

Pengaruh Pemberian Ekstrak Rimpang Bangle (*Zingiber cassumunar*) terhadap Kematian Kutu Rambut (*Pediculus capitis*)

Nururrahmah Hammado^{1*}, Nirmala Sari², Sukarti²

¹Program Studi Teknik Lingkungan, Universitas Syekh Yusuf Al-Makassari, Gowa

²Program Studi Kimia, Fakultas Sains, Universitas Cokroaminoto Palopo

*Email korespondensi: nururrahmahhammado@gmail.com

Abstrak

Keanekaragaman tanaman obat di Indonesia yang sangat banyak menjadikannya sebagai salah satu sumber industri obat herbal dan kosmetik yang diperhitungkan di dunia. Hal ini mendorong masyarakat dan peneliti berusaha mencari dan menemukan sumber-sumber tanaman yang dapat dijadikan obat herbal, kosmetik, bumbu masak, bahkan sebagai insektisida. Bangle (*Zingiber cassumunar*) merupakan salah satu jenis tanaman yang sering digunakan sebagai obat tradisional dan untuk mengurangi kutu rambut oleh masyarakat setempat, khususnya di Desa Buntu Babang, Kabupaten Luwu. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ekstrak rimpang bangle (*Zingiber cassumunar*) terhadap kematian kutu rambut (*Pediculus capitis*). Metode penelitian yang dilakukan adalah melalui proses preparasi sampel, ekstraksi dengan metode maserasi menggunakan etanol 96%, pengentalan ekstrak menggunakan destilasi, kemudian pengaplikasian ekstrak langsung terhadap kutu rambut pada konsentrasi 4%, 6%, 8% dan 10%. Metode analisis yang digunakan untuk melihat pengaruh pemberian ekstrak rimpang bangle adalah metode regresi linear sederhana. Hasil penelitian diperoleh secara berturut – turut jumlah kematian kutu rambut sebanyak 0, 15, 20, 22, 27 ekor, sehingga konsentrasi ekstrak yang paling efektif yaitu penambahan ekstrak rimpang bangle 10%. Hasil analisis menunjukkan pemberian ekstrak rimpang bangle berpengaruh secara nyata terhadap jumlah kutu rambut yang mati dengan nilai Sig. $F 0,004 < 0,05$; nilai koefisien korelasi (R) 0,979, dan nilai koefisien determinasi (R^2) adalah 0,958.

Kata kunci: rimpang bangle, kutu rambut, insektisida

Abstract

*The diversity of medicinal plants in Indonesia makes it one of the most important sources for the herbal medicine and cosmetic industry in the world. This encourages the public and scientists to seek and find plant sources that can be used as herbal medicines, cosmetics, cooking spices, and even insecticides. Bangle is a type of plant that is often used as traditional medicine and to reduce head lice by the local community, especially in Buntu Babang Village, Luwu Regency. This study aims to determine the effect of bangle rhizome extract (*Zingiber cassumunar*) on the death of head lice (*Pediculus capitis*). The research method used was through sample preparation, extraction by maceration method using 96% ethanol, thickening of the extract using distillation, then applying the extract directly to head lice at concentrations of 4%, 6%, 8% and 10%. The analytical method used to see the effect of bangle rhizome extract is a linear regression method. The results of the study were obtained effectively the number of head lice deaths were 0, 15, 20, 22, 27 heads, so that the most effective extract concentration was the addition of 10% bangle rhizome extract. The results of the analysis showed that bangle rhizome extract had a significant effect on the number of dead head lice with a Sig value. $F 0.004 < 0.05$; the value of the correlation coefficient (R) is 0.979, and the value of the coefficient of determination (R^2) is 0.958.*

