

Article Review: Pharmacological Activities of Renggak Plant (*Amomum dealbatum* Roxb.)

Dina Fathia Cahyani^{1*} & Agriana Rosmalina Hidayati¹

¹Program Studi Farmasi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Mataram, Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia;

Article History

Received : September 28th, 2024

Revised : October 19th, 2024

Accepted : October 25th, 2024

*Corresponding Author:

Dina Fathia Cahyani,

Program Studi Farmasi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia;

Email:

dinafathiacahyani@gmail.com

Abstract: The renggak plant (*Amomum dealbatum* Roxb.) is a native plant of Lombok Island that belongs to the Zingiberaceae family and is traditionally used as a remedy for coughs, diarrhea, arthritis, and eye washes. Ethanol extract from the renggak fruit is reported to contain secondary metabolites such as flavonoids, tannins, terpenoids, alkaloids, steroids, saponins, polyphenols, and several other types of fatty acids, which have various pharmacological activities. This review article aims to provide information on the various pharmacological activities of the renggak plant, including antidiabetic, antiurease, antioxidant, antibacterial, and antifungal activities. The method used in this article is a systematic review of various literature sources. Articles were collected using the Google Scholar and PubMed databases with keywords such as Renggak, *Amomum dealbatum* Roxb., and pharmacological activities. Based on the data results, it can be concluded that the renggak plant (*Amomum dealbatum* Roxb.) exhibits pharmacological activities as an antidiabetic, antiurease, antibacterial, antioxidant, and antifungal agent.

Keywords: *Amomum dealbatum* Roxb, renggak plant, pharmacological activity.

Pendahuluan

Indonesia merupakan negara dengan tingkat keanekaragaman hayati yang tinggi. Indonesia diperkirakan memiliki 25% dari spesies tumbuhan berbunga yang ada di dunia dan 40% diantaranya merupakan tumbuhan endemik atau asli Indonesia (Kusmana & Hikmat, 2015). Tumbuhan renggak (*Amomum dealbatum* Roxb.) merupakan tumbuhan khas pulau lombok yang tergolong ke dalam famili Zingiberaceae. Di daerah lain di Indonesia, tumbuhan renggak disebut juga Wresah atau Hanggasa. Tumbuhan renggak (*Amomum dealbatum* Roxb.) banyak tumbuh di pinggir kali dan juga hidup liar terpencah di hutan atau kebun, terutama pada tanah lembab yang kaya akan humus. (Muliasari *et al.*, 2019). Berbagai penelitian etnomedisin terkait penggunaan tumbuhan renggak sebagai obat telah dilakukan. Masyarakat Filipina menggunakan buah

renggak untuk mengobati diare dan rimpangnya digunakan untuk mengobati batuk, rematik, dan radang sendi (Dalisay *et al.*, 2018). Di Indonesia, masyarakat Suku Using di Banyuwangi menggunakan buah renggak sebagai obat pencuci mata (Nurcahyati & Ardiyansyah, 2018). Di Jawa Barat, buah renggak secara turun-temurun juga digunakan sebagai obat diare dan obat mata merah (Kusuma *et al.*, 2021).

Buah renggak dilaporkan memiliki kandungan nutrisi yaitu kadar air 55,19±0,27%; kadar abu 3,72±0,10%; kadar karbohidrat 34,51±0,03%; serat 6,46±0,57%; lemak 2,87±0,05%; dan protein 3,13±0,09% (Muliasari *et al.*, 2019). Penelitian oleh Hanifa *et al.* (2021) menyebutkan bahwa hasil rebusan dan ekstrak etanol daun renggak mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, dan tanin. Ekstrak etanol buah renggak juga dilaporkan mengandung senyawa flavonoid, terpenoid, alkaloid, steroid,

saaponin, polifenol, kuinon, monoterpenoid dan seskuiterpenoid. Selain itu, ekstrak etanol buah renggak juga mengandung senyawa organik seperti farnesol, CAS, dan beberapa jenis asam lemak seperti asam oktadekanoat, asam stearat, asam benzena propanoat, asam palmitat, dan asam heksadekanoat (Kusuma *et al.*, 2021; Nufus, 2020). Adanya berbagai kandungan senyawa tersebut menunjukkan bahwa tumbuhan renggak memiliki potensi untuk digunakan sebagai pengobatan alami.

