

ANALISIS IN VITRO: EFEKTIVITAS DAUN DAN KULIT DURIAN (*Durio zibethinus* Murr) TERHADAP BAKTERI *Edwardsiella tarda*

In Vitro Analysis : Effectiveness of Durian (Durio zibethinus Murr) Leaves and Skin Against to Edwardsiella tarda Bacteria

Madyasta Anggana Rarassari^{1*}, Danang Yonarta², Sefti Heza Dwinanti²

¹ Program Studi Teknologi Pangan, Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Sriwijaya, Jalan, Kedondong Raya, Banyuasin

² Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, Jl. Raya Palembang-Prabumulih KM 32 Indralaya, Ogan Ilir

*Corresponding author: madyasta.rarassari@polsri.ac.id

ABSTRAK

Serangan penyakit yang diakibatkan oleh bakteri merupakan salah satu permasalahan yang dihadapi oleh para pembudidaya. *Edwardsiella tarda* merupakan salah satu bakteri penyebab penyakit pada ikan. Dampak terburuk dari adanya serangan penyakit adalah terjadinya kematian ikan secara masal sehingga membuat kegagalan produksi yang pastinya sangat merugikan. Pencegahan dan pengobatan merupakan cara ampuh dalam menanggulangi penyakit pada ikan. Penggunaan bahan alami yang lebih aman lebih disarankan karena tidak menimbulkan efek negatif terhadap lingkungan, ikan, ataupun manusia. Salah satu bahan alami yang dapat digunakan adalah bagian daun dan kulit durian. Pelaksanaan penelitian ini dilakukan di Laboratorium Budidaya Perairan, Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya pada bulan April-Juni 2021. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen laboratorium yang dirancang menggunakan *post only control group design* dengan membandingkan efek antibakterial ekstrak daun dan kulit durian (*Durio zibethinus* Murr) dengan kontrol dan perlakuan dengan 3 kali pengulangan. Kontrol yang digunakan adalah antibiotik (*chloramphenicol*). Ekstrak etanol kulit durian (*Durio zibethinus* Murr) dapat digunakan sebagai kandidat obat penyakit yang disebabkan oleh bakteri *Edwardsiella tarda*. Namun, perlu dilakukan uji klinis (*in vivo*) untuk mengetahui pengaruhnya terhadap ikan.

Kata Kunci: daun durian, *Edwardsiella tarda*, kulit durian

ABSTRACT

Disease attack caused by bacteria is one of the problems faced by cultivators. Edwardsiella tarda is one of the bacteria that causes disease in fish. The worst impact of disease attacks is the mass death of fish, causing production failure which is certainly very detrimental. Prevention and treatment is a powerful way of dealing with disease in fish. The use of safer natural ingredients is recommended because they do not cause negative effects on the environment, fish or humans. One of the natural ingredients that can be used is the leaves and skin of durian. The implementation of this research was carried out at the Aquaculture Laboratory, Aquaculture Study Program, Department of Fisheries, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University in April-June 2021. This research used a laboratory experimental method which was designed using a post only control group design by comparing the antibacterial effects of leaf extract and durian skin (Durio zibethinus Murr) with control and treatment with 3 repetitions. The control used was an antibiotic

(chloramphenicol). The ethanol extract of durian peel (*Durio zibethinus Murr*) can be used as a drug candidate for diseases caused by the bacterium *Edwardsiella tarda*. However, it is necessary to carry out clinical trials (in vivo) to determine the effect on fish.

