

Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Sitotoksik dari Tumbuhan Sarang Semut (*Myrmecodia beccarii* Hook.f.) Asal Kabupaten Merauke

MODUSTRIARTI P. MARDANY^{1*}, LINUS Y. CHRYSTOMO^{2*}, ADITYA K. KARIM²

¹Program Studi Farmasi, Jurusan Biologi FMIPA Universitas Cenderawasih, Jayapura, Papua

²Program Studi Biologi, Jurusan Biologi FMIPA Universitas Cenderawasih, Jayapura, Papua

Diterima: 29 Februari 2016 – Disetujui: 15 Maret 2016

© 2016 Jurusan Biologi FMIPA Universitas Cenderawasih

ABSTRACT

Sarang semut (*Myrmecodia beccarii* Hook.f.) is a famous medicinal plant of Papua, which has traditionally potential in treating a wide variety of mild and severe illnesses, such as cancers and tumors, gout, coronary heart disease, hemorrhoids, tuberculosis, migraines, rheumatism, and leukemia. The purposes of this study were to determine the content of the active compound group and the cytotoxic activity of sarang semut plants from Merauke Region. The extraction was done by maceration using 96 % ethanol. The concentration of ethanolic extract were 0, 25, 50, 75, 100 ppm. The results of the study showed that the cytotoxic activity determine using BSLT (*Brine Shrimp Lethality Test*) method have a high cytotoxic activity with LC₅₀ values of 22.86 ppm and containing the active compound namely flavonoids, tannins and saponins separately. The ethanolic extract of tuber of sarang semut (*M. beccarii*) has a high cytotoxic activity against larvae of *Artemia salina* Leach according BSLT method.

Key words: Active compound, *M. beccarii*, cytotoxic activity, Merauke.

PENDAHULUAN

Tumbuhan sarang semut (*Myrmecodia beccarii* Hook.f.) merupakan tumbuhan obat potensial asal Papua yang terbukti secara empiris berkhasiat untuk menyembuhkan berbagai macam penyakit. Secara etnofarmakologi tumbuhan sarang semut telah digunakan sebagai obat oleh masyarakat pedalaman Papua, diantaranya penyembuh radang, menguatkan imunitas tubuh dan mengatasi nyeri otot. Masyarakat setempat memanfaatkan serbuk umbi (hipokotil) tanaman sarang semut sebagai minuman seduhan seperti teh. Salah satu khasiat utamanya adalah

membantu pengobatan berbagai jenis tumor dan kanker seperti: kanker otak, kanker payudara, kanker hidung, kanker lever, kanker paru-paru, kanker usus, kanker rahim, kanker kulit, kanker prostat dan leukemia. Tumbuhan sarang semut juga efektif dalam membantu penyembuhan berbagai macam penyakit lainnya, misalnya gangguan jantung, ambien (wasir), reumatik, stroke ringan mapun berat, maag, gangguan fungsi ginjal dan prostat, pegal linu, melancarkan dan meningkatkan jumlah air susu ibu (ASI), melancarkan peredaran darah, dan memulihkan gairah seksual (Rachman, 2006). Sarang semut merupakan tumbuhan yang secara empiris maupun secara ilmiah telah dibuktikan mampu meningkatkan sistem imun (Hertiani *et al.*, 2010). Ekstrak etanol juga mempunyai kemampuan menghambat aktivitas *xanthine oxidase* dengan nilai IC₅₀ 112,40 µg/ml (Ernawati & Susanti, 2014). Tumbuhan sarang semut (*M. pendens*) juga secara

* Alamat korespondensi:

PS. Farmasi, FMIPA Univeristas Cenderawasih, Jayapura.
Jl. Kamp. Wolker, Waena, Jayapura, Papua.
Telp./fax.: +62967572115.
e-mail: chrysyanka@yahoo.com



Gambar 1. Morfologi tumbuhan sarang semut (*M. beccarii*).

moderat dapat meningkatkan aktivitas sel dalam pengobatan kanker payudara dan uterus terhadap sel HeLa dan sel MCM-B2 (Soeksmanto, 2010).

Tumbuhan sarang semut umumnya hanya memiliki satu batang yang jarang bercabang serta mempunyai ruas yang tebal dan pendek. Pada ujung tumbuhan ini terdapat daun yang tebal. Batang bagian bawahnya secara progresif menggelembung membentuk umbi atau hipokotil (*caudex*) (Gambar 1). Tumbuhan sarang semut mulai berbunga pada saat terbentuk beberapa ruas (*internodal*) pada batangnya. Tumbuhan ini melakukan penyerbukan sendiri, bunga berwarna putih dan buah matang yang berwarna merah atau jingga. Sarang semut termasuk sukulen yang dapat menyimpan air dalam jaringannya sehingga cukup toleran terhadap kekeringan. Bagian tumbuhan yang digunakan sebagai obat adalah bagian daging umbi/hipokotil (*caudex*) yang dapat berbentuk bulat, memanjang bahkan tidak beraturan. Umbi sarang semut rata-rata berdiameter 25 cm dan tinggi 45 cm dengan permukaan bertekstur untuk melindungi dari herbivora. Dalam umbi sarang semut terdapat labirin yang dihuni oleh semut dan cendawan. Keunikan tumbuhan ini terletak pada koloni semut yang bersarang pada umbi sehingga terbentuk labirin atau lorong-lorong di dalamnya. Di habitat aslinya, tumbuhan sarang semut dihuni oleh beragam jenis semut terutama *Ochetellus* sp. Kestabilan suhu yang ada di dalam umbi

membuat koloni semut bersarang di dalam umbi tersebut. Dalam jangka waktu yang lama terjadi reaksi kimiawi secara alami antara senyawa yang dikeluarkan semut dengan zat yang terkandung dalam tumbuhan. Perpaduan inilah yang diduga membuat sarang semut memiliki kemampuan mengatasi berbagai jenis penyakit (Subroto & Saputro, 2006).