Berbagai penelitian telah melaporkan aktivitas farmakologis dari berbagai bagian tumbuhan renggak. Penelitian oleh Kusuma *et al.* (2021) menunjukkan bahwa ekstrak etanol buah renggak memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Bacillus cereus*, namun tidak memiliki aktivitas terhadap *Eschericia coli*. Penelitian lainnya oleh Pintatum & Laphookhie (2020) dan Mustariani & Hidayanti (2021) mengungkapkan potensi antioksidan dari bagian rimpang dan daun renggak. Challeng *et al.*(2023) mengungkapkan potensi bunga renggak sebagai antidiabetes. Penelitian terbaru oleh Sonia *et al.* (2024) menunjukkan bahwa biji renggak juga memiliki aktivitas antidiabetes dan antiurease.

Berdasarkan latar belakang tersebut, artikel ini bertujuan untuk memberikan informasi terkait berbagai aktivitas farmakologis tumbuhan renggak dari berbagai bagian

tumbuhan mulai dari bunga, buah, biji, daun, dan rimpang. Penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan dan memberikan informasi kepada pembaca terkait potensi pengembangan tumbuhan renggak sebagai pengobatan alami.

Bahan dan Metode

Metode yang digunakan pada artikel ini adalah *systematic review* dari berbagai sumber pustaka. Pengumpulan artikel dilakukan menggunakan database *Publish or Perish*, *Google Scholar*, dan *PubMed* dengan kata kunci Renggak, *Amomum dealbatum* Roxb., dan aktivitas farmakologis. Artikel diseleksi berdasarkan kriteria inklusi diterbitkan pada 10 tahun terakhir dan membahas terkait aktivitas farmakologis tumbuhan renggak. Artikel dieksklusi apabila diterbitkan lebih dari 10 tahun terakhir dan tidak tersedia dalam bentuk *full text*

Hasil

Aktivitas Farmakologis Tumbuhan Renggak

Hasil penelusuran awal diperoleh artikel sebanyak 25 dengan kata kunci tumbuhan renggak, *Amomum dealbatum* Roxb., dan aktivitas farmakologis. Selanjutnya, artikel diseleksi berdasarkan kriteria inklusi sehingga diperoleh 9 artikel yang sesuai dengan kriteria

Tabel 1. Aktivitas Farmakologis Tumbuhan Renggak (*Amomum dealbatum* Roxb.)

No.	Aktivitas Farmakologis	Bagian Tumbuhan	Preparasi Sampel	Hasil	Referensi
1	Antidiabetes	Biji	- Ekstraksi metode maserasi dengan petroleum ether dan methanol. - Fraksinasi dengan etil asetat dan n-butanol - Sub-Fraksi dengan kolom dan dielusi dengan heksana diikuti dengan etil asetat: metanoldengan polaritas yang meningkat (20:80, 40:60,60:40, 80:20)	Sub fraksi etil asetat teraktif konsentrasi 80% mampu menghambat enzim α -glukosidase dengan nilai IC ₅₀ sebesar 5,32 μ g/mL	(Sonia <i>et al.</i> ,2024)
		Bunga	- Ekstraksi dengan petroleum ether dan methanol. - Fraksinasi dengan etil	Sub-Fraksi etil asetat E3 mampu menghambat enzim α -glukosidase dengan nilai IC ₅₀ sebesar	(Challeng <i>et al.</i> ,2023)

