

## Identifikasi Kandungan Senyawa Aktif Antibakteri Ekstrak Bawang Putih dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Cutibacterium acnes* Penyebab *Acne Vulgaris*

Shervia Dwi Aprianti<sup>1</sup>, Hendra Tarigan Sibero<sup>2</sup>, Muhammad Aditya<sup>3</sup>, Rani Himayani<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

<sup>2</sup> Bagian Ilmu Kulit dan Kelamin, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

<sup>3</sup> Bagian Ilmu Jantung dan Pembuluh Darah, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

<sup>4</sup> Bagian Ilmu Mata, Fakultas, Kedokteran

### Abstrak

Kasus resistensi antibiotik terhadap pengobatan *acne vulgaris* semakin hari semakin meningkat. Sebuah studi yang dilakukan oleh *Dermatology Clinic of Hanyang University Hospital*, Korea Selatan menunjukkan peningkatan kasus resistensi antibiotik dalam tatalaksana *acne vulgaris*, yaitu sebesar 30% untuk klindamisin dan 26,7% untuk eritromisin. Salah satu terapi adjuvant yang diyakini dapat menjadi terobosan untuk mengantisipasi peningkatan kasus resistensi antibiotik penyebab *acne vulgaris* adalah penggunaan ekstrak bawang putih. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan skrining fitokimia antibakterial ekstrak bawang putih dalam menghambat pertumbuhan *Cutibacterium acnes*. Kandungan senyawa aktif antibakterial pada tanaman bawang putih diidentifikasi dengan melakukan skrining fitokimia. Sementara, pengujian antibakteri yang digunakan adalah metode sumuran dengan konsentrasi ekstrak bawang putih 25%, 50%, 75%, dan 100%. Kontrol positif yang digunakan adalah klindamisin. Hasil skrining fitokimia dari ekstrak bawang putih pada penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak bawang putih mengandung flavonoid, alkaloid, tanin, fenol, dan terpenoid. Pada uji antibakteri dengan menggunakan metode sumuran didapatkan zona hambat terbesar terdapat pada pemberian ekstrak bawang putih dengan konsentrasi 100%. Sedangkan, diameter zona hambat yang terkecil terdapat pada pemberian ekstrak bawang putih dengan konsentrasi 25%. Kandungan Senyawa aktif antibakterial yang terdapat dalam ekstrak bawang putih, yaitu flavonoid, alkaloid, tanin, fenol, dan terpenoid yang terbukti dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Cutibacterium acnes* yang ditandai dengan terbentuknya diameter zona hambat pada pengujian antibakteri.

**Kata Kunci:** Resistensi antibiotik, *Cutibacterium acnes*, Ekstrak bawang putih (*Allium sativum*), uji antibakteri, skrining fitokimia

## Identification of Active Antibacterial Compounds in Garlic Extract to Inhibit the Growth of *Cutibacterium acnes* the Cause of *Acne Vulgaris*

### Abstract

The cases of antibiotic resistance in the treatment of *acne vulgaris* have been steadily increasing. A study conducted by the *Dermatology Clinic of Hanyang University Hospital*, South Korea, showed an increase in antibiotic resistance cases in the management of *acne vulgaris*, with resistance rates of 30% for clindamycin and 26.7% for erythromycin. One adjunctive therapy believed to be a breakthrough in anticipating the increase in antibiotic resistance causing *acne vulgaris* is the use of garlic extract. This study aims to conduct antibacterial phytochemical screening of garlic extract in inhibiting the growth of *Cutibacterium acnes*. The antibacterial active compounds in garlic plants were identified through phytochemical screening. Meanwhile, the antibacterial test was conducted using the well diffusion method with garlic extract concentrations of 25%, 50%, 75%, and 100%. Clindamycin was used as the positive control. The phytochemical screening results of garlic extract in this study revealed the presence of flavonoids, alkaloids, tannins, phenols, and terpenoids. In the antibacterial test using the well diffusion method, the largest inhibition zone was observed with 100% garlic extract concentration, while the smallest inhibition zone diameter was recorded with 25% garlic extract concentration. The active antibacterial compounds found in garlic extract, including flavonoids, alkaloids, tannins, phenols, and terpenoids, have been proven to inhibit the growth of *Cutibacterium acnes*, as indicated by the formation of inhibition zone diameters in the antibacterial test.

