

**ISOLASI, KARAKTERISASI, DAN EKSTRAKSI MIKROBA ENDOFIT  
ISOLAT BSAN DAN KSN DAUN SELADA AIR (*Nastrurtium officinale*  
W.T. Aiton)**

**Skripsi  
Untuk Melengkapi Syarat-syarat guna Memperoleh Gelar  
Sarjana Farmasi**

**Disusun oleh:  
Nurina Prihartini Dwirahayu  
1604015257**

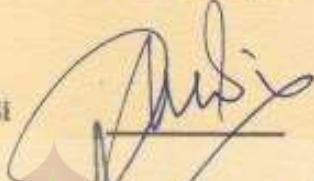
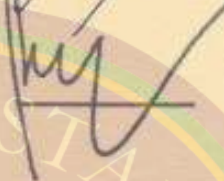
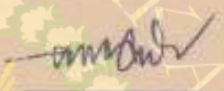
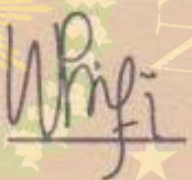




**PROGRAM STUDI FARMASI  
FAKULTAS FARMASI DAN SAINS  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA  
JAKARTA  
2021**

Skripsi dengan Judul

**ISOLASI, KARAKTERISASI DAN EKSTRAKSI MIKROBA ENDOFIT  
ISOLAT BSAN DAN KSN DAUN SELADA AIR (*Nasturtium officinale*  
W.T. Aiton)**

Telah disusun dan dipertahankan di hadapan penguji oleh:  
**Nurina Prihartini Dwirahayu, NIM 1604015257**

	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua Wakil Dekan I Drs. apt. Inding Gusmayadi, M.Si		12/10/21
Penguji I Dr. Priyo Wahyudi, M.Si.		5/9/2021
Penguji II Ema Dewanti, M.Si.		6 Sept 2021
Pembimbing Pembimbing I Wahyu Hidayati, M.Biomed		20 Sept 2021
Pembimbing II Dra. Hayati, M. Farm		15 Sept 2021
Mengetahui		
Ketua Program Studi Farmasi Dr. apt. Rini Prastiwi, M.Si		1-10-2021

Dinyatakan Lulus pada tanggal: 16 Agustus 2021

## ABSTRAK

### ISOLASI, KARAKTERISASI, DAN EKSTRAKSI MIKROBA ENDOFIT ISOLAT BSAN DAN KSN DAUN SELADA AIR (*Nastrurtium officinale* W.T. Aiton)

**Nurina Prihartini Dwirahayu**  
**1604015257**

Mikroba endofit merupakan mikroorganisme yang terdapat di dalam jaringan tumbuhan seperti biji, daun, buah, ranting, batang dan akar. Mikroba endofit memperoleh nutrisi dari tubuh tanaman inang, sedangkan tanaman inang memperoleh proteksi terhadap patogen dari senyawa yang dihasilkan mikroba endofit. Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi, mengkarakterisasi dan mengekstraksi mikroba endofit daun selada air (*Nasturtium officinale* W.T. Aiton). Metode yang digunakan pada isolasi adalah metode tanam langsung (*direct plant*) yaitu sampel ditempelkan di atas medium *Nutrient Agar* (bakteri) dan medium *Potato Dextrose Agar* (kapang). Hasil isolasi didapatkan 5 isolat bakteri endofit dan 3 isolat kapang endofit. Metode ekstraksi yang digunakan adalah ekstraksi cair-cair menggunakan corong pisah (mikroba endofit) dan maserasi (daun selada air) dengan pelarut etanol 96%. Pada karakterisasi mikroskopis bakteri endofit didapatkan genus *Staphylococcus*, *Lysinibacillus*, *Pseudomonas* sedangkan pada karakterisasi mikroskopis kapang endofit didapatkan genus *Aspergillus*, *Fusarium* dan *Geotricum*.