Keywords: durian leaves, durian skin, *Edwardsiella tarda*

PENDAHULUAN

Serangan penyakit merupakan salah satu permasalahan yang sering membuat terhambatnya suatu kegiatan budidaya perikanan. Dengan adanya serangan penyakit pastinya akan menimbulkan kerugian dan dampak paling parah adalah terjadinya kegagalan produksi (Wirawan *et al.*, 2018). Penyakit terbagi ke dalam dua jenis yakni penyakit infeksi seperti bakteri, jamur, virus, protozoa, dan cacing dan non infeksi seperti nutrisi, stress, defisiensi, dan intoksikasi. Timbulnya penyakit pada ikan disebabkan oleh adanya interaksi antara patogen, lingkungan, dan inang (Preanger *et al.*, 2016). Penggunaan bahan kimia seperti antibiotik, imonustimulan, dan vaksin merupakan salah satu upaya yang dapat dilakukan dalam mencegah terjadinya serangan penyakit terhadap ikan. Namun, penggunaan bahan kimia seperti antibiotik dalam jangka waktu lama dengan penggunaan yang kurang tepat akan membuat bakteri penyebab penyakit akan menjadi resisten terhadap bahan tersebut (Payung & Manoppo 2015). Saat ini pemerintah sudah melarang penggunaan antibiotik dalam pencegahan penyakit ikan dan lebih menganjurkan penggunaan bahan-bahan alami dikarenakan tidak menimbulkan karsinogenik dan jauh lebih ramah terhadap lingkungan (Azhar *et al.*, 2020). Daun dan kulit durian dapat menjadi salah satu bahan alami yang dapat digunakan untuk mencegah serangan penyakit pada ikan. Daun durian memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder seperti steroid dan flavonoid (Insanu *et al.*, 2011). Begitu juga bagian kulit durian yang terkandung senyawa aktif seperti flavonoid, tanin, triterpenoid, dan alkaloid (Arlova, 2015). Senyawa aktif seperti

tanin, steroid, flavonoid, dan alkaloid dapat menjadi antibakteri terhadap serangan penyakit pada ikan (Syafitri *et al.*, 2020).

Hasil ekstraksi daun durian menggunakan etanol 70% mampu membuat terhambatnya pertumbuhan bakteri seperti *Staphylococcus aureus* (Maradona, 2013), *Escherichia coli*, *Enterococcus faecalis*, *Streptococcus pyogenes*, *Neisseria gonorrhoeae*, *Bacillus subtilis*, dan *Pseudomonas aeruginosa* (Chigurupati *et al.*, 2017). Hal serupa juga ditemui pada ekstraksi kulit durian dalam etanol 10-25% yang menunjukkan hasil terhambatnya pertumbuhan dari bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Propionibacterium acnes* (Safitri, *et al.*, 2020). Hal ini mengindikasikan bahwa daun dan kulit durian memiliki potensi sebagai alternatif bahan aktif senyawa antibakteri.

Edwardsiella tarda tergolong ke dalam jenis bakteri gram-negatif yang merupakan patogen diberbagai inang, termasuk juga manusia. Bakteri ini merupakan penyebab terjadinya penyakit *Edwardsiellosis* yang terjadi pada ikan (Zhang *et al.*, 2008). *Edwardsiella tarda* dapat hidup pada perairan laut maupun tawar yang dapat menginfeksi secara horizontal yakni melalui interaksi antara inang satu sama lain ataupun lewat air (Romaidha, 2019). Menurut Afrianto *et al.*, 2015) penyebab penyakit yang diakibatkan oleh (*bacterial diseases*) umumnya merupakan infeksi internal yang memiliki ciri fisik pada ikan yang terinfeksi seperti hemorrhagic atau borok dan memerah pada bagian-bagian tubuh tertentu. Penelitian penggunaan bahan alami berupa daun dan kulit durian terhadap penanggulangan penyakit

Edwardsiellosis yang disebabkan oleh bakteri *Edwardsiella tarda* belum pernah dilakukan. Maka dari itu, dilakukan penelitian ini untuk mengetahui efektivitas penggunaan daun dan kulit durian dalam mencegah serangan penyakit *Edwardsiellosis* sehingga dapat mengurangi ketergantungan terhadap penggunaan bahan kimia dalam mencegah serangan penyakit pada kegiatan budidaya perikanan.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan di Laboratorium Budidaya Perairan, Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya pada bulan April-Juni 2021.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari bakteri *Edwardsiella tarda*, etanol, klorofom, kertas *wathman* no.42, bagian daun dan kulit durian, akuades, TSB (*Tryptic Soy Broth*), TSA (*Tryptone Soy Agar*), HCL, FeCl₃, asetat anhidrat, asam sulfat, NaOH, turk dan hayem.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari erlenmeyer, blender, cawan petri, gelas ukur, spatula, tabung reaksi, kertas saring, bunsen, corong, batang pengaduk, jarum ose, mikro pipet, *spreader glass*, penggaris, timbangan analitik, *rotary evaporator*, *Laminar Air Flow* (LAF).

