

# **Penelusuran Senyawa Metabolit Sekunder Akar Tumbuhan Mangrove Pedada (*Sonneratia Caseolaris*)**

Muharram<sup>1</sup>, Netti Herawati<sup>2</sup>, Sitti Faika<sup>3</sup>, Hasri<sup>4</sup>  
Universitas Negeri Makassar

Email: Urfatami.unm74@gmail.com

**Abstrak.** Telah diisolasi dua senyawa dari ekstrak akar tumbuhan mangrove *S. caseolaris* yang berasal dari muara sungai Waetuo, Kecamatan Tanete Riattang Timur, Kabupaten Bone, Sulawesi Selatan. senyawa pertama (1) berupa kristal putih berbentuk jarum dan positif terhadap pereaksi Liebermann-Burchard. Hasil identifikasi dengan FTIR menunjukkan adanya gugus fungsi O-H, CH alifatik ( $\text{CHsp}^2$  dan  $\text{CHsp}^3$ ), C=C, dan C-O. Senyawa kedua (2): berupa serbuk berwarna putih dan positif terhadap pereaksi Wagner dan Dragendorff. Hasil identifikasi dengan FTIR menunjukkan adanya gugus fungsi N-H sekunder, C-H alifatik ( $-\text{CH}_2-$  dan  $-\text{CH}_3$ ), C=C, dan C-N. Berdasarkan data tersebut, disimpulkan bahwa senyawa pertama termasuk golongan terpenoid dan senyawa kedua adalah golongan alkaloid.

**Kata Kunci:** Pedada, *Sonneratia caseolaris*, terpenoid, alkaloid

**INDONESIAN  
JOURNAL OF  
FUNDAMENTAL  
SCIENCES**

**E-ISSN: 2621-6728**

**P-ISSN: 2621-671X**

**Submitted: November 27<sup>th</sup>, 2021**

**Accepted : January, 29<sup>th</sup>, 2022**



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

## LATAR BELAKANG

Tumbuhan mangrove (*Sonneratia caseolaris*) merupakan salah satu tumbuhan yang digunakan oleh masyarakat Indonesia sebagai obat tradisional. Ekstrak buah *S. caseolaris* dapat digunakan sebagai antiseptik, mengobati keseleo dan mencegah pendarahan. Akar napas pada tumbuhan pidada merah berfungsi sebagai pencegah ultrafikasi dan mensuplai oksigen dan biasa digunakan oleh penduduk sekitar sebagai obat penambah stamina (Simlai, et al., 2014). Biji buah *S. caseolaris* dengan senyawa fenolik terbanyak menunjukkan adanya aktivitas antioksidan (Wu, S. B., et al., 2009). Batang *S. caseolaris* dengan fraksi etil asetat memiliki aktifitas analgesik dan anti diare yang signifikan (Ghalib, R. M., et al., 2011). Fungsi terapeutik tersebut disebabkan oleh banyaknya metabolit sekunder yang terdapat pada berbagai bagian tumbuhan *S. caseolaris* dan dilaporkan memiliki aktivitas biologis yang penting.