Secara empiris, rebusan sarang semut dapat menyembuhkan beragam penyakit ringan dan berat, seperti kanker dan tumor, asam urat, jantung koroner, wasir, tuberkulosis, migren, rematik, dan leukemia (Soeksmanto *et al.*, 2009). Sarang semut (*Myrmecodia* sp) merupakan tanaman obat asal Papua yang pernah populer sebagai obat yang cukup ampuh mengatasi berbagai jenis penyakit terutama penyakit metabolik. Hal ini dapat dilihat dari berbagai macam laporan hasil penelitian praklinik maupun melalui media masa. Subroto & Saputro (2006), merupakan orang pertama kali mempublikasikan tulisannya tentang sarang semut Papua.

Subroto & Saputro (2006), mengungkapkan bahwa senyawa aktif yang terkandung dalam Sarang Semut itu adalah flavonoid, tanin, dan polifenol yang berfungsi sebagai antioksidan dalam tubuh. Selain itu dalam sarang semut juga ditemukan kandungan senyawa yang bermanfaat lainnya, seperti tokoferol, magnesium, kalsium, besi, fosfor, natrium, dan seng. Senyawa aktif polifenol yang terkandung dalam sarang semut memiliki banyak khasiat, yaitu sebagai antimikroba, antidiabetes, dan antikanker.

Penelitian dan publikasi ilmiah sarang semut sudah cukup banyak, pengujian kandungan kimia dari tumbuhan sarang semut yang telah dilakukan adalah pada jenis *M. pendens* dan *M. tuberosa*. Namun untuk tumbuhan sarang semut lokal (*M. beccarii*) asal Kabupaten Merauke masih sangat terbatas, sedangkan masyarakat di Kabupaten Merauke sudah lama memanfaatkan sarang semut tersebut secara tradisional sebagai obat. Menurut Dirgantara *et al.* (2013) kandungan senyawa yang telah diketahui dalam tumbuhan sarang semut (*M. beccarii*) termasuk golongan senyawa flavonoid, triterpenoid/steroid, saponin, dan tanin

serta memiliki aktivitas antioksidan yang sangat tinggi, dengan nilai IC_{50} sebesar 8,18 ppm.

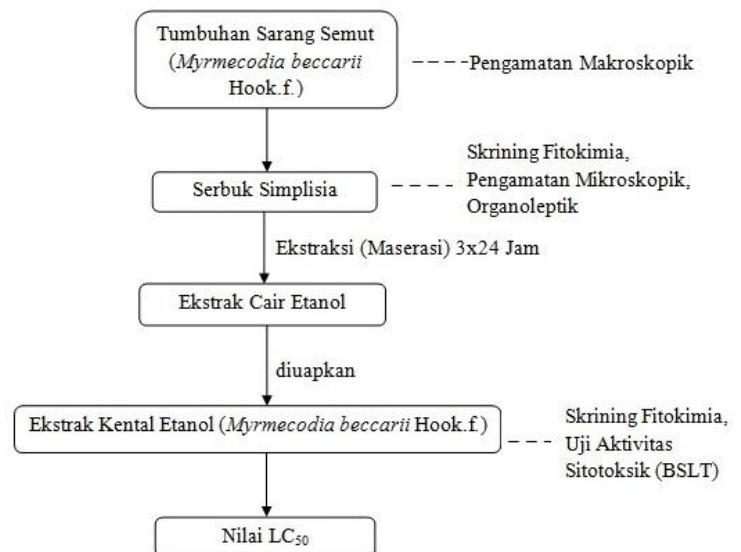
Uji praklinis toksisitas terhadap suatu ekstrak tumbuhan obat merupakan pengujian awal untuk memprediksi tingkat keamanannya, kemudian dilanjutkan dengan uji farmakologi lainnya. Metode uji toksisitas dapat dilakukan secara *in vitro* maupun *in vivo*. Salah satu metode toksisitas *in vitro* yang sering digunakan adalah metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT). Metode BSLT merupakan salah satu cara yang cepat dan murah untuk skrining toksisitas dari ekstrak tanaman dengan menggunakan hewan laut yaitu larva udang *A. salina*. Uji toksisitas dengan metode BSLT ini memiliki spektrum aktivitas farmakologi yang luas, prosedurnya sederhana, cepat dan tidak membutuhkan biaya yang besar, serta hasilnya dapat dipertanggungjawabkan. Di samping itu, metode ini sering dikaitkan dengan metode penapisan senyawa antikanker. Dengan alasan-alasan tersebut, maka uji ini sangat tepat digunakan dalam mengawali penelitian bahan alam (Meyer *et al.*, 1982).

