

SARANG SEMUT (*Myrmecodia pendans*) SEBAGAI BAHAN BAKU TEH HERBAL ANTIKANKER

Nina Imaniar^{1*}, Silvi Nurafni¹, Diah Ayu Pitaloka¹, Ivan Salman¹

¹Fakultas Farmasi, Sekolah Tinggi Teknologi Industri Farmasi Bogor
Korespondensi: ninaimaniar@sttif.ac.id

ABSTRAK

Sarang semut (*Myrmecodia pendans*) merupakan jenis tanaman epifit dengan banyak kandungan bioaktif yang bermanfaat bagi kesehatan. Berbagai penelitian mengemukakan bahwa sarang semut mengandung senyawa metabolit sekunder berupa flavonoid dan tanin yang dapat menghambat proliferasi sel kanker melalui aktivitas antioksidannya. Tujuan dari penelitian ini adalah menambah alternatif pemanfaatan bahan lokal berupa sarang semut sehingga lebih mudah untuk dimanfaatkan kandungan kimia yang terkandung di dalamnya serta untuk mengetahui tingkat toksisitas teh herbal sarang semut sebagai bahan antikanker. Metode pada penelitian ini yaitu berupa penelitian eksperimental meliputi pengumpulan dan penyiapan bahan tumbuhan, penapisan fitokimia, uji antioksidan serta analisis toksisitas sebagai langkah awal untuk uji praklinis tumbuhan yang berpotensi sebagai antikanker. Hasil penapisan fitokimia diperoleh bahwa ekstrak air sarang semut mengandung flavonoid, tanin, saponin dan terpenoid. Uji aktivitas antioksidan menggunakan metode peredaman radikal bebas DPPH diperoleh nilai IC₅₀ ekstrak air sarang semut sebesar 4,94 µg/mL yang memiliki aktivitas lebih baik dibandingkan kontrol positif vitamin C. Uji toksisitas penelitian ini menggunakan metode BSLT diperoleh nilai LC₅₀ ekstrak air sarang semut sebesar 152 µg/mL termasuk kategori toksik. Kesimpulan dari penelitian ini adalah kandungan senyawa aktif dalam sarang semut untuk dikembangkan sebagai pengobatan terhadap penyakit kanker.

Kata kunci: antikanker, herbal, sarang semut, sitotoksik

ABSTRACT

Background: focus of this research is to develop Ant-plant (*Myrmecodia pendans*) into alternative drug to treat cancer using herbal tea. The purpose of this study is to add alternatives treatment for cancer from Ant-plant so that it is easier to utilize the chemical content contained in them and to determine the level of toxicity of Ant-plant extract. Methods in this study are experimental research including the collection and preparation of plant materials, phytochemical screening, antioxidant tests and toxicity analysis as the first step for preclinical tests of plants that have the potential to be anticancer. Results of phytochemical screening were obtained that the water extract of Ant-plant contains flavonoids, tannins, saponins and terpenoids. Antioxidant activity test using DPPH method obtained IC₅₀ value of Ant-plant water extract is 4.94 µg / mL which has better activity than positive control of vitamin C. The toxicity test using the BSLT method obtained an LC₅₀ value of Ant-plant water extract is 209 µg /mL which is included in the toxic category. Conclusion of this study is the active compounds in an Ant-plant is potential to be developed as a treatment against cancer.

Keywords: anticancer, antplant, cytotoxic, herbal

PENDAHULUAN

Kanker merupakan suatu kondisi penyakit dimana terdapat sel yang tumbuh di luar kendali dan menyebar ke bagian tubuh lainnya. Kanker dapat bermula dari bagian mana saja di dalam tubuh. Secara normal, sel di dalam tubuh akan melakukan pembelahan untuk berbagai kebutuhan misalnya mengganti sel yang sudah tua dan rusak. Kanker dapat berkembang dari tumor ganas. Tumor memiliki karakter dapat menginvasi jaringan terdekat dan dapat menjalar ke lokasi tubuh lainnya dan membentuk tumor yang baru atau disebut dengan istilah metastasis (1). Berbeda dengan sel normal yang akan membelah apabila menerima signal untuk melakukan pembelahan, maka sel kanker tetap akan membelah tanpa adanya signal tersebut. Selain itu, sel kanker juga menolak signal dari tubuh untuk melakukan apoptosis serta sebagian tidak terdeteksi oleh sel imun sehingga sel kanker terus melakukan pembelahan secara masif.