Kulit batang *S. caseolaris* terdapat senyawa flavonoid golongan flavonol (Minqing, et al., 2009; Herawati, N., 2011). Berbagai senyawa flavonoid yang telah diisolasi dan diidentifikasi dari buah *S. caseolaris* yaitu R-niasol, (R)-4'-o-metilniasol, 3,8-dihidroksi-6H-benzo[b,d]piran-6-on, benzil-o-β-glukopiranosida dan daun *S. caseolaris* diperoleh senyawa luteolin dan luteolin 7-o-β-glukosidase (Wu, et al., 2009; Melki, et al., 2011; Maryani, dkk., 2002; Minqing, et al., 2009). Buah *S. caseolaris* memiliki kandungan fitokimia seperti steroid, triterpenoid, dan flavonoid (Wu, et al., 2009; C. Yompakdee, C., Thunyaharn, S. and Phaechamud T, 2012). Bagian batang dan ranting dari *S. caseolaris* mengandung dua puluh empat senyawa diantaranya delapan steroid, sembilan triterpenoid yaitu: asam betulinat, betulina, lupeol, lup-20(29)-en-β,24-diol, 3β-O-(E)-kumaroil-alfitolisaur, asam 3β-hidroksi-20-lupen-24-oat, 3β-13β-dihidroksi-urs-11-en-28-13-lakton., tiga flavonoid dan empat turunan benzenakarbolik yaitu asam 3,4,5, trihidroksol metanoat, Bis(2-etilheksil)benzena-1,2-dikarboksilat, asam 3,3'-di-o-metil eter ellagik, dan asam 3,3',4-o-tri-o-metil eter ellagik. (Minqing, dkk., 2009). Selain itu tangkai dan ranting *S. caseolaris* juga mengandung asam oleanolik yaitu asam 3,3'-di-o-metil eter ellagik dan asam 3,3',4-tri-o-metil eter ellagik (Ghalib, et al., 2011), dan golongan steroid yaitu 6'-o-acetil-β-daucosterol, β-sitosterol palmitat, stigmasterol-5-en-3β-o-heksadekanol-β-D-glukofiranosa, daucosterol, kolesterol, kolest-5-en-3β, 7α-diol (Minqing, dkk., 2009). Buah *S. caseolaris* memiliki 24 komponen termasuk delapan steroid, sembilan triterpenoid, tiga flavonoid dan empat turunannya yaitu benzenakarbolik (Hossain, et al., 2013). Komponen tersebut memiliki fungsi sebagai antiinflamasi, analgesik, antioksidan, anti-alergi, anti-jamur dan antimikroba. Flavonoid dalam buah *S. caseolaris* juga memiliki aktivitas sebagai antioksidan (Shadu, dkk, 2006).

Berdasarkan uraian di atas, terlihat bahwa akar tumbuhan mangrove belum banyak diteliti berkaitan dengan metabolit sekundernya. Akar pada tumbuhan ini bersentuhan langsung dengan kondisi lingkungan yang ekstrim, dengan demikian kemungkinan besar memiliki potensi kandungan metabolit sekunder yang memiliki aktivitas biologis yang penting. Penelitian ini menelusuri senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam akar mangrove *S. caseolaris*.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kimia Jurusan Kimia FMIPA UNM yang dilaksanakan mulai Juli 2020-Februari 2021 mulai dari preparasi sampel hingga pemurnian isolat. Untuk identifikasi dengan spektroskopi IR dilakukan di Laboratorium Terpadu Universitas Hasanuddin (UNHAS).

### Objek Penelitian

Objek pada penelitian ini adalah akar tumbuhan bakau (*Sonneratia caseolaris*) yang berasal dari Kelurahan Waetuo, Kecamatan Tanete Riattang Timur, Kabupaten Bone, Provinsi Sulawesi Selatan.

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari alat untuk preparasi sampel, ekstraksi dan identifikasi. Alat untuk proses ekstraksi, evaporator Hahn Shin® HS2005VN, hot plate Stuart®, kolom kromatografi cair vakum, kolom flash, lampu UV (panjang gelombang 254 nm dan 366 nm), melting point Stuart type SMP11 dan spektrofotometer Shimadzu type Prestige-21FT-IR.

Bahan yang digunakan adalah s, metanol, n-heksan, etil-asetat, kloroform, aseton, aquadest. Beberapa reagen seperti pereaksi  $\text{FeCl}_3$  1% untuk uji kualitatif flavonoid, pereaksi Wagner dan Dragendorff untuk uji kualitatif alkaloid, pereaksi Liebermann-Buchard untuk uji kualitatif steroid. Bahan lain yang digunakan adalah serum sulfat ( $\text{CeSO}_4$ ) 10%, silika gel 60 (0,2-0,5 mm), silika gel 60 GF254 nomor katalog 7730 untuk KKC, silika gel 60 (70-230 mesh) nomor katalog 7734 untuk KKF, plat kromatografi lapis tipis (KLT) berlapis silika gel G 60 F254 nomor katalog 7730,