**Kata kunci:** Mikroba Endofit, Daun Selada Air, Identifikasi.

## KATA PENGANTAR

### *Bismillahirrahmanirrahim*

*Alhamdulillahirabbil'alamiin* penulis memanjatkan puji dan syukur kehadirat Allah SWT karena atas limpahan nikmat, karunia, dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi ini. Shalawat serta salam semoga tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, yang telah membawa umat-Nya dari zaman jahiliyyah hingga zaman seperti sekarang ini. Adapun judul dari skripsi ini adalah : **“ISOLASI, KARAKTERISASI, DAN EKSTRAKSI MIKROBA ENDOFIT ISOLAT BSAN DAN KSN DAUN SELADA AIR (*Nastrurtium officinale* W.T. Aiton)”**.

Penulisan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi tugas akhir sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Farmasi pada Program Studi Farmasi FFS UHAMKA, Jakarta.

Pada kesempatan yang baik ini penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. apt. Hadi Sunaryo, M.Si. selaku Dekan Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA, Jakarta.
2. Bapak Drs. apt. Inding Gusmayadi, M.Si. selaku Wakil Dekan I Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA, Jakarta.
3. Ibu kori selaku Wakil Dekan II Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA, Jakarta.
4. Bapak Kriana Efendi selaku Wakil Dekan III Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA, Jakarta.
5. Bapak Anang Rohwiyono, M.Ag. selaku Wakil Dekan IV Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA, Jakarta.
6. Ibu Rini selaku ketua program studi Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA, Jakarta.
7. Ibu Wahyu Hidayati, M.Biomed. selaku Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, petunjuk, perhatian, pengarahan, kritik, saran, dan motivasi dan nasehat kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
8. Ibu Dra. Hayati, M.Farm. selaku Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, arahan, motivasi, saran dan nasehat kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.
9. Ibu apt. Nurhasnah, M.Farm. selaku Pembimbing Akademik selama penulis mengikuti perkuliahan di kampus FFS UHAMKA.
10. Pimpinan dan seluruh staf kesekretariatan yang telah membantu segala administrasi yang berkaitan dengan skripsi ini, serta staf gudang Farmasi yang telah membantu dalam penelitian.
11. Ayah dan Ibu tercinta atas doa dan dorongan semangatnya kepada penulis, baik moril maupun materi, serta kakakku tercinta, yang banyak memberikan dukungan kepada penulis.
12. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang selalu memberikan kerjasama disetiap praktek dan senantiasa menjadi teman terbaik sepanjang masa dengan segala doa, cinta dan mimpi terbaiknya untuk penulis.

13. Keluarga besar Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA serta semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan ini masih memiliki banyak kekurangan karena keterbatasan ilmu dan kemampuan penulis. Untuk itu saran dan kritik dari pembaca sangat penulis harapkan. Penulis berharap skripsi ini dapat berguna bagi semua pihak yang memerlukan.

Jakarta, 25 Juli 2021

Penulis





## DAFTAR ISI

	Hlm.
<b>HALAMAN JUDUL</b>	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b>	ii
<b>ABSTRAK</b>	iii
<b>KATA PENGANTAR</b>	iv
<b>DAFTAR ISI</b>	vi
<b>DAFTAR TABEL</b>	vii
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	viii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b>	ix
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	1
A. Latar Belakang	1
B. Permasalahan Penelitian	2
C. Tujuan Penelitian	2
D. Manfaat Penelitian	2
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	3
A. Landasan Teori	3
B. Kerangka Berpikir	8
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	9
A. Tempat dan Waktu Penelitian	9
1. Tempat Penelitian	9
2. Waktu Penelitian	9
B. Alat dan Bahan Penelitian	9
1. Alat Penelitian	9
2. Bahan Penelitian	9
C. Prosedur Penelitian	10
1. Determinasi Tanaman	10
2. Sterilisasi Alat	10
3. Pembuatan Medium	10
4. Isolasi Mikroba Endofit dari Daun Selada Air	11
5. Pemurnian Mikroba Endofit	12
6. Karakterisasi Isolat Murni Mikroba Endofit	13
7. Kultivasi Mikroba Endofit Volume Besar	14
8. Ekstraksi	14
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	17
A. Determinasi Daun Selada Air	17
B. Isolasi Mikroba Endofit Daun Selada Air	17
C. Karakterisasi Isolat Murni Mikroba Endofit Selada Air	19
D. Kultivasi Mikroba Endofit Selada Air	25
E. Ekstraksi Metabolit Sekunder Mikroba Endofit	26
F. Ekstraksi Daun Selada Air	27
<b>BAB V SIMPULAN DAN SARAN</b>	29
A. Simpulan	29
B. Saran	29
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	30
<b>LAMPIRAN</b>	35