METODE PENELITIAN

Bahan yang diperlukan dalam penelitian ini adalah tumbuhan sarang semut (*M. beccarii*) asal Kabupaten Merauke. Hewan uji yang digunakan untuk pengujian aktivitas sitotoksik dengan metode BSLT adalah larva udang *A. salina*, sedangkan untuk medium pemeliharaan *A. salina* digunakan air laut. Hasil uji BSLT sering digunakan sebagai uji pendahuluan/ praskrining aktivitas biologis yang sederhana untuk menentukan toksisitas suatu senyawa atau ekstrak dengan menggunakan hewan coba larva udang (*A. salina*). Korelasi antara uji toksisitas akut ini dengan uji sitotoksik adalah jika mortalitas terhadap *A. salina* yang ditimbulkan memiliki harga $LC_{50} < 1000 \mu\text{g/mL}$ (ppm). Kematian *A. salina* digunakan sebagai parameter untuk menunjukkan adanya kandungan zat aktif tanaman yang bersifat sitotoksik. Metode ini

juga sering dikorelasikan dengan potensi ekstrak sebagai antikanker. Salah satu organisme yang sangat sesuai sebagai hewan uji untuk mengetahui bioaktivitas senyawa melalui uji sitotoksik adalah *brine shrimp* (udang laut) dari jenis *A. salina*. Beberapa kelebihan dari uji bioaktivitas dengan *brine shrimp lethality test* (BSLT) menggunakan larva udang *A. salina* adalah cepat waktu ujinya, mudah, tidak memerlukan peralatan khusus, sederhana (tanpa teknik aseptik), murah (tidak perlu serum hewan), jumlah organisme banyak, memenuhi kebutuhan validasi statistik dengan sedikit sampel, hasilnya representatif dan dapat dipercaya. Hasil uji BSLT (*Brine Shrimp Lethality Test*) juga diketahui merupakan suatu metode penapisan untuk penyarian senyawa antikanker dari tanaman. Artinya adalah, bahwa semakin tinggi tingkat toksisitas metabolit sekunder tanaman secara BSLT, yang diwakili dengan nilai LC_{50} yang semakin kecil, maka semakin potensial tanaman tersebut untuk digunakan dalam pengobatan antikanker (Meyer *et al.*, 1982).

Untuk pelarut ekstrak digunakan DMSO 1%. Kelarutan ekstrak dengan air laut sering menimbulkan masalah karena adanya perbedaan tingkat kepolaran, ekstrak sukar larut dengan air laut sehingga digunakan DMSO untuk membantu melarutkannya. DMSO digunakan sebagai surfaktan karena ekstrak tidak dapat larut dalam



Gambar 2. Diagram alir metode penelitian.

air laut. Surfaktan merupakan senyawa yang memiliki ujung hidrofilik dan hidrofobik sehingga dapat melarutkan ekstrak dengan air laut dengan cara menurunkan tegangan permukaan. Penggunaan DMSO 1 % sebanyak 1-2 tetes (50-100 μ L) berfungsi untuk membantu kelarutan. Dimetilsulfoksida (DMSO) merupakan cairan tak berwarna yang memiliki rumus $(\text{CH}_3)_2\text{SO}$ merupakan pelarut yang dapat melarutkan senyawa polar maupun non polar.

Larutan ekstrak etanol umbi sarang semut dibuat dengan konsentrasi 25, 50, 75, dan 100 ppm serta sebagai pengontrolnya yaitu 0 ppm yaitu hanya pelarutnya tanpa penambahan ekstrak. Larutan kontrol berfungsi untuk menghilangkan pengaruh lain diluar ekstrak uji yang dapat menyebabkan kematian Larva *A. salina*. Pada kontrol negatif hanya digunakan pelarut etanol untuk melihat pengaruh pelarut terhadap larva udang. Larva udang tidak ada yang mati disebabkan pelarut etanol telah diuapkan seluruhnya sehingga dalam penelitian ini murni pengaruh dari ekstrak tanpa dipengaruhi oleh pelarut. Sepuluh ekor larva udang *A. salina* digunakan sebagai hewan uji sitotoksik dalam setiap konsentrasi masing-masing ekstrak. Perlakuan uji sitotoksik ini dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan/replikasi (triplo) untuk mendapatkan keakuratan data dan data yang didapat baik, sehingga dapat dihitung secara statistik dari data yang diperoleh. Jika dilakukan simplo mungkin bisa terjadi kesalahan dan tidak ada data lain yang dapat dipakai.

Pengujian aktivitas sitotoksik pada penelitian ini menggunakan air laut alami sebagai media uji. Air laut yang digunakan adalah air laut yang berasal dari pantai Amay (Depapre) dengan kadar pH yang baik untuk pertumbuhan yakni mendekati 8 setelah diukur menggunakan indikator pH. Penelitian ini menggunakan 150 ekor larva uji *A. salina*. Rata-rata kematian larva udang untuk masing-masing kelompok perlakuan diperoleh dengan menghitung total jumlah kematian setiap kelompok perlakuan sebanyak 3 replikasi dan kemudian membaginya dengan jumlah replikasi.