Pengobatan kanker dapat dilakukan melalui kemoterapi yang berperan baik untuk menekan pertumbuhan maupun mematikan sel kanker. Obat kemoterapi diklasifikasikan berdasarkan mekanisme aksi obat tersebut terhadap sel kanker atau berdasarkan sumber zat aktif yang terkandung di dalamnya. Selain melalui pemberian obat kemoterapi, operasi pengangkatan sel kanker juga menjadi salah satu cara untuk menyembuhkan pasien pengidap kanker. Namun pengobatan kemoterapi dan operasi pengangkatan sel kanker memiliki efek samping bagi pasien yang sering terjadi misalnya berupa kerontokan rambut, mual dan muntah, serta penurunan selera makan (2). Oleh sebab itu, pada masa sekarang obat herbal menjadi salah satu alternatif untuk mencegah dan mengobati kanker (3). Obat herbal antikanker mulai dikembangkan oleh berbagai pihak dengan pertimbangan bahwa obat herbal memiliki efek samping yang lebih rendah dibandingkan obat kimia (4). Hal inilah yang menjadi latar belakang penelitian ini yaitu melakukan penapisan praklinis ekstrak air sarang semut untuk mengetahui kandungan senyawa aktif antioksidan yang berperan sebagai senyawa antikanker serta toksisitasnya terhadap larva *Artemia salina* yang merepresentasikan populasi sel kanker.

METODE PENELITIAN

Bahan: Umbi sarang semut dari Kabupaten Mimika, Papua, larva *Artemia salina*, Akuades, DPPH (2,2-Diphenyl-1

Picrylhydrazyl) (Sigma), methanol p.a (Merck), serbuk magnesium (Mg), HCl pekat, HCl 1%, pereaksi Dragendorff, pereaksi Mayer reagent, FeCl₃ 1%, pereaksi Lieberman Buchard, etanol 70 dan vitamin C

Alat: Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah alat gelas, cawan porselin, timbangan digital (ACIS), penangas air, desikator, blender (PERO), *rotary vacuum evaporator* (IKA *RV 10 Basic), *waterbath*, Spektrometri Visible 20, botol semprot, oven (Mettler).

Metode

Persiapan sampel

Sampel umbi sarang semut sebanyak 2 kilogram yang diperoleh dari Kabupaten Mimika Papua di sortasi kering untuk memisahkan umbi dari kotoran lalu dihaluskan menggunakan blender dan di ayak menggunakan ayakan ukuran 40 mesh. Serbuk simplisia lalu di simpan pada wadah tertutup.

Isolasi bahan aktif

Isolasi bahan aktif serbuk simplisia sarang semut dilakukan menggunakan metode ultrasonik dengan pelarut air selama 1 jam. Selanjutnya dipekatkan dengan evaporator dan *water bath* bersuhu 40°C hingga diperoleh ekstrak kental.

Penapisan fitokimia

Penapisan fitokimia menggunakan pereaksi fitokimia berdasarkan prinsip perubahan warna, pengendapan dan busa. Ekstrak kental ditambahkan dengan masing-masing pereaksi fitokimia untuk uji flavonoid, alkaloid, tanin, saponin dan steroid (5).

Uji aktivitas antioksidan

Uji aktivitas antioksidan dilakukan menggunakan metode peredaman radikal bebas. DPPH sebagai pereaksi dan vitamin C sebagai kontrol positif. Larutan sampel dibuat deret konsentrasi 10, 30, 50, 70, 90 ppm. Aktivitas antioksidan dilakukan menggunakan analisis spektrofotometer UV-Vis sehingga diperoleh nilai absorbansi untuk kemudian dihitung nilai persentase inhibisinya. Nilai IC₅₀ dihitung dengan persamaan regresi linear $y = a + bx$ dengan konsentrasi sampel (ppm) sebagai sumbu x dan nilai % inhibisi sebagai sumbu y.