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental laboratorium yang dirancang menggunakan *post only control group design* dengan membandingkan efek antibakterial ekstrak daun dan kulit durian (*Durio zibethinus* Murr) dengan kontrol dan perlakuan dengan 3 kali pengulangan. Kontrol yang digunakan adalah antibiotik (*chloramphenicol*).

Prosedur Kerja

Pembuatan Ekstrak Etanol dan Klorofom Daun Durian (*Durio zibethinus* Murr)

Berdasarkan penelitian Sonia *et al.* (2020), daun durian yang masih segar dan tidak rusak dibersihkan menggunakan air mengalir dan dilakukan perajangan, pengeringan serta penggilingan hingga menghasilkan serbuk halus (*simplisia*). Pembuatan ekstrak daun durian ini menggunakan *simplisia* kering yang dimaserasi selama 18 jam menggunakan pelarut etanol dan pelarut klorofom dengan perbandingan 1:10 (Sebanyak 1 g *simplisia* daun durian diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarutnya sebanyak 10 mL), setelah maserasi 18 jam campuran *simplisia* dan pelarutnya diekstraksi. Hasil filtrat yang diperoleh dipekatkan dengan menggunakan *vacuum rotary evaporator* dengan suhu 50°C dan kecepatan 80 rpm sehingga diperoleh ekstrak kental daun durian.

Pembuatan Ekstrak Etanol dan Klorofom Kulit Durian (*Durio zibethinus* Murr)

Berdasarkan penelitian Safitri *et al.* (2020), kulit durian yang digunakan dibersihkan menggunakan air mengalir, dilakukan perajangan, pengeringan melalui oven dengan suhu $\pm 50^\circ\text{C}$, setelah mengering dilakukan penggilingan hingga menghasilkan serbuk halus (*simplisia*). Pembuatan ekstrak kulit durian ini menggunakan *simplisia* kering yang di maserasi selama 3×24 jam menggunakan pelarut etanol dan pelarut klorofom dengan perbandingan 1:10 (Sebanyak 1 g *simplisia* daun durian diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarutnya sebanyak 10 mL), setelah maserasi selama 3×24 jam campuran *simplisia* dan pelarutnya diekstraksi. Hasil filtrat kemudian dipekatkan menggunakan *vacuum rotary evaporator* dengan kecepatan 80 rpm dan suhu 50°C sehingga diperoleh ekstrak kental kulit durian.

Kultivasi Bakteri

Sterilisasi semua peralatan yang digunakan dalam kultivasi bakteri dengan autoclaf selama 15 menit pada suhu 121°C. Isolat *Edwardsiella tarda* didapatkan dari stok yang ada di Laboratorium. Biakan bakteri sejumlah satu jarum ose lalu ditumbuhkan pada 20 mL media cair *Tryptic Soy Broth* (TSB) kemudian dilakukan inkubasi selama 1 hari pada suhu ruang setelahnya dilakukan *Postulat Koch* metode perhitungan koloni bakteri yang dilakukan yakni dengan *Total Plate Count* (TPC).

Parameter Penelitian

Analisis Fitokimia Ekstrak Etanol Daun dan Kulit Durian

Analisis fitokimia pada ekstrak daun durian dilakukan untuk mengetahui senyawa aktif yang terkandung didalamnya. Analisis fitokimia ini mengacu pada Harbourne, (1978):