**Keywords:** Antibiotic resistance, *Cutibacterium acnes*, Garlic extract (*Allium sativum*), Antibacterial test, Phytochemistry Screening

Korespondensi: Shervia Dwi Aprianti | Jl. Prof. Dr. Ir. Sumantri Brojonegoro No.1, Gedong Meneng, Kec. Rajabasa, Kota. Bandar Lampung | Hp 0895339645111 | e-mail [sherviaprianti@gmail.com](mailto:sherviaprianti@gmail.com)

### Pendahuluan

Jerawat (*acne vulgaris*) merupakan suatu inflamasi unit pilosebacea dengan

manifestasi klinis yang muncul seperti komedo, papulopustula, nodul, dan kista. Predileksi tersering dari timbulnya jerawat

adalah pada bagian tubuh seperti wajah, badan, dan jarang pada bokong. Jerawat sering mengenai anak usia pubertas sampai dewasa.<sup>1</sup>

Secara epidemiologi, *acne vulgaris* paling sering terjadi pada wanita berusia 14–17 tahun dengan prevalensi 83–85% dan pada pria berusia 16–19 tahun dengan prevalensi 95–100%. Berdasarkan survei di Asia tenggara, kejadian *acne vulgaris* ditemukan sebesar 40–80% populasi. Di Indonesia, menurut data Riset Dermatologi Estetika Indonesia, prevalensi *acne vulgaris* mencapai 60% pada tahun 2006, meningkat menjadi 80% pada tahun 2007, dan mencapai 90% pada tahun 2009.<sup>2</sup>

Etiologipatogenesis Jerawat (*acne vulgaris*) belum diketahui secara pasti dan masih bersifat multifaktorial diantaranya disebabkan oleh hipersekresi sebum, hiperkeratosis folikel rambut, peningkatan koloni *Cutibacterium acnes*, dan inflamasi.<sup>3</sup>

Jerawat (*Acne vulgaris*) secara klinis dapat dibagi menjadi 2 jenis lesi, yaitu lesi yang bersifat non-inflamasi dan inflamasi. Lesi non-inflamasi meliputi komedo terbuka dan komedo tertutup. Sementara itu, lesi inflamasi mencakup papul, pustul, nodul, dan kista.<sup>4</sup>

Derajat keparahan *acne vulgaris* terbagi menjadi 3 klasifikasi yaitu *acne vulgaris* ringan, sedang, dan berat. Lesi ringan terdiri dari <20 komedo atau lesi inflamasi <15 atau total lesi <30, Lesi sedang terdiri dari komedo 20–100 atau lesi inflamasi 15–50 atau total lesi 30–125, dan lesi berat terdiri dari kista >5 atau komedo >100 atau lesi inflamasi >50 atau total lesi >125.<sup>5</sup>

Penatalaksanaan terkini jerawat (*acne vulgaris*) disesuaikan dengan tingkat keparahannya. Untuk jerawat ringan hingga sedang, terapi topikal menjadi pilihan utama, seperti kombinasi antibiotik topikal dengan benzoil peroksida atau retinoid topikal, monoterapi retinoid topikal, atau monoterapi benzoil peroksida. Namun, monoterapi antibiotik topikal tidak lagi direkomendasikan karena tingginya resistensi antibiotik terhadap *Cutibacterium acnes*. Antibiotik yang sering diresepkan dalam pengobatan *acne vulgaris* meliputi

klindamisin dan eritromisin. Sementara itu, jerawat sedang hingga berat dapat ditangani menggunakan kombinasi antibiotik sistemik dan terapi topikal, atau melalui terapi hormonal seperti anti-androgen.<sup>6</sup>

Kasus resistensi antibiotik terhadap *cutibacterium acne* menunjukkan persentase sebesar 30% untuk klindamisin dan 26,7% untuk eritromisin pada studi yang dilakukan oleh *Dermatology Clinic of Hanyang University Hospital*, Korea Selatan pada tahun 2012. Di Indonesia, persentase angka resistensi klindamisin sebesar 61,3% dan eritromisin sebesar 45,2% pada studi yang dilakukan di RS Dr. Hasan Sadikin Bandung pada tahun 2014. Resistensi ini terjadi diakibatkan *Cutibacterium acnes* yang melakukan mutasi titik pada 23 rRNA.<sup>7</sup>

Akibat tingginya angka resistensi antibiotik seperti klindamisin atau eritromisin pada pengobatan *acne vulgaris* maka dibutuhkan terapi adjuvant yang memiliki efek antibakterial yang berasal dari bahan alam seperti dari tanaman bawang putih.

