

REVIEW: STUDI ETNOBOTANI FARMAKOLOGI DAN FITOKIMIA PANDANUS TECTORIUS DI INDONESIA

Ardi Rustamsyah^{1*}, Siti Nuraeni¹, Faizah Min Fadhlillah¹, Mimin Kusmiyati²,
Dani Sujana³

¹Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Garut

²Jurusan Farmasi, Politeknik Kesehatan Kementrian Kesehatan Bandung

³Program Studi Diploma Farmasi, STIKes Karsa Husada Garut

Email: ardi@uniga.ac.id

ABSTRAK

Tujuan review tentang *Pandanus tectorius* (*P. tectorius*) untuk memberikan informasi mengenai etnobotani, aktivitas farmakologi dan fitokimia dari Pandan laut (*P. tectorius*) termasuk kedalam suku *pandanaceae*, *Pandanus odoratissimus* merupakan sinonim dari *P. tectorius*. *Pandanus fascicularis* Lam juga merupakan sinonim dari *P. tectorius*, *P. odoratissimus*. Pandan laut (*P. tectorius*) merupakan salah satu tanaman semak yang masih belum banyak dimanfaatkan. *P. tectorius* juga merupakan salah satu jenis tanaman dari keluarga pandan yang banyak tumbuh secara liar dipinggir-pinggir pantai. Pandan laut banyak terdapat di Asia Selatan, Australia bagian tropis. Tanaman ini di Indonesia tumbuh liar disepanjang pantai utara Jawa, Kepulauan Seribu, Sumatera dan pulau-pulau lainnya. Review *P. tectorius* ini bertujuan untuk memberikan informasi mengenai etnobotani, aktivitas farmakologi dan fitokimia dari *P. tectorius*, dengan menggunakan metode studi literatur dari beberapa penelitian mengenai etnobotani, aktivitas farmakologi dan fitokimia dari *P. tectorius*, daun pandan laut berpotensi sebagai bahan ayaman tikar, buahnya berpotensi untuk aktivitas antioksidan, sitotoksik, antibakteri, analgesik, antihiperlipidemia, antihyperglikemik, antimikroba dan antiinflamasi.

Kata kunci : *Pandanus tectorius*, Etnobotani, Farmakologi, Fitokimia

ABSTRACT

The purpose of the review of *Pandanus tectorius* (*P. tectorius*) is to provide information on the ethnobotany, pharmacological and phytochemical activities of sea pandanus (*P. tectorius*) included in the *pandanaceae* tribe, *Pandanus odoratissimus* is a synonym of *P. tectorius*. *Pandanus fascicularis* Lam is also a synonym of *P. tectorius*, *P. odoratissimus*. Sea pandanus (*P. tectorius*) is a shrub plant that is still not widely utilized. *P. tectorius* is also one type of plant from the pandan family that grows wildy on the coast. Sea pandanus is widely found in South Asia, tropical Australia. This plant in Indonesia grows wild along the north coast of Java, Kepulauan Seribu, Sumatra and other islands. This review of *P. tectorius* aims to provide information on the ethnobotany, pharmacological and phytochemical activities of *P. tectorius*, using the literature study method from several studies on the ethnobotany, pharmacological and phytochemical activities of *P. tectorius*, sea pandanus leaves have the potential as a woven mat material, the fruit has the potential for antioxidant, cytotoxic, antibacterial, analgesic, antihyperlipidemia, antihyperglycemic, antimicrobial and anti-inflammatory activities.

Keywords : *Pandanus tectorius*, *Ethnobotany*, *Pharmacology*, *Phytochemistry*

PENDAHULUAN

Pandan laut (*Pandanus tectorius*) termasuk kedalam suku *pandanaceae*, *Pandanus odoratissimus* merupakan sinonim dari *P. tectorius*¹. *Pandanus fascicularis* Lam juga merupakan sinonim dari *P.tectorius*, *P. odoratissimus*². *Pandanaceae* tersebar mulai dari Afrika bagian barat daya, Madagaskar, India, Indochina, dan kawasan Floristic Malesia (termasuk Indonesia), Australia hingga Fasifik. Pandanus terdiri atas sekitar 700 spesies³.