## DAFTAR TABEL

	Hlm.
Tabel 1. Karakterisasi Isolat Murni Bakteri Endofit Selada Air ( <i>Nastrutium officinale</i> W.T. Aiton) Secara Makroskopis	21
Tabel 2. Karakterisasi Isolat Murni Bakteri Endofit Selada Air ( <i>Nasturtium officinale</i> W.T. Aiton) Secara Mikroskopis	22
Tabel 3. Karakterisasi Isolat Murni Kapang Endofit Selada Air ( <i>Nasturtium officinale</i> W.T. Aiton) Secara Makroskopis	23
Tabel 4. Karakterisasi Isolat Murni Kapang Endofit Selada Air ( <i>Nasturtium officinale</i> W.T. Aiton) Secara Mikroskopis	24
Tabel 5. Hasil Kultivasi Bakteri Endofit	26
Tabel 6. Hasil Kultivasi Kapang Endofit	26
Tabel 7. Hasil Ekstraksi Metabolit Sekunder Bakteri Endofit	27
Tabel 8. Hasil Ekstraksi Metabolit Sekunder Kapang Endofit	27
Table 9. Hasil Ekstraksi Daun Selada Air	28



## DAFTAR GAMBAR

	Hlm.
Gambar 1. Daun Selada Air	3
Gambar 2. Hasil Isolasi Bakteri Endofit Daun Selada Air	18
Gambar 3. Hasil Isolasi Kapang Endofit Daun Selada Air	19
Gambar 4. Hasil Pengamatan Karakterisasi Mikroskopik Bakteri Endofit Daun Selada Air pada Perbesaran 1000x	21
Gambar 5. Isolat Murni Kapang Endofit Daun Selada Air	23
Gambar 6. Hasil Pengamatan Karakterisasi Mikroskopik Kapang Endofit Daun Selada Air	24





## DAFTAR LAMPIRAN

	Hlm.
Lampiran 1. Surat Hasil Determinasi	35
Lampiran 2. Sertifikat Kloramfenikol	36
Lampiran 3. Alat Penelitian	37
Lampiran 4. Bahan Penelitian	39
Lampiran 5. Komposisi dan Perhitungan Pembuatan Medium	41
Lampiran 6. Perhitungan Antibiotik	43
Lampiran 7. Perhitungan Rendemen Ekstrak	44
Lampiran 8. Isolat Murni Bakteri Endofit Daun Selada Air	45
Lampiran 9. Hasil Kultivasi Mikroba Endofit	46
Lampiran 10. Hasil Sentrifuge Mikroba Endofit	47
Lampiran 11. Ekstraksi Metabolit Sekunder Mikroba Endofit	48
Lampiran 12. Hasil Ekstraksi Metabolit Sekunder Mikroba Endofit	49
Lampiran 13. Alur Penelitian	50
Lampiran 14. Skema Kerja Isolasi Mikroba Endofit Daun Selada Air ( <i>Nastrurtium officinale</i> W.T. Aiton)	51
Lampiran 15. Skema Kerja Karakterisasi Mikroba Endofit Daun Selada Air ( <i>Nastrurtium officinale</i> W.T. Aiton)	52
Lampiran 16. Skema Kerja Kultivasi Mikroba Endofit Daun Selada Air ( <i>Nastrurtium officinale</i> W.T. Aiton)	53
Lampiran 17. Skema Kerja Ekstraksi Metabolit Sekunder Mikroba Endofit Daun Selada Air ( <i>Nastrurtium officinale</i> W.T. Aiton)	54
Lampiran 18. Skema Kerja Ekstraksi Simplisia Selada Air ( <i>Nastrurtium officinale</i> W.T. Aiton)	55