Uji sitotoksik

Pengujian toksisitas ekstrak air sarang semut dilakukan secara *in vitro*

Pengerjaan dilakukan dengan menetasakan larva *Artemia salina* Leach pada air laut selama 24 jam hingga menjadi *nauplii*. Selanjutnya disiapkan 27 vial untuk 8 konsentrasi masing-masing 3 kali pengulangan termasuk kontrol, yaitu 10, 30, 50, 100, 250, 500, 750 dan 1000 ppm kemudian dihitung mortalitas dengan membandingkan antara jumlah larva yang mati dibagi jumlah total larva sehingga diperoleh nilai LC₅₀.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kanker merupakan salah satu penyakit mematikan di dunia yang terjadi karena adanya mutasi spesifik pada sekuens DNA tertentu yang terdapat di dalam tubuh. Kanker dapat berkembang melalui beberapa mekanisme diantaranya adalah pengaktifan proto-onkogen melalui proses translokasi, proto-onkogen yang termutasi karena point mutasi atau mutasi pada gen tertentu yang berperan pada proses proliferasi sel (6). Mutasi DNA dapat terjadi melalui berbagai cara misalnya dari paparan sinar UV, agen kimiawi dan infeksi virus (7).

Secara garis besar pengobatan kanker dapat dilakukan melalui dua tahap yaitu terapi utama dengan fokus utama untuk menekan dan mematikan sel kanker serta terapi tambahan berupa terapi yang dilakukan untuk menghilangkan sel kanker yang bersifat mikroskopik yang masih tersisa pasca dilakukannya terapi utama. Beberapa cara yang dapat dilakukan untuk terapi utama kanker diantaranya melalui kemoterapi, bioterapi, radioterapi dan operasi pengangkat sel kanker (8,9). Kemoterapi merupakan metode penekanan pertumbuhan sel kanker menggunakan agen kimiawi sedangkan bioterapi menggunakan metode penekanan pertumbuhan sel kanker menggunakan agen biologis. Selanjutnya, terapi alternatif yang dapat digunakan untuk menghambat dan mematikan sel kanker adalah dengan menggunakan agen obat herbal yang memanfaatkan bahan aktif dari berbagai jenis tanaman (10).

Dalam penggolongannya, menurut *National Institute of Health* di Amerika Serikat, obat herbal masuk ke dalam kategori *complementary and alternative medicine* (CAM). Pengobatan komplementer merupakan jenis pengobatan yang digunakan untuk melengkapi obat utama (obat konvensional) sedangkan pengobatan

menggunakan metode *Brine Shrim Lethality Toxicity* (BSLT).

alternative dapat diartikan sebagai jenis pengobatan yang digunakan untuk menggantikan obat konvensional. Selain itu, hasil berbagai studi *in vitro* dan *in vivo* pada obat herbal menyatakan bahwa kandungan bioaktif di dalam obat herbal memiliki efek terapeutik berupa antipiretik, anti-inflamasi dan antikanker terhadap berbagai jenis *cell line*.

Agen antikanker yang banyak terkandung di dalam tanaman herbal dapat mematikan sel kanker dengan efek samping minimal bagi sel normal yang ada disekelilingnya. Senyawa fenol yang banyak ditemukan pada tanaman herbal diketahui memiliki efek antitumor melalui beberapa jalur yaitu jalur pengaktifan AP-1 dan NF-KB, jalur transduksi sinyal PTK, jalur *signalling* MAPK, interferensi kinerja mikrotubul selama proses proliferasi sel serta jalur penghambat topoisomerase (11). FDA sebagai badan pengawas obat dan makanan Amerika Serikat telah menyetujui penggunaan tanaman herbal untuk dijadikan sebagai obat komplementer dan alternatif dalam menangani kanker demikian juga dengan BPOM sebagai badan regulasi obat dan makanan dalam negeri menyatakan bahwa obat herbal dapat digunakan sebagai obat penanganan kanker (12).