Pandan laut (*P. tectorius*) merupakan salah satu tanaman semak yang masih belum banyak dimanfaatkan. *P. tectorius* juga merupakan salah satu jenis tanaman dari keluarga pandan yang banyak tumbuh secara liar dipinggir-pinggir pantai. Pandan laut banyak terdapat di Asia Selatan, Australia bagian tropis. Tanaman ini di Indonesia tumbuh liar disepanjang pantai utara jawa, Kepulauan Seribu, Sumatera dan pulau-pulau lainnya⁴.

Di Kabupaten Gunung Kidul

Pandan laut hanya digunakan sebagai perindang dan sebagai pelindung terjadi abrasi pantai, ada di beberapa lokasi pantai sengaja dihilangkan untuk dijadikan area perdagangan. Minimnya pengetahuan masyarakat pesisir tentang pemanfaatan buah.

Pandan laut, buah pandan laut biasa dijadikan sebagai bahan makanan olahan, mengingat begitu banyak populasi pandan laut di kawasan pesisir selatan gunung kidul, maka kondisi ini menjadi peluang besar bagi masyarakat pesisir⁵. Seiring perkembangan budaya telah mengalami pergeseran seperti tali dari bahan plastik, topi dari bahan kain, bambu, rotan dan bahan lainnya. Pemanfaatan bahan pandan dapat digunakan untuk meningkatkan taraf ekonomi masyarakat di jawa timur⁶. Pemanfaatan Pandan laut (*P. tectorius*) sudah dilakukan oleh beberapa daerah. *Review P. tectorius* ini bertujuan untuk memberikan informasi mengenai etnobotani, aktivitas farmakologi dan fitokimia.

METODE

Metode yang digunakan untuk penulisan artikel ini berdasarkan pengumpulan data dari jurnal- jurnal secara online yang diterbitkan selama 15 tahun terakhir yaitu 2005-2020. Sumber diperoleh dari jurnal internasional maupun jurnal nasional, melalui situs DOAJ (*Directory of Open Access Journal*) dan google scholar, penelusuran pustaka dilakukan dengan kata kunci "Pandanus tectorius, Pandanus tectorius phytochemistry, Pandanus tectorius biologi activity, Pandanus tectorius pharmacologi activity dan Pandanus odoratissimus". Kemudian dilakukan penelaahan data dan di sajikan dalam bentuk artikel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Etnobotani dari *Pandanus tectorius*

P. tectorius memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai bahan dasar tali tampar, tikar, dan kerajinan. Akar *P. tectorius* memiliki serat paling tinggi dan paling baik untuk bahan tikar⁶.

Etnobotani bahan kerajinan anyaman dari hasil hutan bukan kayu oleh masyarakat sekitar hutan Desa Landau Garong Kabupaten Melawi

terdapat 9 jenis tumbuhan diantaranya *P. tectorius*. Masyarakat memanfaatkan tumbuhan rotan, bambu, pandan dan daun kelapa sebagai bahan baku untuk membuat anyaman berupa peralatan rumah tangga seperti bakol, semangang, pemansai, ronjong, ragak, bubu, kelongkang, entungap, rojut, lengkak, layan, timpak, capan, ketupat dan kampil⁷.

Pemanfaatan *P. odoratissimus* untuk pembuatan kebutuhan rumah tangga terutama tikar. Memerlukan adanya penyuluhan tentang teknik penganyaman dan penerapan model (*design*) dan tata warna yang lebih bervariasi guna meningkatkan nilai jual tikar samak di ujung kulon meningkatnya volume penjualan maka akan menarik lebih banyak yang terlibat anggota masyarakat ujung kulon untuk melestarikan kerajinan⁸.

