangunwardoyo, W., 2015. The local knowledge of medicinal plants trader and diversity of medicinal plants in the Kabanjahe traditional market, North Sumatra, Indonesia. *J. Ethnopharmacol.* 175, 432–443.
- Thomas, A.N., 1989. *Tanaman obat tradisional*. Kanisius.
- Silva, G.L., Chai, H., Gupta, M.P., Farnsworth, N.R., Cordell, G.A., Pezzuto, J.M., Beecher, C.W.W., Douglas Kinghorn, A., 1995. Cytotoxic biflavonoids from *Selaginella willdenowii*. *Phytochemistry* 40, 129–134.
- Sukumaran, K., Kuttan, R., 1991. Screening of 11 ferns for cytotoxic and antitumor potential with special reference to *Pityrogramma calomelanos*. *J. Ethnopharmacol.* 34, 93–96.

- Uma, R., Pravin, B., 2013. In vitro cytotoxic activity of Marsilea quadrifolia Linn. of MCF-7 cells of human breast cancer. Int. Res. J. Med. Sci. 1.
- Wulandari, E.T., Elya, B., Hanani, E., Pawitan, J.A., 2013. *In vitro* antioxidant and cytotoxicity activity of extract and fraction *Pyrrrosia piloselloides* (L) M.G Price. International J. PharmTech Res. 5, 119-25.