Sarang semut merupakan jenis tanaman epifit yang hidup menumpang pada tanaman inang. Tanaman ini lebih mudah ditemukan di dalam hutan atau di area pertanian pada ketinggian 600-meter dpm. Sarang semut secara klasifikasi masuk ke dalam family *Rubiaceae* dimana spesies yang dapat digunakan sebagai obat adalah spesies *Myrmecodia tuberosa* dan *Myrmecodia pendans* (13). Bagian tumbuhan yang digunakan sebagai bahan obat adalah bagian umbi. Sisi dalam umbi terdapat labirin yang menjadi habitat hidup koloni semut sedangkan sisi luar umbi terdapat duri halus tajam yang melindungi semut dari predator. Ekstrak etanol sarang semut memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat dan hampir setara dengan vitamin C (14). Di sisi lain, pemberian sarang semut pada ODHA dapat meningkatkan aktivitas sel imun dan terdapat efek toksik kategori moderat pada sel HeLa (15,16).

Pada penelitian ini dilakukan beberapa uji untuk mengetahui efek toksisitas ekstrak air semut sebagai tahap praklinis pengembangan obat antikanker berbasis bahan alam (herbal)

menggunakan uji fitokimia, uji aktivitas antioksidan untuk menentukan nilai IC_{50} serta uji BSLT untuk menentukan nilai LC_{50} . Ekstraksi hanya dilakukan menggunakan fraksi air agar

memiliki kemiripan dengan penggunaan teh herbal yang akan diseduh menggunakan pelarut air.

Uji fitokimia

Pada pengujian ini, sumber antioksidan diperoleh dari ekstrak sarang semut menggunakan fraksi air sebagai pelarut. Hasil penapisan fitokimia ditemukan bahwa sarang semut mengandung alkaloid, flavonoid, tanin

dan saponin baik pada ekstrak seperti yang terlampir pada tabel 1. Hal ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa sarang semut mengandung senyawa antioksidan berupa alkaloid, flavonoid, tanin dan saponin (17).

Tabel 1. Kandungan Antioksidan Ekstrak Air Sarang Semut

No	Uji	Hasil
1	Alkaloid	Mayer Dragendof Wagner
		- + -
2	Flavonoid	+
3	Tanin	+
4	Saponin	+
5	Steroid/Triterpenoid	-/-

Keterangan: (+) terdeteksi, (-): tidak terdeteksi

Senyawa flavonoid merupakan komponen senyawa polifenol yang bersifat essential bagi tanaman untuk perlindungan diri dari berbagai bahaya yang datang dari lingkungan seperti sinar UV, mikroba dan stress oksidatif. Peran flavonoid sebagai senyawa penghambat karsinogenesis dilakukan melalui proses supresi senyawa ROS (*Reactive Oxygent Species*) serta dapat menginduksi kematian pada sel malignan. Terkait dengan keseimbangan konsentrasi ROS di dalam tubuh, senyawa flavonoid dapat bertindak sebagai antioksidan pada kondisi normal. Selanjutnya, dalam kondisi tubuh terinfeksi sel kanker, maka senyawa flavonoid dapat bertindak sebagai agen pro-oksidan untuk menstimulasi pengaktifan jalur apoptosis.

Sarang semut mengandung flavonoid berupa kuersetin yang tergolong sebagai flavonol (18). Kuersetin sebagai antikanker berperan dalam menghambat proliferasi sel, induksi apoptosis serta menghambat proses mitotik melalui pengaktifan jalur MAPK. Dalam penelitian terdahulu dikemukakan bahwa kuersetin dapat menghambat viabilitas sel line HCT-15 dan RKO pada kanker kolon, menghambat proliferasi sel line MCF-7, MDA-MB-231, HBL100 dan BT549 pada kanker payudara serta menghambat proliferasi sel line OVCAR5, TOV112D,

OVCAR3 dan CAO3 pada kanker ovarium (19).

