



UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK BUNGA KECOMBRANG (*Etlingera elatior* (Jack) R. M.Sm.) TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus* Sp.

Submitted: 27 November 2023

Edited: 22 Mei 2024

Accepted: 29 Mei 2024

Rusdiati Helmidanora¹, Yullia Sukawati¹, Divya Miranti¹, Tria Prayoga²,
Nia Lisnawati²

¹Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Samarinda

²Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan IKIFA

Email: etty.lala1@gmail.com

ABSTRAK

Tanaman kecombrang mengandung minyak esensial yang bersifat bioaktif, diantaranya pada daun 0,0735%, pada bunga 0,0334%, pada batang 0,0029% dan pada rizoma 0,0021%. Bunga kecombrang (*Etlingera elatior* (Jack)) mempunyai aktivitas efektif terhadap antibakteri. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kadar ekstrak etanol bunga kecombrang yang berasal dari desa Pampang (100-500 mdpl), Kalimantan timur dalam menghambat bakteri *Staphylococcus aureus*. Objek yang diteliti yaitu, zona hambat ekstrak bunga kecombrang terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Pembuatan ekstrak dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%, pengujian aktivitas antibakteri dilakukan menggunakan metode sumuran dengan konsentrasi ekstrak 10%, 20%, 40%, 60% dan kontrol positif kloramfenikol serta kontrol negatif DMSO. Hasil pada penelitian ini adalah ekstrak etanol 96% bunga kecombrang memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dengan konsentrasi maksimal 60% memiliki daya hambat kategori sedang yaitu 5,933 mm.

Kata Kunci: *Etlingera elatior* (Jack), antibakteri, bakteri *Staphylococcus aureus*, metode sumuran.

ABSTRACT

Kecombrang plant contains essential oils which are bioactive, including 0.0735% in the leaves, in flowers 0.0334%, in stems 0.0029% and in rhizomes 0.0021%. Combrang flowers (*Etlingera elatior* (Jack)) have effective antibacterial activity. The aim of this research was to determine the level of ethanol extract of kecombrang flowers from Pampang village (100-500 masl), East Kalimantan in inhibiting *Staphylococcus aureus* bacteria. The object studied was the inhibitory zone of kecombrang flower extract against *Staphylococcus aureus* bacteria. Extract preparation was carried out using the maceration method using 96% ethanol solvent, antibacterial activity testing was carried out using the well method with extract concentrations of 10%, 20%, 40%, 60% and positive control chloramphenicol and negative control DMSO. The results of this study were that 96% ethanol extract of kecombrang flowers had antibacterial activity against *Staphylococcus aureus* bacteria with a maximum concentration of 60% and had a medium category inhibitory power of 5.933 mm.

Keywords: *Etlingera elatior* (Jack), antibacterial, *Staphylococcus aureus* bacteria, Cup-plate technique.



PENDAHULUAN

Senyawa antibakteri merupakan senyawa kimiawi atau biologis yang secara alami maupun sintetik memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan dan aktivitas bakteri ⁽¹⁾. Kecombrang (*Etligeria elatior* (Jack)) merupakan tumbuhan yang banyak digunakan oleh masyarakat Indonesia dan salah satu efek dari tumbuhan ini dapat digunakan sebagai antibakteri ⁽²⁾. Kecombrang adalah tanaman asli Indonesia yang dibuktikan dengan suatu studi etnobotani di pulau Kalimantan. Terdapat sebanyak 70% dari spesies yang ada mempunyai nama lokal lainnya di pulau tersebut dan lebih dari 60% spesies yang ada mempunyai paling tidak satu manfaat yang digunakan oleh penduduk pulau Kalimantan ⁽³⁾.

Tanaman kecombrang mengandung minyak esensial yang bersifat bioaktif, diantaranya pada daun 0,0735%, pada bunga 0,0334%, pada batang 0,0029% dan pada rizoma 0,0021% ⁽⁴⁾. Yusuf menyatakan tanaman kecombrang mengandung senyawa bioaktif seperti polifenol, alkaloid, flavonoid, steroid, saponin, dan minyak atsiri juga diyakini memiliki kemampuan antioksidan, antibakteri dan dapat digunakan sebagai alternatif pengawet alami ⁽⁵⁾.