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Tumbuhan merupakan salah satu sumber untuk memperoleh senyawa antimikroba yang diperoleh dengan cara ekstraksi tumbuhan. Tanaman dianggap sebagai sumber yang tersedia dan hampir 80% dari populasi dunia menggunakannya sebagai bahan obat dan sebagian besar dipilih dari penggunaan tradisional (Dash *et al.*, 2011). Pembuatan senyawa berkhasiat dari tumbuhan membutuhkan banyak bahan baku dan oleh karena itu terbatas pada ketersediaan tumbuhan. Dalam kasus lain, isolat dari tanaman yang terancam punah akan berdampak negatif terhadap keanekaragaman hayati (Alvin *et al.*, 2014). Salah satu solusi untuk mengatasi masalah tersebut adalah ditemukannya mikroba pada jaringan tanaman yang mampu membuat zat bioaktif yang memiliki sifat yang sama dengan tanaman inangnya, yang disebut mikroba endofit (Ramos *et al.*, 2016).

Mikroba endofit adalah mikroorganisme yang terdapat pada jaringan tumbuhan seperti biji, daun, buah, ranting, batang dan akar. Interaksi antara mikroba endofit dan tanaman inang merupakan bentuk simbiosis mutualisme, saling menguntungkan. Mikroba endofit memperoleh nutrisi dari tubuh tanaman inang, sedangkan tanaman inang memperoleh perlindungan terhadap patogen dari senyawa yang dihasilkan oleh mikroba endofit. Keberadaan mikroba endofit sangat bermanfaat bagi tanaman inang atau keseimbangan ekologi sehingga dapat melindungi inang dari patogen, predator dan meningkatkan ketahanan tanaman terhadap kekeringan (Akmalasari *et al.*, 2013). Mikroba endofit meliputi bakteri dan jamur, yang hidup pada akar, batang dan daun dari suatu tanaman (Adriani, 2015).

Mikroba endofit memproduksi metabolit sekunder untuk melindungi tanaman dari serangan patogen. Pemanfaatan mikroba endofit sebagai sumber metabolit sekunder yang menghasilkan bahan alam sebagai bahan baku obat yang lebih efisien dan ramah lingkungan (Kumala, 2014). Kemampuan mikroba endofit untuk menghasilkan metabolit sekunder pada tanaman inangnya merupakan peluang yang sangat besar dan dapat diandalkan untuk menghasilkan metabolit

sekunder dan mikroba endofit yang diisolasi dari tanaman inangnya (Radji, 2005). Berdasarkan penelitian Ashkan dan Bleakley (2017) telah dilakukan isolasi didapatkan delapan bakteri endofit dari tanaman dikotil selada air.

Selada air (*Nasturtium officinale* W.T. Aiton) merupakan salah satu sayuran yang hidup di dataran tinggi. Namun, selada air belum banyak dimanfaatkan oleh masyarakat. Sebagian besar masyarakat sekitar hanya mengolah selada air sebagai bahan pangan yang memiliki umur simpan yang pendek. Selada air memiliki khasiat kesehatan yang sangat baik, namun informasi tentang komposisi kimia selada air masih kurang (Salamah *et al.*, 2011). Selada air (*Nasturtium officinale* W.T. Aiton) merupakan salah satu sayuran hijau yang memiliki banyak nilai gizi. Kandungan selada air meliputi flavonoid, fenol, protein, kalsium, fosfor, vitamin A, E, C dan zat besi (Rahmawati, 2016).

Berdasarkan penelitian Ashkan dan Bleakley (2017) telah dilakukan karakterisasi tanaman selada air didapatkan lima genus bakteri yaitu *Pseudomonas*, *Bacillus*, *Citrobacter*, *Lysinibacillus* dan *Acinetobacter*. Mengingat masih banyak informasi mengenai mikroba endofit yang belum diketahui, maka perlu dilakukan isolasi dan karakterisasi daun selada air sehingga dapat memberikan informasi ilmiah untuk pengembangan penelitian-penelitian berikutnya.