Analisis flavonoid yakni dengan ekstrak daun durian sebanyak 3 mL lalu dicampurkan dengan 1 mL NaOH, terbentuknya warna kuning pada sampel uji menunjukkan ekstrak daun durian mengandung flavonoid. Analisis tanin, ekstrak daun durian sebanyak 1 mL lalu dicampurkan 2 mL FeCl₃ 5%. Terbentuknya warna coklat kehijauan atau biru kehitaman menunjukkan adanya kandungan tanin. Analisis saponin, ekstrak daun durian sebanyak 2 mL lalu dicampurkan 2 mL akuades (1:1) kemudian dihomogenkan selama 1 menit. Jika terdapat busa, campurkan kembali 1 mL HCL 1% dan apabila terdapat busa yang bertahan selama 1 menit menunjukkan adanya kandungan saponin. Analisis alkaloid, ekstrak daun durian sebanyak 3 mL lalu dicampurkan 1 mL HCL 1%, kemudian selama 20 menit dipanaskan. Selanjutnya dilakukan filtrasi lalu dicampurkan 2 mL reagen *dragendroff*, adanya endapan berwarna krem menunjukan positif mengandung

alkaloid. Uji terpenoid/ steroid, sebanyak 1 mL ekstrak daun durian ditambahkan 1 mL asam sulfat pekat. Apabila terbentuk warna ungu atau merah menunjukkan adanya kandungan steroid/ terpenoid. *Analisis Fitokimia Ekstrak Klorofom Daun dan Kulit Durian (Durio zibethinus Murr)*

Analisis fitokimia pada ekstrak daun durian dilakukan untuk mengetahui senyawa aktif yang terkandung didalamnya. Analisis fitokimia ini mengacu pada Harbourne, (1978): Analisis flavonoid, ekstrak kulit durian sebanyak 3 mL lalu dicampurkan 1 mL NaOH, terbentuknya warna kuning pada sampel uji menunjukkan ekstrak kulit durian positif mengandung flavonoid. Analisis tanin, ekstrak kulit durian sebanyak 1 mL lalu dicampurkan 2 mL FeCl₃ 5%. Apabila terbentuk warna biru kehitaman atau coklat kehijauan menunjukkan adanya kandungan tanin. Analisis saponin, ekstrak kulit durian sebanyak 2 mL lalu dicampurkan 2 mL akuades (1:1) kemudian dihomogenkan selama 1 menit. Jika terbentuk busa, dicampurkan kembali 1 mL HCL 1%, adanya busa yang bertahan selama 1 menit menunjukkan adanya kandungan saponin. Analisis alkaloid, ekstrak kulit durian sebanyak 3 mL lalu dicampurkan 1 mL HCL 1%, kemudian selama 20 menit dipanaskan. Selanjutnya dilakukan filtrasi dan dicampurkan 2 mL reagen *dragendroff*, adanya endapan berwarna krem menunjukan adanya kandungan alkaloid. Analisis steroid/terpenoid, ekstrak kulit durian sebanyak 1 mL lalu dicampurkan asam sulfat pekat sebanyak 1 mL. Apabila warna yang terbentuk ungu atau merah menunjukkan adanya kandungan terpenoid/ steroid.

Analisis Minimum Inhibitory Concentration (MIC)

Analisis MIC dilakukan dengan tujuan mencari konsentrasi paling rendah suatu ekstrak yang diperoleh untuk

membuat terhambatnya pertumbuhan bakteri. Analisis MIC dilakukan dengan menggunakan metode zona hambat. Langkah pertama dalam analisis MIC yaitu dengan mengkultur bakteri *Edwardsiella tarda* pada media cair *Tryptic Soy Broth* (TSB) dengan masa inkubasi selama 1 hari. Masing-masing ekstrak digunakan sebanyak 0,07 g dan dilarutkan dalam 1 mL akuades steril. Menurut Safitri *et al.* (2020) zona hambat yang terbentuk terus mengalami peningkatan seiring dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak etanol kulit durian yang digunakan, dalam penelitiannya dosis tertinggi sebesar 0,07 g ekstrak etanol kulit durian yang dilarutkan dalam 1 mL aqua pro injeksi. Siapkan media *Tryptic Soy Agar* (TSA) pada cawan petri, bakteri yang telah dikultur dalam media cair TSB diambil sebanyak 0,1 mL dan disebar di media TSA. Kertas cakram diameter 6 mm direndam selama 15 menit

dalam tiap-tiap ekstrak selama 15 menit lalu diletakkan di media padat TSA yang berisi biakan bakteri *Edwardsiella tarda* dan diinkubasi selama 1 hari. Selanjutnya zona hambat yang terbentuk di ukur dengan jangka sorong pada sekitaran kertas cakram.