Penelitian tentang kandungan karakteristik fitokimia serta aktivitas antioksidan, antikanker dan antibakteri dari 3 daerah di Malaysia yaitu Kelantan, Pahang dan Johor ⁽⁶⁾. Disimpulkan bahwa daerah tempat tumbuh kecombrang di Kelantan mempunyai potensi aktivitas dan zat aktif lebih tinggi dari daerah lainnya. Kandungan fitokimia pada suatu tanaman dipengaruhi beberapa faktor baik internal maupun eksternal, seperti perbedaan ketinggian tempat tumbuh akan berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman, akibatnya serangkaian proses metabolisme pada tanaman tersebut juga akan terganggu sehingga senyawa yang dihasilkan dari proses tersebut akan berbeda-pada setiap ketinggian tempat ⁽⁷⁾.

Pada penelitian Katuuk (2019) hasil uji kandungan metabolit sekunder dalam daun babadotan (*Agertum conyzoides* L.) yang tumbuh pada dataran rendah dan dataran

menengah menunjukkan bahwa, dataran menengah memiliki kandungan metabolit sekunder yang berbeda dibandingkan dengan di dataran rendah ⁽⁷⁾. Hasil analisis menunjukkan bahwa ketinggian tempat dapat mempengaruhi kandungan 3 metabolit sekunder pada babadotan.

Pada penelitian Lallo et al (2019) diperoleh persen rendemen lengkuas (*Alpinia galanga* L.) dari ketiga ekstrak yaitu dataran tinggi dengan persen rendemen paling tinggi diantara ketiganya ⁽⁸⁾. Kandungan senyawa Polifenol pada masing-masing sampel yaitu dataran tinggi 5,47±0,24%, dataran sedang 5,09±0,14% dan dataran rendah 6,08±0,25% ⁽⁸⁾. Studi aktivitas antimikroba ekstrak etanol bunga kecombrang pada penelitian oleh Soemarie et al (2019) terhadap *Propionibacterium acnes* menunjukkan bahwa pada konsentrasi ekstrak 20%, 40%, 60%, dan 80% terjadi peningkatan aktivitas antimikroba dengan semakin meningkatnya konsentrasi dengan zona hambat yang tergolong sedang berkisar 5,83 mm; 6,17 mm; 6,67 mm; dan 7,67 mm ⁽⁹⁾. Berdasarkan uraian di atas, peneliti tertarik untuk mengetahui aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dengan menggunakan ekstrak etanol 96% bunga kecombrang (*Etligeria elatior* (Jack) R.M.Sm.) yang berasal dari Kalimantan Timur.

METODE PENELITIAN

Penelitian yang dilakukan adalah jenis penelitian eksperimental untuk melakukan uji aktivitas terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dari ekstrak etanol bunga kecombrang (*Etligeria elatior* (Jack)) menggunakan metode sumuran. Tahap penelitian dimulai dari determinasi tumbuhan, pengumpulan bahan bunga kecombrang, pembuatan simplisia, pembuatan ekstrak etanol 96% bunga kecombrang dengan metode maserasi, skrining fitokimia, dan pengujian antibakteri menggunakan metode sumuran. Data yang diperoleh berupa data kuantitatif kemudian dianalisis secara deskriptif, disajikan dalam bentuk narasi dan tabel. Deskriptif merupakan upaya menampilkan data agar dapat dipaparkan secara baik dan dapat diinterpretasikan secara mudah.

Sampel yang digunakan adalah bunga kecombrang yang dibeli di pasar Dayak yang berada di Jl. PM. Noor, Kota Samarinda, Kalimantan Timur. Sampel tersebut berasal dari desa Pampang, Kalimantan Timur. Pengambilan sampel dilakukan secara purposive sampling, dimana pengambilan berdasarkan atas pertimbangan peneliti. Pertimbangan yang dimaksud adalah sampel berupa bunga kecombrang yang berwarna merah segar.

