



**KAJIAN LITERATUR KANDUNGAN METABOLIT SEKUNDER LIKEN
LECANORACEAE, CLADONIACEAE, RAMALINACEAE, DAN
KHASIATNYA DALAM BIDANG FARMASI**

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

**Disusun oleh:
Finky Parestu
1704015114**



**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI DAN SAINS
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA
JAKARTA
2022**

Skripsi dengan Judul

**KAJIAN LITERATUR KANDUNGAN METABOLIT SEKUNDER LIKEN
LECANORACEAE, CLADONIAEAE, RAMALINACEAE DAN
KHASIATNYA DALAM BIDANG FARMASI**

Telah disusun dan dipertahankan di hadapan penguji oleh:
FINKY PARESTU, NIM 1704015114

Tanda Tangan

Tanggal

Ketua

Wakil Dekan I

Drs. apt. Inding Gusmayadi, M.Si.

30/3/22

Penguji I

Prof. Dr. apt. Endang Hanani, SU.

10 Maret 2022

Penguji II

Dr. apt. Rini Prastiwi, M.Si.

27 Februari 2022

Pembimbing I

Rindita, M. Si.

18 Maret 2022

Pembimbing II

Dr. Yusnidar Yusuf, M. Si.

22 Maret 2022

Mengetahui:

Ketua Program Studi

Dr. apt. Rini Prastiwi, M.Si.

20-3-2022

Dinyatakan lulus pada tanggal: **10 Februari 2022**

ABSTRAK

KAJIAN LITERATUR KANDUNGAN METABOLIT SEKUNDER LIKEN LECANORACEAE, CLADONIACEAE, RAMALINACEAE DAN KHASIATNYA DALAM BIDANG FARMASI

Finky Parestu
1704015114

Liken atau yang dikenal sebagai lumut kerak (*lichens*) merupakan suatu organisme simbiosis yang terbentuk dari dua jenis organisme berbeda yaitu alga dan cendawan (fungi) yang hidup saling menguntungkan satu sama lain (simbiosis mutualisme). Berbagai spesies liken menghasilkan suatu senyawa metabolit yang memiliki potensi sebagai bahan obat. Pada penelitian ini dilakukan studi literatur pada tiga famili liken yaitu Lecanoraceae, Cladoniaceae dan Ramalinaceae dengan cara mengumpulkan dan membahas artikel jurnal-jurnal ilmiah terutama pada penelitian terhadap metabolit sekunder dan efek farmakologinya yang ada pada liken serta potensinya sebagai bahan obat. Menurut hasil dari penelitian-penelitian yang telah dilakukan bahwa ketiga famili liken ini mengandung senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, fenolik, tanin, alkaloid, steroid, terpenoid dan terdapat senyawa metabolit yang spesifik yaitu atranorin dan asam usnat yang memiliki sebuah aktivitas farmakologi yang berguna bagi makhluk hidup seperti antioksidan, antiinflamasi, antiplatelet, antidiabetes, antikanker dan terdapat aktivitas farmakologi yang spesifik pada liken yaitu antimikroba (antibakteri dan antifungi) serta terdapat manfaat liken bagi masyarakat yaitu aktivitas herbisida untuk tanaman padi dan aktivitas larvasida untuk nyamuk.

Kata kunci: Lecanoraceae, Cladoniaceae, Ramalinaceae, Metabolit Sekunder, Aktivitas Farmakologi.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Segala puji dan syukur penulis panjatkan atas kehaadirat Allah SWT atas seluruh rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan naskah skripsi dengan judul:

“KAJIAN LITERATUR KANDUNGAN METABOLIT SEKUNDER LIKEN LECANORACEAE, CLADONIACEAE, RAMALINACEAE DAN KHASIATNYA DALAM BIDANG FARMASI”.