			asetat dan n-butanol	5,385 µg/mL.	
			- Sub-Fraksinasi menggunakan kolom dengan silica gel mesh 100-120 menghasilkan sub-fraksi (E1, E2, E3, dan E4) dari 25%-100% etil asetat		
2	Antiurease	Biji	- Ekstraksi metode maserasi dengan petroleum ether dan methanol. - Fraksinasi dengan etil asetat dan n-butanol. - Sub-Fraksi dengan kolom dan dielusi dengan heksana diikuti dengan etil asetat: metanoldengan polaritas yang meningkat (20:80, 40:60,60:40, 80:20)	Sub fraksi etil asetat teraktif mampu menghambat enzim urease dengan nilai IC ₅₀ sebesar 86,74 µg/mL	(Sonia <i>et al.</i> ,2024)
3	Antioksidan	Rimpang	Maserasi dengan etil asetat	- Metode DPPH IC ₅₀ 120,3 µg/mL - Metode ABTS IC ₅₀ 328,6 µg/mL - Metode FRAP 84,9 µM AAE	(Pintatum & Laphookhie, 2020)
		Rimpang	Hidrodistilasi dengan Clevenger apparatus	Minyak atsiri rimpang renggak memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai IC ₅₀ 26,8 mg/mL dengan metode DPPH dan 17,3 mg/mL dengan metode ABTS	(Mohanty <i>et al.</i> , 2023)
		Daun	Maserasi dengan etanol 96% (8:10 b/v)	Ekstrak etanol daun renggak memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai IC ₅₀ sebesar 149,59 ppm (kategori sedang) menggunakan metode DPPH	(Mustariani & Hidayanti., 2021)
		Kulit buah	Ekstraksi metode maserasi dengan methanol p.a	Ekstrak methanol kulit buah renggak memiliki nilai IC ₅₀ sebesar 244,904 µg/ml	(Azim <i>et al.</i> , 2023)
4	Inhibitor Tirosinase	Rimpang	Maserasi dengan etil asetat	Ekstrak etil asetat rimpang renggak menunjukkan aktivitas penghambatan tirosinase yang lemah dengan nilai 53,7 ± 7,4 mg KAE	(Pintatum & Laphookhie, 2020)
5	Uji Sitotoksik	Rimpang	Maserasi dengan etil asetat	Tidak ada toksisitas ekstrak	(Pintatum & Laphookhie, 2020)

6	Antibakteri	Buah	Ekstraksi metode sonikasi dengan etanol 96% (1:5 b/v)	Ekstrak etanol 96% buah renggak memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> dengan kategori sedang pada konsentrasi 20% dan 30%, serta kategorikuat pada konsentrasi 40% dan 50%	(Rizky <i>et al.</i> , 2023)
		Buah	Ekstraksi metode maserasi dengan etanol 96% (1:5 b/v)	Ekstrak etanol 96% buah renggak memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri <i>Bacillus cereus</i> ATCC 11778 pada konsentrasi 0,5 hingga 0,2 g/ml dengan rentang nilai KHTM-KBM sebesar 0,0125-0,025 g/ml, namun tidak memiliki aktivitas terhadap bakteri <i>Eschericia coli</i> .	(Kusuma <i>et al.</i> , 2021)
		Buah	Ekstraksi metode maserasi dengan etanol 96%	Ekstrak etanol 96% buah renggak memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri <i>Xanthomonas oryzae</i> pada konsentrasi 10%, 20%, dan 30%. Perlakuan dengan konsentrasi 30% menghasilkan zona hambat tertinggi serupa dengan kontrol positif kloramfenikol.	(Nufus, 2020)
		Kulit Buah	Ekstraksi metode maserasi dengan methanol p.a	Ekstrak methanol kulit buah renggak memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri <i>Staphylococcus epidermidis</i> pada konsentrasi 10-80%. Perlakuan dengan konsentrasi 50% memberikan zona hambat tertinggi yaitu 17,65 mm.	(Azim <i>et al.</i> , 2023)
7	Antifungi	Buah	Ekstraksi metode maserasi dengan etanol 96%	Ekstrak etanol 96% buah renggak memiliki aktivitas antifungi terhadap jamur <i>Pyricularia oryzae</i> pada konsentrasi 1%, 5%, dan 10%. Perlakuan dengan 10% mampu	(Nufus, 2020)

		menghambat pertumbuhan koloni jamur hingga 100%, serupa dengan kontrol positif (Fungisida Score-25).	
Buah	Ekstraksi metode sonikasi dengan etanol 96% (1:5 b/v)	Ekstrak etanol buah pada konsentrasi 20%, 30%, 40%, dan 50% tidak memiliki aktivitas antifungi terhadap jamur <i>Candida albicans</i> .	(Rizky <i>et al.</i> , 2023)