prosedur penelitian ini terdapat empat langkah yaitu yang pertama determinasi tanaman dimaksudkan untuk mengetahui kebenaran sampel, Pembuatan Simplisia dengan cara mengeringkan sampel setelah itu disortasi kering lalu didapatkan hasil simplisia sampel, selanjutnya adalah pembuatan ekstrak bunga kecombrang. Pembuatan ekstrak dilakukan secara maserasi dengan menimbang simplisia sebanyak 940 gram kemudian dimasukkan kedalam toples kaca, selanjutnya ditambahkan pelarut etanol 96% sebanyak 12.000 ml dan direndam selama 7 jam pertama. Pengadukan dilakukan secara manual karena simplisia bunga kecombrang tidak dapat dihaluskan menjadi serbuk halus serta memiliki banyak serat yang menyebabkan maserator berhenti berputar, kemudian diamkan selama 17 jam. Maserat dipisahkan dengan cara filtrasi. Ulangi proses penyaringan sekurang-kurangnya satu kali dengan pelarut yang sama, dan yang terakhir Skrining fitokimia, dilakukan terhadap ekstrak bunga kecombrang (*Etilingera elatior* (Jack)) meliputi pemeriksaan senyawa golongan flavonoid, saponin, alkaloid, tanin dan steroid/triterpenoid fenolik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Determinasi Tanaman

Sampel bunga kecombrang (*Etilingera elatior* (Jack)) merupakan tanaman yang diperoleh dari Pasar Dayak Samarinda, Kalimantan Timur yang dipanen dari Desa Pampang dengan ketinggian 100-500 mdpl. Determinasi tanaman kecombrang dilakukan di Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman, Samarinda. Determinasi yang dilakukan bertujuan untuk memastikan kesesuaian spesies dan family dari tanaman

yang akan diteliti. Didapatkan hasil determinasi menunjukkan bahwa tanaman yang uji adalah benar tanaman kecombrang (*Etilingera elatior* (Jack)) family Zingiberaceae.

Pembuatan Simplisia Bunga Kecombrang

Pengumpulan bahan baku yaitu bunga kecombrang segar sebanyak 12,5 kg disortasi basah dengan memisahkan batang serta cecairan dan kotoran yang ada pada bunga kecombrang. Pada penelitian ini bagian tanaman dari kecombrang yang digunakan adalah bunga, setelah disortasi basah didapatkan bunga kecombrang sebanyak 9,4 kg, dicuci dengan air mengalir dengan waktu sesingkat mungkin kemudian ditiriskan dan dirajang untuk mempermudah proses selanjutnya⁽¹⁰⁾. Pengeringan dilakukan untuk mendapatkan simplisia yang tidak mudah rusak dan dapat disimpan dalam waktu yang lama.

Perbedaan ketinggian tempat menyebabkan perbedaan suhu yang mempengaruhi hambatan pertumbuhan tinggi tanaman, bahwa suhu yang rendah menghambat membran sel untuk memanjang yang mengakibatkan berkurangnya panjang ruas batang tanaman. Semakin tinggi suatu tempat penanaman maka pertumbuhan tanaman meningkat, dalam penelitiannya baik bobot kering daun maupun bobot kering tajuk (seluruh bagian tanaman yang tumbuh diatas permukaan tanah), meningkat secara signifikan dengan bertambahnya ketinggian tempat⁽¹¹⁾.

Ekstraksi

Ekstraksi merupakan suatu proses pemisahan suatu zat dari campurannya menggunakan pelarut. Pelarut yang digunakan harus dapat mengekstrak substansi yang diinginkan tanpa melarutkan material lainnya⁽¹²⁾ Pelarut yang digunakan pada proses ekstraksi ini adalah etanol 96% karena bersifat universal yang dapat melarutkan senyawa polar, semi-polar maupun nonpolar. Mudah menguap, mudah didapat, murah, dapat melarutkan hampir semua senyawa pada sampel. Etanol juga memiliki kemampuan menyari dengan polaritas yang lebar mulai dari senyawa non polar sampai

dengan polar ⁽¹³⁾.

Pada penelitian ini menggunakan metode maserasi yaitu metode ekstraksi cair- padat cara dingin yang diharapkan selama proses ekstraksi, senyawa termolabil yang terdapat pada simplisia tidak rusak ⁽¹⁴⁾. Pelarut yang digunakan pada penelitian ini adalah etanol 96%.

Maserasi dilakukan sebanyak satu kali dan dilakukan remaserasi hingga didapatkan maserat yang lebih bening dibandingkan dengan maserat hasil dari maserasi awal, pada penelitian ini remaserasi dilakukan sebanyak satu kali. Hasil maserat cair kemudian dipisahkan dengan pelarutnya menggunakan vacuum rotary evaporator dengan suhu 50°C. Ekstrak dipisahkan dari pelarutnya menggunakan waterbath dengan suhu kurang dari 60°C untuk menghindari

rusaknya kandungan zat aktif. Proses ini menghasilkan ekstrak bunga kecombrang sebanyak 25 gram dengan rendemen 3,49%.