Analisis Data

Data seperti analisis fitokimia, *Minimum Inhibitory Concentration* (MIC) ditampilkan dengan bentuk tabel kemudian dianalisis secara deskriptif dan didukung oleh studi literatur.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Fitokimia Ekstrak Daun dan Kulit Durian

Hasil analisis fitokimia senyawa metabolit sekunder pada bagian daun dan kulit durian menggunakan pelarut etanol dan klorofom ditampilkan pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Data analisis fitokimia ekstrak bagian daun dan kulit durian

Jenis sampel		Hasil Uji Fitokimia				
Tanaman	Pelarut	Tanin	Alkaloid	Saponin	Terpenoid/Steroid	Flavonoid
Kulit Durian	Etanol	+	+	+	+	+
Durian	Kloroform	-	+	+	+	+
Daun Durian	Etanol	-	+	-	+	-
Durian	Kloroform	-	+	-	-	-

Ekstrak etanol kulit durian menunjukkan bahwa terdapat senyawa aktif seperti saponin, flavonoid, alkaloid, tanin, dan steroid/terpenoid. Sedangkan pada ekstrak klorofom kulit durian senyawa aktif yang terkandung hampir sama selain tanin yang menunjukkan hasil negatif. Senyawa aktif dapat berperan sebagai antibakteri yang mampu membunuh bakteri. Selain itu, senyawa aktif juga memiliki peran sebagai antiagulan darah, antibiotik, dan antioksidan (Ergina *et al.*, 2014). Saponin dapat menjadi antibakteri melalui mengurangi tekanan pada lapisan dinding sel pada bakteri (Dwicahyani *et al.*, 2018). Saponin mampu mempercepat proses penetasan telur ikan dikarenakan

mekanisme kerjanya yang dapat mengikis lapisan pada telur ikan (Saenal *et al.*, 2020). Flavonoid tergolong ke dalam senyawa fenol paling besar yang dapat berperan menghambat pertumbuhan fungi, bakteri, dan virus (Darsana *et al.*, 2012). Pada ikan flavonoid dapat bekerja sebagai imunostimulator dikarenakan dapat memicu terjadinya pembentukan sel darah putih (Herlina, 2017). Alkaloid dapat mencegah terbentuknya sintesis protein sehingga proses metabolisme pada bakteri menjadi terganggu dan akan membuat terhambatnya pertumbuhan bakteri (Munfaati *et al.*, 2015). Alkaloid merupakan salah satu senyawa aktif yang dapat meningkatkan nafsu makan dan sistem imun pada ikan (Muntari *et al.*,

2015). Tanin mempunyai kemampuan sebagai antibakteri yang dapat merusakkan lapisan pada sel bakteri (Suhartati & Roziqin, 2017). Menurut Deru *et al.* (2019), tanin dapat membantu perbaikan pada jaringan sehingga mempercepat sembuhnya luka sekaligus membersihkan pada bagian yang terluka. Steroid berpotensi menjadi antibakteri karena dapat me permeabilitas jaringan sel pada bakteri (Sari *et al.*, 2014). Steroid merupakan salah satu senyawa aktif yang dapat berperan sebagai immunostimulan yang dapat meningkatkan imunitas pada

ikan dengan cara meningkatkan produksi leukosit (Rosmawaty *et al.*, 2016).

Nilai Minimum Inhibitory Concentration (MIC) Ekstrak Daun dan Kulit Durian

Nilai MIC dapat ditentukan dari zona hambat yang terbentuk dari area kertas sring yang telah direndam ekstrak dan diletakkan diatas media padat berisi bakteri *Edwardsiella tarda*. Hasil zona hambat ekstrak kulit dan daun durian disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Zona Hambat (mm) bakteri *Edwardsiella tarda*