Pembahasan

Aktivitas farmakologis tumbuhan Renggak

Antidiabetes

Antidiabetes merupakan suatu aktivitas yang diberikan oleh senyawa tertentu yang dapat mengobati penyakit diabetes. Diabetes mellitus (DM) adalah penyakit gangguan metabolisme yang ditandai dengan hiperglikemia dan kelainan metabolisme karbohidrat, lemak, dan protein yang disebabkan oleh penurunan sekresi insulin, penurunan sensitivitas insulin, ataupun keduanya. Dalam keadaan normal, penderita diabetes memiliki kadar glukosa darah sebesar >200 mg/dL, sedangkan dalam keadaan berpuasa sebesar >160 mg/dL (Margono & Sumiati, 2019). Enzim α -glukosidase merupakan enzim yang bekerja dengan mengubah karbohidrat menjadi glukosa. Penghambatan pada enzim ini akan menunda penyerapan glukosa (Yuniarto & Selifiana, 2018).

Hasil penelitian Challeng *et al.* (2023) sub-fraksi etil asetat bunga renggak memiliki nilai IC_{50} sebesar 5.385 μ g/mL yang secara signifikan lebih rendah dibandingkan dengan acarbose (nilai IC_{50} sebesar 437,46 μ g/mL). Senyawa Quercetin-3-O-galactoside, myricetin, dan asam galat yang diisolasi menunjukkan aktivitas inhibisi α -glukosidase yang signifikan, dengan quercetin-3-O-galactoside sebagai inhibitor paling kuat menurut hasil docking molekuler in silico dan QSAR. Pada penelitian lainnya yang dilakukan oleh Sonia *et al.* (2024) sub-fraksi etil asetat teraktif biji renggak mampu menghambat enzim α -glukosidase dengan nilai IC_{50} sebesar 5.32 μ g/mL.

Berdasarkan analisis fitokimia dengan GC-MS, senyawa yang diduga berperan dalam

mekanisme tersebut adalah 1-dodekanol, fenol, 3,5-bis(1,1-dimetiletil), asam oleat, dan 1-heptakosanol. Pada analisis dengan HPLC-PDA yang dilanjutkan uji konfirmasi dengan HRMS, ditemukan juga komponen bioaktif dari sub-fraksi etil asetat teraktif biji renggak mengandung senyawa asam sinapic, p-kumarat, asam trans-ferulic, asam galat, dan kuersetin yang juga memiliki efek antidiabetes.

Antiurease

Enzim urease merupakan salah satu faktor virulensi yang dihasilkan oleh bakteri *Helicobacter pylori*. Bakteri *H. pylori* adalah bakteri gram negatif yang dapat menyebabkan penyakit gastrointestinal seperti gastritis, tukak lambung, tukak duodenum, dan adenokarsinoma lambung. Enzim urease bekerja dengan cara menguraikan urea menjadi karbondioksida dan ammonia. Ammonia akan berinteraksi dengan air kemudian membentuk ammonium hidroksida yang akan menetralkan cairan asam lambung sehingga bakteri *H. pylori* dapat bertahan hidup (Kao *et al.*, 2016). Menurut penelitian Sonia *et al.* (2024), Sub-fraksi etil asetat teraktif biji renggak mampu menghambat enzim urease pada bakteri *H. pylori* dengan nilai IC_{50} sebesar 86.74 μ g/mL. Pada analisis *docking*, kandungan asam sinapic menunjukkan ikatan protein-ligand paling kuat dengan enzim urease dari *H. pylori*, sehingga biji renggak memiliki potensi sebagai kandidat baru inhibitor alami enzim tersebut.