Tabel 1. Hasil Perolehan Simplisia Bunga Kecombrang

No.	Bahan	Hasil
1	Bunga kecombrang segar (Kg)	9,4
2	Simplisia bunga kecombrang (Gram)	715
3	Ekstrak bunga kecombrang (Gram)	25
4	Rendemen bunga kecombrang (%)	3,49

Skrining Fitokimia

Tabel 2. Hasil Uji Skrining Fitokimia

Identifikasi	Hasil	Keterangan
Flavonoid	+	Terbentuknya warna merah.
Steroid/ Terpenoid	+	Terbentuknya warna merah atau ungu pada senyawa terpenoid dan warna hijau atau biru pada senyawa steroid.
Tannin	+	Terbentuknya warna hijau kebiruan atau hijau gelap.
Fenolik	+	Terbentuknya warna merah atau ungu menandakan adanya senyawa fenolik.
Saponin	-	Tidak terbentuk buih atau busa secara stabil dalam 10 menit. Tidak terbentuk endapan putih (Mayer).
Alkaloid	-	Tidak terbentuk warna jingga coklat (Dragendrof). Tidak terbentuk endapan coklat hingga hitam (Bouchardat).

Uji Aktivitas Antibakteri

Antibakteri adalah zat yang dapat mengganggu pertumbuhan atau bahkan mematikan bakteri dengan cara mengganggu metabolisme mikroba yang merugikan⁽¹⁵⁾. Antibakteri merupakan senyawa yang digunakan untuk mengendalikan pertumbuhan bakteri yang bersifat merugikan. Pengendalian pertumbuhan mikroorganisme patogen bertujuan untuk mencegah penyebaran penyakit dan infeksi⁽¹⁶⁾. Tujuan dari pengukuran aktivitas antibakteri ini adalah untuk mengetahui dan menentukan potensi suatu zat yang diduga memiliki aktivitas sebagai antibakteri terhadap suatu bakteri. Pada penelitian ini dilakukan uji aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dengan ekstrak etanol 96% bunga kecombrang menggunakan metode difusi sumuran.

Metode yang digunakan pada uji aktivitas antibakteri adalah metode difusi sumuran, metode sumuran memiliki kelebihan yaitu lebih mudah mengukur luas zona hambat yang terbentuk karena isolat beraktivitas tidak hanya di permukaan atas

nutrien agar tetapi juga sampai ke bawah yang diharapkan hasilnya lebih baik dari metode uji aktivitas antibakteri lainnya. Kekurangan dari metode sumuran yaitu sulitnya dalam membuat sumur, karena pada media yang digunakan untuk membuat sumuran terdapat sisa-sisa agar, faktor lain yang menjadi kemungkinan karena media agar retak atau pecah di sekitar lokasi sumuran sehingga dapat mengganggu proses peresapan antibiotik ke dalam media yang akan memengaruhi terbentuknya diameter zona bening saat melakukan uji sensitivitas⁽¹⁾.

