

## UJI EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL BUNGA KECOMBRANG (*Etlingera elatior*) TERHADAP PERTUMBUHAN *Klebsiella pneumoniae*

Novita Dwi Anggraini<sup>1</sup>, Kartika Manalu<sup>2</sup>, Efrida Pima Sari Tambunan<sup>3</sup>,

Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan

Email : novitadwianggraini84@gmail.com

### ABSTRACT

Ginger flower (*Etlingera elatior*) is a herbal plant that has secondary metabolite compounds as antibacterial. *Klebsiella pneumoniae* bacteria is the caused of pneumonia, urinary tract infections and nosocomial infections. The purpose of this study was to determined the effect of the ethanolic extract *Etlingera elatior* inhibiting the grew of *Klebsiella pneumoniae*. The procedure was started extracting ginger flower with 96% ethanol solvent, phytochemical screening test and effectiveness test with Kirby bauer diffusion method and extract concentration groups of 10%, 20%, 30%, 40% and 50% as well as positive control of meropenem antibiotics and negative control of distilled water. Data analysis used SPSS 25 with one way ANOVA test and Duncan's follow-up test. The results showed that the ethanolic extract of ginger flower was effective in inhibiting the growth of *Klebsiella pneumoniae* bacteria at concentrations of 30%, 40% and 50%, respectively, with an average inhibition zone diameter of 14 mm, 15,2 mm and 15,6 mm.

**Keywords:** Antibacterial, *Etlingera elatior*, *Klebsiella pneumoniae*.

### PENDAHULUAN

*Klebsiella pneumoniae* merupakan salah satu penyebab dari infeksi saluran paru paru, infeksi pernapasan, sepsitemia, dan infeksi pada urin (Baharutan dkk, 2015). Bakteri *Klebsiella* memiliki penyebaran cepat dan mudah terinfeksi pada individu dengan imunitas lemah. bakteri *Klebsiella pneumoniae* dapat menyebabkan penyakit pneumonia (Murwani dkk., 2017)

Pneumonia menjadi penyebab kematian dari 15-16% balita didunia pada tahun 2015-2016. Kasus terbanyak ditemukan di Asia dan Afrika dengan kasus satu juta kematian balita di Afrika dan Asia Selatan (Mathew, dkk. 2015). Berdasarkan data profil kesehatan republik Indonesia tahun 2019 kasus pneumonia ditemukan pada 885.551 jiwa balita dengan kasus kematian sebanyak 1.256 jiwa pada bayi. Bakteri *klebsiella pneumoniae* menyebabkan paru-paru membengkak sehingga lobus kiri dan lobus kanan paru-paru tidak sama serta menyebabkan gejala bronkitis, demam, batuk berdarah, tebalnya dinding mukosa, infeksi nosokomial dan infeksi saluran kemih (Lien dkk., 2020). Infeksi akibat *Klebsiella pneumoniae* dapat diobati dengan antibiotik, namun beberapa antibiotik telah resisten terhadap bakteri *Klebsiella pneumoniae* sehingga beberapa antibiotik tidak efektif dalam menyembuhkan infeksi (Khasanah dkk., 2019).

Resistensi antibiotik akan menyebabkan peningkatan angka kematian, penurunan angka kesembuhan dan peningkatan biaya perawatan (Khasanah dkk., 2019). sehingga diperlukan pencarian bahan baku obat dari

bahan alam sebagai alternatif pengobatan untuk menggantikan penggunaan antibiotik (Wijayakusuma, 2000). Salah satu tanaman yang memiliki kemampuan untuk ditingkatkan sebagai obat yaitu kecombrang (*Etlingera elatior*). Kecombrang memiliki aktivitas antibakteri dan hampir seluruh bagian tanaman kecombrang memiliki kandungan senyawa yang beragam. Salah satu bagian tanaman kecombrang yang memiliki senyawa antibakteri yaitu bunga kecombrang (Samarang dkk., 2015). Bunga kecombrang mengandung beberapa senyawa seperti fenol, glukosida, alkaloid, steroid dan terpenoid, flavonoid, dan saponin (Setiawati, 2018). Bunga kecombrang dapat mengakibatkan sel tubuh bakteri lisis karena mengandung senyawa polifenol, saponin dan flavonoid sebagai senyawa antibakteri (Wiguna dkk., 2018). Senyawa kimia antibakteri yang terkandung dalam bunga kecombrang (*Etlingera elatior*) ini membuat bunga kecombrang berpotensi sebagai alternatif pengobatan antibakteri untuk menggantikan penggunaan antibiotik.