Antioksidan

Radikal bebas merupakan suatu atom, gugus, molekul, atau senyawa yang dapat berdiri sendiri dan mengandung satu atau lebih electron tidak berpasangan pada orbit terluarnya. Molekul tersebut dapat berupa atom hydrogen, logam-logam transisi, dan molekul

oksigen. Radikal bebas dalam jumlah normal dapat bermanfaat bagi kesehatan seperti mengurangi peradangan, membunuh bakteri, dan mengendalikan tonus otot polos pembuluh darah serta organ tubuh. Akan tetapi, radikal bebas dalam jumlah berlebihan dapat mengakibatkan stress oksidatif yang dapat menyebabkan kerusakan sel, jaringan, sampai organ tubuh yang mempercepat terjadinya proses penuaan dan munculnya penyakit (Yuslianti, 2018).

Senyawa yang mampu menangkal radikal bebas disebut dengan antioksidan. Kandungan senyawa dalam tumbuhan renggak yang dapat berperan sebagai antioksidan adalah senyawa fenolik. Senyawa fenol merupakan senyawa yang terdiri dari satu atau lebih kelompok hidroksil yang terikat langsung pada cincin aromatik. Senyawa fenolik yang memiliki lebih dari satu unit fenol disebut polifenol (Al-Mamari, 2022). Senyawa fenolik dapat menangkal anion superoksida, oksigen siglet, dan radikal peroksi lipid, serta menstabilkan radikal bebas yang terlibat dalam proses oksidatif melalui hidrogenasi atau kompleksasi dengan spesies pengoksidasi (Liu *et al.*, 2008).

Antibakteri

Ekstrak buah renggak memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Bacillus cereus*, dan *Xanthomonas oryzae*. Buah renggak mengandung senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, tanin, terpenoid, alkaloid, steroid, saponin, dan polifenol yang masing-masing memiliki aktivitas antibakteri. Flavonoid bekerja dengan cara menghambat sintesis asam nukleat, menghambat fungsi membran sel, dan menghambat metabolisme energy (Cushnie & Lamb, 2005). Terpenoid bekerja dengan cara merusak porin menyebabkan masuknya senyawa yang akan mengurangi permeabilitas dinding sel bakteri sehingga sel bakteri akan kekurangan nutrisi dan pertumbuhan bakteri terhambat atau mati (Nurulita *et al.*, 2022).

Alkaloid bekerja dengan cara menghalangi proses terbentuknya jembatan silang komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri sehingga lapisan dinding sel bakteri tidak terbentuk secara utuh dan akhirnya menyebabkan kematian sel (Ernawati & Sari, 2015). Steroid bekerja dengan cara merusak

membran lipid, sehingga liposom mengalami kebocoran (Madduliri *et al.*, 2013). Saponin bekerja dengan cara menurunkan tegangan permukaan sehingga mengakibatkan naiknya permeabilitas atau kebocoran sel dan mengakibatkan senyawa intraseluler akan keluar (Ngajow *et al.*, 2013). Polifenol berperan sebagai toksin dalam protoplasma, merusak dan menembus dinding sel serta mengendapkan protein sel bakteri (Rosidah, 2014).

Antifungi

Ekstrak buah renggak juga memiliki aktivitas antifungi terhadap jamur *Pyricularia oryzae*. Menurut penelitian Nufus (2020), ekstrak etanol buah renggak dengan konsentrasi 10% mampu menghambat pertumbuhan koloni jamur hingga 100%, serupa dengan kontrol positif (Fungisida Score-25). Hasil identifikasi kandungan metabolit sekunder menunjukkan bahwa, ekstrak etanol buah Renggak positif mengandung flavonoid, terpenoid, alkaloid, steroid, dan saponin. Selain itu, berdasarkan analisis dengan GC-MS, terdapat kandungan beberapa senyawa organik dan beberapa jenis asam lemak seperti asam oktadekanoid, asam stearat, asam benzenepropanoat, asam palmitat, dan asam heksadekanoat. Asam lemak dapat memasuki lapisan lipid bilayer dari membrane jamur dan mengganggu struktur membrane yang mengakibatkan fluiditas membrane meningkat. Peningkatan fluiditas ini mengakibatkan perubahan konformasi pada protein membrane, pelepasan komponen intraseluler, gangguan sitoplasma, hingga akhirnya menyebabkan kerusakan sel (Pohl *et al.*, 2011).