### Preparasi sampel

Akar tumbuhan mangrove *S.caseolaris* dicuci terlebih dahulu kemudian dikeringkan dengan cara diangin-anginkan pada suhu kamar, dipotong kecil-kecil kemudian dihaluskan dan ditimbang. Diperoleh serbuk halus *S.caseolaris* sebanyak 5,4 kilogram. Serbuk halus akar tumbuhan pedada dimaserasi dengan metanol selama 3x24 jam. Maserat metanol yang diperoleh didekantasi dan disaring, selanjutnya dipekatkan dengan evaporator pada suhu 40°C. Ekstrak kental yang diperoleh dipartisi dengan n-heksana. Selanjutnya ekstrak methanol dipartisi lebih lanjut dengan etil asetat. Ekstrak n-heksana dan etil asetat yang diperoleh dipekatkan dengan evaporator pada suhu 40°C hingga diperoleh ekstrak kental n-heksana (7,6 gram) dan etil asetat (10,045 gram). Selanjutnya dilakukan uji pendahuluan terhadap ekstrak kental dengan berbagai pereaksi diantaranya pereaksi Liebermann-Burchard (terpenoid dan steroid),  $\text{FeCl}_3$  1% (flavonoid), Mayer (alkaloid), dan Wagner (alkaloid).

### Fraksinasi

Ekstrak n-heksana. diimpregnasi dengan silika gel 60 GF254 dengan perbandingan sampel : silika gel (1:1). Kemudian dilakukan fraksinasi KKC menggunakan silika gel 60 H. sebagai fase diam dengan beberapa jenis eluen dengan menggunakan berbagai pelarut yang ditingkatkan kepolarannya secara bergradien yaitu n-heksana : etil asetat dengan perbandingan (10:0, 9:1, 8:2, 7:3, 6:4, 5:5, 4:6, 3:7, 2:8, 1:9) dan etil asetat : metanol (10:0, 9:1, 8:2, 7:3, 6:4, 5:5, 4:6, 3:7, 2:8) sebagai fase

gerak. Dari gabungan fraksi diperoleh F1 (3-4) 0,0424 gram, F2 (5) 0,2223 gram, dan F3 (6-26) 1,2562 gram. Fraksi F3 berupa kristal putih dengan berat 1,2562 gr difraksinasi lebih lanjut dengan metode kromatografi kolom flash (KKF) dan diperoleh 55 fraksi. Fraksi 22 (n-heksana-etil asetat 7:3) sebanyak 0,0573 gram berupa kristal putih direkristalisasi menggunakan n-heksana : etil asetat (10:1) menghasilkan isolat berupa padatan berbentuk serbuk berwarna putih dengan berat 57,3 mg (senyawa 1).

