

Pengaruh Ekstrak Etanol Daun Gamal Terhadap Bakteri *Escherichia coli* yang diisolasi dari Sarang Penyu Semi Alami di Pantai Boom Banyuwangi

The Effect of The Gamal Leaf Ethanol Extract on The Growth of Escherichia coli Isolated from Semi Natural Sea Turtle Nest in Boom Beach, Banyuwangi

Ryan David Pandapotan Hutahaean^{1*}, Dewa Ketut Meles², Ratih Novita Praja³, Jola Rahmahani³, Prima Ayu Wibawati⁴

¹Mahasiswa Pendidikan Dokter Hewan, ²Departemen Kedokteran Dasar, ³Departemen Mikrobiologi Veteriner, ⁴Departemen Kesehatan Masyarakat Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga, Kampus C Mulyorejo, Surabaya, Jawa Timur, Indonesia, 60115.

*Corresponding author: ryan.hutahaean@gmail.com

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui potensi aktivitas antibakterial ekstrak etanol daun gamal (*Gliricidia sepium*) terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* yang diisolasi dari sarang semi alami penyu Lekang (*Lepidochelys olivacea*) di Pantai Boom, Banyuwangi. Uji antibakteri dilakukan dengan metode difusi disk. Oksitetrasiklin 30 μ g (Oxoid CT0041B) digunakan sebagai Kontrol Positif (K+). CMC Na 0,5% digunakan sebagai Kontrol Negatif (K-). Perlakuan (P1, P2, P3, P4) menggunakan ekstrak etanol daun gamal dengan berbagai konsentrasi yaitu 40%, 50%, 60%, dan 70%. Penelitian dilakukan dengan enam perlakuan dan empat ulangan. Data yang diperoleh dianalisis dengan Anova, kemudian dilanjutkan dengan uji Duncan jika hasil menunjukkan perbedaan nyata ($p < 0,05$). Hasil zona hambat dari K+ adalah $24,70^c \pm 7,04$; dan K- adalah $0,00^a \pm 0,00$. Seluruh perlakuan ekstrak menghasilkan zona hambat yang berbeda, konsentrasi 1 (P1) adalah $10,41^b \pm 3,10$; konsentrasi 2 (P2) $8,14^b \pm 0,45$; konsentrasi 3 (P3) $8,08^b \pm 0,47$; dan konsentrasi 4 (P4) $8,01^b \pm 0,29$. Hasil ini membuktikan bahwa ekstrak etanol daun gamal memiliki aktivitas antibakterial untuk menghambat *E. coli* yang diisolasi dari pasir sarang penyu Lekang semi alami di Pantai Boom, Banyuwangi.

Kata kunci: antibakterial, *Escherichia coli*, *Gliricidia sepium*, *Lepidochelys olivacea*

Abstract

The aim of this study was to identify the antibacterial activity potentiation of gamal leaf (*Gliricidia sepium*) ethanol extract against *Escherichia coli* growth which isolated from Olive Ridley Sea Turtle (*Lepidochelys olivacea*) semi-natural nest in Boom beach, Banyuwangi. The antibacterial test used disk diffusion method. Oxytetracycline 30 μ g (Oxoid CT0041B) was used as the Positive Control (K+). CMC Na 0,5% was used as the Negative Control (K-). The treatment (P1, P2, P3, P4) used various concentrations of gamal leaves ethanol extract, which is 40%, 50%, 60%, and 70%. The study assigned six treatments and four replication. The obtained data were analyzed by ANOVA, then continued with the DUNCAN test if the results showed significant differences ($p < 0,05$). The inhibition result of positive control (K+) was $24,70^c \pm 7,04$; and the negative control was $0,00^a \pm 0,00$. All extract concentration result different inhibition, concentration 1 (P1) was $10,41^b \pm 3,10$; concentration 2 (P2) $8,14^b \pm 0,45$; concentration 3 (P3) $8,08^b \pm 0,47$; and concentration 4 (P4) $8,01^b \pm 0,29$. These results indicated that the gamal leaves ethanol extract has antibacterial activity to inhibit the growth of *E. coli* isolated from Olive Ridley semi-natural nest in Boom beach, Banyuwangi.

Keywords: antibacterial, *Escherichia coli*, *Gliricidia sepium*, *Lepidochelys olivacea*

Received: 11 May 2021

Revised: 15 February 2022

Accepted: 16 March 2022

PENDAHULUAN

Enam dari tujuh jenis penyu yang ada di dunia dapat ditemukan di Indonesia, dan empat

diantaranya dapat ditemukan di Banyuwangi. Penyu Lekang adalah salah satu jenis penyu yang banyak ditemukan di sekitar laut Banyuwangi. Penyu Lekang telah dinyatakan terancam punah



oleh perdagangan dunia internasional dan termasuk dalam daftar *International Union for Conservation of Nature (IUCN) Red List*, sedangkan dalam *Convention on International Trade in Endangered Species (CITES)* penyus tercantum dalam Appendix I (Anwar *et al.*, 2014).

Penyu Lekang (*Lepidochelys olivacea*) dapat ditemui di pesisir Pantai Banyuwangi Kota. Wilayah pesisir Pantai Banyuwangi Kota merupakan destinasi wisata yang sangat ramai pengunjung (Permana, 2016). Tingkat pencemaran tanah dan air akibat ulah manusia sangatlah tinggi pada di pantai Banyuwangi kota, lebih tepatnya Pantai Boom. Pencemaran yang terjadi dapat menyebabkan peningkatan bakteri patogen pada pantai (Azaria *et al.*, 2014) dan berdampak pada penyus terutama pada keberhasilan penetasan telur penyus pada musim bertelur (Al-Bahry *et al.*, 2011).