Tanaman bawang putih merupakan tanaman dari kelompok umbi lapis yang umum digunakan oleh masyarakat sebagai bahan utama dalam bumbu masakan. Selain itu, bawang putih juga memiliki kegunaan lainnya yaitu sebagai antibakterial. Bawang putih memiliki kandungan antibakterial utama seperti allicin. Senyawa aktif allicin ini berasal senyawa organosulfur yang bersifat tidak stabil dan mudah menguap. Selain allicin, kandungan bakterial lain yang terkandung dalam bawang putih adalah flavonoid, terpenoid, fenol, dan alkaloid.<sup>8</sup>

Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengidentifikasi senyawa antibakterial yang terdapat dalam ekstrak bawang putih melalui uji skrining fitokimia dengan fokus pada kemampuan senyawa tersebut dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Cutibacterium acnes*.<sup>9</sup>

## Metode

### Lokasi

Penelitian ini dilakukan di UPTD Balai Laboratorium Kesehatan Provinsi Lampung

untuk menguji aktivitas antibakterial dari ekstrak bawang putih dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Cutibacterium acnes*. Setelah itu, ekstrak yang tersisa akan dilakukan pengujian skrining fitokimia di Laboratorium Botani, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA), Universitas Lampung.

#### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah tabung reaksi (Iwaki-Pyrex®), bunsen, hot plate, rak tabung, ose (biologx disposibel), vortex (Heidolph), erlenmayer, beaker glass ukuran 2000 dan ukuran 1000, gelas ukur (Iwaki-Pyrex®), cawan petri, korek api, tisu, penggaris, jangka sorong (mitutoyo), alat tulis, label, autoclave (Hirayama), inkubator (memmert), mikropipet (Socorex), rotary evaporator, batang pengaduk, tip kuning, pisau, kertas koran, kertas saring, tampah bambu, sarung tangan, masker, neraca analitik (BEL), plastic wrap, oven (memmert), aluminium foil, dan grinder.

Bahan yang digunakan adalah bawang putih sebanyak 5 kg yang didapat dari Pasar Rakyat Way Halim Provinsi Lampung, medium *Mueller-Hinton Agar (MHA)* biakan bakteri *Cutibacterium acnes*, klindamisin fosfat 1,2% solutio (Medi-Klin), aquadest, pelarut etanol 96%, serbuk magnesium (Mg), larutan HCl pekat, HCl<sub>2</sub>N, larutan mayer, larutan *dragendroff*, dan larutan bouchardat, air panas, larutan FeCl<sub>3</sub>, larutan asetat anhidrida dan larutan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat.

#### Determinasi Bawang Putih

Determinasi tanaman adalah proses mengidentifikasi dan membandingkan satu tanaman dengan tanaman lainnya yang telah dikenal sebelumnya, untuk memastikan identitasnya secara akurat dan menghindari kesalahan dalam penelitian. Determinasi Bawang Putih pada penelitian ini dilakukan di Laboratorium Botani, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA), Universitas Lampung.

#### Ekstraksi Bawang Putih

Tahapan awal dimulai dengan mempersiapkan 5 kg bawang putih yang telah

dikupas, dicuci bersih, dan diiris tipis. Irisan bawang putih tersebut kemudian dikeringkan di Greenhouse Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA), Universitas Lampung selama satu minggu tanpa terkena sinar matahari langsung. Untuk memastikan bawang putih benar-benar kering, proses pengeringan dilanjutkan di oven bersuhu 60°C selama satu minggu. Tujuan tahapan ini adalah untuk mengurangi kadar air dalam bawang putih agar tidak cepat membusuk. Setelah kering, bawang putih digiling menggunakan blender dan diayak dengan grinder hingga menjadi simplisia kering.