Penulisan skripsi ini disusun untuk memenuhi tugas akhir sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi (S.Farm.) pada Program Studi Farmasi Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. HAMKA, Jakarta. Pada kesempatan yang baik ini penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. apt. Hadi Sunaryo, M.Si., selaku Dekan Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA, Jakarta.
2. Bapak Drs. apt. Inding Gusmayadi, M.Si., selaku wakil Dekan I Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA.
3. Ibu apt. Kori Yati, M.Farm., selaku Wakil Dekan II Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA.
4. Bapak apt. Kriana Effendi, M.Farm., selaku Wakil Dekan III Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA.
5. Bapak Anang Rohwiyono, M.Ag., selaku Wakil Dekan IV Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA.
6. Ibu Dr. apt. Rini Prastiwi, M.Si., selaku Ketua Program Studi Farmasi dan Sains UHAMKA.
7. Ibu apt. Elly Wardani, M.Farm., selaku Pembimbing Akademik yang telah memberikan banyak ilmu dan membimbing dari awal masuk perkuliahan di kampus UHAMKA.
8. Ibu Rindita, M.Si selaku pembimbing I dan Ibu Dr. Yusnidar Yusuf, M.Si selaku pembimbing II yang telah membimbing, mengarahkan dan begitu banyak memberikan saran-saran dan ilmu yang baru serta memberikan penuh semangat untuk penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan. Terima kasih yang sebesar-besarnya.
9. Ibu dan Bapak dosen yang telah memberikan banyak ilmu baik secara teori maupun praktik.
10. Kedua orang tua tercinta Ibunda Supriyani dan Ayahanda Mulyono, terima kasih atas doa dan banyak dukungan baik secara moril dan materil, serta Adik Nabil yang telah memberikan penuh semangat agar penulis dapat menyelesaikan skripsi.
11. Fajar Abdul Basith, yang telah memberi semangat penuh serta dukungan dan motivasi yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi.
12. Teman-teman yang tidak bisa disebutkan satu persatu terima kasih telah memberikan dukungan serta doa-doa nya.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan dan keterbatasan. Untuk itu saran dan kritik dari pembaca sangat diharapkan. Semoga naskah skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Jakarta, 3 April 2022

Penulis



DAFTAR ISI

	Hlm.
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Permasalahan Penelitian	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	3
BAB II.....	4
TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Landasan Teori	4
1. Deskripsi Liken.....	4
2. Klasifikasi Famili Liken	7
3. Kandungan Kimia Liken.....	10
4. Manfaat Liken.....	14
5. Kajian Literatur.....	16
B. Kerangka Berpikir	18
BAB III	19
METODOLOGI PENELITIAN.....	19
A. Waktu Penelitian.....	19
B. Prosedur Penelitian	19
1. Kriteria Inklusi.....	19
2. Kriteria Eksklusi	19
3. Analisis Data.....	20
BAB IV	21
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	21
A. Hasil Pencarian Data.....	21
B. Hasil Pencarian Senyawa Metabolit Sekunder Ketiga Famili Liken.....	23
1. Lecanoraceae	29
2. Cladoniaceae.....	34
3. Ramalinaceae.....	39
BAB V.....	46
SIMPULAN DAN SARAN	46
A. Simpulan.....	46
B. Saran	46
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN.....	52