Bahan kimia yang digunakan untuk skrining fitokimia adalah Amil Alkohol, Besi (III) Klorida, HCl, H_2SO_4 , pereaksi Dragendorff, Mayer, pereaksi Steasny, Natrium Hidroksida, pereaksi Liebermann-Burchard, serbuk Magnesium, telur *A. salina*. Hasil skrining fitokimia ekstrak sarang semut (*M. beccarii*) dapat dijadikan acuan studi awal untuk mencari dan menemukan *lead compound* (senyawa penuntun/senyawa aktif) yang akan dipakai sebagai bahan obat. Skrining fitokimia dilakukan terhadap serbuk simplisia dan ekstrak untuk menguji kandungan senyawa golongan alkaloid, triterpenoid/steroid, flavonoid, kuinon, saponin dan tanin. Metode ekstraksi menggunakan cara maserasi (perendaman) dengan etanol 96% selama 3x24 jam (Gambar 2).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Skrining fitokimia serbuk simplisia sarang semut (*M. beccarii*) dilakukan untuk mengetahui kandungan secara kualitatif senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam sarang semut. Data ini dapat dijadikan acuan studi awal untuk mencari dan menemukan *lead compound* (senyawa penuntun/senyawa aktif) yang akan dipakai sebagai bahan obat.

Skrining Fitokimia Serbuk Simplisia Sarang Semut (*M. beccarii*)

Hasil skrining fitokimia serbuk simplisia sarang semut (*M. beccarii*) menunjukkan bahwa simplisia sarang semut mengandung senyawa metabolit sekunder flavonoid dalam jumlah banyak dan saponin serta tanin dalam jumlah sedang (Tabel 1).

Kandungan senyawa metabolit sekunder yang lainnya bukan berarti tidak ada, karena bila dilakukan isolasi dan pemurnian terhadap senyawa murni bukan tidak mungkin dijumpai senyawa dari kelompok senyawa lain yang tidak tampak pada uji pendahuluan fitokimia. Seperti yang dilaporkan oleh Robinson (1991), flavonoid tertentu mengandung komponen aktif untuk mengobati gangguan fungsi hati dan kemungkinan sebagai antimikroba dan antivirus.

Tabel 1. Hasil skrining fitokimia serbuk simplisia *M. beccarii*.

Golongan Senyawa	Hasil Skrining	Keterangan
Alkaloid	-	
Flavonoid	+++	(+) = Sedikit
Saponin	++	(++) = Sedang
Kuinon	-	(+++)= Banyak
Tanin	++	(-) = Tidak terdeteksi
Steroid/Triterpenoid	-	

Tabel 2. Hasil skrining fitokimia ekstrak simplisia *M. beccarii*.

Golongan Senyawa	Hasil Skrining	Keterangan
Alkaloid	-	
Flavonoid	+++	(+) = Sedikit
Saponin	+	(++) = Sedang
Kuinon	-	(+++)= Banyak
Tanin	++	(-) = Tidak terdeteksi
Steroid/Triterpenoid	-	

Tabel 3. Pengaruh ekstrak etanol umbi sarang semut (*M. beccarii*) terhadap kematian larva *A. salina*.

Perlakuan	Konsentrasi ekstrak (ppm)	Jumlah kematian larva <i>A. salina</i>				% Kematian
		R1	R2	R3	Rerata	
P1	25	5	5	6	5,33	53,3
P2	50	6	7	7	6,67	66,70
P3	75	7	8	7	7,33	73,30
P4	100	9	8	8	8,33	83,33
K	0	0	0	0	0	0

Tabel 4. Hasil uji BSLT ekstrak etanol umbi sarang semut (*M. beccarii*).

Konsentrasi (ppm)	Log konsentrasi	% kematian	Angka probit	Persamaan garis	LC ₅₀ (ppm)
25	1,4	53	5,08	Y =1,328X+3,195 R ² = 0,943	22,86
50	1,7	67	5,44		
75	1,9	73	5,61		
100	2,0	83	5,95		

Ket.: Y= Persentase respon kematian dalam satuan probit, X = Log-konsentrasi ekstrak etanol umbi sarang semut, R² = Nilai koefisien determinasi.

Senyawa saponin menyebabkan apoptosis pada sel-sel kanker karena senyawa ini memberikan agen antikanker (Sharma & Paliwal, 2013). Selain itu senyawa aktif saponin dapat menurunkan tegangan permukaan selaput saluran pencernaan sehingga dinding saluran pencernaan

menjadi rusak (Sashi & Ashoke, 1991), sedangkan saponin tertentu dapat digunakan sebagai bahan baku untuk sintesis hormon steroid (Robinson, 1991).

Skrining Fitokimia Ekstrak Sarang Semut (*M. beccarii*)

Hasil skrining fitokimia ekstrak sarang semut (*M. beccarii*) menunjukkan bahwa ekstrak mengandung senyawa metabolit sekunder flavonoid dalam jumlah banyak dan tanin dalam jumlah sedang, serta saponin dalam jumlah yang sedikit (Tabel 2).

Hasil ini menunjukkan ada sedikit perbedaan dari penelitian (Frengki *et al.*, 2014) terhadap senyawa aktif metabolit sekunder sarang semut lokal Aceh (*Myrmecodia* sp.) yang berhasil mengidentifikasi adanya senyawa aktif golongan triterpenoid dan steroid. Pada sarang semut asal Kabupaten Merauke (*M. beccarii*) tidak berhasil diidentifikasi adanya senyawa golongan triterpenoid dan steroid. Hal ini disebabkan karena perbedaan jenis (spesies) kedua tanaman. Letak tumbuh dan perbedaan iklim tumbuh akan sangat memengaruhi komposisi dan kadar senyawa aktif yang dimiliki oleh tumbuhan dalam marga yang sama.