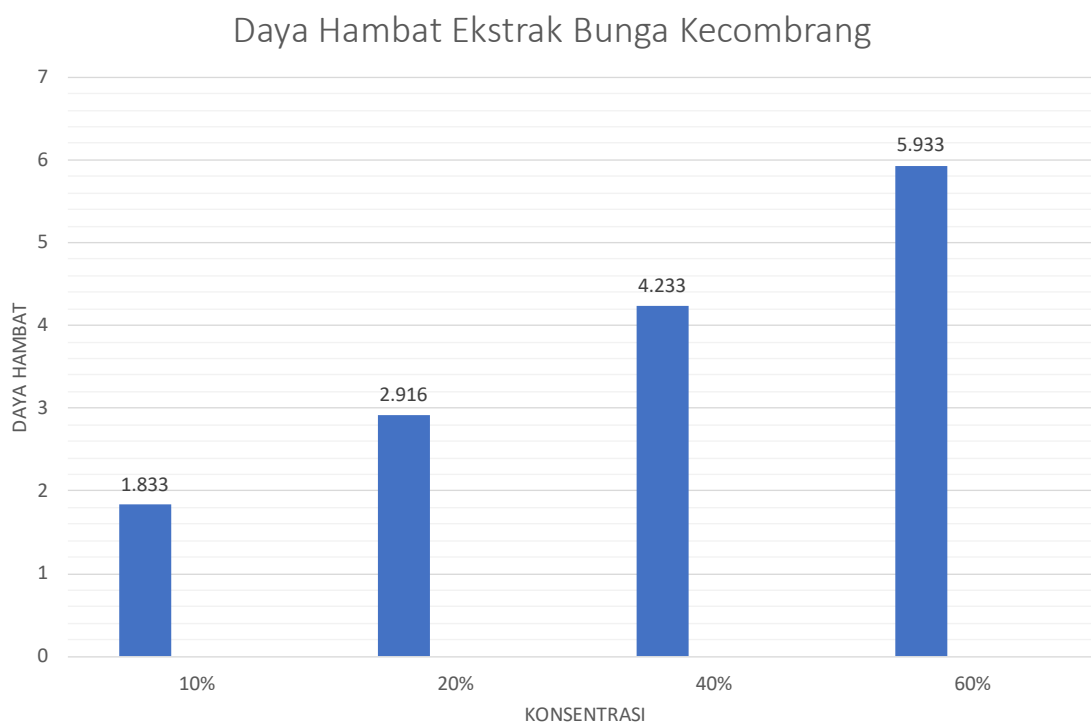
Kloramfenikol sebagai kontrol positif adalah antibiotik yang memiliki spektrum luas, sebagai antibiotik kloramfenikol mampu menghambat pertumbuhan dan membunuh bakteri gram positif maupun bakteri gram negatif, salah satunya adalah bakteri *Staphylococcus aureus*⁽¹⁷⁾. Pada penelitian ini bakteri yang digunakan adalah *Staphylococcus aureus*, yaitu bakteri gram positif. Konsentrasi yang digunakan yaitu 10%, 20%, 40% dan 60% , serta kontrol positif Kloramfenikol.

Tabel 3. Hasil Diameter Zona Hambat Tiap Konsentrasi Ekstrak

Replikasi	Kontrol negatif (mm)	Kontrol positif (mm)	Diameter Zona Hambat tiap Konsentrasi Ekstrak (mm)			
			10%	20%	40%	60%
I	0	27	1,75	3	4,7	6,25
II	0	27	1,75	2,75	4	5,95
III			2	3	4	5,6
Rata-rata	0	27	1,833	2,916	4,233	5,933

Hasil uji aktivitas antibakteri pada penelitian ini didapatkan bahwa ekstrak etanol 96% bunga kecombrang dengan konsentrasi 10% memiliki rata-rata daya hambat sebesar 1,833 mm, konsentrasi 20% dengan rata-rata daya hambat sebesar 2,916 mm, konsentrasi

40% dengan rata-rata daya hambat sebesar 4,233 mm dan 5,933 mm pada konsentrasi 60%. Hasil optimal dari ekstrak etanol 96% bunga kecombrang pada uji aktivitas antibakteri terdapat pada konsentrasi 60%.



Gambar 1. Daya hambat rata-rata ekstrak bunga kecombrang

Ekstrak etanol 96% bunga kecombrang pada konsentrasi 10%, 20% dan 40% belum mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* secara maksimal karena dari ketiga perlakuan replikasi hasilnya masih dalam kategori lemah, dimana rentang nilai penghambatannya ≤ 5 mm. Hal ini dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti sedikitnya senyawa yang terkandung dalam ekstrak etanol 96% bunga kecombrang dalam konsentrasi tersebut menjadikan penghambatannya kecil, sehingga untuk menghasilkan penghambatan bakteri dalam kategori kuat dibutuhkan konsentrasi yang lebih tinggi. Aktivitas senyawa antibakteri dipengaruhi oleh pH, suhu, stabilitas senyawa tersebut, jumlah bakteri yang ada, lamanya inkubasi, dan aktivitas metabolisme bakteri⁽¹⁸⁾. Daya hambat yang dihasilkan oleh bahan antimikroba akan semakin tinggi apabila

konsentrasinya juga tinggi⁽¹⁹⁾.