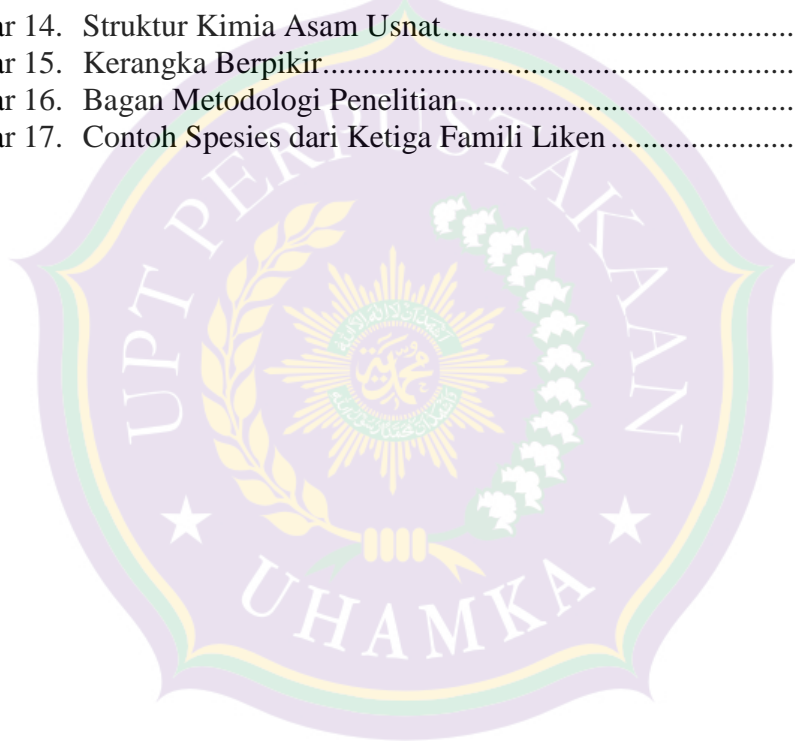
DAFTAR TABEL

	Hlm.
Tabel 1. Pencarian Artikel Liken	21
Tabel 2. Eliminasi Pencarian Artikel Sesuai Kriteria	22
Tabel 3. Pengelompokkan Berdasarkan Famili Liken	23
Tabel 4. Hasil Pencarian Literatur Metabolit Sekunder dan Aktivitas Farmakologi Ketiga Famili Liken	25



DAFTAR GAMBAR

	Hlm.
Gambar 1. Liken Bentuk Crustose.....	5
Gambar 2. Liken Bentuk Foliose.....	6
Gambar 3. Liken Bentuk Fruticose.....	6
Gambar 4. Salah Satu Spesies dari Liken Lecanoraceae.....	7
Gambar 5. Salah Satu Spesies dari Liken Cladoniaceae.....	8
Gambar 6. Salah Satu Spesies dari Liken Ramalinaceae.....	9
Gambar 7. Struktur Dasar Flavonoid.....	10
Gambar 8. Struktur Kimia Fenolik.....	11
Gambar 9. Struktur Kimia Tanin.....	11
Gambar 10. Golongan Alkaloid Berdasarkan Struktur Inti Alkaloida.....	12
Gambar 11. Struktur Kimia Steroid.....	12
Gambar 12. Struktur Kimia Terpenoid.....	13
Gambar 13. Struktur Kimia Atranorin.....	13
Gambar 14. Struktur Kimia Asam Usnat.....	14
Gambar 15. Kerangka Berpikir.....	18
Gambar 16. Bagan Metodologi Penelitian.....	20
Gambar 17. Contoh Spesies dari Ketiga Famili Liken.....	45



DAFTAR LAMPIRAN

	Hlm.
Lampiran 1. Hasil Pencarian Pubmed.....	52
Lampiran 2. Hasil Pencarian Google Scholar.....	57
Lampiran 3. Hasil Pencarian Science Direct.....	62
Lampiran 4. Hasil Pencarian Garuda Ristek.....	67



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia adalah suatu negara yang disebut sebagai Negara kepulauan yang memiliki tata letak geografis pada daerah tropis di antara dua benua (Asia dan Australia) dan dua samudera (Samudera Hindia dan Samudera Pasifik). Indonesia juga disebut dengan negara *Megabiodiversity* sebab Indonesia sendiri memiliki keanekaragaman hayati terkaya di dunia. Keanekaragaman hayati yang ada di Indonesia ini terdiri dari flora dan fauna. Indonesia juga memiliki keanekaragaman hayati lainnya yaitu keanekaragaman suatu organisme yang salah satunya dinamakan liken, terdapat beragam jenis liken di Indonesia namun belum banyak penelitian yang telah dilakukan pada liken tersebut (Andrea dkk., 2018). Di Indonesia sendiri penelitian mengenai liken masih sedikit dilakukan dimana di luar negeri sudah banyak sekali penelitian yang dilakukan terhadap liken tersebut (Rindita *et al.*, 2015).

Liken merupakan spesies suku rendah yang unik karena liken terbentuk dari dua organisme yang berbeda dengan melalui kehidupan yang saling menguntungkan satu dengan yang lain (simbiosis mutualisme), dua organisme itu adalah alga dan fungi. Dari simbiosis mutualisme ini dapat menghasilkan suatu senyawa metabolit yang berpotensi sebagai bahan obat dari alam atau bisa menjadi suatu bahan baku di industri farmasi. Liken mempunyai kegunaan yang sangat luas, beberapa kegunaan tersebut diantaranya memiliki efek farmakologi. Liken ini juga telah diketahui sebagai organisme sumber senyawa baru seperti depsida dan depsidon yang masing-masing jarang dilakukannya penelitian terhadap aktivitas biologisnya. Beberapa penelitian yang telah dilakukan didapatkan hasil bahwa liken memiliki aktivitas biologis sebagai bahan obat (Maulidiyah *et al.*, 2015).