Hasil skrining fitokimia menunjukkan bahwa serbuk simplisia ataupun ekstrak sarang semut (*M. beccarii*) mengandung senyawa flavonoid dan tanin yang diketahui berfungsi sebagai antioksidan, sehingga sangat baik untuk pencegahan penyakit kanker. Menurut (Middleton, 2000), efek konsumsi flavonoid antara lain anti-inflamasi, anti-alergi, antimikroba, hepatoprotektif, antivirus, antitrombotik, kardioprotektif, penguatan kapiler, efek antidiabetes, anti kanker dan antineoplastik, dan lain-lain.

Robinson (1991) menyatakan flavonoid tertentu mengandung komponen aktif untuk mengobati gangguan fungsi hati dan kemungkinan sebagai antimikroba dan antivirus. Mekanisme flavonoid sebagai antikanker ada beberapa teori. Pertama, flavonoid sebagai oksidan yakni melalui mekanisme pengaktifan jalur apoptosis sel kanker. Mekanisme apoptosis sel pada teori ini merupakan akibat fragmentasi DNA. Fragmentasi ini diawali dengan dilepasnya rantai proksimal DNA oleh senyawa oksigen reaktif seperti radikal hidrosil. Senyawa ini terbentuk dari reaksi redoks Cu(II). Senyawa tembaga ini dimobilisasi oleh flavonoid baik dari

ekstra sel maupun intra sel terutama dari kromatin. Kedua, flavonoid sebagai penghambat proliferasi tumor/kanker yang salah satunya dengan menginhibisi aktivitas protein kinase sehingga menghambat jalur transduksi sinyal dari membran sel ke inti sel. Ketiga, dengan menghambat aktivitas reseptor tirosin kinase. Karena aktivitas reseptor *tirosin kinase* yang meningkat berperan dalam pertumbuhan keganasan.

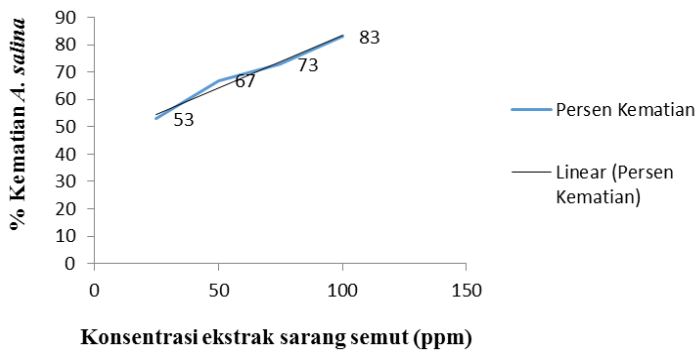
Pada penelitian skrining fitokimia spesies tanaman sarang semut lainnya juga dilaporkan memiliki kandungan senyawa aktif yang tidak jauh berbeda yaitu seperti ekstrak air spesies *M. pendens* diketahui mengandung senyawa golongan tanin dan flavonoid (Soeksmanto *et al.*, 2010) sedangkan ekstrak air spesies *M. tuberosa* mengandung senyawa golongan flavonoid dan antosianidin (Hertiani *et al.*, 2010).

Uji Aktivitas Sitotoksik Metode BSLT

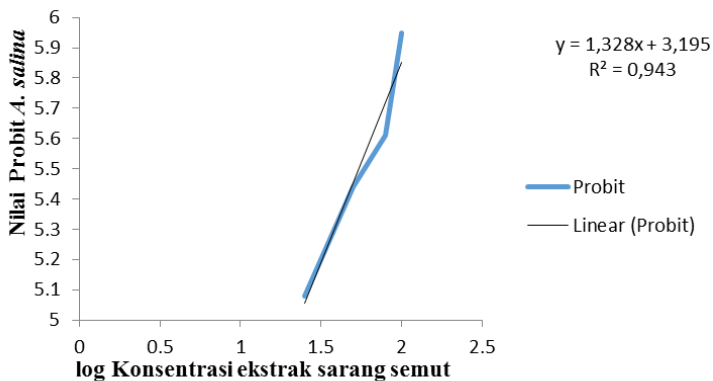
Hasil pengamatan menunjukkan bahwa tingkat mortalitas/kematian larva *A. salina* pada berbagai konsentrasi perlakuan ekstrak etanol sarang semut (*M. beccarii*) dan nilai LC₅₀ dari hasil uji BSLT mempunyai nilai rata-rata jumlah kematian dan persen kematian yang berbeda (Tabel 3).

Berdasarkan hasil pengujian BSLT (Tabel 3) dapat diketahui bahwa berbagai konsentrasi ekstrak etanol sarang semut (*M. beccarii*) memperlihatkan pengaruh yang berbeda terhadap kematian larva *A. salina*. Untuk mempermudah pengamatan tentang pengaruh berbagai konsentrasi ekstrak etanol terhadap persentase kematian larva *A. salina* dapat dilihat pada grafik hubungan antara konsentrasi ekstrak sarang semut dengan tingkat mortalitas *A. salina* (Gambar 3).

Perlakuan pada konsentrasi 100 ppm menyebabkan rata-rata kematian larva tertinggi, sedangkan pada konsentrasi 25 ppm menyebabkan rata-rata kematian larva terendah. Pada kelompok kontrol tidak didapatkan kematian larva. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak menyebabkan semakin tinggi jumlah kematian larva. Metode



Gambar 3. Hubungan antara konsentrasi ekstrak sarang semut dengan tingkat mortalitas *A. salina*.