### METODE PENELITIAN

#### Bahan

Pada proses ekstraksi dan penyediaan konsentrasi ekstrak digunakan bahan antara lain bunga kecombrang (*Etlingera elatior*), etanol 96 %, DMSO, aquades steril, antibiotik meropenem. Bahan pada skrining fitokimia dan pembuatan media yaitu bouchardart, wagner, mayer, reagen doff, metanol, FeCl<sub>3</sub> 5%, Mg + HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, NaOH, FeCl<sub>3</sub> 1%, Salkowski, Lieberman burchard, Mollisch, media *Nutrient agar* (NA) dan media *Mueller-*

*Histon Agar* (MHA). Bahan pada pewarnaan gram yaitu larutan kristal violet, larutan lugol, larutan safranin, *immersion oil* dan pada pengujian efektivitas antibakteri yaitu bakteri *Klebsiella pneumoniae* dan antibiotik meropenem sebagai kontrol positif.

#### Alat

Alat pada pembuatan ekstrak dan penyediaan konsentrasi ekstrak bunga kecombrang terdiri dari blender, kertas saring, *Ratory vacum evaporator*, pipet tetes, neraca analitik, spatula, gelas ukur, pipet ukur. Alat pada skrining fitokimia dan pembuatan media yaitu tabung reaksi, cawan petri, *hot plate*. Alat pada pewarnaan gram yaitu *object glass*, *cover glass*, bunsen dan alat pada uji efektivitas yaitu jangka sorong, autoklaf, inkubator, kapas steril, *aluminium foil*, *wrap plastic*, pinset, cotton swab steril dan kertas cakram.

#### Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan yaitu rancangan acak lengkap (RAL) bersifat eksperimental dengan metode difusi *kirby bauer* dengan 7 perlakuan dan 4 kali pengulangan dengan 5 konsentrasi berbeda yaitu 10%, 20%, 30%, 40% dan 50% serta kelompok kontrol yaitu kontrol positif menggunakan antibiotik meropenem dan kontrol negatif dengan aquades steril.

#### Prosedur Penelitian

Ekstrak bunga kecombrang dibuat dengan cara maserasi. Bunga kecombrang diiris halus dan dikeringkan pada suhu ruang kemudian dihaluskan dengan blender sampai menjadi serpihan serbuk. Proses ekstraksi dilakukan dengan merendam serbuk bunga kecombrang dengan etanol 96 %. Selama proses perendaman dilakukan pengadukan setiap 6 jam pertama. Hasil rendaman yang sudah 24 jam kemudian disaring untuk mendapatkan filtrat kemudian dilakukan perendaman kembali dengan penambahan pelarut, maserasi dilakukan selama 3x24 jam. Ekstrak bunga kecombrang kemudian diproses di *rotary vacum evaporator* untuk mendapatkan ekstrak kental bunga kecombrang.

Kemudian ekstrak kental dibuat dalam konsentrasi 10%, 20%, 30%, 40% dan 50% dengan DMSO dan aquades steril. Kontrol positif antibiotik meropenem digunakan konsentrasi 10% dan kontrol negatif menggunakan aquades steril. Pembuatan media Nutrient agar (NA) sebanyak 2 gr media NA ditambahkan 100 ml aquades steril, media NA digunakan sebagai inokulasi bakteri. Pembuatan media *Mueller Hinton Agar* (MHA) sebanyak 15,2 gr media MHA ditambahkan aquades steril 400 ml, media digunakan sebagai uji efektivitas antibakteri.

Pewarnaan gram dilakukan untuk mengidentifikasi bakteri dilanjutkan dengan proses regenerasi bakteri

*Klebsiella pneumoniae* kemudian dilanjutkan prosedur pembuatan suspensi standart Mc. Farland dan pembuatan suspensi *Klebsiella pneumoniae*. Uji efektivitas antibakteri *Klebsiella pneumoniae* dilakukan dengan diletakkan kertas cakram yang telah direndam ekstrak etanol bunga kecombrang dengan masing masing konsentrasi 10%, 20%, 30%, 40% dan 50% serta larutan kontrol positif menggunakan antibiotik meropenem dan kontrol negatif dengan aquades steril pada permukaan media MHA yang telah ditanami *Klebsiella pneumoniae*. Kemudian diinkubasi 1x24 jam pada suhu 37°C. Pengujian dilakukan 4 kali pengulangan pada setiap konsentrasi dan kontrol. Indikasi sensitivitas bakteri terhadap ekstrak ditunjukkan dengan terbentuknya zona bening disekitar kertas cakram kemudian dilakukan pengukuran menggunakan jangka sorong digital.

