

Terbitan BioEksakta 2(4)2020

2021-05-25

Kepada Yth :

Para penulis, Revisi dan editor

Kita panjatkan puji Syukur Kepada Allah SWT, **BioEksakta : Jurnal ilmiah Biologi Unsoed** telah terbit Volume 2 No 4 (2020) dengan nomor E-ISSN 2714-8564. Jurnal BioEksakta menerbitkan artikel ilmiah hasil penelitian dalam bidang biologi umum termasuk Ekologi dan Konservasi, Taksonomi dan Struktur, Biogeografi, Evolusi, Biodiversitas, Fisiologi dan Reproduksi, Biologi sel, Biologi Molekuler dan Genetika.

Demi kelancaran dan konsistensi tersedianya naskah maka mulai terbitan 2(4) 2020, Jurnal BioEksakta akan menerbitkan 8 - 10 Naskah.

Mohon maaf atas keterlambatan terbitan ini.

Semoga dengan terbitnya jurnal BioEksakta akan menambah pustaka hasil-hasil penelitian.

Purwokerto, 25 Mei 2021

Pimpinan Redaksi

[HOME](#) / [ABOUT THE JOURNAL](#)

Jurnal **BioEksakta** merupakan jurnal peer reviewed yang diterbitkan oleh Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman. Jurnal ini memfasilitasi hasil-hasil penelitian di bidang biologi dan terbit empat kali setahun (Maret, Juni, September, dan Desember).

ISSN (online): [2714-8564](#)

Fokus dan Ruang Lingkup

Jurnal BioEksakta menerbitkan artikel ilmiah hasil penelitian atau review dalam bidang biologi umum termasuk Ekologi dan konservasi, Taksonomi dan Struktur, Biogeografi, Evolusi, Biodeversitas, Fisiologi dan Reproduksi, Biologi sel, Biologi Molekuler dan Genetika.

Dewan Editor

Ketua Dewan Editor

- [Iman Budisantoso](#), (SINTA ID: [6694](#), Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto, Indonesia)

Anggota Dewan Editor

Journal Visitors



Tentang Jurnal

[Fokus dan Ruang Lingkup](#)

[Dewan Editor](#)

[Reviewer](#)

[Etika Publikasi](#)

[Proses Review](#)

[Panduan Penulis](#)

[Biaya Publikasi](#)

[Submit Online](#)

[Kebijakan Plagiat](#)

[Hak Cipta dan Lisensi](#)



Tentang Jurnal

[Fokus dan Ruang Lingkup](#)

[Dewan Editor](#)

[Reviewer](#)

[Etika Publikasi](#)

[Proses Review](#)

[Panduan Penulis](#)

[Biaya Publikasi](#)

[Submit Online](#)

Anggota Dewan Editor

- [Arif Rahman Hikam](#), (SINTA ID: [6708190](#), Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto, Indonesia)
- [Taruna Dwi Satwika](#), (SINTA ID: [6705509](#), Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto, Indonesia)
- [Trisno Haryanto](#), (SINTA ID: [6708192](#), Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto, Indonesia)
- [Eko Setiyono](#), (SINTA ID: [6651265](#), Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto, Indonesia)
- [Aswi Andriasari Rofiqoh](#), (SINTA ID: [6708189](#), Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto, Indonesia)
- [Riska Desi Aryani](#), (SINTA ID: [6708191](#), Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto, Indonesia)
- [Sri Lestari](#), (SINTA ID: [6708188](#), Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto, Indonesia)
- [Dian Palupi](#), (SINTA ID: [6141872](#), Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto, Indonesia)
- [Wiwik Herawati](#), (SINTA ID: [6028191](#), Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto, Indonesia)
- [Sri Martina Wiraswati](#), (Scopus ID: [57203683995](#), Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto, Indonesia)

Layout Editor

- [Atang](#), (SINTA ID: [6023334](#), Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto, Indonesia)
- [Dwiana Muflihah Yulianti](#), (SINTA ID: [6708344](#), Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto, Indonesia)
- [Luqman Abdan Syakuran](#), (Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto, Indonesia)

Submit Online

Kebijakan Plagiat

Hak Cipta dan Lisensi

Pernyataan Akses Terbuka

Kontak



Jurnal Template



Fokus dan Ruang Lingkup

Dewan Editor

Reviewer

Etika Publikasi

Proses Review

Panduan Penulis

Biaya Publikasi

Submit Online

Kebijakan Plagiat

Hak Cipta dan Lisensi

Pernyataan Akses Terbuka

Kontak

Reviewers

No	Name	Affiliation	Scopus ID	Google Scholar	Sinta ID
1	Imam Widhiono MZ	Universitas Jenderal Soedirman	56798450200	Profile	5998733
2	Agus Nuryanto	Universitas Jenderal Soedirman	57193111504	Profile	6454
3	Endang Sri Murni K.	Universitas Jenderal Soedirman	57090871600	Profile	6194762
4	Asri Peni Wulandari	Universitas Padjadjaran	6503951376	Profile	6088811
5	Kuswati	Universitas Jember		Profile	6723826
6	Purwatiningsih	Universitas Jember		Profile	5982555
7	Moh. Husein Sastranegara	Universitas Jenderal Soedirman	57217095607	Profile	6028107
8	Agatha Sih Piranti	Universitas Jenderal Soedirman	57203915855	Profile	258817
9	Elly Proklamasiningsih	Universitas Jenderal Soedirman	36728201900	Profile	6023832
10	Pudji Widodo	Universitas Jenderal Soedirman	57191093206	Profile	6025656
11	Farida Nur Rachmawati	Universitas Jenderal Soedirman		Profile	6024402
12	Agus Hery Susanto	Universitas Jenderal Soedirman	57205381562	Profile	6024267
13	Alice Yuniaty	Universitas Jenderal Soedirman	57191616481	Profile	6025901
14	Nuniek Ina Ratnaningtyas	Universitas Jenderal Soedirman	57207982315	Profile	6024889
15	Nuraeni Ekowati	Universitas Jenderl Soedirman	57207999884	Profile	6659

BioEksakta : Jurnal Ilmiah Biologi Unsoed merupakan jurnal peer reviewed yang diterbitkan oleh Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman. Jurnal ini memfasilitasi hasil-hasil penelitian atau review di bidang biologi dan terbit empat kali setahun (Maret, Juni, September, dan Desember). Semua publikasi di BioEksakta bersifat akses terbuka yang memungkinkan artikel tersedia secara bebas online tanpa berlangganan apapun.

ISSN (online): [2714-8564](#)

CURRENT ISSUE

Vol 3 No 3 (2021): BioEksakta



Jurnal BioEksakta menerbitkan artikel ilmiah hasil penelitian dalam bidang biologi umum termasuk Ekologi dan Konservasi, Taksonomi dan Struktur, Biogeografi, Evolusi, Biodiversitas, Fisiologi dan Reproduksi, Biologi sel, Biologi Molekuler dan Genetika.