Kesimpulan

Tumbuhan renggak (*Amomum dealbatum* Roxb.) memiliki aktivitas farmakologi seperti antidiabetes, antiurease, antibakteri, antioksidan, dan antifungisehingga berpotensi untuk dikembangkan sebagai obat.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing yang telah memberikan masukan dalam penyusunan artikel ini.

Referensi

- Al Mamari, H. (2022). Phenolic Compounds: Classification, Chemistry, and Updated Techniques of Analysis and Synthesis. IntechOpen. doi: 10.5772/intechopen.98958
- Azim, M., Hariadi, P., & Yuliana, T. (2023). Aktivitas Antioksidan dan Antibakteri (*Staphylococcus epidermidis*) Ekstrak Kulit Buah Renggak (*Amomum dealbatum*) Tanaman Khas Lombok. *Jurnal Kimia (Journal Of Chemistry)*, 77-81. doi:10.24843/JCHEM.2023.v17.i01.p11
- Chelleng, N., Begum, T., Dutta, P. P., Chetia, P., Sen, S., Dey, B. K., Talukdar, N. C., & Tamuly, C. (2023). Antidiabetic potential of *Amomum dealbatum* Roxb. flower and isolation of three bioactive compounds with molecular docking and *in vivo* study. *Natural product research*, 1–6. Advance online publication. <https://doi.org/10.1080/14786419.2023.2245115>
- Cushnie, T. P. T., & Lamb, A. J. (2005). Antimicrobial Activity of Flavonoids. *International Journal of Antimicrobial Agents*, 26(5), 343–356. <https://doi.org/10.1016/j.ijantimicag.2005.09.002>
- Dalisay, J. A. G. P., Bangcaya, P. S., & Naive, M. A. K. (2018). Taxonomic Studies and Ethnomedicinal uses of Zingiberaceae in the Mountain Ranges of Northern Antique, Philippines. *Biological Forum International Journal*, 10(2), 68–73.
- Ernawati & Sari, K. (2019). Kandungan Senyawa Kimia dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Buah Alpukat (*Persea americana* P.Mill) terhadap Bakteri *Vibrio alginolyticus*. *JURNAL KAJIAN VETERINER*, 3(2), 203-211. <https://doi.org/10.35508/jkv.v3i2.1043>
- Hanifa, N. I., Wirasisya, D. G., Muliani, A. E., Utami, S. B., & Sunarwidhi, A. L. (2021). Phytochemical Screening of Decoction and Ethanolic Extract of *Amomum dealbatum* Roxb. Leaves. *Jurnal Biologi Tropis*, 21(2), 510-518.
- Kao, C. Y., Sheu, B. S., & Wu, J. J. (2016). Helicobacter pylori infection: An overview of bacterial virulence factors and pathogenesis. *Biomedical journal*, 39(1), 14–23. <https://doi.org/10.1016/j.bj.2015.06.002>
- Kusuma, A. S. W., Nurmalinga, S., Ramadhania, Z. M., & Indradi, R. B. (2021). Antibacterial Activity of Hanggasa Fruit Ethanolic Extract (*Amomum dealbatum* Roxb.) Againsts *Eschericia coli* and *Bacillus cereus*. *Indonesian Journal of Biological Pharmacy*, 1(1), 25–32.
- Liu, X., Zhao, M., Wang, J., Yang, B., & Jiang, Y. (2008). Antioxidant activity of methanolic extract of emblica fruit (*Phyllanthus emblica* L.) from six regions in China. *Journal of food composition and Analysis*, 21(3), 219-228.
- Madduliri, Suresh, Rao, K. Babu. Sitaram, B. (2013). In vitro evaluation of five Indegenous plants extract Againsts five bacterial Phatogens of Human. *International Journal of Pharmacy and Phrmaceutical Science*, 5(4) : 679-684.
- Margono, R. S., & Sumiati, T. (2019). Potensi tanaman Indonesia sebagai antidiabetes melalui mekanisme penghambatan enzim α -glukosidase. *Jurnal Farmamedika (Pharmamedika Journal)*, 4(2), 86-92.
- Mohanty, S., Dash, K. T., Ray, A., Sahoo, A., Jena, S., Kamila, P. K., ... & Nayak, S. (2023). Chemical composition and antioxidant activity of Rhizome Essential Oil of *Amomum dealbatum*. *Chemistry of Natural Compounds*, 59(4), 799-801.
- Muliasari, H., Ananto, A. D., & Ihsan, M. (2019). Analisis Kandungan Nutrisi Buah Rengga (*Amomum dealbatum* Roxb). *Jurnal Agrotek Ummat*, 6(2), Article 2. <https://doi.org/10.31764/agrotek.v6i2.1218>
- Mustariani, B. A. A., & Hidayanti, B. R. (2021). Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Renggak (*Amomum dealbatum*) dan