Keywords: Bangle rhizomes, head lice, insecticides

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki kekayaan alam berupa keanekaragaman tumbuh-tumbuhan karena memiliki hutan terluas di dunia, memiliki iklim tropis, terletak diantara dua benua dan dua samudera, serta terdiri dari wilayah kepulauan yang menjadikannya sebagai negara yang memiliki beraneka macam tumbuhan endemik [1]. Pemanfaatan tumbuhan tersebut telah banyak dilakukan oleh masyarakat setempat, baik sebagai sumber bahan masakan, obat-obatan tradisional, kosmetik herbal, maupun sebagai pengusir hama tanaman. Salah satu tumbuhan yang sering dimanfaatkan adalah bangle. Bangle (*Zingiber cassumunar*) merupakan salah satu jenis tanaman dari Famili Zingiberaceae yang memiliki bagian yang paling bermanfaat adalah rimpangnya. Simplisia rimpang bangle termasuk salah satu tanaman yang digunakan dalam industri obat tradisional dan kosmetika tradisional. Rimpang bangle tidak pernah digunakan sebagai bumbu masak, akan tetapi sering digunakan sebagai bahan obat-obatan antara lain obat cacing, sakit kuning, juga pereda demam, sakit kepala, batuk berdahak, nyeri perut/masuk angin, sembelit, reumatik, ramuan jamu untuk wanita setelah melahirkan, jamu susut perut, dan jamu lainnya [2].

Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa rimpang bangle memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder. Kandungan bahan aktif yang terdapat dalam ekstrak metanol rimpang bangle adalah flavonoid, saponin, tanin, triterpenoid, minyak atsiri, dan glikosida. Kandungan senyawa yang terdapat dalam ekstrak rimpang bangle tersebut diduga berperan dalam aktivitas farmakologi sebagai anti bakteri, laksatif, inhibitor lipase pankreas [3], dimanfaatkan sebagai penurun panas (antipiretik), peluruh kentut (karminatif), peluruh dahak (ekspektoran), pembersih darah, pencakar (laksatif), antioksidan, dan obat

cacing (vermifuge) [4], mempunyai efek sebagai insektisidal, antioksidan, anti inflamatori, antelmintik dan antibakteri, serta peluruh lemak [5].

Salah satu pemanfaatan yang juga dilakukan oleh masyarakat di Desa Buntu Babang adalah dengan memanfaatkan rimpang bangle ini sebagai insektisida kutu rambut. Kandungan senyawa pada ekstrak rimpang bangle yang dapat dimanfaatkan sebagai insektisida adalah senyawa flavonoid dan saponin terutama dalam membasmi kutu rambut yang aman bagi kesehatan dan lingkungan [6].

Saponin dan flavonoid adalah dua jenis senyawa metabolit sekunder yang dapat berfungsi sebagai anti oksidan sekaligus racun yang dapat mengganggu sistem metabolisme. Saponin dapat bersifat racun (sapotoksin) dan menghancurkan butiran darah atau hemolisis pada darah [7]. Saponin masuk ke dalam tubuh vektor penyakit melalui sistem pernafasan dan kontak fisik, kemudian bekerja dengan cara menghambat enzim pernafasan dan pencernaan sehingga dapat menghambat sistem metabolisme vektor dan menyebabkan kematian pada vektor [8]. Sedangkan flavonoid secara umum memiliki sifat utama sebagai anti oksidan, tetapi juga memiliki sifat sebagai racun perut dengan cara kerja mengganggu organ pencernaan serangga atau vektor. Senyawa racun masuk ke dalam tubuh dan mengalami biotransformasi sehingga senyawa tersebut dapat larut dalam air dan merusak metabolisme serangga karena kekurangan energi dan menyebabkan kematian [9].

METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah penelitian eksperimen dengan membagi sampel menjadi kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. Hasil pengujian dianalisis dengan menggunakan metode analisis

regresi linear sederhana. Variabel penelitian yang digunakan adalah variabel bebas yaitu konsentrasi ekstrak rimpang bangle dan variabel terikatnya adalah jumlah kutu rambut yang mengalami kematian. Untuk melakukan penelitian, dibutuhkan alat dan bahan.

Alat-alat yang digunakan adalah bejana maserasi, batang pengaduk, 1 set alat destilasi, water bath, cawan porselen, blender, neraca analitik, labu bulat, Erlenmeyer, autoklaf, botol semprot, gelas ukur, pipet tetes, dan cawan petri. Sedangkan bahan-bahan yang digunakan adalah rimpang bangle yang diperoleh dari Desa Buntu Babang, Kecamatan Bajo. Rimpang bangle yang digunakan adalah rimpang yang telah tua karena senyawa metabolit sekunder banyak terbentuk pada fase akhir pertumbuhan (fase stasioner) tanaman. Bahan lainnya adalah etanol 96%, kutu rambut, kertas saring, tissue, kertas label, alkohol 70%, aquadest dan es batu.