Terbitan 3(3) 2021 berisikan artikel tentang : Kajian Anatomi Daun dan Morfologi *Nepenthes* spp. Koleksi Kebun Raya Baturaden Kabupaten Banyumas; Potensi Ekstrak Etil Asetat *Coprinus comatus* terhadap Kadar Ureum dan Kreatinin pada Tikus Putih Model Diabetes; Prevalensi Infestasi Cacing *Gastrointestinal* Pada Kambing (*Capra* sp.) yang Dipelihara Secara Intensif Dan Semi Intensif; Life Table Lalat Buah (*Drosophila melanogaster*) yang Didedahkan pada Konsentrasi Subletal Sipermetrin; Ceriops tagal Biomass and Chlorophyll Analysis in Various Nursery Media; Struktur Komunitas Fitoplanton di Waduk Cacaban Kabupaten Tegal; Detection of

Psychotropic Compound in Coprophilous Fungi in District of Baturaden Banyumas Regency; Keanekaragaman Keanekaragaman Spesies Burung Diurnal di Cagar Alam Nusakambangan Timur.

PUBLISHED: 2022-05-12

ARTICLES

Kajian Anatomi Daun dan Morfologi *Nepenthes* spp. Koleksi Kebun Raya Baturaden Kabupaten Banyumas

Camelina Simbolon, Siti Samiyarsih, Wiwik Herawati

121-131

DOI: <https://doi.org/10.20884/1.bioe.2021.3.3.4560>



Potensi Ekstrak Etil Asetat *Coprinus comatus* terhadap Kadar Ureum dan Kreatinin pada Tikus Putih Model Diabetes

Anik Laeli Perdanawati, Nuniek Ina Ratnaningtyas, Hernayanti Hernayanti

132-141

DOI: <https://doi.org/10.20884/1.bioe.2021.3.3.4239>



Prevalensi Infestasi Cacing Gastrointestinal Pada Kambing (*Capra* sp.) Yang Dipelihara Secara Intensif Dan Semi Intensif

Aulia Khirgah, Rokhmani Rokhmani, Edy Riwidharso

142-149

DOI: <https://doi.org/10.20884/1.bioe.2021.3.3.4224>



Life Table Lalat Buah (*Drosophila melanogaster*) yang Didedahkan pada Konsentrasi Subletal Sipermetrin

aan wahyudin, Bambang Heru Budianto, Edi Basuki

150-155

DOI: <https://doi.org/10.20884/1.bioe.2021.3.3.4434>



Ceriops tagal Biomass and Chlorophyll Analysis in Various Nursery Media

Herna Maghfira Raudhatul Jannah, Erwin Riyanto Ardli, Elly Proklamasiningsih

156-162

DOI: <https://doi.org/10.20884/1.bioe.2021.3.3.4545>



Struktur Komunitas Fitoplanton di Waduk Cacaban Kabupaten Tegal

Dian Setyowati, Diana Retna Utarini Suci Rahayu, Agatha Sih Piranti

163-175

DOI: <https://doi.org/10.20884/1.bioe.2021.3.3.4247>



ISSN ONLINE



GOOGLE ANALYTICS

Request timed out

Morfologi Guild Ikan di Waduk Penjalin

 Asti Aulia Puspasari, Windiariani Lestari, Nuning Setyaningrum
 DOI: <https://doi.org/10.20884/1.bioe.2020.2.1.1773>

105-108


Pengaruh Paklobutrazol dan GA3 terhadap Pertumbuhan dan Pembungaan pada Tanaman Cabai (*Capsicum annum* L.)

 Rahma Adilah, Rochmatino Rochmatino, Lucky Prayoga
 DOI: <https://doi.org/10.20884/1.bioe.2020.2.1.1733>

109-111


Keanekaragaman Tumbuhan Paku Terestrial di Cagar Alam Pemalang Jawa Tengah

 Sulistiani Nur Laely, Ani Widyastuti, Pudji Widodo
 DOI: <https://doi.org/10.20884/1.bioe.2020.2.1.1966>

116-122


Aktivitas Antibakteri Ekstrak Tubuh Buah *Coprinus comatus* Terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*

 Ellen Evita, Nuniek Ina Ratnaningtyas, Dini Ryandini
 DOI: <https://doi.org/10.20884/1.bioe.2020.2.1.1989>

123-130


Optimasi Waktu Inkubasi dan pH *Ganoderma* sp. dari Kebun Raya Baturraden untuk Dekolorisasi RBBR

 Maria Priscilla Gita, Ratna Stia Dewi, Ajeng Arum Sari
 DOI: <https://doi.org/10.20884/1.bioe.2020.2.1.1771>

131-137


Isolation and Characterization of Plant Growth Promoting Rhizobacteria from *Ipomoea* sp. Rhizospheres Growing in Iron Sand Soil

 niharoh nurainy, Oedjijono Oedjijono, Ardhini Rin Maharning
 DOI: <https://doi.org/10.20884/1.bioe.2020.2.1.1845>

138-141


Hubungan Umur dengan Stok Karbon Pohon Duku (*Lansium parasiticum*) di Desa Kalikajar Kecamatan Kaligondang Kabupaten Purbalingga


BioEksakta

Volume 2

Nomor 1

Hal. 1 - 156

Maret
2020



Jurnal BioEksakta menerbitkan artikel ilmiah hasil penelitian dalam bidang biologi umum termasuk Ekologi dan konservasi, Taksonomi dan Struktur, Biogeografi, Evolusi, Biodiversitas, Fisiologi dan Reproduksi, Biologi sel, Biologi Molekuler dan Genetika.

Terbitan 2(1) 2020 berisikan artikel tentang molekuler bunga matahari, histopatologis ginjal ikan mas, keanekaragaman kupu-kupu di hutan cagar alam Bantarbolang, karakterisasi isolat Khamis di saluran pencernaan unggas, identifikasi polen yang terdapat pada lebah di serang Purbalingga, efek penyerbukan lebah madu pada tanaman Stroberi dan masih banyak artikel lagi. Jumlah artikel yang diterbitkan pada edisi ini berjumlah 25 buah, yang berasal dari Lingkungan Fakultas Biologi, Unsoed.