Ada 3 jenis pandan yang ada di Tasikmalaya diantaranya pandan wangi, pandan cangkuang, dan pandan samak (*P. tectorius* Sol). *P. tectorius* Sol telah dibudidayakan dan daunnya dapat digunakam sebagai bahan anyaman. Usaha budidaya

perlu pelatihan tentang teknik menganyam sehingga hasilnya dapat bervariasi dan bisa bersaing dengan kerajinan dari bahan baku lainnya. Hal yang perlu diperhatikan adalah penjualan bahan baku setengah jadi ke luar negeri yang dapat menurunkan kreatifitas pengrajin³.

Masyarakat Provinsi Jawa Timur hanya mengenal satu spesies pandan yaitu pandan kunyit. Di Jawa Tengah ada pandan jeksi yang memiliki kualitas yang baik sebagai

bahan anyaman, pandan jaran, pandan pantai dan pandan wangi. Di Jawa Barat hanya satu spesies yaitu *P. tectorius* Sol. *P. tectorius* di pulau flores tidak dikonsumsi tetapi dijadikan bahan untuk membuat tikar⁹.

Tercatat sebanyak enam jenis tumbuhan *Pandanaceae* yang dimanfaatkan sebagai kerajinan tangan hingga keperluan terkait ritual adat.

Tabel 1. Pemanfaatan Mengenai Etnobotani Dari *Pandanus tectorius*

Nama spesies	Tempat asal	Etnobotani
<i>P. tectorius</i>	Jawa Timur	Bahan dasar tali tampar, tikar, dan kerajinan
<i>P. tectorius</i>	Hutan Desa Landau Garong Kabupaten Melawi, Kalimantan Barat	Membuat anyaman
<i>P. odoratissimus</i>	Ujung Kulon, Banten	Tikar
<i>P. tectorius</i>	Tasikmalaya, Jawa Barat	Bahan anyaman
<i>P. tectorius</i>	Jawa Barat	Bahan anyaman
<i>P. tectorius</i>	Pulau Flores, Nusa Tenggara Timur	Bahan tikar
<i>P. tectorius</i>	Desa Delod Brawah, Kecamatan Mendoyo, Kabupaten Jembrana, Bali	Ekstrak pewarna buah pandan laut paling stabil di pH 7 (netral) dan pada suhu dingin.
<i>P. tectorius</i>	Pantai Watu Kodok, Daerah Istimewa Yogyakarta	Minuman sari pandan laut

Orang Rimba hanya mencari dan memanen (mengambil) daun pandan dari populasi yang berada di zona pemanfaatan. Saat ini populasi pandan di dalam kawasan TNBD Jambi sudah mulai menurun. Upaya budidaya dan perlindungan

(konservasi) belum dilakukan. Nilai budaya yang terkandung dalam pemanfaatan pandan didasarkan atas pengetahuan dan kearifan lokal yang dimiliki Orang Rimba yang diwariskan turun temurun secara lisan (oral tradition). Perlu dilakukan

eksplorasi yang lebih menyeluruh lagi terhadap flora pandan di TNBD Jambi menyertakan pula kajian ekologi sebagai dasar untuk menentukan kebijakan konservasinya¹⁰.

Ekstrak pewarna buah pandan laut paling stabil di pH 7 (netral) dan pada suhu dingin¹¹. Pemanfaatan buah pandan laut sebagai pangan olahan. Oleh masyarakat pantai Watu Kodok Diolah menjadi minuman sari pandan laut. Proses pengolahannya baru tahap konsumsi keluarga belum sampai produksi masal dan pemasaran⁵.