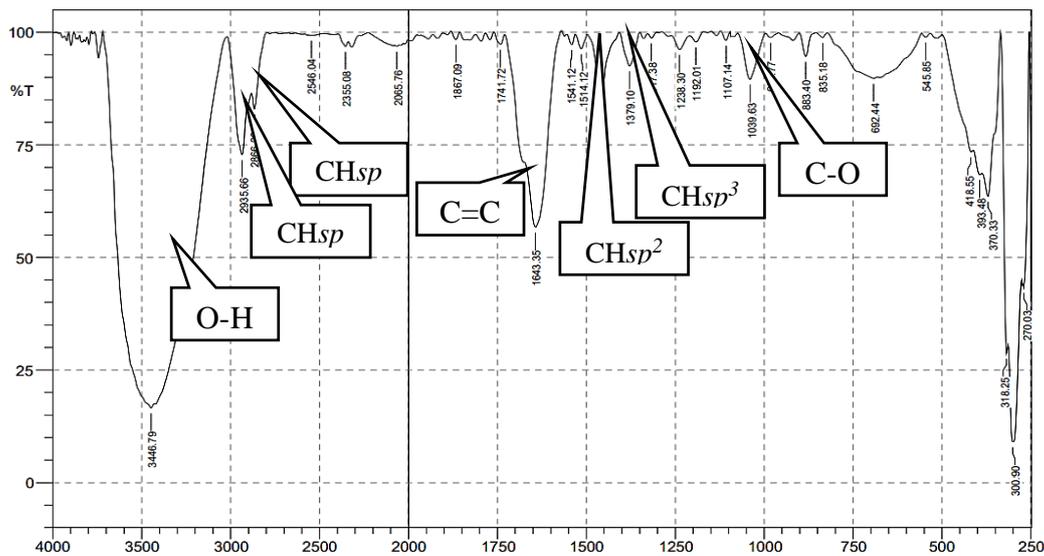
Ekstrak etil asetat sebanyak 10,045 g diimpregnasi dengan silika gel 60 GF254. Tahap fraksinasi ini dilakukan dengan metode kromatografi kolom cair vakum (KKCV) menggunakan silika gel 60 GF254 sebagai fasa diam dan eluen sebagai fasa gerak dengan menggunakan berbagai pelarut yang ditingkatkan kepolarannya secara bergradien (Step Gradien Polarity) yaitu n-heksana 100%, n-heksana : etil asetat, etil asetat : aseton, aseton 100% dan aseton : metanol. Hasil fraksinasi diperoleh sebanyak 33 fraksi. Fraksi A5 dengan berat 0,5815 g yang dipilih untuk difraksinasi lebih lanjut dengan kromatografi kolom flash (KKF). Fraksi A5 difraksinasi dengan menggunakan silika gel 60 (70-230 mesh) sebagai fasa diam dan fasa geraknya berupa eluen yang ditingkatkan kepolarannya mulai dari n-heksana 100%, n-heksana : etil asetat, etil asetat : aseton, aseton 100% hingga metanol 100% sehingga diperoleh 10 fraksi (B1-B10). Fraksi B4 (etil asetat-aseton 12:0,5) sebanyak 0,0328 gram dimurnikan dengan cara dekantasi menggunakan pelarut n-heksana dan etil asetat serbuk dan berwarna putih dengan berat 25,3 mg (senyawa 2).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Senyawa 1

Senyawa yang diperoleh diidentifikasi dengan uji golongan dan menunjukkan respon positif terhadap pereaksi Liebermann-Burchard yang berarti senyawa tersebut termasuk golongan terpenoid.

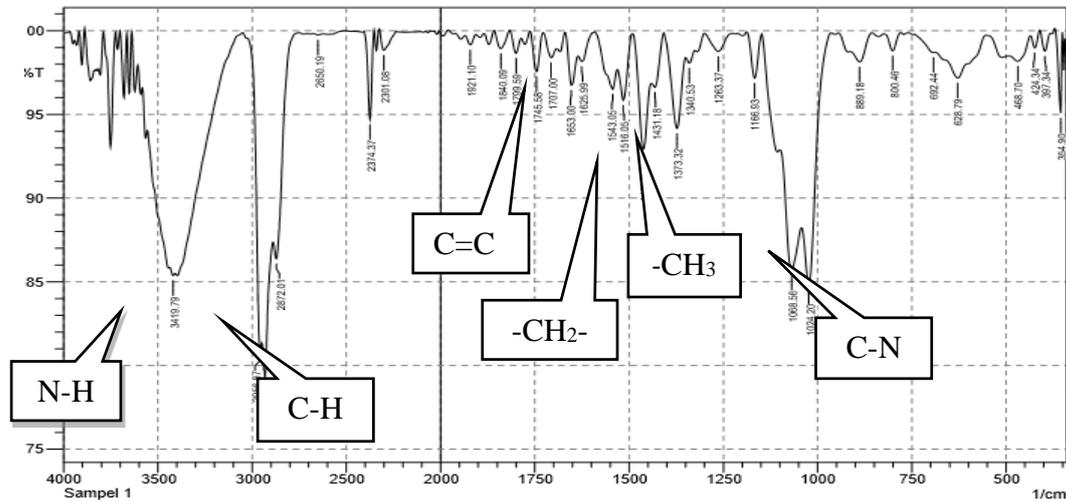
Identifikasi dilanjutkan dengan menggunakan spektroskopi FT-IR Prestige-21 Shimadzu bertujuan untuk mengidentifikasi gugus fungsi dari suatu senyawa yang diperoleh. Hasil identifikasi berupa spektrum IR dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Spektrum Infra Merah Senyawa 1