Liken mampu hidup pada lingkungan yang kurang baik, dapat ditemukan di berbagai habitat yang berbeda-beda, contohnya seperti bebatuan, tanah maupun pepohonan. Hubungan kedua simbiosis tersebut sangat spesifik, keduanya saling berinteraksi dan saling membutuhkan untuk keberlangsungan hidupnya. Struktur simbiosis ini membentuk suatu yang memiliki karakteristik anatomi dan

morfologi yang menarik. Alga mempunyai klorofil sehingga mampu untuk melakukan proses fotosintesis yang akan menghasilkan sumber pangan secara mandiri tetapi fungi mengharapkan sumber nutrisi (energi) dari hasil fotosintesis alga (Suharno dkk., 2021). Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Rindita (2007) mengenai pertumbuhan liken di Kebun Raya Cibodas, banyak ditemukan liken dengan bentuk foliose dibandingkan dengan bentuk fruticose, kedua bentuk ini disebut dengan bentuk makro (*macrolichens*). Liken ini merupakan organisme yang dapat tumbuh ataupun hidup di berbagai substrat dan diketahui bahwa keanekaragaman yang paling banyak ada di pohon *Eucalyptus* dibandingkan dengan pohon *Altingia* dan *Pinus*. Tetapi untuk meneliti kandungan senyawa metabolit sekunder pada liken diperlukan biomasa yang cukup untuk dijadikan sebuah sampel. Menurut penelitian sebelumnya juga dikatakan bahwa liken memiliki beberapa senyawa aktif yang memiliki aktivitas sebagai antibakteri, antifungi, antivirus, antitumor, antikanker, antioksidan, antiinflamasi, antiprotozoa, antelmintik, analgesik dan antipiretik (Septiana, 2011).

Beberapa famili liken yang memiliki manfaat sebagai bahan obat diantaranya berasal dari famili Lecanoraceae, Cladoniaceae dan Ramalinaceae. Pada famili Lecanoraceae terdapat penelitian yang telah dilakukan oleh Ranković *et al.* (2011), yang menyatakan bahwa famili liken Lecanoraceae yaitu spesies *Lecanora muralis* dan *Lecanora atra* memiliki manfaat sebagai antibakteri dan antifungi. Menurut penelitian Kosanić *et al.* (2014), *Lecanora muralis* ini memiliki manfaat sebagai antimikroba, antioksidan dan antikanker. Menurut Ghanbari *et al.* (2015) dan juga menurut Bahari *et al.* (2020), *Lecanora aktinopyga* memiliki manfaat sebagai antioksidan dan antitirozinase. Pada famili Cladoniaceae ada beberapa penelitian yang dilakukan, salah satunya oleh Zhang *et al.* (2012), menyatakan bahwa *Cladonia humilis* memiliki manfaat sebagai antidiabetes. Menurut penelitian Kocakaya *et al.* (2021), terdapat beberapa spesies *Cladonia* yang memiliki manfaat antioksidan dan antiinflamasi. Pada famili Ramalinaceae, terdapat beberapa penelitian diantaranya menurut Gunasekaran *et al.* (2016), yang menyatakan bahwa *Ramalina dumeticola* memiliki manfaat sebagai antibakteri. Menurut penelitian Kekuda *et al.* (2016), *Ramalina pacifica* dan *Ramalina hossei* memiliki manfaat sebagai antimikroba.

Berdasarkan uraian di atas, famili liken Lecanoraceae, Cladoniaceae dan Ramalinaceae memiliki beberapa senyawa seperti alkaloid, saponin, steroid, terpenoid, tanin dan flavonoid yang bermanfaat sebagai bahan obat diantaranya antibakteri, antifungi, antikanker, antioksidan. Maka dengan itu penulis ingin melakukan ulasan/*review* mengenai famili liken Lecanoraceae, Cladoniaceae, dan Ramalinaceae yang memiliki potensi sebagai bahan obat.