Aktivitas Farmakologi dari *Pandanus tectorius*

Aktivitas antioksidan

Buah *P. tectorius* dari bagian kunci dan inti terdapat kandungan fenolik total dan konstituen kimia yang tinggi (fenolik, flavonoid, steroid, triterpenoid, saponin dan glikosida), Ekstrak heksan, ekstrak etil asetat, ekstrak methanol di uji aktivitas antioksidan dengan menggunakan metode DPPH menunjukkan $IC_{50} = 0,3$ hingga $2,4$ yang memiliki aktivitas antioksidan¹². Ekstrak buah *P. tectorius* memiliki potensi sebagai antioksidan [Click or tap here to enter text.](#)

Tabel 2. Hasil Dari Berbagai Penelitian Terkait Aktivitas Farmakologi

Bagian yang digunakan	Bahan	Aktivitas farmakologi	Kandungan senyawa	Metode	Dosis efektif / konsentrasi penghambatan
Buah	Ekstrak methanol	Antioksidan	Fenolik dan flavonoid	DPPH	$IC_{50} = 0,3$ hingga $2,4$
Buah	Ekstrak heksan, ekstrak etil asetat, ekstrak methanol	Antioksidan	Fenolik dan flavonoid	DPPH	$IC_{50} =$ lebih dari 30 mikrogram/ml
Daun	Ekstrak methanol, fraksi petroleum eter, kloroform	Antioksidan	Flavonoid dan fenol	DPPH	Data tidak disajikan

Bagian yang digunakan	Bahan	Aktivitas farmakologi	Kandungan senyawa	Metode	Dosis efektif / konsentrasi penghambatan
Buah	Ekstrak methanol	Sitotoksik	Fenolik dan flavonoid	Uji MTT	Data tidak disajikan
Buah	Ekstrak heksan, ekstrak etil asetat, ekstrak methanol	Sitotoksik	Fenolik dan flavonoid	Uji MTT	Data tidak disajikan
Daun	Ekstrak metanol	Sitotoksik	Fenolik	Uji MTT	Data tidak disajikan
Buah	Ekstrak heksan, ekstrak etil asetat, ekstrak methanol	Antibakteri	Fenolik steroid dan flavonoid	Difusi cakram	Data tidak disajikan
Buah	Ekstrak, Fraksi N-Heksan, Etil Asetat	Analgesik	Polifenol, flavonoid, kuinon	Geliat	125 mg/kg
Buah	Ekstrak etanol, fraksi n-butanol	Anti-Hiperlipidemia	Data tidak disajikan	In vivo	100mg/kg
Biji	Ekstrak methanol	Antihiperlipidemia	Data tidak disajikan	HPLC	900mg/kg
Buah	Ekstrak methanol, fraksi heksan, etilasetat	Antihipercholesterolemia	Fenol dan flavonoid	In vitro dan in vivo	500mg/kg
Buah		Antihiperglikemik	Data tidak disajikan	In vivo	100mg/kg
Biji	Ekstrak metanol	Antihiperglikemik	Data tidak disajikan	In vivo	900mg/kg
Kulit akar	Ekstrak etanol	Antimikroba	Stigmast-5,22-dien 3 β -ol	Difusi cakram	Data tidak disajikan
Daun	Ekstrak methanol, fraksi petroleum eter, kloroform	Antimikroba	Flavonoid dan fenol	Difusi cakram	Data tidak disajikan
Daun	Ekstrak etanol : air	Anti-inflamasi	Data tidak disajikan	Dengan peningkatan dosis HAEPO	400mg/kg

Sifat Sitotoksik

Buah *P. tectorius* tidak menunjukkan sitotoksik terhadap

RAW pada konsentrasi rendah (untuk studi anti inflamasi) *L-6* (untuk studi anti diabetes) dan sel *HepG2* dilapisi

(untuk studi anti ateroklerosis). Selain itu tidak sitotoksik terhadap *Hela*, dan garis sel MCF-7¹². Ekstrak buah *P. tectorius* memiliki potensi sebagaia antikanker¹⁴.

Antibakteri

Buah *P. tectorius* dari bagian kunci dan inti terdapat kandungan fenolik total dan konstituen kimia yang tinggi (fenolik, flavonoid, steroid, triterpenoid, saponin dan glikosida) antibakteri terhadap *bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan *Pseudomonas aeruginosa*¹².