Teknik analisis data menggunakan uji statistik SPSS 25 dengan uji pertama yaitu uji normalitas dan uji homogenitas. Apabila hasil data berdistribusi normal dan homogen pengujian diteruskan menggunakan uji *One-Way ANOVA* dan uji lanjut duncan. Jika hasil data tidak berdistribusi normal dan homogen maka digunakan analisis non parametric (Uji Kruskal- Wallis).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Bunga Kecombrang (*Etlintera elatior*)

Skrining fitokimia dilakukan dengan metode uji reaksi warna menggunakan larutan pereaksi spesifik untuk masing masing metabolit sekunder. Hasil pengujian skrining fitokimia pada ekstrak etanol bunga kecombrang menunjukkan hasil terkandung senyawa sekunder saponin, flavonoid, alkaloid serta glikosida pada ekstrak etanol bunga kecombrang. Hasil ini diperkuat oleh penelitian Wardani (2020) yaitu ekstrak etanol bunga kecombrang terdapat senyawa sekunder berupa saponin, tannin, flavonoid serta alkaloid. Alkaloid berkemampuan antibakteri dengan menghalau materi di peptidoglikan sel menyebabkan kerusakan dinding sel dan berdampak kematian sel bakteri ( Amalia dkk., 2017).

Mekanisme peran saponin sebagai antibakteri dengan merusak tegangan sel dan permeabilitas membran bakteri sehingga sitoplasma mengalami kebocoran sel dan kelangsungan hidup bakteri akan terganggu berdampak sel bakteri mati (Sani dkk., 2013). Kemampuan senyawa flavonoid bertindak melalui merusak membran sel bakteri menyebabkan aktivitas sel bakteri terhambat serta mengganggu kerja biosintesis enzim spesifik dalam reaksi metabolisme sehingga menyebabkan bakteri mati (Lingga dkk., 2015).

**Pewarnaan Gram *Klebsiella pneumoniae***

Hasil pewarnaan gram bakteri *Klebsiella pneumoniae* dilihat dari mikroskop perbesaran 40x menunjukkan hasil sel berwarna merah menjadikan bakteri *Klebsiella pneumoniae* termasuk bakteri gram negatif dengan bentuk *bacillus* (batang). Lipid pada bakteri gram negatif diterluar membran mudah larut dan terurai menyebabkan dapat mengikat safranin yang menyebabkan bakteri gram negatif berwarna merah (Jannah dkk., 2017).

**Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Bunga Kecombrang Terhadap *Klebsiella pneumoniae***

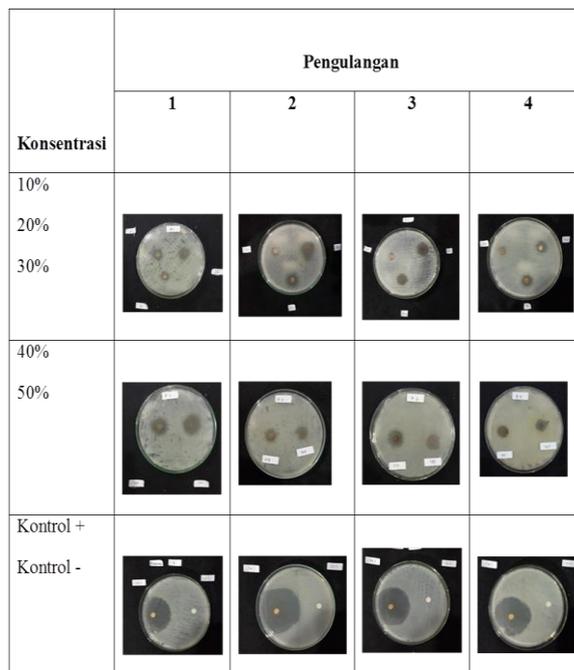
Uji efektivitas antibakteri ekstrak etanol bunga kecombrang dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Klebsiella pneumoniae* menggunakan metode difusi cakram *kirby bauer*. Penunjukan sensitivitas bakteri menggunakan senyawa berpotensi mempunyai pengaruh antibakteri dengan penggunaan kertas cakram. Adanya zona hambat diketahui dari terbentuknya daerah bening disekililing kertas cakram. Hasil rata rata diameter zona hambat tiap perlakuan kemudain dibandingkan dengan zona hambat standart yaitu Farmakope edisi IV. Hasil penelitian uji efektivitas antibakteri ekstrak etanol bunga kecombrang terhadap *Klebsiella pneumoniae* ditunjukkan pada tabel berikut.