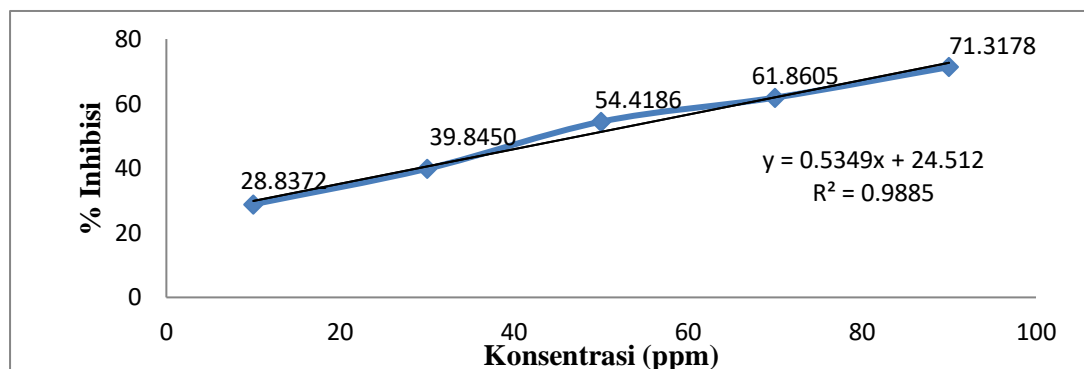
Selain mengandung flavonoid, hasil uji fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak sarang semut mengandung senyawa tanin. Hal ini dibuktikan dengan warna hijau kehitaman yang dihasilkan setelah ekstrak diberikan pereaksi $FeCl_3$. Tanin termasuk senyawa polifenol yang berperan sebagai agen antikanker. Menurut penelitian terdahulu, polifenol bertindak sebagai zat antikanker melalui beberapa mekanisme diantaranya eliminasi agen karsinogen dan menginduksi program apoptosis sel (20). Selanjutnya dari hasil uji fitokimia diketahui bahwa ekstrak sarang semut juga mengandung saponin dan triterpenoid yang berkhasiat menekan pertumbuhan sel kanker melalui jalur induksi apoptosis.

Uji aktivitas antioksidan

Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan dengan metode peredaman radikal bebas DPPH dan vitamin C sebagai kontrol positif. Pada ekstrak air sarang semut diperoleh nilai IC_{50} sebesar 4,94 $\mu g/mL$ seperti terlampir pada tabel 2 yang termasuk kedalam kategori sangat kuat, sedangkan IC_{50} vitamin C sebagai kontrol positif yaitu 5,26 $\mu g/mL$ (kurva regresi inhibisi dapat dilihat pada Gambar 1).

Hasil yang diperoleh pada penelitian ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa ekstrak sarang semut asal papua memiliki aktivitas antioksidan yang sangat

kuat bahkan lebih tinggi dibandingkan vitamin C sehingga berpotensi dikembangkan sebagai obat herbal untuk terapi kanker (14).



Gambar 1. Grafik aktivitas antioksidan ekstrak air sarang semut

Tabel 2. Pengujian antioksidan ekstrak air sarang semut

Conc.(ppm)	blanko	Abs 1	Abs 2	Abs 3	Rerata Abs	% Inhibisi	IC ₅₀
10	0,645	0,459	0,459	0,459	0,459	28,8372	
30	0,645	0,386	0,388	0,388	0,387	39,8450	4,94
50	0,645	0,293	0,294	0,294	0,294	54,4186	
70	0,645	0,246	0,246	0,246	0,246	61,8605	
90	0,645	0,185	0,185	0,186	0,185	71,3178	

Uji BSLT

Uji BSLT merupakan salah satu metode yang dapat digunakan sebagai langkah awal uji praklinis terhadap ekstrak bahan alam yang berpotensi sebagai bahan baku obat (21). Uji tersebut dilakukan pada sekelompok larva udang *Artemia salina* yang diberi perlakuan ekstrak bahan alam dengan konsentrasi bertingkat. Persentasi mortalitas dari kelompok perlakuan menjadi representasi tingkat toksisitas dari ekstrak bahan alam yang sedang diteliti.