## Senyawa 2

Hasil uji golongan yang diperoleh menunjukkan bahwa senyawa pereaksi Dragendorff. Identifikasi dilanjutkan dengan menggunakan spektrofotometer FTIR Prestige-21 Shimadzu untuk mengidentifikasi gugus fungsi dari suatu senyawa yang diperoleh. Hasil identifikasi berupa spektrum IR dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Spektrum Infra Merah Senyawa 2

## Pembahasan

Berdasarkan hasil interpretasi spektrum IR dari senyawa 1 diperoleh serapan pada bilangan gelombang  $3446,79\text{ cm}^{-1}$  dengan pita melebar dan intensitas kuat yang diidentifikasi adanya vibrasi ulur O-H. Vibrasi dari gugus ini mengalami ikatan hidrogen antar molekul. Pada bilangan gelombang  $1643,35\text{ cm}^{-1}$  diidentifikasi sebagai vibrasi ulur C=C dengan pita tajam dan intensitas sedang (Mohrig, 2006). Dua serapan tajam pada bilangan gelombang  $2935,66\text{ cm}^{-1}$  dan  $2866,22\text{ cm}^{-1}$  dengan intensitas sedang menunjukkan vibrasi ulur C-H alifatik gugus  $\text{CHsp}^2$  dan  $\text{CHsp}^3$  (Silverstein, 2005). Adanya gugus metil ( $-\text{CH}_3$ ) dan metilen ( $\text{CH}_2$ ) juga didukung dengan adanya serapan tajam dan intensitas lemah pada bilangan gelombang  $1458,18\text{ cm}^{-1}$  dan  $1379,10\text{ cm}^{-1}$  yang merupakan vibrasi tekuk C-H alifatik (Sastrohamidjojo, 2013). Terdapat serapan tajam dengan intensitas lemah pada bilangan gelombang  $1039,63\text{ cm}^{-1}$  yang menunjukkan adanya vibrasi ulur C-O. Berdasarkan hasil interpretasi data spektrum IR tersebut diperoleh beberapa gugus fungsi yaitu gugus O-H, C-H alifatik ulur, C-H alifatik tekuk, C=C ulur, dan C-O ulur. Hal ini mengindikasikan bahwa senyawa tersebut merupakan senyawa golongan terpenoid. Senyawa golongan terpenoid juga telah berhasil diisolasi dari kulit batang *Sonneratia alba* (Lythraceae) yaitu lupan-3b-ol dan lupeol (Harizon, 2014). Selain itu, Minqing, dkk (2009) melaporkan bahwa tangkai dan ranting *S. caseolaris* mengandung sembilan triterpenoid, yaitu: asam betulinat, betulin, lupeol, lup-20(29)-en- $\beta$ ,24-diol,  $3\beta$ -O-(E)-kumaroil-alfitolisaur, asam  $3\beta$ -hidroksi-20-lupen-24-oat,  $3\beta$ -13 $\beta$ -dihidroksi-urs-11-en-28-13-lakton.