PROSEDUR KERJA

1. Preparasi Sampel

Sampel rimpang bangle dikumpulkan dari Desa Buntu Babang, Kecamatan Bajo, Kabupaten Luwu. Sampel rimpang bangle yang telah terkumpul kemudian dicuci dan dikeringkan dengan cara dikeringanginkan. Rimpang bangle yang telah kering kemudian diblender hingga didapatkan serbuk rimpang bangle. Preparasi sampel dan penelitian dilakukan di Laboratorium Sel dan Jaringan, serta Laboratorium Bahan Alam Fakultas Sains Universitas Cokroaminoto Palopo.

2. Ekstraksi Sampel

Serbuk rimpang bangle yang diperoleh kemudian diekstraksi dengan metode maserasi. Sebanyak 200 gram serbuk rimpang bangle ditimbang kemudian dimaserasi dengan 1,5 L etanol 96% pada suhu kamar selama 3 hari, lalu

disaring. Ampas yang dihasilkan kemudian diremaserasi dengan 500 mL etanol 96% pada suhu kamar selama 1 hari, lalu disaring dan filtrat dikumpulkan. Filtrat dipekatkan dengan destilasi hingga didapatkan ekstrak kental bangle.

Ekstrak kental yang diperoleh kemudian dilakukan pengenceran menggunakan rumus untuk menghitung persentase berat per volume (b/v), dimana b adalah berat atau massa ekstrak dalam gram dan v adalah volume cairan/pelarut yang ditambahkan dalam mililiter. Ekstrak etanol rimpang bangle pertama-tama diencerkan dengan pengenceran bertingkat menggunakan akuades untuk mendapatkan larutan induk dengan konsentrasi 50% agar memudahkan dalam pembuatan larutan baku dengan konsentrasi yang lebih rendah. Larutan induk dengan konsentrasi 50% selanjutnya dibuat menjadi larutan baku dengan konsentrasi yang bervariasi, yaitu 4%, 6%, 8%, dan 10%. Larutan baku ekstrak bangle dibuat dari larutan induk bukan dari ekstrak pekat bangle untuk mengurangi kesalahan dalam pengujian karena konsentrasi ekstrak yang masih pekat sehingga perlu pengenceran terlebih dahulu. Setelah larutan baku ekstrak bangle dibuat, kemudian menyiapkan cawan petri yang disterilisasi terlebih dahulu menggunakan alkohol untuk media pengujian.

3. Uji Efektifitas Ekstrak Rimpang Bangle

Sebanyak 150 ekor kutu rambut ditempatkan dalam 5 kelompok berbeda, yaitu: kelompok kontrol, kelompok pemberian konsentrasi 4%, 6%, 8% dan kelompok pemberian konsentrasi 10%, dengan masing-masing dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali untuk mengurangi kesalahan perlakuan. Hasil pengamatan diperoleh berdasarkan jumlah kutu yang mati dalam 8 jam waktu pengamatan dan menjadi indikator efektifitas ekstrak rimpang bangle sebagai insektisida terhadap kutu rambut

(*Pediculus capitis*).

Ekstrak rimpang bangle yang sudah diencerkan sebelumnya, dimasukkan ke dalam botol semprot kemudian menyemprotkan ekstrak rimpang bangle yang telah ditetapkan pada kutu rambut pada kelompok perlakuan. Penyemprotan kutu rambut dilakukan pada suhu yang efektif ($25^{\circ} - 30^{\circ} \text{C}$) untuk pergerakan kutu rambut. Selanjutnya mencatat jumlah kutu rambut yang mengalami kematian dengan indikator kutu rambut tidak bergerak lagi atau tidak berpindah tempat. Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan metode analisis regresi linear sederhana untuk melihat pengaruh ekstrak rimpang bangle terhadap jumlah kutu rambut yang mati.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Ekstraksi Rimpang Bangle