Semoga terbitan ini dapat menambah khasanah Ilmu Pengetahuan Biologi

PUBLISHED: 2020-04-29

ARTICLES

Molecular Phylogeny of Sunflower Cultivars of Teddy Bear, Skyscraper, Lemon Queen and Common Sunflower Using RAPD Markers

Gabriella Ashari Tanudharma, Nurtjahjo Dwi Sasongko, Alice Yuniaty

DOI: <https://doi.org/10.20884/1.bioe.2020.2.1.1762>

1-6



Gambaran Histopatologis Ginjal Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) yang Terpapar Limbah Cair Batik Hasil Biosorpsi

Khalil Ibrahim Sani, Sri Lestari, Atang Atang

DOI: <https://doi.org/10.20884/1.bioe.2020.2.1.1769>

7-10



Pengaruh Paklobutrazol dan GA3 terhadap Pertumbuhan dan Pembungaan pada Tanaman Cabai (*Capsicum annum* L.)

Rahma Adilah, Rochmatino Rochmatino, Lucky Prayoga

DOI: <https://doi.org/10.20884/1.bioe.2020.2.1.1733>

109-115



Keanekaragaman Tumbuhan Paku Terestrial di Cagar Alam Pemalang Jawa Tengah

Sulistiani Nur Laely, Ani Widyastuti, Pudji Widodo

DOI: <https://doi.org/10.20884/1.bioe.2020.2.1.1766>

116-122



Aktivitas Antibakteri Ekstrak Tubuh Buah *Coprinus comatus* Terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*

Ellen Evita, Nuniek Ina Ratnaningtyas, Dini Ryandini

DOI: <https://doi.org/10.20884/1.bioe.2020.2.1.1989>

123-130



Optimasi Waktu Inkubasi dan pH *Ganoderma* sp. dari Kebun Raya Baturraden untuk Dekolorisasi RBRR

Maria Pricilia Gita, Ratna Stia Dewi, Ajeng Arum Sari

DOI: <https://doi.org/10.20884/1.bioe.2020.2.1.1771>

131-137



Isolation and Characterization of Plant Growth Promoting Rhizobacteria from *Ipomoea* sp. Rhizospheres Growing in Iron Sand Soil

niharoh nurainy, Oedjijono Oedjijono, Ardhini Rin Maharning

DOI: <https://doi.org/10.20884/1.bioe.2020.2.1.1845>

138-145



Journal Visitors



Fokus dan Ruang Lingkup

Dewan Editor

Reviewer

Etika Publikasi

Proses Review

Panduan Penulis

Biaya Publikasi

Submit Online

Kebijakan Plagiat

Hak Cipta dan Licensi

Pernyataan Akses Terbuka

Kontak



Aktivitas Antibakteri Ekstrak Tubuh Buah *Coprinus comatus* Terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*

Ellen Evita

Student

Nuniek Ina Ratnaningtyas

Universitas Jenderal Soedirman

Dini Ryandini

Universitas Jenderal Soedirman

DOI: <https://doi.org/10.20884/1.bioe.2020.2.1.1989>

ABSTRACT

Coprinus comatus merupakan salah satu jamur yang dapat menghasilkan senyawa bioaktif. Ekstrak dari jamur ini sering digunakan pada bidang medis, seperti anti-kanker, anti-diabetes, dan penyakit kardiovaskular, namun masih belum ada informasi sebagai anti-bakteri. Tujuan penelitian ini yaitu mengetahui jenis pelarut yang menghasilkan rendemen tertinggi dan memiliki aktivitas antibakteri lebih tinggi terhadap *E. coli* dan *S. aureus*, mengetahui pengaruh umur simplisia terhadap aktivitas anti-bakteri, mengetahui konsentrasi terendah ekstrak tubuh buah *C. comatus* yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* dan *S. aureus*, mengetahui aktivitas penghambatan ekstrak etil asetat dan ekstrak etanol terhadap *E. coli* dan *S. aureus*. Penelitian ini diawali dengan proses ekstraksi senyawa antibakteri dari *C. comatus* menggunakan metode maserasi. Pelarut yang digunakan dalam proses ekstraksi yaitu pelarut etanol dan etil asetat. Pengujian aktivitas anti-bakteri ekstrak *C. comatus* dilakukan terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Uji aktivitas anti-bakteri menggunakan simplisia berumur 7 bulan yang telah disimpan di lemari pendingin dan dibandingkan dengan ekstrak dari simplisia berumur 4 minggu. Penelitian ini menggunakan metode



PDF

PUBLISHED

2020-04-29

HOW TO CITE

EVITA, Ellen; RATNANINGTYAS, Nuniek Ina; RYANDINI, Dini. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Tubuh Buah *Coprinus comatus* Terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. **BioEksakta : Jurnal Ilmiah Biologi Unsoed**. [S.l.], v. 2, n. 1, p. 123-130, apr. 2020. ISSN 2714-8564.

VISITORS			PAGE VIEWS		
	10,661		18		11
	329		15		10
	41		13		10
	19		12		9
Pageviews: 20,249					
FLAG counter					

Tentang Jurnal

Fokus dan Ruang Lingkup

Dewan Editor

Reviewer

Etika Publikasi

Proses Review

Panduan Penulis

Biaya Publikasi

Submit Online

Kebijakan Plagiat

Hak Cipta dan Licensi

Pernyataan Akses Terbuka

Kontak

Jurnal Template



Aktivitas Antibakteri Ekstrak Tubuh Buah *Coprinus comatus* Terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*

Ellen Evita*, Nuniek Ina Ratnaningtyas, Dini Ryandini

Fakultas Biologi, Universitas Jenderal Soedirman
Jalan dr. Suparno 63 Purwokerto 53122

*Email : ellenevita24@yahoo.com

Rekam Jejak Artikel:

Diterima : 26/08/2019

Disetujui : 31/01/2020

Abstract

Coprinus comatus is one of fungal species that can produce bioactive compounds. Extract of this fungi usually be used for medical purpose, such as anti-cancer, hypoglycemic, and cardiovascular disease, however the information of antibacterial activity has not been reported yet. The aim of this study was to know the effect of ethyl acetate and ethanol to the extraction of antibacterial compounds from *C. comatus*, to know the lowest concentration of *C. comatus*'s fruiting body extract that can inhibit the growth of *E. coli* and *S. aureus*, and to know effect of antibacterial compounds from ethyl acetate and ethanol to *E. coli* and *S. aureus*. First, extraction of antibacterial compound was done using maceration. Solvents used on extraction method are ethanol and ethyl acetate. Assay of antibacterial activity was conducted against *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*. This inhibition test use 7 months aged simplicial that has been saved in refrigerator and will be compared with 4 weeks aged simplicial. This research was done experimentally used Completely Randomized Design with the treatment of solvent type and extract concentration. The result showed that ethanol extract has higher rendement than ethyl acetate rendement. Four weeks aged simplicial has better inhibition than 7 months aged simplicial. The lowest concentration that can inhibit *E. coli* and *S. aureus* was 6,75% of both extract. In general, *S. aureus* was more susceptible against both extract than *E. coli*.