Berdasarkan tabel 2, zona hambat paling besar ditunjukkan oleh kontrol positif yaitu kloramfenikol sebesar 27 mm. Kloramfenikol dipilih sebagai kontrol positif karena kloramfenikol merupakan antibakteri berspektrum luas yang mampu membunuh bakteri gram positif maupun gram negatif. Bakteri pada penelitian ini adalah *Staphylococcus aureus* yang merupakan bakteri gram positif. Kloramfenikol dipilih karena bersifat bakteristatik, mekanisme kerja kloramfenikol sebagai antibakteri yaitu melalui penghambatan terhadap pembentukan ikatan peptida dan biosintesis protein pada siklus pemanjangan rantai asam amino, dengan cara mengikat subunit ribosom 50-S sel mikroba target⁽²⁰⁾. Zona hambat pada kontrol positif dan ekstrak berselisih 21,067 mm, sehingga dapat dikatakan bahwa ekstrak

etanol bunga kecombrang dapat menghambat pertumbuhan bakteri namun tidak sebaik Kloramfenikol.

SIMPULAN

Ekstrak etanol 96% bunga kecombrang memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dengan konsentrasi maksimal 60% memiliki daya hambat kategori sedang yaitu 5,933 mm. Perlu dilakukan uji identifikasi lebih lanjut terkait senyawa-senyawa antibakteri ekstrak etanol bunga kecombrang yang berasal dari dataran menengah dan tinggi, uji toksisitas serta pemanfaatan ekstrak bunga kecombrang sebagai antioksidan, anticancer dan antidiabetes.

UCAPAN TERIMAKASIH

Kami ingin berterima kasih pada rekan-rekan kerja kami di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Samarinda yang turut serta dalam diskusi dan ulasan kritis terhadap jurnal ini. Kritik dan masukan konstruktif dari Anda semua telah membantu meningkatkan kualitas tulisan ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Nurhayati LS, Yahdiyani N, Hidayaitulloh A. Perbandingan Pengujian Aktivitas Antibakteri Starter Yogurt dengan Metode Difusi Sumuran dan Metode Difusi Cakram. *Jurnal Teknologi Hasil Peternakan*. 2020 Oct 12;1(2):41.
2. Paju N, Yamlean PVY, Kojong N. Uji Efektivitas Salep Ekstrak Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) pada Kelinci (*Oryctolagus cuniculus*) yang Terinfeksi Bakteri *Staphylococcus aureus*. Vol. 2, PHARMACON *Jurnal Ilmiah Farmasi-UNSRAT*. 2013.
3. Farida S, Anshary Maruzy Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Tanaman Obat dan Obat Tradisional Tawangmangu dan, Litbang Kesehatan B, Kesehatan KR. *KECOMBRANG (Etingera elatior): SEBUAH TINJAUAN PENGGUNAAN SECARA TRADISIONAL, FITOKIMIA DAN AKTIVITAS FARMAKOLOGINYA Torch Ginger : A review of Its Traditional Uses, Phytochemistry and Pharmacology*. Vol. 9. 2016.
4. Rusanti A, Sukandar D, Rudiana T, Adawiah A. Profil Fraksi Sitotoksik terhadap Sel Murine Leukemia P-388 dari Ekstrak Biji Honje (*Etingera elatior*). *Jurnal Kimia VALENSI*. 2017 May 30;3(1).
5. Yusuf Mh, Dasir dan, dan A, Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan Jln Jendral Ahmad Yani D, Telp U. MEMPELAJARI PENGARUH PENAMBAHAN TEPUNG BUNGA KECOMBRANG (*Nicolaia spesiosa* Horan) SEBAGAI PENGAWET ALAMI TERHADAP DAYA SIMPAN BAKSO IKAN GABUS. 2014.
6. Ghasemzadeh A, Jaafar HZE, Rahmat A, Ashkani S. Secondary metabolites constituents and antioxidant, anticancer and antibacterial activities of *Etingera elatior* (Jack) R.M.Sm grown in different locations of Malaysia. *BMC Complement Altern Med*. 2015 Sep 23;15(1).
7. Katuuk RHH, Wanget SA, Tumewu P. THE EFFECT OF DIFFERENCES IN SITE HEIGHT ON THE CONTENT OF SECONDARY METABOLITES OF BABADOTAN WEEDS (*Ageratum conyzoides* L.). 2019.
8. Lallo S, Lewerissa AC, Usmar AR, Ismail, Rosany Tayeb. PENGARUH KETINGGIAN TEMPAT TUMBUH TERHADAP AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN SITOTOKSIK EKSTRAK RIMPANG LENGKUAS (*Alpinia galanga* L.). *MFF* 2019; 23(3):118-123 [Internet]. 2019;23(3). Available from: <http://journal.unhas.ac.id>
9. Soemarie YB, Apriliana A, Ansyori AK, Purnawati P, Tinggi S, Samarinda IK. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Bunga Kecombrang (*Etingera elatior* (Jack) R. M.Sm.) Terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes*.