Gambar 4. Hubungan antara nilai log-konsentrasi dengan nilai probit.

BSLT dilakukan dengan cara pemaparan larutan ekstrak senyawa yang diuji kepada larva *A. salina*. Dengan kata lain, larutan ekstrak senyawa tersebut harus larut sempurna dalam media hidup larva *A. salina* yaitu air laut, sehingga konsentrasi sampel yang diperoleh menggambarkan konsentrasi sampel yang sebenarnya (Gambar 3).

Total kematian diperoleh dengan menjumlahkan larva yang mati pada setiap konsentrasi. Kemudian dihitung persentase kematian larva dari rata-rata kematian pada tiap konsentrasi. Data kemudian dianalisis dengan menggunakan persamaan regresi linear dengan melakukan transformasi data konsentrasi ke bentuk logaritma serta mengubah nilai persen kematian larva kedalam satuan probit (Tabel 4).

Berdasarkan analisis regresi linier antara log konsentrasi dan nilai probit larva udang akan diketahui nilai LC_{50} dari ekstrak sarang semut (*M.*

beccarii) (Gambar 4). Hasil analisis yang dilakukan menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang kuat antara log konsentrasi dengan nilai probit larva udang. Nilai koefisien determinasi (R^2) dari persamaan regresi yang dihasilkan adalah 0,943. Hal itu menunjukkan bahwa lebih dari 90% variasi tingkat nilai probit larva udang dapat diterangkan dengan adanya perubahan log konsentrasi.

Pengujian terhadap ekstrak etanol umbi sarang semut (*M. beccarii*) dilakukan dengan memasukkan Nilai log konsentrasi dan nilai probit pada grafik linear menggunakan program *Microsoft excel 2007* sehingga diperoleh hasil pengolahan data persamaan regresi $Y = 1,328x + 3,195$ dengan $R^2 = 0,943$. Nilai Y tersebut digunakan untuk mencari nilai LC_{50} . Dengan memasukkan nilai $Y = 5$, maka akan diperoleh nilai $X = 1,359$. Untuk menghitung nilai LC_{50} yaitu didapatkan dari Antilog X . Hasil LC_{50} yang diperoleh yaitu sebesar 22,86 ppm (Gambar 4).

Menurut Geran *et al.* (1972) Suatu zat dikatakan aktif atau toksik bila nilai LC_{50} kurang dari 20 $\mu\text{g}/\text{mL}$, sedangkan menurut Doyle *et al.* (2000) suatu ekstrak dikatakan aktif jika LC_{50} kurang dari 1000 $\mu\text{g}/\text{mL}$. LC_{50} (*Lethal Concentration 50*) merupakan konsentrasi zat yang menyebabkan terjadinya kematian pada 50 % hewan percobaan yaitu larva *A. salina*. Berdasarkan nilai LC_{50} yang diperoleh dapat dikatakan ekstrak etanol umbi sarang semut (*M. beccarii*) pada percobaan ini bersifat toksik terhadap *A. salina* sehingga memiliki aktivitas sitotoksik yang tinggi menurut metode BSLT yaitu pada perlakuan dengan hewan coba larva *A. salina*. Penelitian Meyer *et al.* (1982) juga melaporkan bahwa suatu ekstrak menunjukkan aktivitas ketoksikan dalam BSLT jika ekstrak dapat menyebabkan kematian 50% hewan uji pada konsentrasi kurang dari 1000 ppm. Nilai LC_{50} dari ekstrak etanol lebih kecil dari 1000 ppm menunjukkan bahwa ekstrak tersebut mempunyai potensi aktivitas sitotoksik yang dapat dikembangkan sebagai antikanker.

Penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak etanol umbi sarang semut (*M. beccarii*) mempunyai aktivitas sitotoksik yang sangat tinggi. Hal tersebut berkaitan dengan senyawa yang terdapat dalam umbi sarang semut yaitu flavonoid, tanin, dan saponin dimana pada kadar tertentu memiliki aktivitas sitotoksik yang tinggi serta dapat menyebabkan kematian larva *A. salina*.

Berdasarkan hasil uji golongan senyawa atau skrining fitokimia terhadap ekstrak kental sarang semut (*M. beccarii*), bahan aktif yang menjadi pusat perhatian adalah senyawa flavonoid, tanin dan saponin karena banyak senyawa tersebut dari bahan alam memiliki khasiat sebagai senyawa toksik. Mekanisme kematian larva diperkirakan berhubungan dengan fungsi senyawa flavonoid yang menghambat daya makan larva (*anti-feedant* pengelak makanan). Cara kerja senyawa-senyawa tersebut adalah dengan bertindak sebagai *stomach poisoning* atau racun perut. Oleh karena itu, bila senyawa-senyawa ini masuk ke dalam tubuh larva, alat pencernaannya akan terganggu. Selain itu, senyawa ini menghambat reseptor perasa pada daerah mulut larva. Hal ini mengakibatkan larva gagal mendapatkan stimulus rasa sehingga tidak mampu mengenali makanannya sehingga larva mati kelaparan (Rita, 2008; Cahyadi, 2009).