## **B. Permasalahan Penelitian**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini adalah apakah mikroba endofit yang diisolasi dari daun selada air memiliki jenis mikroba yang berbeda

## **C. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi, mengkarakterisasi dan mengekstraksi mikroba endofit daun selada air (*Nasturtium officinale* W.T. Aiton)

## **D. Manfaat Penelitian**

Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat menemukan jenis mikroba endofit yang berasal dari daun selada air (*Nasturtium officinale* W.T. Aiton)

## DAFTAR PUSTAKA

- Adriani. 2015. Aktivitas Antibakterial Fungi Endofit *Caulerpa racemosa* Terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Prosiding Seminar Nasional Mikrobiologi Kesehatan Dan Lingkungan*, 2014, 11–15.
- Agustine, L., Okfrianti, Y., Jumiyati. 2018. Identifikasi Total Bakteri Asam Laktat (BAL) Pada Yoghurt dengan Variasi Sukrosa dan Susu Skim. *Jurnal Dunia Gizi*, 1(2), 79-83.
- Akmalasari, I., Purwati, E., & Dewi, R. 2013. Isolasi dan identifikasi jamur endofit tanaman manggis (*Garcinia mangostana* L). *Biosfera*, 30(2), 82–89.
- Alvin, A., Miller, K. I., & Neilan, B. A. 2014. Exploring the potential of endophytes from medicinal plants as sources of antimycobacterial compounds. *Microbiological Research*, 169(7–8), 483–495.
- Ariyanto, E. F., Abadi, A. L., & Djauhari, S. 2013. Keanekaragaman Jamur Endofit Pada Daun Tanaman Padi (*Oryza Sativa* L) Dengan Sistem Pengelolaan Hama Terpadu (PHT) Dan Konvensional Di Desa Bayem, Kecamatan Kasembon, Kabupaten Malang. 1, 37–51.
- Ashkan, M. F., & Bleakley, B. 2017. Isolation, Characterization and Identification of Putative Bacterial Endophytes from Some Plants in Hot Springs, South Dakota. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 6(6), 756–767.
- Assagaf, M., Hastuti, P., Hidayat, C., & Supriyadi. 2012. Optimasi Ekstraksi Oleoresin Pala (*Myristica fragrans* Houtt) Asal Maluku Utara Menggunakan Response Surface Methodology (RSM). *Jurnal Agritech*, 32(04), 383–391.
- Badaring, D. R., Fiqriansyah, M. W., & Bahri, A. 2020. Identifikasi morfologi mikroba pada ruangan water closet jurusan biologi Univeritas Negeri Makassar. *Seminar Nasional Biologi FMIPA UNM*, 161–168.
- Butarbutar, R. H., Robiyanto, R., dan Untari, E. K. 2016. Potensi Ekstrak Etanol Daun Petai (*Parkia speciosa* Hassk.) Terhadap Kadar Superoksida Dismutase (SOD) Pada Plasma Tikus yang Mengalami Stres Oksidatif. *Pharmaceutical Sciences and Research*, 3(2), 97–106.
- Dash, B. K., Faruquee, H. M., Biswas, S. K., Alam, M. K., Sisir, S. M., & Prodhan, U. K. 2011. Antibacterial and Antifungal Activities of Several Extracts of *Centella asiatica* L. against Some Human Pathogenic Microbes. *Life Sciences and Medicine Research*, 2011(1), 35.
- Departemen Kesehatan RI. 1985. *Cara Pembuatan Simplisia*. Jakarta
- Departemen Kesehatan RI. 1995. *Materia Medika Indonesia* Jilid VI. Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan.
- Elviasari, J., Rusli, R., & Ramadhan A, M. 2015. Isolasi Jamur Endofit Daun