Spektrum IR senyawa 2 menunjukkan serapan pada bilangan gelombang  $3419,79\text{ cm}^{-1}$  dengan intensitas kuat yang diidentifikasi sebagai vibrasi ulur N-H sekunder dengan pita melebar yang didukung oleh adanya serapan tajam dengan

intensitas kuat pada bilangan gelombang  $1068.56\text{ cm}^{-1}$  dan  $1024.20\text{ cm}^{-1}$  yang menunjukkan vibrasi ulur C-N. Pada bilangan gelombang  $1653\text{ cm}^{-1}$  diidentifikasi sebagai vibrasi ulur C=C aromatik dengan pita tajam dan intensitas lemah (Mohrig, 2006).

Serapan tajam pada bilangan gelombang  $2956.87\text{ cm}^{-1}$ ,  $2933.73\text{ cm}^{-1}$  dan  $2872.01\text{ cm}^{-1}$  dengan intensitas kuat menunjukkan vibrasi ulur C-H alifatik (Silverstein, 2005). Hal ini didukung dengan adanya vibrasi tekuk metilen ( $-\text{CH}_2-$ ) dan metil ( $-\text{CH}_3$ ) pada bilangan gelombang  $1462.04\text{ cm}^{-1}$  dan  $1373.32\text{ cm}^{-1}$  dengan serapan tajam dan intensitas sedang (Sastrohamidjojo, 2013). Data spektrum tersebut mendukung data hasil uji golongan bahwa isolat merupakan senyawa golongan Alkaloid. Srinerngri dkk (2019) telah meneliti kandungan fitokimia dari akar *S. caseolaris* dan melaporkan bahwa akar *S. caseolaris* positif mengandung senyawa golongan alkaloid. Senyawa golongan alkaloid juga ditemukan pada ekstrak etanol akar *S. alba* yang merupakan spesies lain dari genus *Sonneratia* yang berperan sebagai agen antibakteri (Latief, dkk., 2021). Buah *S. alba* juga mengandung senyawa golongan alkaloid sehingga mampu menghambat infeksi *vibrio harveyi* pada udang windu (*Penaeus monodon*) (Cahyadi, dkk., 2020). Astuti dkk (2021) juga telah berhasil mengidentifikasi adanya senyawa golongan alkaloid pada ekstrak akar *S. ovata*.

## KESIMPULAN

Senyawa metabolit sekunder yang diperoleh dalam ekstrak akar tumbuhan Mangrove *S. caseolaris* adalah senyawa golongan terpenoid dan alkaloid. Disarankan agar dilakukan identifikasi senyawa lebih lanjut agar struktur molekul senyawa dapat diketahui.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Berbagai pihak telah membantu kelancaran penelitian ini, untuk itu disampaikan terima kasih yang sebesar besarnya kepada:

1. Lembaga Penelitian dan Pengabdian Universitas negeri makassar yang telah mendukung pembiayaan penelitian ini melalui PNPB.
2. Laboratorium Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Makassar
3. Laboratorium Jurusan Kimia FMIPA Universitas Hasanuddin
4. Semua pihak yang membantu

## DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, Maria Dewi, Tuti Sriwinarti, Kamilia Mustikasari. 2017. Isolasi dan Identifikasi Senyawa Terpenoid dari Ekstrak n-Heksana Daun Kelopak Tambahan Tumbuhan Permot (*Passiflora Foetida* L). *Jurnal Sains dan Terapan Kimia*, Vol.11, No. 2.
- Cahyadi, J., Gloria, I.S., Ery, G dan Encik, W. 2020. Inhibiting *Vibrio harveyi* Infection in *Penaeus monodon* Using Enriched *Artemia salina* with Mangrove Fruit *Sonneratia alba* Extract. *AAFL Bioflux*. Vol. 13 (3).
- Ghalib, R.M., Hasmin, R., Sulaiman, O., Awalludin, M.F.B., Mehdi, S.H., Kawamura, F., 2011, Fingerprint chemotaxonomic GC-TOFMS profile of wood and bark of mangrove tree *Sonneratia caseolaris* (L.) Engl. *Journal of Saudi Chemical Society*, 15, 229-237.