B. Permasalahan Penelitian

Liken memiliki beberapa famili diantaranya Lecanoraceae, Cladoniaceae dan Ramalinaceae yang masing-masing memiliki beberapa senyawa aktif dan efek farmakologi. Maka dengan demikian permasalahan dalam penelitian ini adalah apa saja jenis senyawa aktif dan efek farmakologi dari ketiga famili liken yang berpotensi sebagai bahan obat.

C. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui senyawa kimia yang terdapat pada liken Lecanoraceae, Cladoniaceae dan Ramalinaceae.
2. Untuk mengetahui potensi kegunaan bahan obat pada liken Lecanoraceae, Cladoniaceae dan Ramalinaceae.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat bagi Peneliti.

Penelitian ini diharapkan sebagai sumber ilmiah pada liken Lecanoraceae, Cladoniaceae dan Ramalinaceae.

2. Manfaat bagi Mahasiswa

Diharapkan penelitian ini dapat memberikan informasi sumber data ilmiah atau sumber referensi bagi peneliti selanjutnya yang akan meneliti liken Lecanoraceae, Ramalinaceae dan Cladoniaceae.

3. Manfaat bagi Masyarakat

Diharapkan penelitian yang dilakukan ini mampu menambah informasi mengenai liken dan sebagai pertimbangan dalam pengembangan bahan dasar suatu obat.

DAFTAR PUSTAKA

- Almola, Z. S., Al-Ni'ma, B. A., & Ramadan, N. A. (2016). Antibacterial effect of some Iraqi lichen extracts. *Journal of Science and Technology (IJST)*, 5(9), 448-454
- Andarina, R., & Djauhari, T. (2017). Antioksidan dalam Dermatologi. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*, 4(1), 39–48.
- Andrea, E. S., Zuhri, R., & Marlina, L. (2018). Identifikasi Jenis Lichen di Kawasan Objek Wisata Teluk Wang Sakti. *Jurnal Pendidikan Biologi dan Biosains*, 1(2), 7–14.
- Arifin, B., & Ibrahim, S. (2018). Struktur, Bioaktivitas dan Antioksidan Flavonoid. *Jurnal Zarah*, 6(1), 21–29.
- Assaufi, M. H., Ardana, M., & Masruhim, M. A. (2016, November). Evaluasi Terapi Obat Antiplatelet Pada Pengobatan Pasien Stroke Di Instalasi Rawat Inap Rsud Am Parikesit Tenggara Periode Tahun 2014. In *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences* (Vol. 4, pp. 215-221).
- Aydin, S., & Kinalioglu, K. (2018). Comparative Antimicrobial Activity of Crude Extracts of *Protopermaliopsis muralis* and *Parmotrema perlatum* Lichens. *Gazi University Journal of Science*, 31(3), 687-698
- Darvish-Kazem, S., & Douketis, J. (2012). Perioperative management of patients having noncardiac surgery who are receiving anticoagulant or antiplatelet therapy: An evidence-based but practical approach. *Seminars in Thrombosis and Hemostasis*, 38(7), 652–660.
- Dzomba, P., (2012). Phytochemicals, antioxidant and antibacterial properties of a lichen species *Cladonia digitata*. *African Journal of Biotechnology*, 11(31), 7995-7999.
- Endarini, LH. 2016. *Farmakognosi dan Fitokimia*. Jakarta: Pusdik SDM Kesehatan. 91-144
- Endarti, Sukandar, E. Y., & Soediro, I. (2004). Kajian Aktivitas Asam Usnat Terhadap Bakteri. *Jurnal Bahan Alam Indonesia*, 3(1), 151–157.
- Gazo, S. M. T., Santiago, K. A. A., Tjitrosoedirjo, S. S., & Dela Cruz, T. (2019). Antimicrobial and Herbicidal Activities of The Fructicose Lichen Ramalina From Guimaras Island, PHILIPPINES. *Biotropia*, 26(1), 1–8.
- Gunasekaran, S., Pillai Rajan, V., Ramanathan, S., Murugaiyah, V., Samsudin, M. W., & Din, L. (2016). Antibacterial and Antioxidant Activity of Lichens *Usnea rubrotincta*, *Ramalina dumeticola*, *Cladonia verticillata* and Their Chemical Constituents. *Malaysian Journal of Analytical Science*, 20(1), 1–

13.

