

Aplikasi ekstrak sarang semut (*Myrmecodiasp.*) sebagai senyawa antimikroba dan antioksidan pada permen karet herbal

Application of ant nests (*Myrmecodia* sp.) extract as antimicrobial and antioxidant compounds in herbal gum

Nadra Khairiah^{a*}, I Dewa Gede Putra Prabawa^a, Saibatul Hamdi^a, Nazarni Rahmi^a

^aBalai Riset dan Standardisasi Industri Banjarbaru

Jalan Panglima Batur Barat No. 2. Banjarbaru, Kalimantan Selatan 70711 Indonesia

*Email : nadrahairiah25@gmail.com

Diterima 19 Februari 2019 Direvisi 23 Agustus 2019 Disetujui 28 Agustus 2019

ABSTRAK

Tanaman sarang semut (*Myrmecodia* sp.) banyak dimanfaatkan sebagai antimikroba, antidiabetes, antikanker dan antiimplantasi karena mengandung senyawa kimia golongan flavonoid, saponin, terpenoid serta tanin polifenol. Banyak produk yang dapat dikembangkan dari ekstrak tanaman ini salah satunya adalah permen karet. Permen karet yang dikunyah bisa melepaskan zat-zat aktif yang terkandung didalamnya. Penelitian ini bertujuan mengetahui aktivitas antimikroba dan antioksidan sarang semut serta memaksimalkan ekstrak sarang semut sebagai bahan baku tambahan permen karet berkualitas. Sarang semut pada penelitian ini diekstrak menggunakan etanol 70%. Ekstrak kental yang didapatkan diuji aktivitas antimikroba pada lima jenis bakteri patogen (*Escherichia coli* ATCC 25922, *Staphylococcus aureus* ATCC 6538, *Streptococcus mutans* ATCC 25175, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 9027, *Salmonella typhimurium* ATCC 14028), kontrol positif antimikroba dengan kloramfenikol dan diuji aktivitas antioksidannya dengan kontrol positif asam askorbat (vitamin C). Ekstrak kering sarang semut ditambahkan pada adonan permen karet sebanyak 0,15% dan 0,3% kemudian dilakukan pengujian parameter sesuai baku mutu permen karet. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak sarang semut memiliki aktivitas antibakteri pada lima jenis bakteri patogen yang merupakan bakteri gram-positif maupun terhadap gram-negatif dengan zona hambat 10-13,5 mm. Aktivitas antioksidan sarang semut yang tinggi (85,90%) membuktikan bahwa sarang semut memiliki potensi sebagai bahan tambahan antioksidan alami pada pangan. Konsentrasi penambahan ekstrak sebesar 0,15% dan 0,3% pada permen karet secara umum memenuhi baku mutu permen karet kecuali untuk parameter kadar air sedikit lebih tinggi dari batas maksimal baku mutu.

Kata Kunci : antimikroba, ekstrak, sarang semut, permen karet.

ABSTRACT

*Ant nests (Myrmecodia sp.) are one of the medicinal plants that have many benefits for health. Ant nests are widely used as antimicrobial, antidiabetic, anticancer and antiimplantation because ant nests usually contains chemical compounds such as flavonoids, terpenoids, saponins and polyphenol tannins. Flavonoids can be used as antioxidants, antiangiogenic, and antimicrobials. Many products can be developed from the extract, such as tea, powder and ant nest capsules. Another product innovation that needs to be developed is gum. It is important to conduct research to determine the optimum formulation of ant nest extract as an additional ingredient on candy products (gum). This study aims to determine the antimicrobial and antioxidant activities of ant nests extract and maximize the use of ant nest extract as additional raw material for high quality gum. The ant nests were extracted using 70% ethanol. The concentrated extract was tested for antimicrobial activity in four types of pathogenic bacteria *Escherichia coli* ATCC 25922, *Staphylococcus aureus* ATCC 6538, *Streptococcus mutans* ATCC*