**Tabel 1** : Hasil Uji Antibakteri Ekstrak Etanol Bunga Kecombrang Terhadap Pertumbuhan *Klebsiella pneumoniae*

Konsentrasi	Ulangan				Rata-rata Diameter Zona Hambat (mm)	Kategori
	1	2	3	4		
10%	11,5	8,4	7,3	7,7	8,7	Sedang
20%	11,1	12,4	14,1	13,5	12,8	Kuat
30%	14,2	14,5	15,0	12,3	14	Kuat
40%	17,8	13,6	14,5	14,9	15,2	Kuat
50%	18,5	13,7	15,1	15,1	15,6	Kuat
K (+)	36,8	48,5	40,8	39,6	41,4	Sangat Kuat
K (-)	-	-	-	-	-	Tidak ada aktivitas

**Keterangan** : K (+): kontrol positif, K (-) : kontrol negatif

Menurut Farmakope edisi IV (1995) parameter zona hambat efektif jika terbentuk diameter zona hambat sebesar 14 mm – 16 mm. Berdasarkan kriteria tersebut, maka ekstrak bunga kecombrang menunjukan daya hambat antibakteri efektif di *Klebsiella penumoniae* pada konsentrasi 30%, 40% dan 50% namun pada konsentrasi 10% dan 20% ekstrak etanol bunga kecombrang telah dapat menekan pertumbuhan *Klebsiella pneumoniae*.



**Gambar 1:** Hasil Uji Antibakteri Ekstrak Etanol Bunga Kecombrang Terhadap Pertumbuhan *Klebsiella pneumoniae*

Berdasarkan hasil pengujian, bertambah besar diameter zona hambat yang terbentuk bersamaan dengan tingginya pemberian konsentrasi ekstrak etanol bunga kecombrang. Hasil zona hambat juga dipengaruhi karena besarnya materi antibakteri terdifusi kedalam kertas cakram, kekuatan larut antibakteri pada media, serta efisiensi antibakteri yang digunakan (Lingga dkk., 2015).

Bertambahnya kadar konsentrasi yang dipakai menyebabkan bertambah besar zona hambat yang tercipta dikarenakan tingginya konsentrasi zat antibakteri mengakibatkan meningkatnya zat antibakteri yang masuk kedalam sel dan mengganggu proses metabolisme sel sehingga memicu bakteri mati (Lingga dkk., 2015).

Keberadaan senyawa antibakteri yang terkandung dalam ekstrak etanol bunga kecombrang menjadi peran utama melalui mekanismenya dalam menghambat maupun membunuh bakteri *Klebsiella pneumoniae* (Ajizah, 2004). Keberadaan senyawa saponin, flavonoid, alkaloid dan glikosida dalam ekstrak etanol bunga kecombrang sebagai antibakteri mempunyai fungsi yang beragam dalam menghambat dan menekan pertumbuhan bakteri.

Bakteri *Klebsiella pneumoniae* termasuk golongan bakteri gram negatif yang memiliki antigen O dan antigen K pada kedua antigen ini memiliki peran sistem patogenitas, disebabkan akibat kapsul pada *Klebsiella pneumoniae* yang menyebabkan resistensi pada antibiotik (Sikarwar dan Batra, 2011).

Kontrol positif menggunakan antibiotik meropenem menunjukan hasil dengan kategori zona hambat sangat

kuat. Antibiotik meropenem termasuk antibiotik yang efektif dalam mengatasi infeksi yang disebabkan oleh bakteri *Klebsiella sp* dan umum dipakai secara luas (Afifah dkk., 2017). Meropenem bekerja cepat masuk ke dinding sel bakteri dan bekerja sama dengan *penicilin-binding protease* (PBP) menyebabkan ketarikan yang sangat besar dan mematikan bakteri (Baldwin, 2008). Meropenem memiliki efek penggunaan antara lain diare, mual, muntah dan kemerahan pada kulit. Pemakaian antibiotik berspektrum luas dengan penggunaan jangka waktu yang lama dengan tidak mempertimbangkan efek samping sehingga memacu resistensi antibiotik harus diwaspadai.