Keywords: Antibacterial, *Coprinus comatus*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*

Abstrak

Coprinus comatus merupakan salah satu jamur yang dapat menghasilkan senyawa bioaktif. Ekstrak dari jamur ini sering digunakan pada bidang medis, seperti anti-kanker, anti-diabetes, dan penyakit kardiovaskular, namun masih belum ada informasi sebagai anti-bakteri. Tujuan penelitian ini yaitu mengetahui jenis pelarut yang menghasilkan rendemen tertinggi dan memiliki aktivitas antibakteri lebih tinggi terhadap *E. coli* dan *S. aureus*, mengetahui pengaruh umur simplisia terhadap aktivitas anti-bakteri, mengetahui konsentrasi terendah ekstrak tubuh buah *C. comatus* yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* dan *S. aureus*, mengetahui aktivitas penghambatan ekstrak etil asetat dan ekstrak etanol terhadap *E. coli* dan *S. aureus*. Penelitian ini diawali dengan proses ekstraksi senyawa antibakteri dari *C. comatus* menggunakan metode maserasi. Pelarut yang digunakan dalam proses ekstraksi yaitu pelarut etanol dan etil asetat. Pengujian aktivitas anti-bakteri ekstrak *C. comatus* dilakukan terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Uji aktivitas anti-bakteri menggunakan simplisia berumur 7 bulan yang telah disimpan di lemari pendingin dan dibandingkan dengan ekstrak dari simplisia berumur 4 minggu. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental menggunakan rancangan penelitian Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan penggunaan pelarut dan konsentrasi ekstrak yang berbeda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol memiliki rendemen lebih tinggi dari ekstrak etil asetat, namun aktivitas penghambatan ekstrak etil asetat lebih baik terhadap kedua bakteri dibandingkan ekstrak etanol. Simplisia berumur 4 minggu menunjukkan aktivitas penghambatan yang lebih baik dibandingkan simplisia berumur 7 bulan. Konsentrasi terendah yang dapat menghambat *E. coli* dan *S. aureus* adalah konsentrasi 6,75% dari kedua ekstrak. Secara umum lebih baik terhadap *S. aureus* lebih peka terhadap kedua ekstrak dibandingkan *E. coli*.

Kata kunci: Antibakteri, *Coprinus comatus*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*

PENDAHULUAN

Tumbuhan, jamur, dan mikroba umumnya memiliki kandungan senyawa bioaktif. Jamur merupakan sumber senyawa bioaktif yang dapat digunakan sebagai antibakteri, antitumor, hipolipidemik, dan hipoglikemik (Ren *et al.*, 2014). Jamur sebagai sumber senyawa bioaktif memiliki kelebihan, diantaranya produksi tubuh buah

membutuhkan waktu yang relatif singkat, dan bila miselium ditumbuhkan pada medium cair dapat dimanipulasi untuk memproduksi jumlah produk aktif dari biomassa miselium (Lavanya & Subhashini, 2013).

Salah satu jamur yang dapat menghasilkan senyawa bioaktif adalah *Coprinus comatus*. Jamur *C. comatus*, atau yang biasa disebut dengan jamur paha ayam, merupakan salah satu jenis jamur liar yang biasanya ditemukan di beberapa daerah di Filipina sepanjang musim hujan (Kalaw & Albinto, 2014). *C. comatus* sebagai jamur liar dapat dibudidayakan sebagai jamur pangan, namun masih jarang dibudidayakan di Indonesia. Ekstrak dari jamur ini sering digunakan pada bidang medis, seperti anti-kanker, anti-diabetes, dan penyakit kardiovaskular (Stojkovic *et al.*, 2013). Jamur ini masih jarang dibudidayakan di Indonesia.

Kajian mengenai *C. comatus* sebagai sumber senyawa antibakteri, terutama dari ekstrak tubuh buah, masih jarang dilakukan. Senyawa antibakteri dari *C. comatus* dapat diperoleh melalui proses ekstraksi, salah satunya yaitu maserasi. Maserasi merupakan metode ekstraksi yang sederhana dan dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia dalam cairan pelarut (Kosasih & Soediro, 1987). Pelarut yang biasa digunakan dalam metode maserasi yaitu pelarut etanol dan etil asetat. Berdasarkan sifat kepolarannya, jenis pelarut dibagi menjadi tiga, yaitu pelarut non-polar (n-heksan), semi polar (etil asetat) dan polar (etanol dan air). Ekstrak dengan pelarut tertentu akan menarik senyawa tertentu yang sesuai dengan sifat kepolaran pelarutnya. Sifat kimia zat pelarut yang akan digunakan harus sesuai dengan sifat kimia yang akan diekstrak, sehingga dapat memberikan efektivitas yang tinggi terhadap kelarutan senyawa bioaktif dalam larutan tersebut (Sudarmadji *et al.*, 1989). Pelarut polar akan melarutkan senyawa bioaktif yang bersifat polar, begitupun sebaliknya.

Senyawa bioaktif jamur dapat diperoleh dari supernatant/filtrat medium (ekstraseluler), biomassa miselium (intraseluler), dan tubuh buah jamur (Poucheret *et al.*, 2006). Senyawa bioaktif antibakteri biasanya merupakan metabolit sekunder yang dihasilkan pada akhir fase pertumbuhan akhir atau pada fase stationer. Senyawa antibakteri dapat berspektrum luas, yaitu mampu menghambat bakteri Gram positif, bakteri Gram negatif dan fungi, sedangkan antibakteri berspektrum sempit hanya menghambat pertumbuhan kelompok tertentu saja (Pelczar & Chan., 2010). Pengujian ekstrak terhadap bakteri Gram positif dan Gram negatif perlu dilakukan untuk mengetahui kemampuan antibakterinya. Bakteri Gram positif dan Gram negatif memiliki komposisi dinding sel yang berbeda sehingga memungkinkan terjadinya respon yang

berbeda. Bakteri Gram negatif *Escherichia coli* dan bakteri Gram positif *Staphylococcus aureus* merupakan dua bakteri uji yang digunakan dalam penelitian ini. Tujuan pengujian dengan kedua bakteri ini adalah untuk mengetahui kemampuan aktivitas antibakteri *C. comatus* terhadap bakteri Gram positif dan negatif serta diharapkan *C. comatus* dapat berfungsi sebagai antibakteri saat terjadi infeksi yang disebabkan oleh *E. coli* dan *S. aureus*. Uji penghambatan menggunakan simplisia berumur 7 bulan yang telah disimpan di lemari pendingin dan dibandingkan dengan ekstrak dari simplisia berumur 4 minggu. Berdasarkan latar belakang tersebut penelitian ini bertujuan untuk 1) mengetahui jenis pelarut yang menghasilkan rendemen tertinggi dan memiliki aktivitas antibakteri lebih tinggi terhadap *E. coli* dan *S. aureus*, 2) mengetahui pengaruh umur simplisia terhadap aktivitas anti-bakteri, 3) mengetahui konsentrasi terendah ekstrak tubuh buah *C. comatus* yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* dan *S. aureus*, 4) mengetahui aktivitas penghambatan ekstrak etil asetat dan ekstrak etanol terhadap *E. coli* dan *S. aureus*.