25175, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 9027, and *Salmonella typhimurium* ATCC 14028); antimicrobial positive control was tested using chloromphenicol and antioxidant activity positive control was tested with ascorbic acid (vitamin C). Dried ant nest extract was added to the gum mixture as much as 0.15% and 3% and then the quality was tested based on the parameters according to the quality standard of gum. The results of this study showed that ant nest extract had effective antibacterial activity in gram-positive and gram negative bacteria with an inhibitory zone of 10-13.5 mm. The high antioxidant activity of ant nests (85.90%) proven that ant nests had the potential as a natural antioxidants added in food. The addition of 0.15% and 0.3% extracts in chewing gum generally produced gum that met the quality standards of chewing gum, although the moisture content was slightly higher than the maximum limit of the standards.

Keywords : antimicrobials, extracts, ant nests, chewing gum.

I. PENDAHULUAN

Keanekaragaman hayati di Indonesia sangat tinggi. Indonesia memiliki sekitar 30.000 jenis tumbuhan, dan 25% dari tumbuhan tersebut berpotensi sebagai tumbuhan obat (Gaffar, 2010). Hampir semua bagian dari tumbuhan dapat dijadikan bahan baku obat baik itu daun, batang, buah, bunga dan akar. Di Kalimantan Selatan, ada beberapa tumbuhan yang sangat berpotensi sebagai tumbuhan obat, salah satunya sarang semut. Tanaman ini mudah didapatkan di pasar tradisional dalam bentuk segar ataupun kering (simplicia).

Menurut Dirgantara, Dewi, Natalia, & Lina, (2015), secara umum tanaman sarang semut mengandung senyawa kimia golongan flavonoid, saponin, terpenoid serta tanin polifenol. Senyawa flavonoid dapat digunakan sebagai antioksidan, antiangiogenik, dan antimikroba. Kusuma, Kusuma, & Sulistyaningsih (2017) juga menyatakan ekstrak etanol sarang semut mengandung metabolit seperti alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, dan steroid/terpenoid. Kandungan senyawa terpenoid pada sarang semut mampu menjadi agen antibakteri pada bakteri *S. mutans* yang merupakan bakteri penyebab karies pada gigi (Widyawati *et.al.*, 2016). Selain itu, ekstrak sarang semut ini juga dapat menghambat pertumbuhan bakteri gram-positif seperti *Bacillus* sp. dan gram-negatif seperti *Salmonella* sp. dan *E.coli* (Crisnaningtyas & Rachmadi, 2010). Berbagai produk herbal sudah banyak dikembangkan untuk mendapatkan manfaat dari sarang semut seperti bubuk

sarang semut dan teh sarang semut. Produk lain yang dapat dikembangkan sebagai inovasi dari tumbuhan herbal adalah permen. Permen merupakan produk yang banyak diminati masyarakat mulai dari anak-anak sampai dewasa. Salah satu jenis permen yang cukup menarik adalah permen karet. Permen karet dapat dijadikan sebagai bahan penghantar obat, permen karet yang dikunyah bisa melepaskan zat-zat aktif yang terkandung di dalamnya. Permen karet yang berbahan dasar zat aktif secara farmakologi bisa dijadikan sebagai sarana pengobatan penyakit lokal di rongga mulut melalui sistem penyerapan pada mukosa (Kumar, Solanki, & Chandra, 2014).

Pengolahan tumbuhan sarang semut sebagai bahan baku permen karet dapat menjadi nilai tambah tumbuhan tersebut, untuk itu perlu dilakukan penelitian guna mengetahui formulasi optimum ekstrak sarang semut sebagai bahan tambahan pada produk permen. Penelitian ini bertujuan mengetahui aktivitas antimikroba dan antioksidan sarang semut serta memaksimalkan sarang semut sebagai bahan tambahan permen karet berkualitas.