Kontrol negatif dengan aquades steril tidak terbentuk zona hambat dan tidak mempengaruhi pertumbuhan bakteri karena aquades termasuk senyawa netral (Suciari dkk., 2017).

**Analisis Data**

Pengolahan data digunakan uji statistik *one-way ANOVA*. Tahapan awal pengujian yaitu uji normalitas dan uji homogenitas. Dari hasil uji normalitas diperoleh bahwa setiap konsentrasi data berdistribusi normal ( $p > 0,05$ ). Selanjutnya digunakan uji homogenitas dengan menggunakan uji levene, dan diperoleh hasil yaitu data homogen ( $p > 0,05$ ) dengan nilai  $p = 0,053$ . Karena kedua hasil berdistribusi normal dan homogen maka dilakukan uji statistik *one-way ANOVA*. Hasil ditunjukkan pada tabel berikut:

**Tabel 2:** Hasil uji *One Way ANOVA*

ANOVA					
DayaHambat					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	3863.967	6	643.995	114.027	.000
Within Groups	118.603	21	5.648		
Total	3982.570	27			

Pada tabel tersebut dapat dilihat nilai  $p < 0,05$ , nilai signifikan pada uji adalah  $p = 0.000$ , artinya terdapat perbedaan secara signifikan terhadap diameter zona hambat ekstrak etanol bunga kecombrang pada setiap kelompok perlakuan. Pada uji *one-way ANOVA*, hasil data nilai  $F_{hitung} = 114.027 \geq F_{tabel} = 2,51$  maka disimpulkan adanya ditemukan pengaruh ekstrak etanol bunga kecombrang (*Etilingera elatior*) terhadap pertumbuhan bakteri *Klebsiella pneumoniae*.

Pada uji *Duncan* dilakukan untuk mengetahui ada atau tidak perbedaan secara signifikan antar kelompok konsentrasi ekstrak etanol bunga kecombrang (*Etilingera*

*elatior*) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Klebsiella pneumoniae*. Hasil uji dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 3:** Hasil Uji *Duncan*

Daya Hambat					
Duncan <sup>a</sup>					
Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
Kontrol Negatif	4	.0000			
Konsentrasi 10%	4		8.7250		
Konsentrasi 20%	4			13.1750	
Konsentrasi 30%	4			14.0000	
Konsentrasi 40%	4			15.2000	
Konsentrasi 50%	4			15.6000	
Kontrol Positif	4				41.4250
Sig.		1.000	1.000	.200	1.000

Hasil uji duncan diketahui pada konsentrasi 10% berbeda nyata dengan konsentrasi lainnya serta pada konsentrasi 20%, 30%, 40% dan 50% tidak berbeda nyata.

**KESIMPULAN**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa: Ekstrak etanol bunga kecombrang (*Etilingera elatior*) mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Klebsiella pneumoniae* dan Ekstrak etanol bunga kecombrang (*Etilingera elatior*) pada konsentrasi 30%, 40% dan 50% efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Klebsiella pneumoniae*.

**DAFTAR PUSTAKA**

Affah, Afifah, Tunggul, A, P., dan Dewa S, P, P. 2017. *Resistensi Klebsiella sp Terhadap Meropenem di RSUD Prof. Dr. Margono Soekarjo Purwokerto*. Scripta Biologica. Vol.4. No. 2. Hal. 135- 137

Ajizah, A. 2004. *Sensivitas Salmonella typhimurium Terhadap Ekstrak Daun Jambu Biji Psidium Guajava*. Bioscientiae. Banjarmasin

Amalia, A., Irma, S., Risa, N. 2017. *Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etil Asetat Daun Sembung (Blumea balsamifera (L.)DC.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Methicilin Resistant Staphylococcus aureus (MRSA)*. Prosiding Seminar Nasional Biotik

Baharutan, A., Fredine, E,S., Rares dan Standy,S. 2015. *Pola Bakteri Penyebab Infeksi Nosokomial Pada Ruang Perawatan Intensif Anak di BLU RSUD PROF. DR.R.D Kondou Manado*. Jurnal e biomdeik (eBM). Vol 3. No.1. Hal. 416- 426