- Gunes Yucel, D., & Ozyigitoglu, G. (2018). *Ramalina calicaris* (L.) Fr. Liken Türünün Antibakteriyel ve Antioksidan Aktivitesi. *Marmara Fen Bilimleri Dergisi*, 30(3). 269–275.
- Hussein, A. R., & A. El-Anssary, A. (2019). Plants Secondary Metabolites: The Key Drivers of the Pharmacological Actions of Medicinal Plants. *Herbal Medicine.*, 1(3), 11-26.
- Illing, I., Safitri, W., & Erfiana. (2017). Uji Fitokimia Ekstrak Buah Dengan. *Jurnal Dinamika*, 8(1), 66–84.
- Ilyas, A. (2013). Kimia Organik Bahan Alam. 2013. Makasar: Alauddin University Press
- Julianto, T. S. (2019). TS, J. (2019). Fitokimia Tinjauan Metabolit Sekunder dan Skrining Fitokimia. Vol. 53. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 1689-1699.
- Kambar, Y., Vivek, M. N., Manasa, M., Kekuda, T. P., & Onkarappa, R. (2014). Original Research. *Annual Review of Cybertherapy and Telemedicine 2014: Positive Change: Connecting the Virtual and the Real*, 99(3), 77.
- Kocakaya, Z., Kocakaya, M., & Karatoprak, G. Ş. (2021). Comparative Analyses of Antioxidant, Cytotoxic, and Anti-inflammatory Activities of Different *Cladonia* Species and Determination of Fumarprotocetraric Acid Amounts Farklı *Cladonia* Türlerinin Antioksidan, Sitotoksik 4(6), 1196–1207.
- Kosanić, M., Ristić, S., Stanojković, T., Manojlović, N., & Ranković, B. (2018). Extracts of five *Cladonia* lichens as sources of biologically active compounds. *Farmacia*, 66(4), 644–651.
- Kosanić, M., Šeklić, D., Marković, S., & Ranković, B. (2014). Evaluation of antioxidant, antimicrobial and anticancer properties of selected lichens from Serbia. *Digest Journal of Nanomaterials and Biostructures*, 9(1), 273–287.
- Le Pogam, P., Schinkovitz, A., Legouin, B., Le Lamer, A. C., Boustie, J., & Richomme, P. (2015). Matrix-Free UV-Laser Desorption Ionization Mass Spectrometry as a Versatile Approach for Accelerating Dereplication Studies on Lichens. *Analytical Chemistry*, 87(20), 10421–10428.
- Liem, S., Yuliet, Y., & Khumaidi, A. (2015). Uji Aktivitas Antidibetes Kombinasi Glibenklamid dan Ekstrak Daun Salam (*Syzygium polyanthum* Wight.) Terhadap Mencit (*Mus musculus*) yang diinduksi Aloksan. *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy)*, 1(1), 42–47.
- Lutfiyanti, R., Ma'ruf, W. F., & Dewi, E. N. (2012). Aktivitas antijamur senyawa bioaktif ekstrak *Gelidium latifolium* terhadap *Candida albicans*. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 1(1), 26–33.