II. BAHAN DAN METODE

2.1 Bahan dan Peralatan

Bahan yang digunakan dalam penelitian meliputi ekstrak sarang semut, gum base, gula, sirup glukosa, asam sitrat, gliserol nabati, kultur *Escherichia coli* ATCC 25922, *Staphylococcus aureus* ATCC 6538, *Streptococcus mutans* ATCC 25175, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC

9027, dan *Salmonella typhimurium* ATCC 14028, media nutrient agar (NA), nutrient broth (NB), asam askorbat, etanol, dan aquades. Peralatan yang digunakan berupa *rotary evaporator*, *autoclave*, inkubator, kertas cakram steril, timbangan, kompor, panci, kertas saring, pengaduk, pisau, blender, plastik pembungkus permen, dan gelas ukur.

2.2 Metode Penelitian

2.2.1 Pengolahan dan pembuatan ekstrak bahan baku

Bahan baku dipotong-potong kemudian dijemur dibawah sinar matahari lebih kurang satu sampai tiga hari. Bahan yang sudah kering dihaluskan dengan *blender* dan diayak menggunakan ayakan ukuran 40 mesh sehingga menjadi serbuk (*simplisia*) yang siap untuk diekstrak. Bahan baku selanjutnya diekstrak dengan cara maserasi menggunakan etanol 70% selama 24 jam dan dilakukan maserasi berulang selama 4 hari. Filtrat yang diperoleh kemudian dipekatan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 50°C sehingga didapatkan ekstrak pekat. Ekstrak pekat yang didapatkan kemudian dioven pada suhu 50°C hingga didapatkan ekstrak kering berbentuk serbuk atau butiran. Rancangan percobaan pada penelitian ini adalah dengan penambahan 0,15% dan 0,3% ekstrak kering sarang semut dalam 100 g campuran.

2.2.2 Uji aktivitas antimikroba

Pengujian aktivitas antimikroba ekstrak sarang semut dilakukan dengan metode kertas cakram. Kertas cakram steril yang digunakan memiliki diameter ± 6 mm. Langkah pertama adalah menambahkan mikroba uji pada media NA. Media NA yang sudah ditambahkan lima jenis mikroba uji yaitu *E. coli*, *P. aeruginosa*, *S. mutans*, dan *S. typhimurium* yang merupakan bakteri patogen gram negatif dan *S. aureus* yang merupakan bakteri gram positif. Selanjutnya ekstrak kering sarang semut 0,1 g dilarutkan dalam 1 mL air agar diperoleh ekstrak cair kental. Kertas cakram steril dicelupkan kedalam ekstrak tersebut dan dibiarkan beberapa saat agar ekstrak menyerap. Kertas

cakram diangkat dan dikeringanginkan, kemudian diletakkan pada media agar yang sudah padat, selanjutnya diinkubasi pada suhu 36°C. Pengukuran zona hambat dapat dilakukan setelah diinkubasi selama ± 24 jam. Isolat dinyatakan memiliki zona hambat jika terdapat zona bening pada media uji. Kloramfenikol dengan konsentrasi 10% digunakan sebagai kontrol positif dan untuk kontrol negatif digunakan aquades steril. Uji aktivitas antimikroba pada ekstrak sarang semut menggunakan kontrol positif kloramfenikol karena kloramfenikol adalah antibiotik berspektrum luas, memiliki daya hambat terhadap bakteri gram-positif maupun gram-negatif, bakteri aerob/anaerob, klamidia, ricketsia, dan mikoplasma (Permenkes, 2011)

2.2.3 Uji aktivitas antioksidan

Pengujian aktivitas antioksidan menggunakan metode peredaman radikal bebas menggunakan DPPH dengan panjang gelombang 517 nm. Larutan uji yang digunakan adalah ekstrak kental sarang semut sebagai bahan pembanding menggunakan asam askorbat (vitamin C) 25 ppm dan DPPH 0,1 mL. Larutan uji sebanyak 100 µL dimasukkan ke dalam reagen DPPH 2,9 mL dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 30 menit. Serapan seluruh sampel diukur menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang yang digunakan 517 nm. Persentase aktivitas peredaman diukur dengan Persamaan 1.

$$\text{Persentase aktivitas (A)} = \frac{\text{serapan baku} - \text{serapan sampel}}{\text{serapan baku}} \times 100\% \quad (1)$$