- Baldwin, C, M., Lyseng, W., dan Susan J, K. 2008. *Meropenem: A review Of Its Usen In Treatment Of Serious Bacterial Infections*. Drugs Monit. Vol. 25. No. 5. Hal. 593- 599
- Jannah, R., Safika., Jalaludin., Darmawi., Farida., dan Dwinna, A. 2017. *Jumlah Koloni Bakteri Selulotik Pada Sekam Ayam Kampung*. Jimvet. Vol 1. No. 3
- Khasanah, N.L., Ika, P., Titik, N dan Nunung, Y. 2019. *Prevelensi Multidrug Resistant Klebsiella pneumoniae dan Evaluasi Kesesuaian Antibiotik Empiris Berdasarkan Nilai Prediksi Farmakokinetik Terhadap Outcome Klinis di RSUP Dr. Soeradji Tirtonegoro Klaten*. Majalah Farmasetik. Vol. 16. No. 1. Hal 28-36
- Lien. 2020. *Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol Daun Turi (Sesbania grandiflora L.) Terhadap Pertumbuhan Klebsiella pneumoniae*. Jurnal Biologi Tropis. Vol 20. No. 2. Hal 219-226
- Lingga, A, R., Usman, P., dan Evy, R. 2015. *Uji Antibakteri Ekstrak Batang Kecombrang (Nicolia speciosa Horan) Terhadap Staphylococcus aureus dan Escherichia coli*. JOM faperta. Vol. 2. No. 2
- Mathew, Singhi, Ray, Hagel, Hedengren, Namsali, Arun, Ygberg, Sofia, Sodhi, Kushaljit , Kumar, Ravi, Nilson, Anna. 2015. *Etiology Of Community Acquired Pneumonia Among Children in India: prospective, Cohort Study*. Journal Of Global Health. Vol 5 No. 2
- Murwani, S., Dahliatul, Q., Indah, A, A. 2017. *Penyakit Bakterial Pada Ternak Hewan Besar dan Unggas*. Malang: UB Press.
- Samarang, Rina, dan Murni. 2015. *Potensi Kandungan Karondo (Etlingera elatior) Sebagai Obat Cacing Tradisional Masyarakat Kulawi di Sulawesi Tengah*. Jurnal Penyakit Bersumber Binatang. Vol 2. No.2 hal 1-8
- Sani, R, Nisa, F Andriani, R, D dan Madigan J,M. 2013. *Analisis Reedmen dan Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Mikroalga Laut (Tetraselmis chui)*. Jurnal Pangan dan agroindustri. Vol. 2. No.2 Hal 121-126
- Setiawati, K. 2018. *Keragaman Morfologi dan Profil Metabolit Sekunder Kecombrang (Etlingera elatior)(JACK)R.M.SM.) di Jawa Barat*. Bogor: Institut Pertanian Bogor
- Sikarwar,A, S., dan Batra. 2011. *Prevelance Of Antimicrobial Drug Resistance Klebsiella pneumoniae A Phenotye Test Evaluation Study Form Jaipur India*. Journal Of Clinical and Diagnostic Research. Vol 8. No.7. Hal 301-304
- Suciari, K, L., Nyoman., Cok, D,W., 2017. *Perbedaan Zona Hambat Pertumbuhan Staphylococcus aureus Pada Berbagai Konsentrasi Rebusan Daun Salam (Syzygium polyanthum) Secara In Vitro*. Meditory. Vol 5. No. 2. Hal. 100
- Tim Penyusun. 2020. *Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2019*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia
- Wardani, I Gusti. 2020. *Efektinitas Pemberian Gel Ekstrak Etanol Bunga Kecombrang (Etlingera elatior) Terhadap Penyembuhan Luka Bakar Derajat IIA Pada Mencit Putih (Mus musculus L.)* Jurnal Ilmiah Medicamento. Vol 6. No. 2. Hal 72-78
- Wiguna, D., Anisa, R dan Zhahdo, B. 2018. *Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Bunga Kecombrang (Etlingera elatior) Terhadap Pertumbuhan Salmonella typhi Secara In Vitro*. Jurnal Ilmiah Penelitian dan Penalaran Mahasiswa. Vol. 2 No. 1. Hal 160-168
- Wijayakusuma, H. 2000. *Potensi Tumbuhan Obat Asli Indonesia Sebagai Produk Kesehatan*. Risalah Pertemuan Ilmiah Penelitian dan Pengembangan Teknologi Isolop dan Radias.