Aktivitas Anti-Hyperlipidemic

Aktivitas Anti-hyperlipidemic yang telah dilakukan penelitian pada *P. tectorius* menunjukkan bahwa pemberian PTF-b (fraksi *n*-butanol dari ekstrak etanol buah *P. tectorius*) yang diperkaya dalam CQAS memoderasi *hyperlipidemia* dan meningkatkan profil lipid hati. Efek ini dapat disebabkan paling tidak sebagian, dengan meningkatkan ekspresi PPARα dan gen-gen hilirnya dan oleh pengaturan aktivitas LPL dan AMPK yang lebih tinggi¹⁵.

Aktivitas Analgesik

Aktivitas analgesik menunjukkan bahwa ekstrak dan fraksi buah pandan laut memberikan aktivitas analgesik. Ekstrak etanol buah pandan laut memberikan efek analgesik paling tinggi dengan daya proteksi sebesar 70,05% diikuti dengan fraksi air (60,25%), fraksi *n*-heksan (32,14%), dan fraksi etil asetat (13,02%)¹⁶. **Antihiperglikemik**

Tikus diabetes yang diinduksi aloxan diberikan suplemen oral dengan tiga dosis ekstrak *methanol P. odoratissimus*, 300, 600 dan 900 mg/kgBB selama dua minggu. Glukosa, HbA1c dan lipid di ukur dari sampel darah. Dari penelitian ini hasilnya menunjukkan bahwa *P. odoratissimus* secara signifikan mengurangi kadar glukosa darah, dengan dosis tinggi mengalami penurunan 79,15% setelah 14 hari. *P. odoratissimus* juga menurunkan konsentrasi HbA1c, *test* kolesterol, trigliserida dan LDL. Dengan HDL pada tikus diabetes yang diinduksi aloxan *P. odoratissimus* dapat digunakan untuk menangani diabetes secara efektif¹⁷.

Dari hasil penelitian secara keseluruhan ekstrak buah pandanus

tectorius (PTF) yang kaya asam *caffeoylquinic* (CQA) bermanfaat untuk pengobatan diabetes. CQA ini dapat mengurangi hiperglikemia dan *dyslipidemia* melalui aktivitas AMPK-ASI60-GLUT4 jalur diotot rangka dan penghambatan glukonesis dan lipogenesis di hati¹⁸.

Antimikroba

Ekstrak methanol, fraksi petroleum eter, kloroform daun *P.*

Senyawa Fitokimia dari *Pandanus tectorius*

Tabel 3. Kandungan senyawa *P. tectorius*

Nama spesies	Senyawa fitokimia
<i>P. tectorius</i>	Pectin
<i>P. tectorius</i>	B-karoten
<i>P. tectorius</i>	Fenolik total dan konstituen kimia yang tinggi (fenolik, flavonoid, steroid, triterpenoid, saponin dan glikosida)
<i>P. tectorius</i>	Trans-etil asetat
<i>P. odoratissimus</i>	Alkaloid, karbohidrat, flavonoid, dan saponin
<i>P. odoratissimus</i>	Flavonoid, tannin, saponin, quinon

Berbagai penelitian telah dilakukan untuk menemukan senyawa-senyawa kimia yang terkandung dalam genus *P. tectorius*: ekstraksi pektin dari buah pandan laut (*P. tectorius*) memiliki mutu yang lebih baik daripada pektin komersial²¹.

P. tectorius memiliki kandungan karbohidrat, berserat dan β -karoten yang meningkat dengan

odoratissimus dengan metode difusi cakram mengandung gram positif dan gram negative¹⁹.

Ekstrak etanol kulit *P. odoratissimus* pada mikroorganisme gram negative *Escherichia coli* tidak menunjukkan efek, sedangkan pada mikroorganisme gram positif *Staphylococcus aureus* menunjukkan penghambatan $11,33 \pm 1,52$ (mm)²⁰.

meningkatnya tingkat kematangan buah. Sehingga sangat berfotensi untuk diolah menjadi berbagai produk pangan²².