2.2.3 Proses pembuatan permen berbahan baku ekstrak tumbuhan obat

Semua bahan kecuali ekstrak dimasukkan kedalam *double boiler* yang dipanaskan di atas kompor dengan nyala api sedang sampai meleleh dan lengket. Kemudian ditambahkan ekstrak tumbuhan herbal sesuai formulasi (0,15% dan 0,3% ekstrak kering), adonan yang sudah dicampur dituang ke wadah yang berisi gula bubuk. Selanjutnya dilakukan pencetakan

dan pengemasan. Permen karet yang sudah diformulasikan dilakukan pengujian sesuai dengan standar permen karet dan pengujian organoleptik (rasa dan bau).

2.2.3 Pengujian produk permen

Permen karet yang sudah ditambahkan ekstrak dilakukan pengujian beberapa parameter yaitu kadar air, kadar abu, gula tereduksi, sukrosa dan cemaran mikroba (*kapang, Salmonella, S.aureus dan E.coli*) sesuai FDEAS 352:2013.

semut dapat dilihat pada Gambar 1. Menurut Sayuti (2017), banyaknya rendemen yang dihasilkan tergantung pada sifat kepolaran komponen bioaktif ekstrak dan pelarut yang digunakan. Pada penelitian ini, rendemen ekstrak yang dihasilkan cukup bagus, sesuai dengan pendapat Sani *et al.* (2014) yang menyatakan bahwa proses ekstraksi menggunakan etanol 70% dapat menghasilkan rendemen yang tinggi karena memiliki sifat kepolaran yang sama dengan komponen senyawa kimia yang terdapat pada ekstrak. Pelarut etanol 70% merupakan campuran etanol dan air yang memiliki sifat mampu melarutkan hampir semua zat serta mampu menghambat kerja enzim pada ekstrak sehingga menghindari terjadinya proses hidrolisis maupun oksidasi (Hans & Pilz, 2011).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Rendemen Ekstrak

Rendemen ekstrak yang dihasilkan pada penelitian ini adalah sebesar 15,4% dengan menggunakan pelarut etanol 70% dimaserasi selama 24 jam. Bahan baku sarang semut dan ekstrak kering sarang



a



b

Gambar 1. Bahan Baku Sarang Semut (a); Ekstrak Kering Sarang Semut (b)

3.2 Hasil Uji Antimikroba

Tabel 1. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kental Sarang Semut Terhadap Lima Jenis Bakteri Patogen

No.	Jenis Ekstrak	Zona Hambat (mm)				
		<i>S.mutans</i>	<i>S. aureus</i>	<i>E.coli</i>	<i>S. typhimurium</i>	<i>P. aeruginosa</i>
1.	Sarang semut	16	10	13,5	16	12,5
2.	Aquades (Kontrol -)	0	0	0	0	0
3.	Kloramfenikol (Kontrol +)	24	40	35	31	30

Hasil pengamatan selama 24 jam terhadap aktivitas antimikroba ekstrak sarang menunjukkan bahwa ekstrak sarang mampu menghambat pertumbuhan semua jenis mikroba uji, baik yang gram-positif maupun gram-negatif. Aktivitas paling tinggi ekstrak sarang semut terhadap bakteri *S. typhimurium* dan *S. mutans* yang merupakan bakteri gram-negatif sebesar 16 mm, *E. coli* sebesar 13,5 mm, *P. aeruginosa* 12,5 mm dan terendah pada bakteri *S. aureus* yang merupakan bakteri gram-positif sebesar 10 mm (Tabel1). Penelitian ini membuktikan bahwa ekstrak sarang semut memiliki aktivitas antimikroba terhadap bakteri gram-positif dan gram-negatif. Agung *et al.*(2018) menyatakan ekstrak etanol sarang semut mampu menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus* dengan zona hambat berkisar 15,37-19,93 mm. Roslizawaty, Ramadani, Fakhrurrazi, & Herrialfian (2010) pada penelitiannya menyatakan zona hambat ekstrak etanol sarang semut 25% dan 50% berturut-turut terhadap *E. coli* adalah 10,3 mm dan 11,5 mm. Hasil yang didapatkan lebih tinggi jika dibandingkan hasil penelitian Efendi & Hertiani (2013) yang melakukan uji pada tiga jenis mikroba uji *C.albicans*, *E.coli*. dan *S. aureus* dengan zona hambat berturut-turut yaitu 6,67 mm, 7,67 mm dan 10,3 mm. Aktivitas antimikroba sarang semut terhadap *S. mutans* sebesar 16 mm juga sesuai dengan penelitian Widyawati *et al.* (2016) bahwa daya hambat senyawa terpenoid dari sarang semut terhadap *S. mutans* berkisar 10,7-17,9 mm. Attamimi *et al.* (2015) juga menyatakan bahwa zona hambat ekstrak kasar sarang semut terhadap bakteri *Streptococcus sanguinis* sebesar 12 mm.