Jenis Sampel		Hasil Zona Hambat (mm)			Jumlah (mm)	Rerata (mm)
Tanaman	Pelarut	1	2	3		
Kulit Durian	Etanol	9,89	9,75	9,63	29,27	9,76 ± 0,13
	Kloroform	9,05	9,23	8,99	27,27	9,09 ± 0,12
Daun Durian	Etanol	7,8	7,01	7,24	22,05	7,35 ± 0,41
	Kloroform	6,39	6,66	6,52	19,57	6,52 ± 0,14
Kontrol + (chloramphenicol)		14,31	14,23	14,18	42,72	14,24 ± 0,07
Kontrol – (akuades)		0	0	0	0	0 ± 0

Hasil zona hambat pada ekstrak kulit dan daun durian berkisar dibawah 10 mm. Menurut Morales *et al.* (2003) zona hambat bakteri dikategorikan ke dalam 4 tingkatan yakni lemah (<5 mm), sedang (5-10 mm), kuat (10-20 mm) dan sangat kuat (>20 mm). Berdasarkan pernyataan Morales ekstrak kulit dan daun durian dengan pelarut etanol dan klorofom ini masuk kedalam kategori sedang. Nilai zona hambat tertinggi pada ekstrak etanol kulit durian dengan rata-rata sebesar 9,76 dengan kontrol sebesar 14,24 mm. Hal ini dikarenakan pada ekstrak etanol kulit durian memiliki senyawa aktif yaitu flavonoid, tanin, saponin, alkaloid, dan steroid/terpenoid. Senyawa flavonoid pada ekstrak kulit durian memiliki sifat antibakteri dan antijamur, dan pada senyawa terpenoid/steroid memiliki sifat antimikroba (Ergina *et al.*, 2014). Rarassari *et al.* (2016) Flavonoid mempunyai perbedaan kepolaran antara lipid penyusun sel bakteri dengan gugus alkoholnya yang dimanfaatkan untuk

dapat merusak sel bakteri. Berdasarkan hasil zona hambat menyatakan bahwa ekstrak kulit dan daun durian ini memiliki kemampuan untuk membunuh bakteri. Berdasarkan hasil uji senyawa yang terkandung pada ekstrak daun durian tidak terindikasi senyawa flavonoid namun memiliki senyawa alkaloid. Menurut Sabban *et al.* (2017) kemampuan secara *in vitro* suatu ekstrak dapat membunuh atau menghambat pertumbuhan bakteri disebabkan adanya kandungan senyawa-senyawa antibakteri seperti alkaloid dan tanin. Dengan adananya zona hambat sama artinya dengan mencegah berkembangnya bakteri penyebab penyakit. Maka dari itu, ekstrak daun dan kulit durian memiliki potensi sebagai kandidat bahan alami yang dapat mencegah penyakit pada ikan.

SIMPULAN

Ekstrak kulit durian (*Durio zibethinus* Murr) dengan pelarut etanol dengan nilai zona hambat 9,76 mm

memiliki kemampuan lebih baik dalam menghambat aktivitas dan membunuh bakteri *Edwardsiella tarda*. Namun, dengan demikian perlu dilakukan pengujian pada ekstrak kulit dan daun durian tersebut tidak menimbulkan dampak negatif bagi ikan (*in vivo*).