Buah *P. tectorius* dari bagian kunci dan inti terdapat kandungan fenolik total dan konstituen kimia yang tinggi (fenolik, flavonoid, steroid, triterpenoid, saponin dan glikosida)¹².

Isolasi dari *P. tectorius* memiliki kandungan trans-etil asetat yang tertinggi pada buah-buahan dengan kurang lebih 0,1% bahan kering, senyawa ini juga memiliki aktivitas antioksidan²³.

KESIMPULAN

Dari *review* ini dapat disimpulkan bahwa *P. tectorius* banyak tersebar di Indonesia khususnya di pantai-pantai, daunnya banyak manfaatnya secara etnobotani bisa dijadikan sebagai bahan kerajinan, buahnya sangat banyak manfaatnya secara farmakologi berpotensi untuk aktivitas antioksidan, sitotoksik, antibakteri, analgesik, antihiperlipidemia, antihiperlipidemia, antimikroba dan antiinflamasi, serta kaya senyawa fitokimia dan sebagai sumber pangan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Baba S, Chan HT, Kezuka M, Inoue T, Chan EWC, 2016, *Artocarpus altilis* and *Pandanus tectorius*: Two important fruits of Oceania with medicinal values, *Emir J Food Agric*, 28(8), 531–9.
2. Raveendra Kumar N et al, 2011, Acute anti-inflammatory activity of *Pandanus fascicularis* Lam, *Journal of Pharmacy Research*, 4(4), 1234-1236.
3. Siti S, Mulyati R, 2010, Kajian Etnobotani Pandan Samak (*Pandanus tectorius* Sol.) Di kabupaten Tasikmalaya, Jawa Barat, *Ber Biol*. 10(1), 113–21.
4. Mahlinda, Supardan MD, Husin H, Riza M, 2016, In situ Transesterification of Screw Pine Seed (*Pandanus tectorius*) Tobiodiesel using Ultrasound, *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 26(3), 294–300.
5. Rochmadi I, Rohmah S, 2019, Pemanfaatan Buah Pandan Laut Sebagai Pangan Olahan pada Masyarakat Pesisir. *Jurnal REP (Riset Ekonomi Pembangunan)*, 4 (2), 161–173.
6. Batoro J, Indriyani S, Rahardi B, 2015, Etnobotani Masyarakat Lokal, Struktur Anatomi Jenis Pandan (*Pandanaceae*) Bermanfaat di Jawa Timur, *Research Journal of Life Science*, 2 (2), 133–44.
7. Saroh Z, Tavita GE, Kartikawati SM, 2020, Etnobotani Bahan Kerajinan Anyaman Dari Hasil Hutan Bukan Kayu Oleh Masyarakat Sekitar Hutan Desa Landau Garong Kabupaten Melawi. *Jurnal Hutan Lestari*, 8(1), 69–79.
8. Rahayu M, 2008, The ethnobotanical study on screwpine (*Pandanus odoratissimus* L.f.): usage and importance in supporting the domestic economy of the local people in Ujung Kulon, Banten. *Biodiversitas*, 9(4), 304–310.
9. Wardah W, 2009, Ethnobotanical Study on the Genus *Pandanus* L. f. in Certain Areas in Java, Indonesia. *Biodiversitas*, 10(3), 146–50.