S. mutans merupakan bakteri kariogenik yang menyebabkan karies pada gigi (Jeon, Rosalen, Falsetta, & Koo, 2011). Aktivitas antimikroba yang tinggi pada *S. mutans* menunjukkan bahwa ekstrak ini bagus dijadikan bahan tambahan permen karet, karena *S. Mutans* yang hidup dirongga mulut menjadi target utama saat mengunyah permen karet. Zat-zat aktif yang terkandung dalam permen karet terlebih dahulu dikeluarkan dirongga

mulut melalui proses mengunyah sebelum masuk ke saluran pencernaan.

S. aureus juga merupakan salah satu bakteri yang bisa hidup dirongga mulut yang menyebabkan terbentuknya plak gigi, bakteri ini sering ditemukan pada plak *supragingiva* (Daniluk *et.al.*, 2006). *S. aureus* umumnya ditemukan pada permukaan kulit, selaput lendir, saliva, dan permukaan gigi manusia. *S. aureus* adalah yang paling berbahaya dari semua genus *Staphylococcus* yang ada. Jika *S. aureus* dalam plak gigi memasuki aliran darah, itu dapat menyebar ke berbagai bagian tubuh dan menyebabkan infeksi seperti endokarditis, osteomielitis, dan sindrom kulit (Ontengco, Baltazar, Santiago, Matias, Isaac, 2003). *E.coli*, *S.typhimurium* dan *P. aeruginosa* merupakan bakteri patogen gram-negatif yang sering menjadi pencemar produk pangan dan minuman (Hariyadi& Ratih, 2009). Mengonsumsi makanan atau minuman yang tercemar oleh bakteri patogen dapat menimbulkan berbagai macam penyakit. Berbagai usaha dilakukan untuk melawan bakteri ini salah satunya dengan pemberian antibiotik, namun pengobatan dengan antibiotik belum mampu menyelesaikan masalah ini (Jenny& Kingsbury, 2018). Perlu adanya terobosan baru berupa pengenalan dan penelitian memerangi bakteri ini salah satunya dengan menambahkan ekstrak herbal yang sudah terbukti memiliki Aktivitas antimikroba pada produk makanan. Penambahan ekstrak sarang semut diharapkan dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen tersebut pada berbagai produk makanan seperti permen karet.

3.3 Hasil Uji Antioksidan

Persentase hambatan aktivitas antioksidan sarang semut adalah sebesar 85,90%. Hasil ini menunjukkan bahwa ekstrak sarang semut mampu menangkap radikal bebas. Suryawati, Frengki, & Suardi (2013) dalam penelitiannya menyatakan bahwa konsentrasi 25 ppm ekstrak sarang semut mampu menangkap radikal bebas 69,05% dan konsentrasi ekstrak sarang semut 50 ppm mampu menangkap radikal bebas sebesar 90,98%. Senyawa