Rimpang bangle yang digunakan terlebih dahulu dicuci bersih agar bebas dari kotoran lalu dipotong kecil – kecil untuk mempercepat proses pengeringan. Proses pengeringan dilakukan selama 1 minggu tanpa terkena sinar matahari langsung dengan tujuan untuk mengurangi kadar air terdapat pada sampel tanpa merusak struktur senyawa kimia yang terkandung didalamnya karena panas dan sinar matahari dapat merusak kandungan bioaktif yang terdapat dalam sampel [10]. Setelah diperoleh simplisia kering dengan ciri-ciri rimpang berwarna kuning

kecoklatan dan mudah di remas [11]. Selanjutnya simplisia dihaluskan dengan menggunakan blender untuk mendapatkan serbuk simplisia agar ukuran partikel menjadi lebih kecil dan memperluas kontak antara padatan dan pelarut pada proses ekstraksi, sehingga jumlah ekstrak yang diperoleh optimum. Semakin halus serbuk simplisia, maka proses ekstraksi akan semakin efektif.

Sebanyak 200 gram simplisia rimpang bangle dimaserasi dengan etanol 96% selama 3 hari, diperoleh maserat sebanyak 1000 mL kemudian ampas yang dihasilkan di maserasi kembali selama 1 hari dan diperoleh maserat sebanyak 400 mL (Tabel 1).

Proses ekstraksi yang digunakan adalah metode maserasi. Metode ini dipilih karena memiliki kelebihan yaitu senyawa aktif yang diekstrak tidak akan rusak [12]. Pada saat proses perendaman, akan terjadi pemecahan dinding sel yang diakibatkan oleh perbedaan tekanan antar luar sel dengan bagian dalam sel sehingga metabolit sekunder yang ada dalam sitoplasma akan pecah dan terlarut pada pelarut organik yang digunakan [13]. Maserat tersebut kemudian dikumpulkan dan dipekatkan dengan metode destilasi hingga diperoleh ekstrak pekat rimpang bangle sebanyak 50 mL (Tabel 1). Ekstrak pekat tersebut kemudian diencerkan dengan menggunakan aquadest untuk memperoleh variasi konsentrasi yang digunakan sebagai sampel untuk mengetahui efektifitas rimpang bangle terhadap kematian kutu rambut.

Tabel 1. Hasil maserasi simplisia rimpang bangle

Sampel (gram)	Ulangan (Hari)	Maserat (mL)	Destilat (mL)
200	I	1000	
	II	400	
Total	200	1400	50

2. Efektifitas Ekstrak Rimpang Bangle

Ekstrak rimpang bangle diencerkan dan dibagi menjadi lima kelompok

perlakuan dengan masing-masing tiga kali pengulangan. Kutu rambut yang digunakan pada penelitian ini adalah kutu rambut yang diambil dari kepala

anak-anak dengan usia 8-12 tahun karena anak-anak pada usia ini lebih banyak terkena kutu rambut karena aktifitasnya sehari-hari yang terpapar dengan sinar matahari sangat tinggi

[14]. Setelah kutu rambut dikumpulkan, pengujian segera dilakukan karena kutu rambut hanya dapat bertahan hidup selama 24 jam setelah meninggalkan kulit kepala manusia [15].

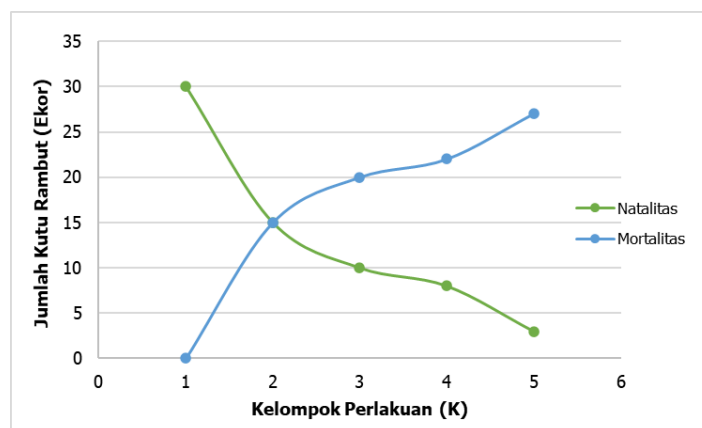
Tabel 2. Jumlah kutu rambut yang hidup dan mati