Proses ekstraksi diawali dengan merendam simplisia kering bawang putih dalam etanol 96% selama 3x24 jam, sambil sesekali diaduk secara berkala. Setelah perendaman selesai, larutan disaring untuk memisahkan residu dari cairan hasil ekstraksi. Larutan yang dihasilkan kemudian diuapkan menggunakan rotary evaporator hingga terbentuk ekstrak kental. Terbentuknya ekstrak kental ini selanjutnya dibagi menjadi dua bagian yaitu untuk pengujian antibakteri dan skrining fitokimia. Dalam pengujian antibakteri, ekstrak kental diencerkan menggunakan rumus berikut.

$$M1.V1 = M2.V2$$

Keterangan:

M1= Konsentrasi ekstrak yang tersedia (%)

M2= Konsentrasi ekstrak yang dibutuhkan (%)

V1= Volume ekstrak yang akan diencerkan (ml)

V2= Volume ekstrak yang diinginkan (ml)

Ekstrak bawang putih pada penelitian ini menggunakan konsentrasi sebesar 25%, 50%, 75%, dan 100%. Setiap proses pengenceran dilakukan dengan menggunakan aquades.

#### Pembuatan Media Mueller-Hinton Agar (MHA)

Tahap awal pembuatan media MHA dilakukan dengan mencampurkan 34 gram media agar ke dalam 1000 ml aquades di dalam labu erlenmeyer. Campuran tersebut kemudian dipanaskan menggunakan hot plate hingga larut dan homogen. Setelah selesai,

media disterilisasi menggunakan autoclave pada suhu 121°C selama 15 menit dengan tekanan 1 atm.<sup>9</sup>

#### Penyiapan *Cutibacterium acnes*

Proses pertama dilakukan dengan membiakkan bakteri pada agar miring steril, yang kemudian diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Setelah bakteri tumbuh, bakteri uji ditambahkan dengan 10 ml NaCl fisiologis 0,9%, lalu dihomogenkan menggunakan vortex hingga kekeruhan yang dihasilkan sesuai dengan standar kekeruhan McFarland.<sup>10</sup>

#### Penyiapan Klindamisin

Sediaan yang digunakan adalah solutio klindamisin fosfat 1,2% 30 ml (Medi-Klin) yang diambil sebanyak 50 µl menggunakan mikropipet.

#### Pengujian Antibakteri

Pengujian antibakteri dilakukan dengan metode sumuran untuk mengamati zona hambat yang terbentuk akibat pemberian ekstrak bawang putih terhadap *Cutibacterium acnes*. Langkah pertama adalah melubangi media MHA yang telah diinokulasi dengan *Cutibacterium acnes* menggunakan tip kuning dengan diameter sekitar ± 6 mm. Setelah itu, sumuran yang terbentuk diisi dengan 50 µl dari setiap konsentrasi ekstrak yang telah diencerkan, yaitu 25%, 50%, 75%, dan 100%, serta 50 µL klindamisin 1,2% sebagai kontrol positif dan 50 µL aquades sebagai kontrol negatif. Pengujian ini dilakukan sebanyak 5 kali pengulangan berdasarkan rumus Federer. Selanjutnya, media yang telah diinokulasi dan dilubangi tersebut diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam.

#### Pengamatan dan Interpretasi Zona Hambat

Pengamatan zona hambat dilakukan setelah 24 jam lamanya masa inkubasi. Diameter zona hambat yang terbentuk diukur menggunakan jangka sorong. Interpretasi hasil pengukuran zona hambat dilakukan dengan menjumlahkan keseluruhan diameter zona hambat baik secara vertikal maupun horizontal untuk memperoleh ukuran total zona hambat yang terbentuk.