Fase pertumbuhan larva udang yang digunakan dalam penelitian ini adalah fase *nauplius* karena pada saat itu *Artemia* berada pada fase yang paling aktif membelah secara mitosis yang identik dengan sel kanker yang juga membelah secara mitosis. Hal ini menyebabkan uji BSLT ini sering digunakan sebagai penelitian pendahuluan dari aktivitas antikanker. Aktivitas sitotoksik adalah aktivitas yang dapat menyebabkan kematian pada sel (Rang *et al.*, 2003). Salah satu mekanisme kerja obat antikanker juga bersifat sitotoksik yaitu dengan cara menghambat pertumbuhan sel yang akhirnya menyebabkan kematian pada sel.

Pada penelitian uji aktivitas sitotoksik ekstrak sarang semut (*M. beccarii*) ini menggunakan hewan uji *A. salina*, dimana penentuan nilai LC_{50} dilakukan pada tahap perkembangan *nauplius*. Menurut Sorgeloos *et al.* (1978), pada perkembang-

an *nauplius* *A. salina* lebih sensitif terhadap senyawa toksik. Jalur pemaparan senyawa toksik ekstrak sarang semut pada hewan uji *A. Salina* dimulai melalui oral dan bagian dermal. Pada bagian mulut senyawa toksik ini diabsorpsi masuk ke dalam saluran pencernaan, sedangkan pada bagian dermal, terjadi proses absorpsi melalui membran sel. Setelah proses absorpsi dilanjutkan dengan proses distribusi senyawa toksik ke dalam tubuh *A. salina*, dan terjadi proses reaksi metabolisme. Struktur anatomi tubuh *A. salina* pada tahap *nauplius* masih sangat sederhana, yaitu terdiri dari lapisan kulit, mulut, antena, saluran pencernaan atau digesti yang masih sederhana, dan calon thoracopoda (Raineri *et al.*, 1981).

Senyawa toksik yang masuk ke dalam tubuh *A. salina* menyebabkan perubahan konsentrasi di dalam dan di luar sel. Setelah senyawa toksik ini masuk secara oral dan dermal, kemudian terabsorpsi masuk ke dalam jaringan tubuh, dan pada akhirnya menyerang ke dalam sel, terjadi kerusakan fungsional dan metabolisme sel *A. salina*. Efek yang ditimbulkan terjadi secara cepat dalam waktu 24 jam, hingga menyebabkan 50% kematian *A. salina*.

Hasil uji BSLT menunjukkan bahwa ekstrak tumbuhan bersifat toksik maka dapat dikembangkan ke penelitian lebih lanjut untuk mengisolasi senyawa sitotoksik tumbuhan sebagai usaha pengembangan obat alternatif antikanker. Pengujian terhadap ekstrak etanol umbi sarang semut menunjukkan harga LC_{50} sebesar 22,86 ppm, sehingga dapat dikatakan ekstrak etanol umbi sarang semut memiliki aktivitas sitotoksik yang sangat tinggi atau memiliki potensi toksisitas terhadap *A. salina*. Menurut metode BSLT karena memiliki LC_{50} kurang dari 1000 ppm dan berkolerasi positif sebagai antikanker. Sesuai penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa apabila suatu ekstrak tanaman bersifat toksik menurut harga LC_{50} dengan metode BSLT, maka tanaman tersebut dapat dikembangkan sebagai obat anti kanker dan dapat dilanjutkan penelitiannya sebagai obat antikanker di masa yang akan datang.

Kandungan senyawa yang berpotensi dalam ekstrak tanaman ini dapat diketahui berdasarkan

hasil uji fitokimia/uji kandungan senyawa ekstrak. Hasil uji kandungan senyawa ekstrak dengan skrining fitokimia atau dengan reagen menunjukkan pada ekstrak etanol umbi sarang semut (*M. beccarii*) terdapat senyawa flavonoid, saponin dan tanin yang diduga berpotensi sitotoksik namun perlu dilakukan uji lebih lanjut.

Pengujian terhadap ekstrak etanol umbi sarang semut (*Myrmecodia beccarii*) menunjukkan harga LC₅₀ sebesar 22,86 ppm, yang artinya pada konsentrasi 22,86 ppm ekstrak etanol umbi sarang semut (*M. beccarii*) sudah mampu menyebabkan kematian 50% larva udang *A. salina* Leach, sedangkan pada penelitian yang sudah ada mengenai uji BSLT terhadap ekstrak etanol sarang semut (*Myrmecodia* sp.) lokal Aceh menunjukkan harga LC₅₀ sebesar 61,11 µg/ml (Frengki, 2014), dan pada uji BSLT ekstrak etanol sarang semut (*M. pendens*) asal Papua diperoleh LC₅₀ sebesar 37,03 µg/ml (Bustanussalam, 2010). Dengan demikian ekstrak etanol sarang semut pada penelitian ini memiliki aktivitas sitotoksik paling tinggi menurut metode BSLT jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya yang sudah ada yaitu sarang semut lokal Aceh (*Myrmecodia* sp.) dan sarang semut (*M. pendens*) asal Papua.

KESIMPULAN

Hasil skrining fitokimia terhadap serbuk simplisia dan ekstrak etanol tumbuhan sarang semut (*M. beccarii*) asal Kabupaten Merauke mengandung senyawa aktif golongan flavonoid, tanin dan saponin. Tumbuhan sarang semut ini memiliki potensi aktivitas sitotoksik yang tinggi dengan nilai LC₅₀ < 1000 ppm, yaitu dengan nilai LC₅₀ sebesar 22,86 ppm terhadap ekstrak etanol umbi sarang semut. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai profil metabolit sekunder yang berpotensi toksik dengan mengisolasi dan mengidentifikasi senyawa aktif yang terdapat dalam tumbuhan sarang semut (*M. beccarii*) dan menentukan struktur molekul/senyawa aktif tersebut, kemudian dilakukan uji aktivitas antikanker dan standardisasi untuk dikembangkan

menjadi fitofarmaka sebagai usaha pengembangan obat alternatif antikanker.