- Magani, A. K., Tallei, T. E., & Kolondam, B. J. (2020). Uji Antibakteri Nanopartikel Kitosan terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Bios Logos*, 10(1), 7-12.
- Maligan, J. M., Adhianata, H., & Zubaidah, E. (2016). Production and Identification of Antimicrobial Compounds from Microalgae *Tetraselmis chuii* with Ultrasound Assisted Extraction Method (Study Type of Solvent and Total Cycle Extraction). *Jurnal Teknologi Pertanian*, 17(3), 203–212.
- Marzali, A. (2016). Menulis kajian literatur. *Jurnal Etnosia*, Vol 01 (02), 27-36.
- Maulidiyah, Azis, T., Hadijah Sabarwati, S., & Nurdin, M. (2015). Isolasi dan Identifikasi Senyawa (-)-Asam Usnat dari Lichen *Usnea* sp. serta Aktivitas Sitotoksiknya terhadap Sel Murine Leukemia P388. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 13(1), 40–44.
- Melo, M. G. D., dos Santos, J. P. A., Serafini, M. R., Caregnato, F. F., de Bittencourt Pasquali, M. A., Rabelo, T. K., da Rocha, R. F., Quintans, L., de Souza Araújo, A. A., da Silva, F. A., Moreira, J. C. F., & Gelain, D. P. (2011). Redox properties and cytoprotective actions of atranorin, a lichen secondary metabolite. *Toxicology in Vitro*, 25(2), 462–468.
- Moerid, M. S., Mangindaan, R. E. P., & Losung, F. (2013). Uji Aktivitas Larvasida Nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*, 1(1), 15–20.
- Moreira, A. S. N., Fernandes, R. O. S., Lemos, F. J. A., Braz-Filho, R., & Vieira, I. J. C. (2016). Larvicidal activity of *Ramalina usnea* lichen against *Aedes aegypti*. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 26(4), 530–532.
- Murningsih, M., & Mafazaa, H. (2016). Jenis-Jenis Lichen Di Kampus Undip Semarang. *Bioma : Berkala Ilmiah Biologi*, 18(2), 20-29.
- Muvidha, A. (2020). Lichen Di Jawa Timur, Tardis Biologi, UIN SATU Tulungagung (1) 13-16
- Noer, S., Pratiwi, R. D., Gresinta, E., Biologi, P., & Teknik, F. (2018). Penetapan Kadar Senyawa Fitokimia (Tanin, Saponin dan Flavonoid Sebagai Kuersetin) Pada Ekstrak Daun Inggu (*Ruta angustifolia* L.). *Jurnal Eksakta*, 18(1), 19-29
- Parwata, M. O. A. (2016). Bahan Ajar Antioksidan. Kimia Terapan Program Pascasarjana Universitas Udayana, April, 1–54.
- Pereira, Iris., Tamara, G., Margarita, G., Marcela, S., Ivan, P., Rodrigo, M., and Leonardo, S., (2021). Antiplatelet activity of methanol extracts of *Rhizoplaca melanophthalma* and *Umbilicaria krascheninnikovii*, two saxicolous lichens from the Maule Region, Chile. *American Journal of Biomedical Science & Research*, 12(2), 97–104.

- Plaza, C. M., De Salazar, C. P., Vizcaya, M., Rodríguez-Castillo, C. G., Medina-Ramírez, G. E., & Plaza, R. E. (2017). Potential antifungal activity of *Cladonia* aff. *rappii* A. Evans. *Journal of Pharmacy and Pharmacognosy Research*, 5(5), 301–309.
- Prashith Kekuda, T. R., Ranjitha, M. C., Ghazala, F., Vidya, P., & Vinayaka, K. S. (2016). Antimicrobial activity of selected corticolous macrolichens. *Science, Technology and Arts Research Journal*, 4(3), 169-174.
- Ranković, B., & Kosanić, M. (2012). Antimicrobial activities of different extracts of *Lecanora Atra*, *Lecanora Muralis*, *Parmelia Saxatilis*, *Parmelia Sulcata* and *Parmeliopsis Ambigua*. *Pakistan Journal of Botany*, 44(1), 429–433.
- Ranković, B. R., Kosanić, M. M., & Stanojković, T. P. (2011). Antioxidant, antimicrobial and anticancer activity of the lichens *Cladonia furcata*, *Lecanora atra* and *Lecanora muralis*. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 11(1), 1-8.
- Ramya, K & T Thirunalasundari. (2018). A study on epiphytic lichens from *prunus persica*. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 11(3), 118-123.
- Rashmi, S., & Rajkumar, H. G. (2014). Preliminary phytochemical screening of different solvent extracts of lichens from Kodagu district, Karnataka. *Journal of pharmacognosy and phytochemistry*, 3(4), 209-212.
- Rindita. (2007). Keanekaragaman Lichen Makro Epifitik yang Terdapat Pada Pohon *Eucalyptus*, *Pinus*, dan *Altingia* di Kebun Raya Cibodas, Jawa Barat. Skripsi. Program Studi Biologi, Universitas Negeri Jakarta, 55-57.
- Rindita, Sudirman, L. I., & Koesmaryono, Y. (2015). Air Quality Bioindicator Using the Population of Epiphytic Macrolichens in Bogor City, West Java. *HAYATI Journal of Biosciences*, 22(2), 53–59.
- Roziaty, E., & Utari, R. T. (2017). Jenis dan Morfologi Lichen Fruticose di Kawasan Hutan Sekipan Desa Kalisoro Tawangmangu Karanganyar Jawa Tengah. *Proceeding Biology Education Conference*, 14(1), 114–117.
- Sargsyan, R., Gasparyan, A., Tadevosyan, G., & Panosyan, H. (2021). Antimicrobial and antioxidant potentials of non-cytotoxic extracts of corticolous lichens sampled in Armenia. *AMB Express*, 11(1), 1-11.
- Sari, D. R., Lestari, C., & Yandi, S. (2019). Pengaruh Pemberian Asam Usnat Terhadap Jumlah Sel Osteoblas Pada Tikus Periodontitis. *B-Dent, Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Baiturrahmah*, 5(2), 124–134.
- Septiana E. (2011). Potensi Lichen Sebagai Sumber Bahan Obat: Suatu Kajian Pustaka. *Jurnal Biologi*, 15(1), 1-5.
- Shanti, S., & Nallal, V. U.M. Anand, K., Ravindran, B., Chang, S. W.