- Beluntas (*Pluchea Indica* (L.) LESS) Jessie. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Firmansyah, & Mukhlisa, N. 2017. Isolasi dan Uji Aktivitas Fungi Endofit Batang Beluntas (*Pluchea indica* L) terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Candida albicans*.
- Fitriana, Maryam, S., Naid, T., & Maryana. 2016. Penelusuran fungsi endofit sebagai penghasil senyawa antibiotika dari daun nanas (*Ananas cosmosus* L meer). *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Gruenwald, J., Brendler, T., Wyble, C., Hamid, M., Nathan, J., Potter, J. C., Rodgers, K., & Phayre, A. M. 2000. Physician's desk reference for herbal medicines. In *Journal of Equine Veterinary Science* (Vol. 19, Issue 4).
- Hanani, E. 2016. *Analisis Fitokimia*. Buku Kedokteran EGC. Jakarta. Hlm. 10,20,22,73.
- Hartati, & Pagarra, H. 2018. Perbedaan Ekstrak Etanol dan Etil Asetat Daun Lada ( *Piper nigrum* L ) terhadap Aktivitas Antimikroba Differences of Ethanol Extract and Ethyl Acetate of Pepper Leaf (*Piper Nigrum* L) Against Anti Microbial Activity. VII(1), 1–7.
- Haryanto, E., Suhartini, T., Rahayu, E., & Sunarjono, D. H. H. 2007. *Sawi & Selada* (Cetakan 11). Penebar Swadaya. Hlm. 24.
- Hudaya, A., Radiastuti, N., Sukandar, D., & Djajanegara, I. 2014. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Air Bunga Kecombrang. 7(1), 9–15.
- (ITIS) Integrated Taxonomic Information System. 2016. *Taxonomic Hierarchy Nasturtium officinale* R. Br. [20 Februari 2020]
- Ismail, Megawati, Alimuddin, & Ningsih. 2019. Pengaruh Variasi Kondisi Fermentasi Terhadap Produksi Metabolit Antibakteri Ekstrak Isolat I5 Fungi Endofit *Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 5(2), 139–145.
- Jamilatun, M., Aminah, A., & Shufiyani, S. 2020. Uji Daya Hambat Antibakteri Kapang Endofit Dari Tanaman Alang-Alang (*Imperata Cylindrica* (L.) Beauv.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Medikes (Media Informasi Kesehatan)*, 7(2), 335–346.
- Kumaji, S. S. 2018. Identifikasi Kapang Pengkontaminan Ikan Cakalang (*Katsuwonus Pelamis*) Asap di Pasar Sentral Kota Gorontalo. *Jambura Journal of Educational Chemistry*, 13(1), 109–114.
- Kumala, S, Shanny, F., & Wahyudi, P. 2006. Aktivitas Antimikroba Metabolit Bioaktif Mikroba Endofitik Tanaman Trengguli. 3(2), 97–102.
- Kumala, S. 2014. *Mikroba Endofit Pemanfaatan Mikroba Endofit dalam Bidang Farmasi*. Isfi Penerbitan. Jakarta. Hlm. 15,26-29,41-51,61-65,107-109.