#### Skrining Fitokimia

##### Pengujian Flavonoid

Ekstrak bawang putih diambil sebanyak 2 ml ditambahkan dengan air panas dan dipanaskan hingga mendidih selama 5 menit untuk membentuk endapan ekstrak. Setelah itu, endapan ekstrak disaring. Filtrat yang diperoleh kemudian ditambahkan dengan 0,1 gram serbuk Mg dan 1 ml larutan HCl, lalu dikocok hingga tercampur rata. Hasil positif ditandai dengan perubahan warna menjadi merah, kuning, atau jingga.<sup>10</sup>

##### Pengujian Alkaloid

Ekstrak bawang putih sebanyak 2 ml ditambahkan dengan HCl<sub>2</sub>N sebanyak 6 ml lalu dipanaskan. Setelah dipanaskan, larutan dipisah menjadi 3 tabung untuk ditambahkan dengan setiap pereaksi yang berbeda. Hasil positif yang terbentuk dari pereaksi mayer akan menghasilkan endapan berwarna kuning, pada pereaksi *dragendroff* akan membentuk endapan berwarna merah jingga, dan pada pereaksi *bouchardat* akan membentuk endapan berwarna coklat atau kehitaman.<sup>10</sup>

##### Pengujian Saponin

Ekstrak bawang putih ditambahkan 10 ml air panas ke dalam tabung reaksi, kemudian dikocok kuat-kuat selama 10 detik. Hasil positif ditandai dengan terbentuknya busa secara stabil dengan tinggi lebih dari 1 cm yang bertahan ± 10 menit.<sup>10</sup>

##### Pengujian Tanin

Ekstrak bawang putih ditambahkan air panas sebanyak 10 ml dan dididihkan selama 3 menit. Setelah itu, Larutan didinginkan dan disaring. Filtrat yang diperoleh kemudian ditambahkan 3-5 tetes pereaksi FeCl<sub>3</sub>. Hasil positif ditandai dengan terbentuknya warna biru kehitaman atau hijau kehitaman.<sup>10</sup>

##### Pengujian Fenol

Ekstrak bawang putih ditambahkan beberapa tetes FeCl<sub>3</sub>. Hasil positif ditandai dengan terbentuknya warna hijau-biru kehitaman.<sup>10</sup>

### Pengujian Steroid dan Terpenoid

Ekstrak bawang putih sebanyak 2 ml dilarutkan dengan 2 ml pelarut kloroform, kemudian ditambahkan 10 tetes asetat anhidrida dan 3 tetes H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat. Hasil positif untuk steroid ditandai dengan terbentuknya warna hijau, sedangkan hasil positif untuk terpenoid ditandai dengan warna merah.<sup>10</sup>

### Hasil

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata diameter zona hambat terbesar terdapat pada pemberian ekstrak bawang putih dengan konsentrasi 100%, diikuti oleh konsentrasi 75% sebesar 7,862 mm, konsentrasi 50% sebesar 7,289 mm, dan konsentrasi 25% sebesar 6,447 mm. Sementara itu, zona hambat yang terbentuk pada pemberian kontrol positif (klindamisin solutio 1,2%) sebesar 18,816 mm dan kontrol negatif (aquades) sama sekali tidak membentuk diameter zona hambat yang dapat dilihat pada tabel 1 dibawah ini.

Sementara itu, Kandungan senyawa antibakterial yang terkandung dalam bawang putih setelah dilakukan skrining fitokimia meliputi flavonoid, alkaloid, tanin, fenol, dan terpenoid yang dapat dilihat pada tabel 2 dibawah ini.

**Tabel 1.** Interpretasi Zona Hambat

Perlakuan	Rerata Diameter Zona Hambat (mm)
Konsentrasi 25%	6,447
Konsentrasi 50%	7,289
Konsentrasi 75%	7,862
Konsentrasi 100%	12,665
Kontrol + (Klindamisin 1,2%)	18,816
Kontrol – (Aquades)	-



**Gambar 1.** (a) diameter zona hambat ekstrak bawang putih, (b) diameter zona hambat klindamisin 1,2% dan aquades

**Tabel 2.** Interpretasi Skrining Fitokimia Bawang Putih

Jenis Uji Kualitatif Fitokimia	Hasil Uji Fitokimia
Flavonoid	+
Alkaloid	+
Saponin	-
Tanin	+
Fenol	+
Steroid dan terpenoid	+ (terpenoid)