MATERI DAN METODE

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah simplisia *C. comatus* koleksi CV Asa Agro Corporation Cianjur, isolat *S. aureus* dan *E. coli* koleksi Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman.

Penelitian dilakukan secara eksperimental menggunakan rancangan penelitian Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan penggunaan pelarut yang berbeda (E1: etil asetat, dan E2: etanol), dan pengaruh konsentrasi ekstrak yang berbeda (K1 : konsentrasi ekstrak 100%, K2 : konsentrasi ekstrak 50%, K3 : konsentrasi ekstrak 25%, K4 : konsentrasi ekstrak 12,5%, dan K5 : konsentrasi ekstrak 6,75%) terhadap pertumbuhan *E. coli* dan *S. aureus*. Masing-masing perlakuan diulang 3 kali sehingga menghasilkan total 30 unit percobaan.

Pembuatan Tepung Jamur (Simplisia)

Tubuh buah jamur paha ayam (*C. comatus*) segar dipotong kecil-kecil dan ditimbang, kemudian dikeringkan menggunakan oven dengan temperatur 55°C selama 2 x 24 jam. Jamur yang telah kering kemudian dihaluskan dengan blender, dan diayak hingga halus. Simplisia siap untuk diekstraksi (Susanto *et al.*, 2018).

Ekstraksi Senyawa Antibakteri dari *C. comatus*

Simplisia dengan umur penyimpanan berbeda disiapkan dan ditimbang. Simplisia lama ditimbang sebanyak dua kali masing-masing seberat 80 gram, sedangkan simplisia baru ditimbang sebanyak dua kali masing-masing 50 gram dan dimasukkan ke dalam empat *beaker glass* yang berbeda, selanjutnya direndam dengan pelarut etanol dan etil asetat. Simplisia lama direndam dengan 400 mL pelarut (perbandingan b/v = 1 : 5). Sama halnya dengan simplisia lama, simplisia baru juga direndam dengan pelarut masing-masing sebanyak 250 mL (b/v = 1:5), kemudian diaduk selama 5 menit dan dimaserasi selama 24 jam. Hasil maserasi pertama disaring dan dikumpulkan ke dalam labu Erlenmeyer. Simplisia yang tersisa direndam kembali (remaserasi) dengan pelarut yang baru selama 24 jam. Hasil remaserasi ini disaring digabungkan menjadi satu dengan hasil maserasi pertama (Susanto *et al.*, 2018, Radji *et al.*, 2011, dengan modifikasi).

Evaporasi Ekstrak *C. comatus*

Filtrat yang telah didapatkan, dipekatkan menggunakan *vacuum rotary evaporator* pada suhu sesuai titik didih pelarut (Etanol 79°C, sedangkan etil asetat 77°C) hingga warna ekstrak lebih pekat dari sebelum dimasukkan ke dalam evaporator, kemudian diuapkan kembali menggunakan *hotplate* hingga ekstrak mengental dan berwarna agak kecoklatan. Ekstrak yang diperoleh dimasukkan ke dalam botol vial untuk ditimbang dan disimpan dalam kulkas hingga digunakan. Ekstrak dihitung dengan rumus sebagai berikut:

Bobot ekstrak = (Bobot botol vial + ekstrak) – (bobot botol vial kosong)

Selanjutnya, ekstrak yang didapatkan dihitung rendemennya dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{Bobot ekstrak}}{\text{Bobot sampel}} \times 100\%$$

Ekstrak etanol dan etil asetat *C. comatus* dibuat variasi konsentrasi. Konsentrasi ekstrak *C. comatus* yang digunakan yaitu 100%; 50%; 25%; 12,5% dan 6,75%. Larutan pengencer yang digunakan adalah DMSO 5%.

Pengujian Antibakteri dengan Metode Difusi

Bakteri *E. coli* dan *S. aureus* diambil sebanyak 1 ose dan diinokulasikan ke dalam 9 mL media *Nutrient Broth* (NB) kemudian diinkubasi selama 8 jam. Kultur bakteri cair yang telah dibiakkan diinokulasikan pada media *Nutrient Agar* (NA) secara *pour plate*. Ekstrak sebanyak 20 µL dengan berbagai konsentrasi diteteskkan ke atas kertas cakram berdiameter 6 mm. Kertas cakram yang telah ditetesi dengan ekstrak jamur diletakkan di atas biakan pada medium NA. Biakan diinkubasi selama 8 jam pada suhu ruang dan adanya aktivitas antibakteri dibuktikan dengan terbentuknya zona hambat. Zona hambat diukur dengan rumus :

$$D = \frac{d_1+d_2+d_3+d_4}{4}$$

Keterangan:

D1 = diameter 1

D2 = diameter 2

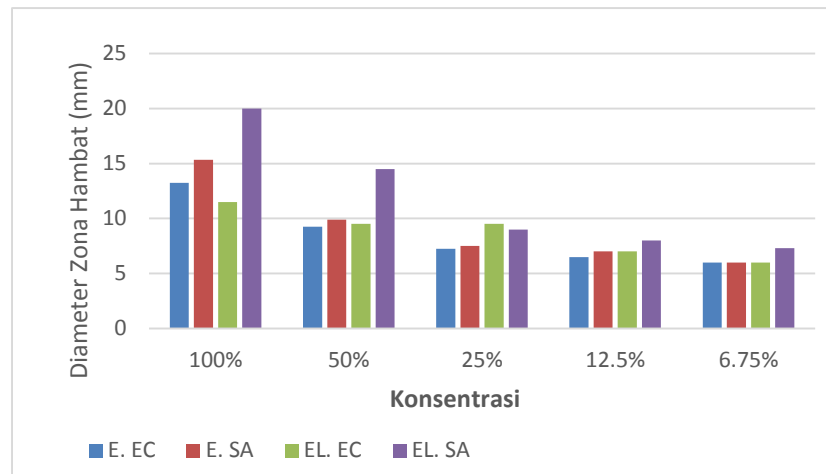
D3 = diameter 3

D4 = diameter 4

Daya antibakteri yang dihasilkan dibandingkan dengan kontrol positif dan negatif. Kontrol positif menggunakan kloramfenikol 30 µg/mL, sedangkan kontrol negatif menggunakan DMSO 5% (Efendi & Hertiani, 2013, Radji *et al.*, 2011, Ngazizah *et al.*, 2016, dengan modifikasi).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi senyawa antibakteri dengan menggunakan metode maserasi dilakukan terhadap simplisia *C. comatus* yang telah disimpan sekitar 7 bulan di dalam lemari pendingin. Ekstrak yang diperoleh dari 80 gram simplisia *C. comatus* lama dengan pelarut etanol didapatkan sebanyak 1,85 gram sehingga diperoleh rendemen sebesar 2,3125%, sedangkan dengan pelarut etil asetat didapatkan sebanyak 1,76 gram sehingga diperoleh rendemen sebesar 2,2%, seperti yang ditunjukkan oleh Gambar 1.