- Kumalasari, E., Susanto, Y., Rahmi, M. Y., Febrianty, D. R., & Rmania, D. 2019. Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Daun Rmania (*Bouea macrophylla* Griffith) terhadap Penurunan (*Mus musculus*) yang diinduksi Aloksan ( The Effect Of Rmania Leaf (*Bouea macrophylla* Griffith) Ethanol Extract Of Against Reduction Of Blood Glucose Lev. 2(2).
- Kurniawan, K. K., & Ratnaningtyas, N. I. 2018. Efektivitas Ekstrak Kapang Endofit Isolat BR-S1 (A) terhadap Bakteri Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA). *Meditory: The Journal of Medical Laboratory*, 6(2), 99–107.
- Kursia, S., Aksa, R., & Nolo, M. M. 2018. Potensi Antibakteri Isolat Jamur Endofit dari Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam.). *Pharmauho: Jurnal Farmasi, Sains, Dan Kesehatan*, 4(1), 30–33.
- Marjoni, M. R. 2016. *Dasar-Dasar Fitokimia untuk Diploma III Farmasi*. Trans Info Media. Jakarta. Hlm. 8-13, 15,17,22,23,128,129.
- Melliawati, R., Widyaningrum, D, N., Djohan, A, C., & Sukiman, H. 2006. Pengkajian Bakteri Endofit Penghasil Senyawa Bioaktif Untuk Proteksi Tanaman. *Biodiversitas, Journal of Biological Diversity*, 7(3), 221–224.
- Nasichah, A. Z., Hastuti, U. S., Suarsini, E., & Rohman, F. 2016. Identifikasi Morfologi Kapang Endofit Cengkeh Afo dari Ternate Arini. *Proceeding Biology Education Conference*, 13(1), 787–792.
- Nofianti, T., Windiarti, D., & Prasetyo, Y. 2015. Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Krop Kubis Putih (*Brassica oleracea* L. var. *capitata*) Terhadap Kadar Kolesterol Total Dan Trigliserida Serum Darah Tikus Putih Jantan Galur Wistar. *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada: Jurnal Ilmu-Ilmu Keperawatan, Analis Kesehatan Dan Farmasi*, 14(1), 74.
- Nurhasnawati H, Sukarmi, Handayani F. 2017. Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi Dan Sokletasi Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Jambu Bol (*Syzygium malaccense* L.). *Jurnal Ilmiah Manuntung*. 3 (1): 91- 95.
- Nurhidayah, Hasanah, U., & Idramsa. 2014. Pengaruh ekstrak metabolit sekunder jamur endofit tumbuhan cotylelobium melanoxyylon dalam menghambat pertumbuhan mikroba protein. *Seminar Nasional Biologi Dan Pembelajaranya*, 308–317.
- Özen, T. 2009. Investigation of antioxidant properties of *Nasturtium officinale* (watercress) leaf extracts. *Acta Poloniae Pharmaceutica - Drug Research*, 66(2), 187–193.
- Parida, & Damayanti. 2016. Isolasi, Seleksi dan Identifikasi Bakteri Endofit sebagai Agens Penginduksi Ketahanan Padi terhadap Hawar Daun Bakteri Isolation , Selection , and Identification of Endophytic Bacteria as Rice Resistance Inducer to Bacterial Leaf Blight. 12(6), 199–208.



- Prihanto, A., Timur, D. L., Jaziri, A., Nurdiani, & Pradarameswari. 2018. Isolasi Dan Identifikasi Bakteri Endofit Mangrove *Sonneratia alba* Penghasil Enzim Gelatinase Dari Pantai Sendang Biru, Malang, Jawa Timur. *Indonesia Journal of Halal*, 1(1), 31.
- Purwanto, S. U. M., Pasaribu, F. H., & Bintang, M. 2014. Isolasi Bakteri Endofit dari Tanaman Sirih Hijau (*Piper betle* L.) dan Potensinya sebagai Penghasil Senyawa Antibakteri. *Current Biochemistry*, 1(1), 51–57.
- Putri, A. L., & Kusdiyantini, E. 2018. Isolasi dan identifikasi bakteri asam laktat dari pangan fermentasi berbasis ikan (*Inasua*) yang diperjualbelikan di Maluku-Indonesia. *Jurnal Biologi Tropika*, 1(2), 6.
- Radji, M. 2005. Peranan Bioteknologi Dan Mikroba Endofit Dalam Pengembangan Obat Herbal. *Majalah Ilmu Kefarmasian*, 2(3), 113–126.
- Rahmawati, H. 2016. Identifikasi Senyawa Antioksidan dalam Selada Air (*Nasturtium officinale* R. Br.). 215–220.
- Ramos, S, A. F., SilvaL, C. N., CorreiaM, T. S., Araujo, J. M., & CoelhoL, C. B. B. 2016. Endophytic microorganisms from Bauhinia monandra leaves: Isolation, antimicrobial activities and interaction with galactose-specific lectin BmoLL. *African Journal of Microbiology Research*, 10(17), 600–607.
- Rianto, A., Isrul, M., Anggarini, S., & Saleh, A. 2018. Isolasi dan Identifikasi Fungi Endofit Daun Jambu Mete (*Anacardium occidentale* L.) Sebagai Antibakteri terhadap *Salmonella typhimurium*. *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 4(02), 109–121.
- Salamah, E., Purwaningsih, S., & Permatasari, E. 2011. Aktivitas Antioksidan dan Komponen Bioaktif Pada Selada Air (*Nasturtium officinale* L. R. Br.). 14(2), 85–91.
- Saraswati, Faradhila. 2015. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol 96% Limbah Kulit Pisang Kepok Kuning (*Musa balbisiana*) Terhadap Bakteri Penyebab Jerawat (*Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus aureus* dan *Propionibacterium acne*). *Skripsi*. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Program Studi Farmasi UIN Syarif Hidayatullah. Jakarta.
- Sari, Mayang. 2016. Uji Aktivitas Antibakteri Metabolit Bakteri Endofit Kulit Batang Asam Jawa (*Tamarindus indica* L.) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 1–11.
- Seidemann, J. 2005. *World Spice Plants Economic Usage, Botany, Taxonomy*. Springer- Verlag Berlin Heidelberg. Hlm. 250.
- Setiani, Nurwinda, & Astriany. 2018. Pengaruh Desinfektan dan Lama Perendaman pada Sterilisasi Eksplan Daun Sukun (*Artocarpus altilis* (Parkinson ex. F.A Zorn) Fosberg). *Biotropika - Journal of Tropical Biology*, 6(3), 78–82.