Pada penelitian ini, larutan ekstrak air sarang semut masing-masing dibuat konsentrasi bertingkat serta kontrol negatif 0 ppm tanpa penambahan ekstrak sarang semut. Masing-masing konsentrasi ekstrak diberikan pada 10 larva udang secara triplo. Hasil uji BSLT menunjukkan bahwa persentasi mortalitas larva udang berbanding lurus dengan tingkat konsentrasi ekstrak yang diberikan.

Semakin besar pemberian ekstrak maka semakin tinggi persentasi mortalitas larva udang yaitu berurutan dari konsentrasi terkecil yaitu sebanyak 20% hingga 80% berurutan pada konsentrasi pemberian ekstrak air sebesar 10 hingga 1000 ppm seperti yang ditunjukkan pada tabel 3.

Setelah melakukan konversi persentasi kematian larva menggunakan table konversi probit untuk memperoleh nilai probit, selanjutnya di lakukan analisis regresi liner dan diperoleh hasil $y = 0,7306x + 3,414$ dan nilai LC₅₀ sebesar 152 µg/ml (terlampir pada tabel 4) yang termasuk kategori toksik karena berada pada rentang nilai di bawah 1000 ppm dan dapat dikembangkan sebagai obat alternatif kanker berbasis bahan alam (herbal).

Tabel 3. Persentase Kematian Larva *Artemia Salina* Terhadap Pemberian Ekstrak Air

ppm	log ppm	Probit	% Mortality	Total of Death (N)			Average	Total
				R1	R2	R3		
10	1,0	4,16	20	2	2	2	2,0	10
50	1,7	4,67	37	3	4	4	3,7	10
70	1,8	4,82	43	4	5	4	4,3	10
100	2,0	4,92	47	5	4	5	4,7	10
250	2,4	5	50	5	5	5	5,0	10
500	2,7	5,18	57	6	5	6	5,7	10
750	2,9	5,52	70	8	7	6	7,0	10
1000	3,0	5,84	80	8	8	8	8,0	10

Tabel 4. Hasil Uji BSLT Ekstrak Air Sarang Semut

ppm	log ppm	Probit	% Mortality	Persamaan Regresi Linear	LC50 (ppm)
10	1,0	4,16	20	$y = 0,7306x + 3,414$ $R^2 = 0,9298$	152
30	1,5	4,39	37		
70	1,8	4,82	43		
100	2,0	4,92	47		
250	2,4	5	50		
500	2,7	5,18	57		
750	2,9	5,52	70		
1000	3,0	5,84	80		

SIMPULAN

Sarang semut berpotensi dikembangkan sebagai pengobatan alternatif dalam menangani kanker. Nilai IC₅₀ antioksidan yang sangat kuat menggambarkan bahwa dengan pemberian konsentrasi rendah, zat bioaktif ini pada tanaman dapat bekerja untuk menghambat perkembangan

sel kanker sedangkan nilai LC₅₀ sebesar 152 ppm menunjukkan nilai pada kategori toksik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kementerian Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi atas Pendanaan Hibah Penelitian Dosen Pemula Tahun 2022.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Rahmawati, S., Anatomi, B., Anatomi, P., & Kedokteran, F. 2021. Peran Onkogen dan Tumor Suppressor Gene pada Karsinogenesis The Role Of Oncogene and Tumor Suppressor Gene in Carcinogenesis. 5, 61–68.
- [2] Altun, İ., & Sonkaya, A. 2018. The Most Common Side Effects Experienced by Patients Were Receiving First Cycle of Chemotherapy. *Iranian journal of public health*. 47(8): 1218–1219.
- [3] Yin, S. Y., Wei, W. C., Jian, F. Y., & Yang, N. S. 2013. Therapeutic applications of herbal medicines for Cancer patients. *Evidence-based complementary and alternative medicine: eCAM*. 2013:302426. <https://doi.org/10.1155/2013/302426>.
- [4] Shakinala, P., Gumadi, A., Annapureddy, A., Gotteparthy, S., Madhavalatha. 2019. A Review of herbal drug therapy for cancer treatment. *International Journal of current advanced research*. 8(2): 17483–17487.
- [5] Harborne JB. 1987. Metode fitokimia. Penuntun cara modern menganalisis tumbuhan. Diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata dan Iwang Sudiro. Penerbit ITB. Bandung.