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto, E., Liviawaty, E., Jamaris, Z. dan Hendi., 2015. *Penyakit Ikan*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- A'yunin, Q., Kartikaningsih, H., Andayani, S., Surantika, M., Fariedah, Fani, Soeprijanto, A., & Bai, N. 2019. Efikasi Oxytetracycline terhadap Kesehatan Ikan Lele (*Clarias* sp) yang Diinfeksi Bakteri *Edwardsiella tarda*. *Journal of Fisheries and Marine Research*. Volume 3 No.1. hal : 105-110.
- Arlova, N. 2015. Uji Kandungan Senyawa Fitokimia Kulit Durian sebagai Bahan Aktif Pembuatan Sabun. *Jurnal Chemtech*. Volume 1 No.1. hal : 18-21.
- Azhar, F., Junaidi, M., Muklis, A. & Scabra, A.R. 2020. Penanggulangan Penyakit Mas (*Motile Aeromonas Septicemia*) pada Ikan Nila Menggunakan Ekstrak Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb). *Jurnal Abdi Insani Universitas Mataram*. Volume 7 No.3. hal 32-324.
- Chigurupati, S., Mohammad, J.I., Viyatabalan, S., Vaipuri, N.D., Selvarjayan, K.K., & Nemala, A.R. 2017. Quantitative Estimation and Antimicrobial Potential Of Ethanol Extract Of *Durio zibethinus* Murr. Leaves. *Asian Journal Of Pharmaceutical And Clinical Research*. Volume 10 No.9. hal : 251-254.
- Darsana, I.G.O., Besung, I.N.K. & Mahatmi, H. 2012. Potensi Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Tenore) Steenis) dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* secara In Vitro. *Indonesia Medicus Veterinus*. Volume 1 No.3. hal 337-351.
- Deru, C.A., Salosso, C.A. & Eoh, C.B. 2019. Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle*) terhadap Tingkat Kesembuhan dan Kelulushidupan Kepiting Bakau (*Scylla seratta*) yang Dimutilasi. *Jurnal Aquatik*. Volume 2 No.1. hal 1-13.
- Ergina., Nuryanti, S., & Pursitasari, I.D. 2014. Uji kualitatif senyawa metabolit sekunder pada daun palado (*Agave angustifolia*) yang diekstraksi dengan pelarut air dan etanol. *Jurnal Akademika Kimia*. Volume 3 No.3. hal : 165-172.
- Hadiroseyani, Y., Hafifuddin., Alifuddin, M., & Supriyadi, H. 2005. Potensi Daun Kirinyuh (*Chromolaena odorata*) untuk Pengobatan Penyakit Cacar pada Ikan Gurame (*Osphronemus gouramy*) yang Disebabkan *Aeromonas*. *Jurnal Akuakultur Indonesia*. Volume 4 No.2. hal : 139-144.
- Herlina, 2017. Efektivitas Ekstrak Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia*) untuk Meningkatkan Respon Imun Non Spesifik dan Kelangsungan Hidup Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). *Jurnal Ilmu Hewani Tropika*. Volume 6 No.1. hal 1-4.

- Insanu, M., Ruslan, K., Fidrianny, I. & Wijaya, S. 2011. Isolasi Flavonoid dari Daun Durian (*Durio Zibenthinus* Mur., Bombacaceae). *Acta Pharmaceutica Indonesia*. Volume 36 No.1&2. hal 6-10.
- Ketaren, S. 2008. Pengantar Teknologi Minyak Dan Lemak Pangan. UI-Press. Jakarta.
- Kristianto, A. 2013. *Pengaruh Ekstrak Kasar Tanin Dari Daun Belimbing Wuluh (Averrhoa bilimbi L.) Pada Pengolahan Air*. Skripsi. Jember.
- Maradona, D. 2013. *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Durian (Durio zibethinus L.), Daun Lengkung (Dimocarpus longan Lour), dan Daun Rambutan (Nephelium lappaceum L.) Terhadap Bakteri Staphylococcus aureus ATCC 25925 Dan Escherichia coli ATCC 25922*. Skripsi. UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Morales, G., Sierra, P., Mancilla, Parades, A., Loyola, L.A., Gallardo, O. & Borquez, J. 2003. Secondary Metabolites from Four Medicinal Plants from Northern Chile, Antimicrobial Activity, and Biototoxicity against *Artemia salina*. *Journal Chile Chem*. Volume 48 No.2.
- Munfaati, P.N., Ratnasari, E. & Trimulyono, G. 2015. Aktivitas Senyawa Antibakteri Ekstrak Herba Meniran (*Phyllanthus niruri*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Shigella dysenteriae* Secara in Vitro. *LenteraBio*. Volume 4 No. 1. hal 64–71.
- Muntari, S., Sasanti, A.D. & Taqwa, H.T. 2015. Efektivitas Tepung Buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa*) untuk Pengobatan Infeksi Bakteri *Aeromonas hydrophila* pada Ikan Lele Sangkuriang. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*. Volume 3 No.1. hal 35-45.
- Payung, C.N. & Manoppo, H. 2015. Peningkatan Respon Kebal Non-spesifik dan Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) melalui Pemberian Jahe, *Zingiber officinale*. *Jurnal Budidaya Perairan*. Volume 3 No.1. hal 11-18.
- Prangdimurti, E. 2007. *Kapasitas Antioksidan dan Daya Hipokolesterolemik Ekstrak Daun suji (Pleomele angustifolia N.E.Brown)*. disertasi. Institut Pertanian Bogor.
- Rarassari, M.A., Darius, & Kartika, H.N. 2016. Daya Hambat Ekstrak *Euchema spinosium* dengan Konsentrasi yang Berbeda Terhadap *Bacillus cereus*. Samakia: *Jurnal Ilmu Perikanan*. Volume 7 No.1. hal : 6-12.
- Romaidha, I. 2019. Gambaran Bakteri pada Ikan Haruan (*Channa striata*) yang Dijual di Pasar Kota Pangkalan Bun. *Jurnal Borneo Cendekia*. Volume 3 No.2. hal 210-222.
- Rosmawaty, R., Rosidah & Liviawaty, E., 2016. Pemanfaatan Ekstrak Kulit Jengkol Dalam Pakan Ikan untuk Meningkatkan Imunitas Benih Gurame (*Osphronemus gouramy*) terhadap Infeksi Bakteri *Aeromonas hydrophila*. *Jurnal*