10. Kumowal S, Jayanto I. UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI NANOPARTIKEL EKSTRAK LENGKUAS PUTIH (*Alpinia galanga* (L.) Willd) TERHADAP BAKTERI *Klebsiella pneumoniae*. Vol. 8. 2019.
11. Rafiatul Azkiyah D, Budidaya Pertanian D, Pertanian F, Gadjah Mada U. Pengaruh Ketinggian Tempat terhadap Pertumbuhan, Hasil dan Kandungan Steviol Glikosida pada Tanaman Stevia (*Stevia rebaudiana*) Effect of Altitude on Growth, Yield and Steviol Glycosides Content of Stevia Plant (*Stevia rebaudiana*). Vol. 8. 2019.
12. Budi Setyo S, Sulistyarningsih T, Tri Prasetya A, Kusumastuti Jurusan Kimia E, Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam F. Indonesian Journal of Chemical Science Iron Extraction from Coal Fly Ash Using HCl Solution [Internet]. Vol. 10, J. Chem. Sci. 2021. Available from: <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ijcs>
13. Mawarda A, Samsul E, Sastyarina Y. Pengaruh Berbagai Metode Ekstraksi dari Ekstrak Etanol Umbi Bawang Tiwai (*Eleutherine americana* Merr) terhadap Rendemen Ekstrak dan Profil Kromatografi Lapis Tipis. Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences. 2020 Feb 28;11:1–4.
14. Afriani N, Idiawati N, Hairil Alimuddin A, Hadari Nawawi JH. SKRINING FITOKIMIA DAN UJI TOKSISITAS EKSTRAK AKAR MENTAWA (*Artocarpus anisophyllus*) TERHADAP LARVA *Artemia salina*. 2016;5(1):58–64.
15. Kusumastuti YM, Meilani D, Tawarnate S. Aktivitas Antibakteri Ekstrak, Fraksi Kloroform dan Fraksi n-Heksan Daun Kemangi terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Available from: <http://stikesindah.ac.id/jurnal/index.php/jisk>
16. Utomo SB, Fujiyanti M, Lestari WP, Mulyani S. Antibacterial Activity Test of the C-4-methoxyphenylcalix[4]resorcinarene Compound Modified by Hexadecyltrimethylammonium-Bromide against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* Bacteria. JKPK (Jurnal Kimia dan Pendidikan Kimia). 2018 Dec 31;3(3):201.
17. Goetie IH, Sundu R, Supriningrum R, Tinggi S, Samarinda IK. UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK KULIT BATANG SEKILANG (*Embelia borneensis* Scheff) TERHADAP BAKTERI *Escherichia coli* DAN *Staphylococcus aureus* MENGGUNAKAN METODE DISC DIFFUSION. Vol. 4.
18. Yuliani I, Ardana M, Rahmawati Laboratorium Penelitian dan Pengembangan Kefarmasian D, Tropis F. Proceeding of the 6 th Mulawarman Pharmaceuticals Conferences PENGARUH pH TERHADAP AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL DAUN BELUNTAS (*Pluchea indica* L) TERHADAP BAKTERI PENYEBAB JERAWAT. 2017;7–8. Available from: <https://doi.org/10.25026/mpc.v6i1.269>
19. Galeb Al Amrie A, Anam S, Ramadhanil dan. “EFFECTIVITY TEST OF *Harrisonia perforata* MERR. LEAF AND ROOT EXTRACTS AS INHIBITOR OF *Vibrio cholerae* GROWTH.” 2014;
20. Tereshchenkov AG, Dobosz-Bartoszek M, Osterman IA, Marks J, Sergeeva VA, Kasatsky P, et al. Binding and Action of Amino Acid Analogs of Chloramphenicol upon the Bacterial Ribosome. J Mol Biol. 2018 Mar 16;430(6):842–52.