antioksidan mampu menangkap radikal bebas dalam tubuh. Radikal bebas dalam tubuh yang memiliki elektron bebas ini dapat menjadi sangat reaktif dan dapat merusak sel disekitarnya (Santoso, 2016). Kerusakan oksidatif merupakan penyebab utama kerusakan pangan, untuk mencegah kerusakan ini dapat dilakukan penambahan antioksidan. Senyawa alami yang dapat berfungsi sebagai antioksidan adalah flavonoid, lesitin, sterol dan senyawa sulfhidril. Potensi sarang semut sebagai senyawa antioksidan memungkinkan ekstrak sarang semut dimanfaatkan sebagai pengawet alami terutama pada produk pangan. Engida *et.al.* (2013) menyatakan bahwa ekstrak sarang semut mengandung flavonoid, tanin, fenolik,

glukosidal, dan terpenoid yang merupakan senyawa antioksidan. Menurut Kusuma *et al.* (2017) ekstrak etanol sarang semut juga mengandung senyawa alkaloid, terpenoid/steroid, tanin, saponin dan flavonoid.

3.4 Hasil Uji Permen Karet

Ekstrak sarang semut dengan konsentrasi 0,15% dan 0,3% secara umum memenuhi baku mutu permen karet kecuali untuk parameter kadar air sedikit lebih tinggi dari batas maksimal baku mutu (Tabel 2). Permen karet yang ditambahkan ekstrak sarang semut berwarna kecoklatan karena pengaruh ekstrak sarang semut yang berwarna gelap (Gambar 2).

Tabel 2. Hasil Pengujian Formulasi Permen Karet Sesuai Standar Mutu Permen Karet

Parameter uji	Hasil Uji		Baku mutu	Satuan
	0,15 SS	0,3 SS		
Kadar air	3,55	3,58	Max 3,5	% dari massa
Kadar abu	4,57	5,36	Max 15	% dari massa
Sukrosa	19,90	15,24	Max 60	% dari massa
Gula tereduksi	23,22	24,56	Max 55	% dari massa
Kapang	0	1	Max 10	Koloni/g
<i>E. coli</i>	0	0	Nol	Koloni/g
<i>Salmonella</i>	Negatif	Negatif	Negatif	-
<i>S. aureus</i>	0	0	Nol	Koloni/g
Rasa	Normal	Normal	-	-
Bau	Normal	Normal	-	-

Keterangan : SS (ekstrak sarang semut)



a



b

Gambar 2. Adonan Permen Karet (a); Permen Karet yang sudah Ditambahkan Ekstrak (b)

Permen karet selain dapat dijadikan sebagai bahan pengantar obat (Kumar *et al.*, 2014) juga memiliki banyak manfaat lain, seperti mengunyah permen meningkatkan perhatian dan kewaspadaan, yang mengarah kepeningkatan kinerja kognitif, meningkatkan *mood* dan menghilangkan stress (Hirano & Onozuka, 2015).

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah ekstrak sarang semut memiliki aktivitas antimikroba yang baik pada lima jenis bakteri patogen yang merupakan bakteri gram-positif dan gram negatif dengan diameter zona hambat 10-13,5 mm. Aktivitas antioksidan sarang semut yang tinggi (85,90%) membuktikan bahwa sarang semut memiliki potensi sebagai bahan tambahan antioksidan alami pada pangan. Konsentrasi penambahan ekstrak sebesar 0,15% dan 0,3% pada permen karet secara umum memenuhi baku mutu permen karet kecuali untuk parameter kadar air sedikit lebih tinggi dari batas maksimal baku mutu.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih kami sampaikan kepada Balai Riset dan Standardisasi Industri Banjarbaru yang memberikan fasilitas dalam penelitian, serta untuk anggota penelitian yang turut membantu dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Agung, S., Kusuma, F., Sulistyaningsih, S., & Fauzia, D. (2018). The potential activity of ethanolic extract from ant-nest plant (*Myrmecodia pendens* Merr. and L. M Perry) against hyaluronic acid and essential oils of plant-resistant *Staphylococcus aureus*. *Journal of Pharmacy Research*, 12(2), 206–210.
- Attamimi, F. A., Ruslami, R., & Maskoen, A. M. (2015). Uji aktivitas antibakteri