Kelompok perlakuan	Konsentrasi (%)	Ulangan I			Ulangan II			Ulangan III			$\bar{X}TNa$	$\bar{X}Ma$
		P	Na	Ma	P	Na	Ma	P	Na	Ma		
K0	0	10	10	0	10	10	0	10	10	0	10,00	0,00
K1	4 (2 mL)	10	6	4	10	4	6	10	5	5	5,00	5,00
K2	6 (3 mL)	10	3	7	10	4	6	10	3	7	3,33	6,67
K3	8 (4 mL)	10	2	8	10	3	7	10	3	7	2,67	7,33
K4	10 (5 mL)	10	1	9	10	1	9	10	1	9	1,00	9,00

Ket: P=Populasi awal, Na=kutu hidup setelah perlakuan, Ma=kutu mati setelah perlakuan, K=perlakuan, $\bar{X}TNa$ =total kutu hidup setelah perlakuan, $\bar{X}TMa$ =total kutu mati setelah perlakuan.

Gambar 1 menunjukkan bahwa kutu rambut yang hidup dan mati berbanding terbalik terhadap pemberian ekstrak rimpang bangle, yaitu jumlah kutu rambut yang mati

akan semakin bertambah dengan peningkatan konsentrasi ekstrak rimpang bangle yang diberikan sehingga jumlah kutu rambut yang hidup semakin berkurang.



Gambar 1. Grafik pemberian ekstrak rimpang bangle terhadap jumlah kutu rambut yang hidup dan mati

Angka hidup kutu rambut tertinggi adalah 27 ekor pada pemberian ekstrak rimpang bangle 10%, sedangkan yang terendah adalah pada kelompok kontrol tanpa pemberian ekstrak rimpang bangle, yaitu angka kematian kutu rambut 0 sehingga konsentrasi ekstrak rimpang bangle yang efektif membunuh kutu rambut adalah 10%. Kontak antara ekstrak rimpang bangle dengan kutu rambut dilakukan selama 8 jam pada konsentrasi yang berbeda-beda, yaitu

0% (kelompok kontrol), 4%, 6%, 8%, dan 10%.

Hasil pengamatan (tabel 2) menunjukkan bahwa persentasi kutu rambut yang mati tertinggi terdapat pada kelompok dengan konsentrasi ekstrak rimpang bangle 10% (K4) dengan jumlah kematian 27 ekor kutu rambut (90%). Sedangkan pada kelompok kontrol (K0) tidak terdapat kutu rambut yang mati karena tidak ada penambahan ekstrak rimpang bangle. Hal tersebut

menunjukkan bahwa jumlah kutu rambut yang mati bertambah seiring dengan peningkatan konsentrasi ekstrak rimpang bangle yang ditambahkan. Sehingga berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, pemberian ekstrak rimpang bangle selama 8 jam berpengaruh terhadap jumlah kutu rambut yang mati, yaitu semakin tinggi konsentrasi ekstrak rimpang bangle, maka angka mortalitas kutu rambut juga semakin tinggi. Gambar 1 menunjukkan grafik pengaruh pemberian ekstrak rimpang bangle terhadap jumlah kutu rambut yang hidup dan mati.

Kematian yang terjadi pada kutu rambut diakibatkan adanya kandungan senyawa flavanoid dan saponin yang terdapat dalam rimpang bangle. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang menyatakan bahwa penanggulangan kutu rambut pada insektisida alami dapat dilakukan dengan senyawa flavonoid, senyawa ini adalah senyawa beracun yang dapat mengganggu pencernaan. Selain senyawa flavonoid, senyawa saponin juga merupakan senyawa yang beracun bagi organisme dan dapat menyebabkan kematian pada kutu rambut. Saponin dapat menghambat pertumbuhan, merusak membran sel, dan mengganggu

metabolisme serangga. Saponin masuk kedalam tubuh larva dengan cara inhibisi terhadap enzim protease yang mengakibatkan penurunan asupan nutrisi dan membentuk kompleks protein dan menyebabkan pertumbuhan larva terhambat [16]. Selanjutnya dilakukan pengujian secara statistik untuk melihat apakah data yang diperoleh memenuhi persyaratan data untuk pengujian.