10. Dimas P, Muhadiono, Iwan H, 2015, Etnobotani Pandan (*Pandanaceae*) Di Taman Nasional Bukit Duabelas, Jambi. *Ber Biol*, 14(2), 121–9.
11. Indriyani, NMD, Wartini, NM, Suwariani, NP, 2018, Characteristics of Stability of Carotenoids From Pandanus Fruit (*Pandanus tectorius*) Extract During Storage At Different Temperature and Initial pH. *Jurnal RMA (Rekayasa dan Manajemen Agroindustri)*, 6(3), 211-217.
12. Andriani Y, Ramli NM, Syamsumir DF, Kassim MNI, Jaafar J, Aziz NA, et al, 2019, Phytochemical analysis, antioxidant, antibacterial and cytotoxicity properties of keys and cores part of *Pandanus tectorius* fruits. *Arabian Journal of Chemistry*, 12(8), 3555-3564.
13. Ulfadha S, Ardana M, Rusli R, Penelitian L, Pengembangan D, 2017, Aktivitas Antioksidan Ekstrak dan Fraksi dari Daun Pandan Duri (*Pandanus tectorius*). In: *Proceeding of the 5 Mulawarman Pharmaceuticals Conferences th*, p. 223–227.
14. Holle JM, Holle M MJ, Farkhah Y, Arfriana FR, Nuriliani A, 2013, Cytotoxic Activity and Apoptotic Induction of Leaves and Fruit Extract Of Screw Pine (*Pandanus tectorius*) to T47D Cell Line. In: *Proceedings of The 1 st Annual International Scholars Conference in Taiwan*, p. 580–587.
15. Zhang X, Wu C, Wu H, Sheng L, Su Y, Zhang X, et al, 2013, Anti-Hyperlipidemic Effects and Potential Mechanisms of Action of the Caffeoylquinic Acid-Rich *Pandanus tectorius* Fruit Extract in Hamsters Fed a High Fat-Diet. *PLoS One*, 8(4), 1-12.
16. Febrina E, Dana N, Anas S, Dika PD, 2018, Aktivitas Analgesik Ekstrak Fraksi N-Heksana, Etil Asetat, dan Air Buah Pandan Laut (*Pandanus tectorius*) Pada Mencit Metode Geliat. *Farmaka*, 14(2), 1–10.
17. Rahayu SE, Sinaga E, Suprihatin, Jayanto AD, Adistron Y, 2020, Antihyperglycemic and antihyperlipidemic effects of methanolic seeds extract of *pandanus odoratissimus* in Alloxan-Induced Diabetic Rats. *Systematic Reviews in Pharmacy*, 11(6), 946–953.
18. Wu C, Zhang X, Zhang X, Luan H, Sun G, Sun X, et al, 2014, The caffeoylquinic acid-rich *Pandanus tectorius* fruit extract increases insulin sensitivity and regulates hepatic glucose and lipid metabolism in diabetic db/db mice. *Journal of Nutritional Biochemistry*, 25(4):412–419.
19. Penu FI, Ivy SM, Ahmed F, Uddin J, Hossain MS, Labu ZK, 2020, In Vitro Assessment of Antioxidant, Thrombolytic, Antimicrobial Activities of Medicinal Plant *Pandanus odoratissimus* L. Leaves Extract. *Journal of Scientific Research*, 12(3), 379–90.
20. Sahu BP, Goud P, Patnaik C, 2016, *Pandanus Odaritissimus* Linn : Isolation of Stigmast-5 , 22- dien-3 β -ol from Ethanolic Extract of Stem Bark and Study of Antimicrobial Activity, *Journal of Chemistry and Chemical Sciences*, 6(6), 574–585.
21. Widyaningrum, Lutfi M, Nugroho WA, 2014, Ekstraksi

- dan Karakterisasi Pektin dari Buah Pandan Laut (*Pandanus tectorius*). Jurnal Keteknik Pertanian Tropis dan Biosistem, 2(2), 89–96.
22. Sarungallo ZL, Susanti CME, Sinaga NI, Irbayanti DN, Latumahina RMM, 2018, Kandungan Gizi Buah Pandan Laut (*Pandanus tectorius* Park.) pada Tiga Tingkat Kematangan. Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan, 7(1), 21–26.
23. Chen J, Ma X, Zhao H, Yang Y, Han J, Guo S, et al, 2011, Biological effects based quality control of a traditional chinese medicine. J Med Plant Res, 5(31), 6895–69