- ekstrak kasarumbi sarang semut (*myrmecodia pendens*) dibanding dengan klorheksidin terhadap *Streptococcus sanguinis*. *Majalah Kedokteran Bandung*, 49(2), 94–101.
- Crisnaningtyas, F., & Rachmadi, A. T. (2010). Pemanfaatan sarang semut (*Myrmecodia pendens*) asal kalimantan selatan sebagai antibakteri. *Jurnal Riset Industri Hasil Hutan*, 2(2), 31–35.
- Daniluk, T., Tokajuk, G., Cylwik-Rokicka, D., Rozkiewicz, D., Zaremba, M.L., & Stokowska, W. (2006). Aerobic and anaerobic bacteria in subgingival and supragingival plaques of adult patients with periodontal disease. *Advance Medical Science*, 51 (1), 81-5.
- Dirgantara, S., Dewi, K., Natalia, J., & Lina, T. (2015). Studi botani dan fitokimia tiga spesies tanaman sarang semut asal Kabupaten Merauke, Provinsi Papua. *Jurnal Farmasi Sains Dan Terapan*, 2(2), 20–22.
- Efendi, Y. N., & Hertiani, T. (2013). Antimicrobial potency of ant-plant extract (*Myrmecodia tuberosa* JACK.) against *Candida albicans*, *Escherichia coli*, and *Staphylococcus aureus*. *traditional medicine*, 18(1), 53–58.
- Engida, A. M., Kasim, N. S., Tsigie, Y. A., Ismadji, S., Huynh, L. H., & Ju, Y. (2013). Extraction, identification and quantitative HPLC analysis of flavonoids from sarang semut (*Myrmecodia pendans*). *Journal Industrial Crops and Products*, 41, 392–396.
- Gaffar, I. (2010). Satu senyawa steroid dari kulit batang tumbuhan paliasa (*Kleinhovia hospita* L.) asal Sulawesi Selatan. *Chem. Prog*, 3(1), 1–5.
- Hans, B. J., & Pilz, S. (2011). *Industrial scale natural products extraction* (1st ed.). Germany: Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KgaA.
- Hariyadi, P. dan Ratih, D. (2009). *Petunjuk sederhana memproduksi pangan yang aman*. Jakarta: Dian Rakyat
- Agung, S., Kusuma, F., Sulistyaningsih, S., & Fauzia, D. (2018). The potential activity of ethanolic extract from ant-