3. Analisis Data Pengaruh Ekstrak Rimpang Bangle

Analisis regresi linear sederhana dilakukan untuk menguji dan melihat pengaruh ekstrak rimpang bangle terhadap jumlah kutu rambut yang mengalami kematian pada setiap pemberian konsentrasi yang berbeda. Dasar pengambilan keputusan dalam analisis regresi linear sederhana yaitu, jika nilai signifikansi (sig) $> 0,05$, maka tidak terdapat pengaruh perubahan konsentrasi ekstrak rimpang bangle terhadap kematian kutu rambut. Jika nilai signifikansi (sig) $< 0,05$ maka terdapat pengaruh yang signifikan perubahan konsentrasi perlakuan terhadap kematian kutu rambut [17]. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil ANOVA pengaruh ekstrak rimpang bangle terhadap jumlah kutu rambut yang mati

	Model	Jumlah	Derajat bebas	Rata-rata	F	Sig.
1	Regresi	45,430	1	45,430	68,565	0,004 ^a
	Residu	1,988	3	0,663		
	Total	47,418	4			

Berdasarkan tabel 3 hasil Anova diperoleh data F hitung sebesar 68,565 dengan tingkat signifikansi 0,004 ($\text{Sig.} < 0,05$). Hasil pengujian menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak rimpang bangle yang diberikan

berpengaruh nyata terhadap kematian kutu rambut. Hasil pengujian tersebut diperkuat dengan nilai koefisien korelasi (R) dan nilai koefisien determinasi (R^2) yang diperoleh. Tabel 4 menunjukkan nilai R dan R^2 hasil pengujian regresi linear sederhana.

Tabel 4. Hasil analisis rangkuman model regresi linear sederhana

Model	R	R ²	R ² disesuaikan	Standar Error
1	0,979 ^a	0,958	0,944	0,81399

Tabel 4 menunjukkan bahwa nilai R yang diperoleh adalah 0,979 dengan nilai yang lebih besar dari 0,5 ($R > 0,5$). Hal ini berarti pengaruh antara pemberian ekstrak rimpang bangle yang semakin meningkat dan kematian kutu rambut sangat kuat. Sedangkan nilai R^2 yang juga tinggi 0,958 ($R^2 > 0,5$) menunjukkan bahwa variasi konsentrasi ekstrak rimpang bangle yang diberikan menyebabkan jumlah kutu rambut yang mengalami kematian juga berubah (bertambah) sebesar 95,8% atau hanya 4,2% di luar variabel konsentrasi yang mempengaruhi kutu rambut yang mati [18].

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Jumlah kutu rambut yang mati karena pemberian ekstrak rimpang bangle (*Zingiber cassumunar*) pada konsentrasi 4%, 6%, 8% dan 10% masing-masing adalah 15, 20, 22, dan 27 ekor.
2. Konsentrasi optimum ekstrak rimpang bangle yang efektif digunakan sebagai insektisida kutu rambut (*Pediculus capitis*) adalah 10% dengan jumlah kematian sebanyak 27 ekor dari 30 sampel kutu rambut yang digunakan untuk tiap konsentrasi. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak rimpang bangle, semakin banyak kutu rambut yang mati.
3. Ekstrak rimpang bangle berpengaruh nyata untuk mengurangi populasi hama kutu rambut sehingga

diharapkan agar penelitian ini dapat dilanjutkan dengan mencari dan menemukan bentuk sediaan ekstrak rimpang bangle yang paling baik untuk diaplikasikan pada kulit kepala manusia dan konsentrasi yang lebih tinggi dan efektif yang dapat membunuh kutu rambut.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. Supriatna, *Melestarikan Alam Indonesia*. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia, 2008.
- [2] R. SMD, M. Rahardjo, and K. Kosasih, "Pola Pertumbuhan dan Serapan Hara N, P, K Tanaman Bangle (*Zingiber purpureum* Roxb.)," *Jurnal Penelitian Tanaman Industri*, vol. 11, pp. 32-36, 2019.
- [3] P. D. Padmasari, K. Astuti, and N. Warditiani, "Skining Fitokimia Ekstrak Etanol 70% Rimpang Bangle (*Zingiber purpureum* Roxb.)," *Jurnal Farmasi Udayana*, vol. 2, pp. 1-7, 2013.
- [4] W. W. Yuli, "Uji Aktivitas Antioksidan Lotion Ekstrak Etanol Rimpang Bangle (*Zingiber purpureum* Roxb) dengan Metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrihidrazil)," Sarjana, Fakultas Farmasi, Universitas Wahid Hasyim Semarang, Semarang, 2019.
- [5] A. Buldani, R. Yulianti, and P. Soedomo, "Uji Efektivitas Ekstrak Rimpang Bangle (*Zingiber cassumunar* Roxb.) sebagai Antibakteri terhadap *Vibrio cholerae* dan *Staphylococcus aureus* secara In Vitro dengan Metode Difusi