- Potensinya sebagai Antioksidan. *Spin Jurnal Kimia & Pendidikan Kimia*, 3(2).
<https://doi.org/10.20414/spin.v3i2.4029>
- Ngajow, M., Abidjulu, J., & Kamu, V. S. (2013). Pengaruh Antibakteri Ekstrak Kulit Batang Matoa (*Pometia pinnata*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* secara In vitro. *Jurnal MIPA*, 2(2), Article 2.
<https://doi.org/10.35799/jm.2.2.2013.3121>
- Nufus, N. H. (2020). Analisis Fitokimia dan Uji Potensi Ekstrak Buah Renggak (*Amomum dealbatum*) sebagai Pestisida Nabati Terhadap Jamur *Pyricularia oryzae* dan Bakteri *Xanthomonas oryzae*. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 8(1), 115–125.
- Nurchayati, N., & Ardiyansyah, F. (2018). Kajian Etnobotani Tanaman Famili Zingiberaceae pada Masyarakat Suku Using Kabupaten Banyuwangi. *Jurnal Biosense*, 1(01), Article 01.
- Nurulita, Y., Yuharmen, Y., Fitri, A., Sari, I. E., Sary, D. N., & Nugroho, T. T. (2022). Identifikasi Metabolit Sekunder Sekresi Jamur Lokal Tanah Gambut Riau *Penicillium* sp. LBKURCC34 sebagai Antimikroba. *Chimica et Natura Acta*, 10(3), 124-133.
- Pintatum, A., & Laphookhieo, S. (2022). Volatile constituents of *Amomum argyrophyllum* Ridl. and *Amomum dealbatum* Roxb. and their antioxidant, tyrosinase inhibitory and cytotoxic activities. *Arabian Journal Chemistry*, 15(10), 104148.
- Pohl, C. H., Kock, J. L., & Thibane, V. S. (2011). Antifungal free fatty acids: a review. *Science against microbial pathogens: communicating current research and technological advances*, 1, 61-71.
- Rosidah, A. N., Lestari, P. E., dan Astuti, P. (2014). Daya Antibakteri Ekstrak Daun Kendali (*Hipobroma langiflora* [L] G. Don) terhadap Pertumbuhan *Streptococcus mutans*. Artikel Ilmiah Hasil Penelitian Mahasiswa.
- Sonia, H., Challeng, N., Afzal, N. U., Manna, P., Puzari, M., Chetia, P., & Tamuly, C. (2024). Anti-diabetic and anti-urease inhibition potential of *Amomum dealbatum* Roxb. seeds through a bioassay-guided approach. *Natural product research*, 1–6. Advance online publication.
<https://doi.org/10.1080/14786419.2023.2301679>
- Yuniarto, A., & Selifiana, N. (2018). Aktivitas inhibisi enzim alfa-glukosidase dari ekstrak rimpang bangle (*Zingiber cassumunar* Roxb.) secara in vitro. *MPI (Media Pharmaceutica Indonesiana)*, 2(1), 22-25.
- Yuslianti, E. R. (2018). *Pengantar radikal bebas dan antioksidan*. Deepublish.