- Setiani, Sari, Indriani, & Jupersio. 2017. Penentuan Kadar Flavonoid Ekstrak Etanol 70% Kulit Bawang Merah (*Allium cepa* L.) Dengan Metode Maserasi dan MAE (*Microwave Assisted Extraction*). 11(1), 92–105.
- Smith, E. 2007. Watercress (*Nasturtium officinale*) Production Utilizing Brook Trout (*Salvelinus fontinalis*) Flow-through Aquaculture Effluent. *Growth (Lakeland)*. Hlm. 5-7.
- Sogandi, & Nilasari, P. 2019. Identifikasi Senyawa Aktif Ekstrak Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L) dan Potensinya sebagai Inhibitor Karies Gigi Identification of Bioactive Compound from Noni Fruit ( *Morinda citrifolia* L) Extract and its Potential as Dental Caries Inhibitor Ek. 9(2), 73–81.
- Sriwijayanti, Bintang, & Hasan. 2019. Aktivitas Inhibisi Ekstrak Etil Asetat Bakteri Endofit Daun Sirsak (*Annona muricata* L) terhadap Viabilitas Khamir Saccharomyces (Inhibition Activity of Ethyl Acetate Extract of Endofit Bacteria from Soursop Leaves (*Annona muricata* L) against Saccharo. 5(1), 10–20.
- Stephens, james M. 2018. Watercress- *Nasturtium officinale* R. Br. *Indian Medicinal Plants, October*, 1–1.
- Vendepitte, J., Verhaegan, J., Engback, K., Rohner, P., Piot, P., & Heuck CC. 2011. *Prosedur Laboratorium dasar untuk Bakteriologi Klinis* Edisi 2 Terjemahan setiawan L. EGC. Jakarta. 104-114.
- Wahyuningsih, N., & Zulaika, E. 2018. Perbandingan Pertumbuhan Bakteri Selulolitik pada Media Nutrient Broth dan Carboxy Methyl Cellulose. *Jurnal Sains Dan Seni ITS*, 7(2), 7–9.
- Widowati, T., Bustanussalam, B., Sukiman, H., & Simanjuntak, P. 2016. Isolasi dan Identifikasi Kapang Endofit dari Tanaman Kunyit (*Curcuma longa* L.) sebagai Penghasil Antioksidan. *Biopropal Industri*, 7(1), 9–16
- Yulitaasary, A. T., Asyiah, I. N., & Iqbal, M. 2017. Isolasi dan Identifikasi Azotobacter dari Rhizosfer Tanaman Kopi (*Coffea canephora*) yang terserang Nematoda Parasit Pratylenchus coffeae. *Saintifika*, 19(2), 13–23.