- Cakram," in *Prosiding 2nd Seminar Nasional IPTEK Terapan (SENIT)*, Tegal-Indonesia, 2017, pp. 229-238.
- [6] D. S. Kuswardhani, *Sehat Tanpa Obat dengan Bawang Merah-Bawang Putih*. Yogyakarta: Rapha Publishing, 2016.
- [7] A. Rachman, S. Wardatun, and I. Y. Wiendarlina, "Isolasi dan Identifikasi Senyawa Saponin Ekstrak Metanol Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis)," *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Farmasi*, vol. 1, 2018.
- [8] R. Mutaali and K. I. Purwani, "Pengaruh Ekstrak Daun Beluntas (*Pluchea indica*) terhadap Mortalitas dan Perkembangan Larva *Spodoptera litura* F," *Jurnal Sains dan Seni ITS*, vol. 4, 2016.
- [9] N. Nukmal, N. Utami, and G. D. Pratami, "Isolasi Senyawa Flavonoid dari Ekstrak Air Serbuk Daun Gamal (*Gliricidia maculata*) dan Uji Toksisitasnya terhadap Hama Kutu Putih Pepaya (*Paracoccus marginatus*)," in *Seminar Nasional dan Musyawarah Anggota*, 2011, pp. 16-17.
- [10] T. D. Suryaningrum and H. Kristiana, "Uji Aktivitas Senyawa Antioksidan dari Rumput Laut *Halymenia harveyana* dan *Eucheuma cottonii*," *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*, vol. 1, pp. 51-64, 2006.
- [11] A. Najib, A. Malik, A. R. Ahmad, V. Handayani, R. A. Syarif, and R. Waris, "Standarisasi Ekstrak Air Daun Jati Belanda dan Teh Hijau," *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, vol. 4, pp. 241-245, 2017.
- [12] E. Pratiwi, C. Pandji, and C. Amin, "Perbandingan Metode Maserasi, Remaserasi, Perkolasi dan Reperkolasi dalam Ekstraksi Senyawa Aktif Andrographolide dari Tanaman Sambiloto (*Andrographis paniculata* (Burm. F.) Nees)," Bogor Agricultural University, Bogor, 2010.
- [13] A. Eko Novitasari and D. Z. Putri, "Isolasi dan Identifikasi Saponin pada Ekstrak Daun Mahkota Dewa dengan Ekstraksi Maserasi," *Jurnal sains*, vol. 6, pp. 10-14, 2016.
- [14] M. V. Rumampuk, "Peranan Kebersihan Kulit Kepala dan Rambut dalam Penanggulangan Epidemiologi *Pediculus humanus capitis*," *Jurnal Ners*, vol. 9, pp. 35-42, 2014.
- [15] D. P. Virgianti and L. A. Rahmah, "Efektifitas Beberapa Merk Minyak Kayu Putih Terhadap Mortalitas *Pediculus humanus capitis* Secara In Vitro," *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada: Jurnal Ilmu-ilmu Keperawatan, Analis Kesehatan dan Farmasi*, vol. 15, pp. 10-18, 2016.
- [16] W. M. Putri, I. Suryanto, and M. S. Pradana, "Potensi Kombinasi Sirih Merah dan Daun Srikaya Sebagai Alternatif Alami Anti Kutu Rambut (*Pediculus humanus capitis*)," *Jurnal SainHealth*, vol. 4, pp. 27-32, 2020.
- [17] G. Imam, *Aplikasi Aanalisis Multivariate dengan Program IBM SPSS 19* vol. 68. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro, 2011.
- [18] I. Gani and S. Amalia, *Alat Analisis Data: Aplikasi Statistik untuk Penelitian Bidang*. Penerbit Andi, 2008.