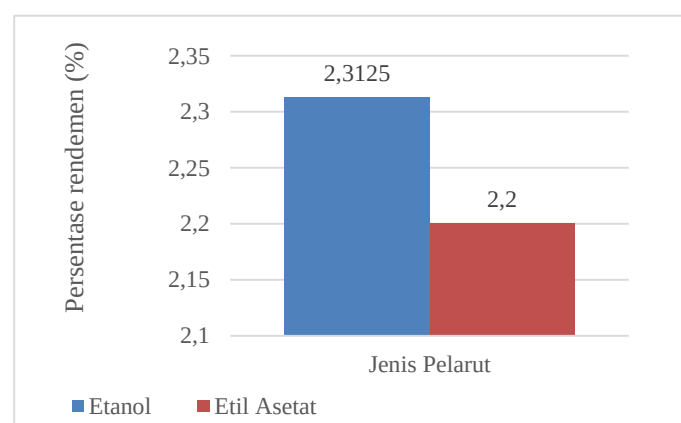


Gambar 1. Histogram Nilai Rendemen Ekstrak Tubuh Buah Jamur *C. comatus* dengan Pelarut yang Berbeda

Hasil pengukuran rendemen menunjukkan bahwa ekstrak yang dihasilkan dari maserasi dengan pelarut etanol memiliki persentase lebih tinggi dibanding ekstrak dengan pelarut etil asetat. Hal ini berarti *C. comatus* mengandung lebih banyak senyawa polar yang diikat oleh etanol dibandingkan dengan senyawa semi polar yang diikat oleh etil asetat. Persentase rendemen menunjukkan kandungan senyawa dalam biomassa sel dengan sifat kepolaran yang sama dengan pelarut (Sani *et al.*, 2014). Guenther (1987) melaporkan bahwa ekstraksi sangat dipengaruhi oleh pelarut. Ekstraksi senyawa bioaktif dari *C. comatus* menggunakan etanol juga menghasilkan rendemen lebih tinggi dibandingkan pada ekstraksi menggunakan n-heksan (Susanto *et al.*, 2018).

Ekstrak etanol dan etil asetat simplisia *C. comatus* memiliki kemampuan penghambatan terhadap *E. coli* dan *S. aureus*. Ekstrak etanol dan etil

asetat, secara umum, memiliki kemampuan penghambatan lebih tinggi terhadap *S. aureus* daripada *E. coli* (Gambar 2 dan 3). Hal ini kemungkinan terjadi karena perbedaan susunan komposisi dinding sel dari kedua bakteri uji yang digunakan sehingga memberikan respon kepekaan yang berbeda. Dinding sel bakteri Gram positif hanya tersusun dari satu lapisan peptidoglikan yang lebih tebal (90%), sedangkan dinding sel bakteri Gram negatif mempunyai dua lapisan dinding sel, yaitu lapisan luar yang tersusun dari lipopolisakarida dan protein, dan lapisan dalam tersusun dari peptidoglikan (5-20%), lebih tipis daripada lapisan peptidoglikan pada Gram positif (Timotius, 1982). Menurut A'yunin *et al.* (2016), jumlah penyusun dinding sel bakteri Gram negatif lebih banyak daripada jumlah penyusun dinding sel bakteri Gram positif, sehingga menyebabkan bakteri Gram positif lebih rentan terhadap zat antibakteri



Gambar 2. Histogram Penghambatan Ekstrak Etanol dan Etil Asetat Simplisia *C. comatus* Lama dengan berbagai konsentrasi terhadap *E. coli* dan *S. aureus*

Keterangan :

E : ekstrak etanol

EC : *E. coli*

EL : ekstrak etil asetat

SA : *S. aureus*

Hasil ujiantang kontrol negatif yang menggunakan DMSO 5% terhadap *S. aureus* menghasilkan zona hambat rata-rata sebesar 7,2 mm dan terhadap *E. coli* menghasilkan zona hambat rata-rata sebesar 6 mm. Hal ini berarti DMSO dalam penelitian ini juga memiliki peran penghambatan terhadap *S. aureus* dan *E. coli*. Hal ini tidak sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Pottz *et al.* (1967) yang menyatakan bahwa DMSO 0% hingga 20% tidak memberikan efek penghambatan terhadap *E. coli* dan *S. aureus*.

Perbedaan jenis ekstrak menghasilkan penghambatan yang berbeda karena senyawa terlarut dalam ekstrak dipengaruhi oleh kepolaran pelarut. Konsentrasi yang berbeda juga memberikan respon penghambatan yang berbeda. Hal ini dikarenakan semakin kecil konsentrasi, semakin kecil pula senyawa yang terlarut dalam ekstrak (Tabel 1).

Tabel 1. Uji Lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) Kemampuan Penghambatan Ekstrak Etil dan Etanol *C. comatus* terhadap Bakteri Uji

Perlakuan	Rata-rata zona hambat terhadap bakteri	
	<i>S. aureus</i>	<i>E. coli</i>
E1K1	15,33 ^{cd}	12,67 ^c
E1K2	9,90 ^{abc}	9,00 ^b
E1K3	7,50 ^a	7,25 ^a
E1K4	7,00 ^a	6,30 ^a
E1K5	6,00 ^a	6,00 ^a
E2K1	18,00 ^d	11,30 ^c
E2K2	14,00 ^{bcd}	9,30 ^b
E2K3	8,67 ^{ab}	9,50 ^b
E2K4	8,00 ^a	7,00 ^a
E2K5	7,33 ^a	6,00 ^a

Keterangan : Angka yang disertai notasi yang berbeda menunjukkan berpengaruh nyata dengan tingkat kesalahan 5%

E1 : Ekstrak Etanol K1 : Konsentrasi 100%
E2 : Ekstrak Etil Asetat K2 : Konsentrasi 50%
K3 : Konsentrasi 25%
K4 : Konsentrasi 12,5%
K5 : Konsentrasi 6,75%