- Perikanan Kelautan*. Volume 7 No.1. hal 14-22.
- Sabban, A., Rumahlatu, D. & Watuguly, T. 2017. Potensi ekstrak daun teratai (*Nymphaea pubescens* L.) dalam menghambat *Staphylococcus aureus*. *Biopendix*. Volume 3 No.2. hal : 129-141.
- Saenal, Yanto, S. & Amirah. 2020. Perendaman Telur dalam Larutan Daun Ketapang (*Terminalia cattapa* L.) terhadap Daya Tetas Telur Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L.). *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*. Volume 6 No. 1. hal 125-133.
- Safitri, A. T., Adiratna, N., Drajat, S. & Ismail. 2020. Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Kulit Durian (*Durio zibethinus* Murr) terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Farmasi Udayana*. Volume 9 No.2. hal : 66-71.
- Sari, E.M., Maruf, W.F. & Sumardianto. 2014. Kajian Senyawa Bioaktif Ekstrak Teripang Hitam (*Holothuria edulis*) Basah dan Kering sebagai Antibakteri Alami. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*. Volume 3 No. 4. hal 16-24.
- Sonia, R., Yusnelti, & Fitrianiingsih, 2020. Efektivitas Ekstrak Etanol Daun Durian (*Durio zibethinus* (Linn) sebagai Antihiperurisemia. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*. Volume 10 No.1. hal : 130-139.
- Suhartati, R. & Roziqin, D.A. 2017. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) terhadap Bakteri *Streptococcus pyogenes*. *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada*. Volume 17 No.2. hal 513-518.
- Syafitri, E., Afriani, D.T., Siregar, B. & Gustiawan, Y. 2020. Kandungan Fitokimia dan Uji Aktivitas Antibakteria Ekstrak Daun Mangrove (*Sonneratia alba*) Secara in vitro terhadap *Aeromonas hydrophila*. *Jurnal Riset Akuakultur*. Volume 15 No.4. hal 253-259.
- Wiradnyani, N.K., Wartini, N.M. & Bambang, A.H.M.P. 2014. Komposisi Senyawa Minuman Sinom (*Curcuma domestica val-tamarindus indica* L.). *Media ilmu Teknologi Pangan*. Volume 1 No.1. hal : 10-23.
- Wirawan, I.K.A., Suryani, S.A.M.P. & Arya, I.W. 2018. Diagnosa, Analisis dan Identifikasi Parasit yang Menyerang Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) pada Kawasan Budidaya Ikan di Subak “Baru” Tabanan. *Gema Agro*, Volume 23 No 1. hal: 63-78.
- Zhang, M., Sun, K. & Sun, L. 2008. Regulation of autoinducer 2 production and luxS expression in a pathogenic *Edwardsiella tarda* strain. *Microbiology*. Volume 154 No.7. hal 2060-2069.