- [6] Abdolmaleki A, Karimian A, Asadi A, A. Ghanimi H, Akram M. 2021. Application of Novel Molecular Biology in Cancer Therapy. *Basic Clin Cancer Res.* 13(2):92-104.
- [7] Cox, L.S. and Lane, D.P. 1995 Tumour suppressors, kinases and clamps: How p53 regulates the cell cycle in response to DNA damage. *Bioessays.* 17: 501-508.
- [8] Schirmmacher, V. 2019. From chemotherapy to biological therapy: A review of novel concepts to reduce the side effects of systemic cancer treatment (Review). *International Journal of Oncology.* 54: 407-419.
- [9] Baskar, R., Lee, K. A., Yeo, R., & Yeoh, K. W. 2012. Cancer and radiation therapy: current advances and future directions. *International journal of medical sciences.* 9(3): 193–199.
- [10] Zafrial, R.M., Amalia, R. 2018. Artikel tinjauan antikanker dari tanaman herbal. *Farmaka.* Suplemen 16 (1):15-23.
- [11] Safarzadeh, E., Shotorbani, S., S., Baradaran, B. 2014. Herbal medicine as inducers of apoptosis in cancer treatment. *Advanced pharmaceutical bulletin.* 4(Suppl 1): 421–427.
- [12] Food and Drug Administration. 2007. Complementary and alternative medicine products and their regulation by the Food and Drug Administration. *Draft Guidance for Industry.* FDA-2006-D-0102.
- [13] Risa Hermawati; Dewi Arumsari. 2014. *Khasiat ajaib sarang semut berantas berbagai penyakit.* Jakarta. Padi.
- [14] Dhurhanian, C. E. 2018. Uji Kandungan Fenolik Total dan Pengaruhnya terhadap Aktivitas Antioksidan dari Berbagai Bentuk Sediaan Sarang Semut (*Myrmecodia pendens*). *Jurnal Farmasi Dan Ilmu Kefarmasian Indonesia.* 5(2): 62-68.
- [15] Zeth, A. H. M., Warouw, N. H., & Krisanty, P. 2021. The Effect of Ant Plant on the Increase of CD4 Count in PLHIV in the Papua Province. *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences.* 9(A):1231–1239.
- [16] Fatmawati, D., Puspitasari, P., & Yusuf, I. 2011. Cytotoxic Effect of Ethanolic Extract of Sarang Semut (*Myrmecodia pendens*) on HeLa Cervix Cancer Cell Line In Vitro Experimental Study. *Sains Medika.* 3(2): 112-120.
- [17] Wimpy1, T. H. 2017. Uji Aktivitas Antioksidan Kombinasi Ekstrak Sarangsemut (*Myrmecodia Pendans*) Dan Ekstrak Keladi Tikus (*Typhonium flagelliforme* Lodd.). *Jurnal Kesehatan Kusuma Husada.* 8(1):35–41.
- [18] Susilowati, S., & Estiningrum, D. 2019. Penentuan Golongan Seyawa dan Total Flavonoid dalam Ekstrak Etanol Sarang Semut (*Myrmecodia pendens* Merr & Perry) secara Spektrofotometri UV-VIS. *Jurnal Farmasi (Journal of Pharmacy).* 5(1):19-24.
- [19] Xintaropoulou, C., Ward, C., Wise, A., Marston, H., Turnbull, A., & Langdon, S. P. 2015. A comparative analysis of inhibitors of the glycolysis pathway in breast and ovarian cancer cell line models. *Oncotarget.* 6(28): 25677–25695.
- [20] Ramos, S. 2008. Cancer chemoprevention and chemotherapy: dietary polyphenols and signalling pathways. *Molecular nutrition & food research.* 52(5): 507–526.
- [21] Djamil, R., & Anelia, T. 2009. Penapisan fitokimia, uji bslt, dan uji antioksidan ekstrak metanol beberapa spesies papilionaceae. *Jurnal ilmu kefarmasian indonesia,* 7(2), 65-71.