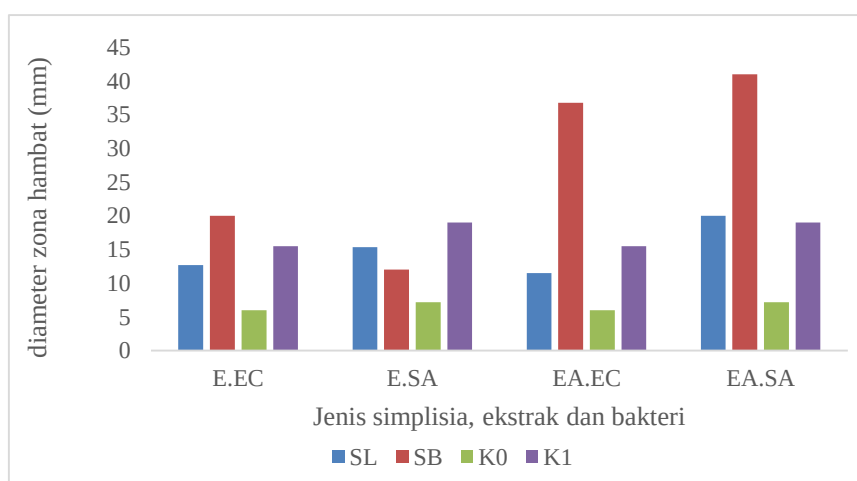
Berdasarkan hasil uji lanjut BNJ, ekstrak yang paling mempengaruhi penghambatan terhadap *S. aureus* yaitu ekstrak etil asetat, sedangkan ekstrak yang paling mempengaruhi penghambatan terhadap *E. coli* yaitu ekstrak etil asetat dan etanol (Tabel 1). Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak etil asetat lebih memiliki aktivitas antibakteri lebih tinggi dibandingkan ekstrak etanol, karena dapat menghambat kedua jenis bakteri. Huliselan *et al.* (2015) melaporkan bahwa pada ekstrak etil asetat terdapat kandungan fenolik yang lebih tinggi dibandingkan ekstrak etanol. Menurut Carolia & Noventi (2016), mekanisme fenol sebagai agen antibakteri berperan sebagai toksin dalam protoplasma, merusak dan menembus dinding serta mengendapkan protein sel bakteri. Huang *et al.*

(2005) menyatakan bahwa senyawa antioksidan berbanding lurus dengan total fenol. Semakin tinggi kandungan fenol dalam suatu bahan, semakin tinggi pula aktivitasnya sebagai antioksidan, begitu pun sebaliknya. Palekahelu (2018) juga melaporkan bahwa senyawa antioksidan juga berperan sebagai antibakteri, contohnya flavonoid dan tanin (termasuk dalam polifenol), yang dapat merusak permeabilitas dinding sel bakteri.

Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak etil asetat *C. comatus* terhadap *S. aureus* dan *E. coli* menunjukkan adanya zona hambat dan zona resisten. Zona hambat menunjukkan kemampuan membunuh bakteri, sedangkan zona resisten menunjukkan kemampuan menghambat bakteri (Vandepitte *et al.*, 1991). Penghambatan terhadap *S. aureus* dengan

konsentrasi 50% menghasilkan diameter zona hambat sebesar 14,5 mm dan zona resisten sebesar 20 mm, konsentrasi 25% menghasilkan diameter zona hambat sebesar 9 mm dan zona resisten sebesar 13 mm. Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak etil asetat *C. comatus* terhadap *E. coli* dengan konsentrasi 100% menghasilkan diameter zona hambat sebesar 11,5 mm dan zona resisten sebesar 19,33 mm, konsentrasi 50% menghasilkan diameter zona hambat sebesar 9,5 mm dan zona resisten sebesar 18,5 mm, konsentrasi 25% menghasilkan diameter zona hambat sebesar 9,5 mm dan zona resisten 13 mm. Hal ini berarti kedua bakteri bersifat resisten terhadap ekstrak etil asetat. Hal ini didukung oleh Vandepitte *et al.*, (1991) yang menyatakan bahwa ketika inokulum terlalu pekat, ukuran zona hambat akan berkurang dan *strain* yang rentan akan berubah menjadi *strain* yang resisten.

Gambar 3. menunjukkan hasil uji penghambatan ekstrak etanol dan ekstrak etil asetat yang berasal dari simplisia lama (7 bulan) dan baru (4 minggu) terhadap *E. coli* dan *S. aureus*. Hasil uji menunjukkan efek penghambatan yang berbeda, yaitu simplisia baru menghasilkan penghambatan lebih tinggi. Hal ini dapat terjadi karena senyawa yang terkandung dalam simpisia bersifat tidak stabil dan dapat teroksidasi selama penyimpanan. Faktor-faktor yang dapat mengakibatkan terjadinya oksidasi kimia senyawa bioaktif diantaranya yaitu waktu, suhu, kelembaban udara di sekitarnya, kelembaban bahan atau kandungan air dari bahan, ketebalan bahan yang dikeringkan, sirkulasi udara, dan luas permukaan bahan (Muhamad *et al.*, 2015).



Gambar 3. Histogram Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol dan Etil Asetat dari Tubuh Buah *C. comatus* terhadap *E. coli* dan *S. aureus*

Keterangan :

SL : simplisia umur 7 bulan	EC : <i>E. coli</i>
SB : simplisia umur 4 minggu	SA : <i>S. aureus</i>
E : ekstrak etanol	K0 : kontrol negatif
EA : ekstrak etil asetat	K1 : kontrol positif (kloramfenikol)

Penghambatan *E. coli* dan *S. aureus* oleh ekstrak tubuh buah *C. comatus* disebabkan oleh senyawa bioaktif yang bersifat antibakteri. Menurut Husein (2019, komunikasi pribadi) hasil analisis senyawa bioaktif ekstrak etil asetat jamur *C. comatus* secara kualitatif menunjukkan ekstrak mengandung alkaloid dengan konsentrasi lemah, flavonoid dengan konsentrasi sedang, dan saponin dengan konsentrasi lemah. Menurut Ratnaningtyas *et al.* (2019) ekstrak etanol jamur *C. comatus* mengandung alkaloid dengan konsentrasi lemah, flavonoid dengan konsentrasi tinggi, dan mengandung saponin dengan konsentrasi sedang.

Mekanisme kerja flavonoid sebagai antibakteri yaitu membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler dan terlarut sehingga dapat merusak membran sel bakteri dan diikuti dengan keluarnya senyawa intraseluler. Mekanisme saponin sebagai antibakteri adalah menurunkan tegangan permukaan sehingga mengakibatkan naiknya permeabilitas atau kebocoran sel bakteri dan diikuti dengan keluarnya senyawa intraseluler (Nuria, *et al.*, 2009). Menurut Rijayanti (2014), mekanisme kerja alkaloid sebagai antibakteri yaitu dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara

utuh dan menyebabkan kematian sel tersebut. Mekanisme lain yaitu alkaloid diketahui sebagai interkelator DNA dan menghambat enzim topoisomerase sel bakteri.