- Chandrasekaran, M. (2021). *Bio-Inspired Fabrication of Silver Nanoparticles Using High Altitude Squamulose Lichen Extract and Evaluation of its Antioxidant, Anticandida and Cytotoxic properties*. (1), 1–27.
- Studzinska-Sroka, E., Hołderna-Kędzia, E., Galanty, A., Bylka, W., Kacprzak, K., & Ćwiklińska, K. (2015). In vitro antimicrobial activity of extracts and compounds isolated from *Cladonia uncialis*. *Natural Product Research*, 29(24), 2302–2307.
- Suharno, M. S., Sufaati, S., Sujarta, P., & Agustini, V. (2021). Liken (lumut Kerak) Struktur Morfologi, Anatomi, Fungsi Ekologi, dan Manfaat Bagi Manusia. PT Penerbit IPB Press. Bogor. 17-95
- Susilawati, P. R. (2017). Fruticose dan Foliose Lichen di Bukit Bibi, Taman Nasional Gunung Merapi. *Jurnal Penelitian*, 21(1), 12–21.
- Tas, I., Yildirim, A. B., Ozkan, E., Ozyigitoglu, G. C., Yavuz, M. Z., & Turker, A. U. (2019). Biological evaluation and phytochemical profiling of some lichen species. *Acta Alimentaria*, 48(4), 457–465.
- Ulhaq, Z. S., & Rahmayanti, M. (2020). Panduan Penulisan Skripsi Literatur Review. *Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang*, 53(9), 32.
- Wahyuni, M. S., Cahyani, S. D., Azizah, R., & Diyanah, K. C. (2019). A systematic review on the effectiveness of biological larvaside the vector control efforts in dengue fever disease. *Malaysian Journal of Medicine and Health Sciences*, 15, 66–69.
- Yucel, D. G., & Ozyigitoglu, G. *Ramalina calicaris* (L.) Fr. Liken Türünün Antibakteriyel ve Antioksidan Aktivitesi. *Marmara Fen Bilimleri Dergisi*, 30(3), 269-275.
- Yanis, I. F., Alamsjah, F., Agustien, A., & Maideliza, T. (2020). Antibacterial Potency of Fresh Extract Leaves of Jamaican Cherry (*Muntingia calabura* L.) in Inhibiting the Growth of *Shigella dysenteriae*. *Jurnal Biologi UNAND*, 8(1), 14-19.
- Yusuf, Y. (1997). Isolasi dan penentuan struktur molekul senyawa kimia serta uji aktivitas biologi dari Thalus *Ramalina Inflata*, Hooks., & Tayl. (1) 63-65
- Zhang, Y., Shi, J., Zhao, Y., Cui, H., Cao, C., & Liu, S. (2012). An investigation of the anti-diabetic effects of an extract from *Cladonia humilis*. *Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences*, 25(3), 509–512.
- Zrnzevic, I., Stanković, M., Jovanovic, V. S., Mitic, V., Dordevic, A., Zlatanović, I., & Stojanović, G. (2017). *Ramalina capitata* (ACH.) nyl. acetone extract: HPLC analysis, genotoxicity, cholinesterase, antioxidant and antibacterial activity. *EXCLI Journal*, 16, 679–687.