### Pembahasan

Mekanisme kerja senyawa aktif antibakterial dalam bawang putih meliputi senyawa flavonoid bekerja dengan cara menghambat fungsi membran sitoplasma bakteri dan menghambat pembentukan asam nukleat. Alkaloid bekerja dengan mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri yang menyebabkan dinding sel tidak terbentuk sempurna sehingga bakteri mengalami lisis. Tanin bekerja dengan cara menghambat pertumbuhan bakteri seperti *Escherichia coli* dan *Clostridium histolyticum* dan merusak fungsi membran sitoplasma serta dapat merusak dinding sel bakteri. Fenol bekerja dengan cara merusak dinding sel bakteri dan menginaktivasi sistem enzim dalam bakteri. Terpenoid bekerja dengan merusak senyawa lipofilik pada bakteri dan bereaksi dengan protein transmembran pada membran luar sel bakteri. Hal ini dapat mengurangi permeabilitas dinding sel bakteri sehingga bakteri akan mengalami kekurangan nutrisi dan pertumbuhan bakteri menjadi terhambat.<sup>111213</sup>

### Simpulan

Secara keseluruhan, dapat disimpulkan bahwa hasil uji skrining fitokimia ekstrak bawang putih mengandung senyawa aktif antibakterial seperti flavonoid, alkaloid, tanin, fenol, dan terpenoid. Senyawa-senyawa tersebut mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Cutibacterium acnes* yang merupakan penyebab utama dari penyakit *acne vulgaris* yang ditandai dengan terbentuknya diameter zona hambat pada pengujian antibakteri.

## Daftar Pustaka

1. Fitzpatrick sixth edition. United stated: the McGraw-HILL companies. 2009.
2. Sifatullah dan Zulkarnain. Jerawat (*acne vulgaris*). 2021.
3. Yenny, SW. Antibiotic Resistence In Acne Vulgaris.
4. Teresa, A. Akne Vulgaris Dewasa: Etiologi, Patogenesis, dan Tatalaksana Terkini. Jurnal Kedokteran. 2020; Vol 8 (1): Hal 952-964.
5. Agustin, M. Hubungan Antara Derajat Keparahan Akne Vulgaris dengan Tingkat Kualitas Hidup pada Siswa Kelas VIII dan IX Madrasah Tsanawiyah Pembangunan UIN Jakarta Tahun Ajaran 2016-2017 [Skripsi]. Jakarta: Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. 2016.
6. Sibero, I Wayan, dan Dwi. Tatalaksana Terkini Acne Vulgaris. JK Unila. 2019; Vol 3(2): Hal 313-320.
7. Madelina dan Sulistyaningsih. Review: Resistensi Antibiotik Pada Terapi Pengobatan Jerawat. Farmaka. 2018; Vol 15(2): Hal 105-117.
8. Sulfianti, dkk. Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Bawang Putih (*Allium Sativum*) terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus Aureus*. Fakumi Medikal Journal: Jurnal Mahasiswa Kedokteran. 2023; Vol 3(11): Hal 870-879.
9. Huda, dkk. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Air Bunga Kecombrang Terhadap Bakteri *E. coli* Dan *S. aureus* Sebagai Bahan Pangan Fungsional. Jurnal Biologi. 2014; Vol 7(1): Hal 9-15.
10. Kusumo, dkk. Skrining Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder Pada Ekstrak Etanol Bunga Pepaya (*Carica Papaya L.*). 2022; Vol 5(2): Hal 478-483.
11. Kristiananda, dkk. Aktivitas Bawang Putih (*Allium sativum L.*) sebagai Agen Antibakteri. Jurnal Ilmu Farmasi dan Farmasi Klinik (JIFFK). 2022; Vol 19(1): Hal 46-53.
12. Sitorus, Endang, dan Indah. Uji Kandungan Fenolik Total Dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Buah Asam Paya (*Eleiodoxa Conferta* (Griff.) Burret) Terhadap *Staphylococcus aureus*. Media Farmasi Indonesia; Vol 15(2): Hal 1617-1624.
13. Amalia, Irma, dan Risa. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etil Asetat Daun Sembung (*Blumea Balsamifera* (L.) Dc.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Methicillin Resistant Staphylococcus Aureus* (MRSA). 2017: Hal 387-391.