DAFTAR PUSTAKA

- Bustanussalam. 2010. Penentuan struktur molekul dari fraksi air tumbuhan "sarang semut" *Myrmecodia pendens* Merr & Perry yang mempunyai aktivitas sitotoksik dan antioksidan. [Tesis]. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Cahyadi, R. 2009. Uji toksisitas akut ekstrak etanol buah pare (*Momordica charantia* L.) terhadap larva *Artemia salina* Leach dengan Metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BST). [Skripsi]. Universitas Diponegoro, Semarang.
- Dirgantara, S., A. Nawawi dan M. Insanu. 2013. Uji aktivitas antioksidan tiga spesies tanaman sarang semut (Famili: Rubiaceae) asal Kabupaten Merauke, Papua. *J. Biol. Papua*. 5(1):10-16.
- Doyle, A. and J.B. Griffiths. 2000. Cell and tissue culture for medicinal research. John Willey and Sons. New York.
- Ernawati dan H. Susanti. 2014. Penghambatan aktivitas xanthine oxidase oleh ekstrak etanol sarang semut (*Myrmecodia tuberosa* (non Jack) Bl.) secara *in vitro*. *J. Pharmacia*. 4(1): 15-22.
- Frengki, Roslizawaty dan D. Pertiwi. 2014. Uji toksisitas ekstrak etanol sarang semut lokal Aceh (*Myrmecodia* sp.) dengan metode BSLT terhadap larva udang *Artemia salina* Leach. *J. Medika Veterinaria*. 8(1): 60-62.
- Geran, R.I., N.H. Greenberg, M.M. MacDonald, A.M. Schumacher and B.J. Abbott. 1992. Protocol for screening chemical agents and natural product against animal tumors and Other Biological System. *Cancer Chemother*. 3: 59-61.
- Harborne, J.B. 1987. Metode fitokimia: Penuntun cara modern menganalisis tumbuhan. Penerjemah K. Padmawinata & I. Sudiro. Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Hertiani, T., E. Sasmito, Sumardi and M. Ulfah. 2010. Preliminary study on immunomodulatory effect of sarang semut tubers *Myrmecodia tuberosa* and *Myrmecodia pendens*. *OnLine J. Biol. Sci.* 10: 136-141.
- Meyer, B.N., N.R. Ferigni, J.E. Putnam, L.B. Jaconsen, D.F. Nichols, and J.L. McLaughlin. 1982. Brine shrimp a convenient general bioassay for active plant constituents. *Planta Medica*. 45: 31-34.
- Middelton, E., C. Kandaswami and T.C. Theoharides. 2000. The effect of plant flavonoids on mammalian cells implications for inflammation, heart disease and cancer. *Pharmacological Review*. 52(4): 673-751.
- Rachman, A.A. 2006. Senyawa aktif bersarang di sarang semut. *Majalah Natural*. 18-19.
- Raineri, R., J.A. Pooley, R.J. Pienta and A.W. Andrews. 1981. Metabolic activation of carcinogens in the Salmonella mutagenicity assay by hamster and rat liver S-9 preparations. *Environmental and Molecular Mutagenesis*. 3(1): 71-84.

- Rang, L.Y., A. Camerlengo, A.K.A. Wahab, and N. Mokhtar. 2003. Interannual variability of certain meteorological parameters in East Malaysia. Part II. *J. Science International*. 15(2): 147-150.
- Rita, W.S. 2008. Isolasi dan identifikasi senyawa yang berpotensi sebagai antitumor pada daging buah pare (*Momordica charantia* L). *J. Kimia*. 2(2): 6-11.
- Robinson, T. 1991. Kandungan organik tumbuhan tinggi. (Penerjemah: K. Padmawinata). ITB, Bandung.
- Sharma, V. and R. Paliwal. 2013. Isolation and characterization of saponins from *Moringa Oleifera* (Moringaceae) Pods. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*. 5(1): 179-183.
- Shashi, B.M. and K.N. Ashoke. 1991. Tripenoid saponins discovered between 1987 and 1989. *Phytochemistry*. 30(5): 1357-1385.
- Soeksmanto, A., M.A. Subroto, H. Wijaya and P. Simanjuntak. 2010. Anticancer activity for extracts of sarang semut plant (*Myrmecodia pendens*) to HeLa and MCM-B2 Cells. *Pakistan J. Biol. Sci.* 13: 148-151.
- Soeksmanto, A., P. Simanjuntak dan M.A. Subroto. 2009. Uji toksisitas akut ekstrak air sarang semut (*Myrmecodia pendans*) terhadap histologi organ hati mencit. *J. Nature Indonesia*. 12(2): 152-155.
- Sorgeloos, P., C. Rémiche and G. Persoone. 1978. The use of *Artemia salina* Leach for toxicity tests. *Ecotoxicology and Environmental Safety*. 2: 249-255.
- Subroto, M.A. dan H. Saputro. 2006. Gempur penyakit dengan sarang semut. Penerbit Swadaya, Jakarta.