SIMPULAN

Pelarut etil asetat mampu mengekstraksi senyawa antibakteri dari tubuh buah *C. comatus* yang lebih tinggi dibanding etanol, konsentrasi terendah ekstrak tubuh buah *C. comatus* yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* dan *S. aureus*, yaitu 6,75% , dan penghambatan ekstrak etil asetat dan etanol dari tubuh buah *C. comatus* terhadap *S. aureus* lebih baik dibandingkan *E. coli*.

DAFTAR REFERENSI

- A'yunin, A. Q., Nawfa, R. & Purnomo, A.S., 2016. Pengaruh Tongkol Jagung sebagai Media Pertumbuhan Alternatif Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) terhadap Aktivitas Antimikroba. *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 5(1), pp.57-60.
- Carolia, N., & Noventi, W., 2016. Potensi Ekstrak Daun Sirih Hijau (*Piper betle* L.) sebagai Alternatif Terapi *Acne vulgaris*. *Majority*, 5(1), pp. 140-145
- Subhashini, S., 2013. Therapeutic Proteins and Peptides from Edible and Medicinal Mushroom Review. *European Scientific Journal*, 9(24), pp. 162-176
- Muhamad, P. H., Wrasati, L. P., & Anggraeni, A. A. M. D. 2015. Pengaruh Suhu dan Lama Curing terhadap Kandungan Senyawa Bioaktif Ekstrak Etanol Bunga Kecombrang (*Nicolaia speciose* Horan). *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*, 3(4), pp. 92-102
- Ngazizah, F. N., Ekowati, N., & Septiana, A. T., 2016. Potensi Daun Trembilungan (*Begonia hirtella* Link) sebagai Antibakteri dan Antifungi. *Biosfera*, 33(3), pp. 126 – 133
- Nuria, M. C., Faizatun, A., & Sumantri. 2009. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25293, *Escherichia coli* ATCC 25922, dan *Salmonella typhi* ATCC 1408. *Jurnal Fakultas Farmasi Universitas Wahid Hasyim Semarang*, pp. 1 – 12
- Palekahelu, N. Y. C., 2018. Aktivitas Antioksidan dan Antibakteri dari Ekstrak Etanol dan Efendi, Y. N., & Hetiani, T., 2013. Potensi Antimikroba Ekstrak Etanol Sarang Semut (*Myrmecodia tuberosa* Jack) terhadap *Candida albicans*, *Escherichia coli*, dan *Staphylococcus aureus*. *Traditional Medicinal Journal*, 18(1), pp. 53 – 58
- Guenther, E. 1987. *Minyak Atsiri Jilid 1*. Jakarta : UI Press
- Huang, D., Ou, B., & Prior, R. L., 2005. The Chemistry Behind Antioxidant Capacity Assays. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 53(6), pp. 1841 – 1856
- Huliselan, Y. M., Runtuwene, M. R. J., & Wewengkang, D. S., 2015. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol, Etil Asetat, dan N-heksan dari Daun Sesewanua (*Clerodendron squamatum* Vahl.). *Jurnal Ilmiah Farmasi-Unsrat*, 4(3), pp. 155 – 163
- Kalaw, S.P. & Albinto, R.F., 2014. Functional activities of Phillippine wild strain of *Coprinus comatus* (O. F. Mull. : Fr) Pers and *Pleurotus cystidiosus* O. K. Miller grown on rice straw based substrate formulation. *Mycosphere*, 5(5), pp. 646-655
- Kosasih, P. & Soediro, I. 1987. *Metode Fitokimia*. Bandung : ITB Press.
- Lavanya, J. & Metanol Daun Kapehu (*Guioa diplopetala*). *ResearchGate*,
- Pelczar, M. J., & Chan, E. C. S., 2010. *Dasar-dasar Mikrobiologi*. Jakarta : UI Press
- Pottz, G.E., Rampey, J.H. & Benjamin, F., 1967. The Effect Of Dimethyl Sulfoxide (DMSO) on Antibiotic Sensitivity of A Group of Medically Important Microorganisms: Preliminary Report. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 141(1), pp.261-272
- Poucheret, P., Fons, F., & Rapior, S. 2006. Biological and Pharmacological Activity of Higher Fungi : 20-Year Retrospective Analysis. *Cryptogamie Mycol.*, 27(4), pp. 311-333.
- Radji, M., Sumiati, A., Rachmayani, R., & Elya, B., 2011. Isolation of Fungal Endophytes from *Garcinia mangostana* and Their Antibacterial Activity. *African Journal of Biotechnology*, 10(1), pp. 103 – 107
- Ren, L., Hemar, Y., Perera, C. O., Lewis, G., Krissansen, G. W., & Buchanan, P. K., 2014. Antibacterial and Antioxidant Activities of Aqueous Extracts of Eight Edible

- Mushrooms. *Bioactive Carbohydrate and Dietary Fibre*, 3(1), pp. 41 – 51
- Rijayanti, R. P., 2014. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Mangga Bacang (*Mangifera foetida* L.) terhadap *Staphylococcus aureus* Secara In Vitro. *Jurnal Mahasiswa PSPD FK Universitas Tanjungpura*, 1(1), pp. 1-19
- 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), pp. 121 – 126
- Stojković, D., Reis, F. S., Barros, L., Glamoclija, J., Ciric, A., Griensven, L. J. I. D., Sokovic, M., & Ferreira, I. C. F. R., 2013. Nutrients and Non-Nutrients Composition and Bioactivity of Wild and Cultivated *Coprinus comatus* (OF Müll.) Pers. *Food and chemical toxicology*, 59, pp.289-296
- Susanto, A., Ratnaningtyas, N. I., & Ekowati, N., 2018. Aktivitas Antioksidan Esktrak Tubuh Buah Jamur Paha Ayam (*Coprinus comatus*) dengan Pelarut Berbeda. *Majalah Ilmiah Biologi Biosfera*, 35 (2), pp. 63 – 68
- Sudarmadji, S., Kasmidjo, R., Sardjono, D. W., & Magino, S., 1989. *Mikrobiologi Pangan*. Yogyakarta : Universitas Gadjah Mada.
- Timotius, K. H. 1982. Mikrobiologi Dasar. *Skripsi*. Salatiga : Universitas Kristen Satya Wacana Press.
- Vandepitte, J., Engbaek, K., Piol, P., & Heuck, C. C., 1991. *Basic Laboratory Procedures in Clinical Bacteriology*. Geneva : World Health Organization