- Harborne, J. 1987. Harborne, J.B. "Metode fitokimia : penuntun cara modern menganalisis tumbuhan / J.B. Harborne; penerjemah Kosasih Padmawinata, Iwang Soediro; penyunting Sofia Niksolihin, 1. ITB. Bandung.
- Harizon, Pujiastuti, Kurnia, Sumiarsa, dan Shiono. 2014. Triterpenoid Lupan Dari Kulit Batang *Sonneratia Alba* (Lythraceae). Jurnal Ilmu-ilmu Hayati dan Fisik. Vol. 16, No. 1. ISSN 1411 – 0903.
- Herawati, Netti. 2011. Potensi Antioksidan Ekstrak Kloroform Kulit Batang Tumbuhan *Magrove (Sonneratia alba)*. Jurnal Kimia. Vol. 12. No. 1. Hal.9-13.
- Hossain SJ, Basar MH, Rokeya B, Arif KMT, Sultana MS, Rahman MH. 2013. Evaluation of antioxidant, antidiabetic and antibacterial activities of the fruit of *Sonneratia apetala* (Buch.-Ham.). Orient Pharm Exp Med, 13:95–102.
- Latief, M. (2019). *Jcnar Thecharacterization Of Active Compound Of Pedada*. 01(01), 1–11.
- Maryani, dkk. 2002. Peranan Ekstrak Kelopak dan Buah *Manrove Sonnetaria Caseolaris* (L) Terhadap Infeksi Bakteri *Vibrio Harveyi* pada Udang Windu (*Penaeus Monodon* Fab.). Jurnal Akuakultur Indonesia. Vol. 1 No. 3. P. 129-138.
- Melki, dkk. 2011. Biopotensi Tumbuhan Mangrove untuk Pencegahan Penyakit Vibrosisi pada Udang Wundu. *Maspari Journal*. Vol. 02. P. 39-47.
- Minqing T, Haofu D, Xiaoming L, Bingui W. 2009. Chemical Constituents Of Marine Medicinal Mangrove Plant *Sonneratia Caseolaris* 27(2):288-296.
- Mohrig J.R. 2010. *Techniques in Organic Chemistry*. New York: W.H Freeman and Company.
- Nguyen, T-H., Pham, H-V., Pham, N-K., Quach, N-D., Pudhom, K., Hansen, P.E and Nguyen, K-P. 2015. Chemical Constituents from *Sonneratia ovata* Backer and Their in Vitro Cytotoxicity and Acetylcholinesterase Inhibitory Activities. *Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters*.
- Sastrohamidjojo, H. 2013. *Dasar-Dasar Spektroskopi*. Yogyakarta: Gajah Mada.
- Shadu, S. K., Firoj, A., Takashi, O., & Masami, I. (2006). Flavonoids from *Sonneratia caseolaris*. *Journal of Natural Medicines*, 60(3), 264-265.
- Silverstein, Robert. M., Francus X Webster., dan David J. Kiemle. 2005. *Spectrometric Identification of Organic Comound Sevent Edition*. Amerika: State University of New York College of Environmental Science & Forestry.
- Simlai, A., Rai, A., Mishra, S., Mukherjee, K., Roy, A. 2014. Antimicrobial and antioxidative activities in the Bark extracts of *sonneratia caseolaris*, A mangrove plant. *EXCLI Journal* (13),997-1010.
- Wu, S.B., Ying, W., Xu-Wen, L., Yun, Z., Zheng, Z and Jin-Feng, H. 2009. Chemical constituents from the fruits of *Sonneratia caseolaris* and *Sonneratia ovata* (Sonneratiaceae). *Biochemical Systematic and Ecology*. Vol. 37 (1): 1-5.
- Yompakdee, C., Thunyaharn, S. and Phaechamud T, 2012. Bactericidal Activity of Methanol Extracts of Crabapple Mangrove Tree (*Sonneratia caseolaris* Linn.) Against Multi-Drug Resistant Pathogens. *Indian J. Pharm. Sci.*, 74 (3): 230-236.