- nest plant (*Myrmecodia pendens* Merr. and L. M. Perry) against hyaluronic acid and essential oils of plant-resistant *Staphylococcus aureus*. *Journal of Pharmacy Research*, 12(2), 206–210.
- Attamimi, F. A., Ruslami, R., & Maskoen, A. M. (2015). Uji aktivitas antibakteri ekstrak kasarumbi sarang semut (*myrmecodia pendens*) dibanding dengan klorheksidin terhadap *Streptococcus sanguinis*. *Majalah Kedokteran Bandung*, 49(2), 94–101.
- Crisnaningtyas, F., & Rachmadi, A. T. (2010). Pemanfaatan sarang semut (*Myrmecodia pendens*) asal kalimantan selatan sebagai antibakteri. *Jurnal Riset Industri Hasil Hutan*, 2(2), 31–35.
- Daniluk, T., Tokajuk, G., Cylwik-Rokicka, D., Rozkiewicz, D., Zaremba, M.L., & Stokowska, W. (2006). Aerobic and anaerobic bacteria in subgingival and supragingival plaques of adult patients with periodontal disease. *Advance Medical Science*, 51 (1), 81-5.
- Dirgantara, S., Dewi, K., Natalia, J., & Lina, T. (2015). Studi botani dan fitokimia tiga spesies tanaman sarang semut asal Kabupaten Merauke, Provinsi Papua. *Jurnal Farmasi Sains Dan Terapan*, 2(2), 20–22.
- Efendi, Y. N., & Hertiani, T. (2013). Antimicrobial potency of ant-plant extract (*Myrmecodia tuberosa* JACK.) against *Candida albicans*, *Escherichia coli*, and *Staphylococcus aureus*. *traditionalmedicine*, 18(1), 53–58.
- Engida, A. M., Kasim, N. S., Tsigie, Y. A., Ismadji, S., Huynh, L. H., & Ju, Y. (2013). Extraction, identification and quantitative HPLC analysis of flavonoids from sarang semut (*Myrmecodia pendans*). *Journal Industrial Crops and Products*, 41, 392–396.
- Gaffar, I. (2010). Satu senyawa steroid dari kulit batang tumbuhan paliasa (*Kleinhovia hospita* L.) asal Sulawesi Selatan. *Chem. Prog*, 3(1), 1–5.
- Hans, B. J., & Pilz, S. (2011). *Industrial scale natural products extraction* (1st ed.). Germany: Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KgaA.
- Hariyadi, P. dan Ratih, D. (2009). *Petunjuk sederhana memproduksi pangan yang aman*. Jakarta: Dian Rakyat
- Hirano, Y., & Onozuka, M. (2015). Chewing and attention: A Positive effect on sustained attention. *Biomedical Research International*, 1–7.
- Jenny, M., & Kingsbury, J. (2018). Properties and prevention: A review of *Pseudomonas aeruginosa*. *Journal of Biology and Medical Research*, 2(3), 1-8.
- Jeon, J., Rosalen, P., Falsetta, M., & Koo, H. (2011). Natural products in caries research: current (limited) knowledge, challenges and future perspective. *Caries Research*, 45, 243–263.
- Kumar, R., Solanki, P., & Chandra, A. (2014). Medicated chewing gum- a novel drug delivery system: An updated review. *American Journal of Advanced Drug Delivery*, 2(3), 434–450.
- Kusuma, A. S. W., Kusuma, S. A. F., Sulistiyaningsih. (2017). Antibacterial Activity of Papuan Ant-nest (*Myrmecodia pendans* L.M. Perry) Ethanol Extract Against *Z. Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 46-49
- Ontengco D.C, Baltazar L.A, Santiago R.S, Matias R.R, Isaac C.A. (2003). Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* isolates from filipino patients (1999-2003). *Phil Journal Microbiology Infectious Disease*, 33, 4-8.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2406/Menkes/Per/Xii/2011 tentang Pedoman Umum Penggunaan Antibiotik.
- Roslizawaty, Ramadani, N. Y., Fakhurrizi, & Herrialfan. (2010). Aktivitas antimikrobal ekstrak etanol dan rebusan sarang semut (*Myrmecodia* sp.) terhadap bakteri *Escherichia coli*. *Jurnal Medika Veterinaria*, 7(2), 91–94.
- Sani, R. N., Nisa, F. C., Andriani, R. D., &

- Maligan, J. M. (2014). Analisis rendemen dan skrining fitokimia ekstrak etanol mikroalga laut *Tetraselmis chuii*. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 2(2), 121–126.
- Santoso, U. (2016). *Antioksidan pangan* (1st ed.). Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Sayuti, M. (2017). Pengaruh perbedaan metode ekstraksi, bagian dan jenis pelarut terhadap rendemen dan aktifitas antioksidan bambu laut (*Isis hippuris*). *Technology Science and Engineering Journal*, 1(3), 166–174.
- Suryawati, Frengki, & Suardi, H. N. (2013). The potential antioxidant activity of ethanolic extract of aceh ant-plant (*Mymercodia* sp.) on the Free Radical DPPH (1, 1-Diphenyl-2-picrylhydrazil). *Proceedings of The 3rd Annual International Conference Syiah Kuala University (AIC Unsyiah)*, 301–305.
- Widyawati, Yanwirasti, Djong, H.D., Dharsono, H. D. A., Kurnia, D. & Satari, M. H.(2016). Potential of terpenoid isolated from *Myrmecodia pendans* as antimicrobial against *Streptococcus mutans* ATCC 25175. *International Journal of Development Research*, 6(10), 10350-10354.