Menurut Messens (2015), infeksi bakteri dalam telur umumnya terjadi melalui pori-pori cangkang telur penyus. Cemar bakteri pada habitat sarang penyus mempengaruhi keberhasilan penetasan telur penyus (Wicaksono *et al.*, 2017). Hidayat *et al.* (2014) menyebutkan bahwa bakteri *Escherichia coli* merupakan bakteri yang sering teridentifikasi mengkontaminasi telur penyus maupun lingkungan penyus. Elfidasari *et al.* (2017) berhasil mengidentifikasi *E.coli* pada sampel yang diambil dari habitat peneluran pada kawasan konservasi penyus di Pangumbahan, Sukabumi. Selain itu Haprabu (2018) juga berhasil mengidentifikasi *E.coli* dari telur penyus Lekang yang gagal menetas pada kawasan konservasi di Pantai Boom, Banyuwangi. Tindakan untuk menjaga kelestarian penyus perlu dilakukan. Keberadaan *Escherichia coli* juga dapat membahayakan manusia terutama pekerja yang ada di *Banyuwangi Sea Turtle Foundation (BSTF)*, salah satunya strain O157 H:7 dari *E.coli* yang bersifat zoonosis (Jawetz *et al.*, 2013).

Tanaman gamal merupakan salah satu tanaman yang tumbuh baik di daerah pantai tropis seperti di Indonesia. Daun gamal memiliki potensi sebagai antibakteri karena kandungan senyawa metabolit sekunder yang dimiliki, antara lain flavonoid, saponin, steroid, dan tannin (Abdulaziz *et al.*, 2019).

Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh ekstrak etanol daun gamal sebagai antibakteri penghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* yang diisolasi dari pasir sarang penyus semi alami Pantai Boom, Banyuwangi sehingga dapat mendukung program konservasi penyus di Banyuwangi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan rancangan penelitian yang digunakan yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan metode uji difusi disk. Bakteri *E. coli* diisolasi dari pasir sarang penyus semi alami yang gagal menetas milik BSTF yang terletak di pantai Boom, Kabupaten Banyuwangi, Jawa Timur, dan untuk uji pengaruh antibakterial daun gamal dilakukan di Laboratorium Instrumen Universitas Airlangga PSDKU di Banyuwangi. Daun gamal yang digunakan berasal dari Kabupaten Banyuwangi.

Sampel pasir dari sarang penyus semi alami yang gagal menetas diambil dan dimasukkan dalam wadah plastik steril. Selanjutnya dilakukan uji isolasi dan identifikasi bakteri *E. coli* untuk mendapatkan isolat *E.coli* dari pasir sarang penyus semi alami yang gagal menetas. Sebanyak 1 gram sampel pasir yang digunakan dimasukkan ke dalam media *Buffered Peptone Water (BPW)* sebanyak 9 ml kemudian diinkubasikan selama 24 jam pada suhu 35°C. Pasca inkubasi, bakteri dalam media BPW diambil dengan ose dan digoreskan (*streak*) pada media *Eosin Methylene Blue Agar (EMBA)* kemudian diinkubasi selama 48 jam pada suhu 35°C. Koloni yang diduga *E. coli* berwarna hitam atau gelap pada bagian pusat koloni dengan atau tanpa metalik kehijauan yang mengkilat. Konfirmasi biakan bakteri yang diduga koloni *E. coli* dilakukan dengan uji biokimia metode IMViC yaitu uji *Indole* dengan media *Sulfide Indole Motility (SIM)*, uji *Methyl red (MR)* dan *Voges proskauer (VP)* dengan media MR-VP Broth, dan uji *Citrate* dengan media *Simmons Citrate Agar (SCA)*. Isolasi dan identifikasi dari bakteri *E.coli* dalam penelitian ini mengacu pada SNI 01-2332.1-2015 carauji mikrobiologi.

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah isolat bakteri *E. coli* yang didapat dari sampel pasir sarang penyu semi alami yang gagal menetas, ekstrak etanol daun gamal, media spesifik untuk isolasi dan identifikasi bakteri *E.coli*, antibiotika Oxytetracycline 30 µg (Oxoid CT0041B), cawan petri, erlenmeyer, tabung reaksi, pipet ukur, ose, bunsen, *rotary evaporator*, *autoclave*, dan *incubator*.

Prosedur pembuatan ekstrak etanol daun gamal yaitu dengan melarutkan 500 gram serbuk daun gamal ke dalam etanol 96% dan dilakukan selama 48 jam dan disimpan pada suhu kamar 20-29°C, kemudian dilakukan penyaringan dan evaporasi sehingga didapati ekstrak daun gamal yang kental (Tedju, 2018). Uji pengaruh antibakterial ekstrak etanol daun gamal (EEDG) dilakukan pada media *Mueller Hinton Agar* (MHA). Suspensi bakteri yang digunakan sesuai dengan standar Mc Farland No. 1 yaitu 3×10^8 sel kuman/ml, maka dari itu perlu dilakukan pengenceran dengan menggunakan NaCl fisiologis. Langkah kerja pengenceran dengan cara mengambil 1 ml suspensi kuman kemudian diencerkan dengan 9 ml NaCl fisiologis, cara yang sama diulang sebanyak tiga kali sehingga jumlah suspensi adalah 3×10^5 sel kuman/ml. Suspensi bakteri sejumlah 0,2 ml kemudian dimasukkan ke dalam media MHA dengan menggunakan pipet, lalu diratakan dengan spatula.

Ekstrak etanol daun gamal dibuat dalam empat konsentrasi yaitu 40, 50, 60, serta 70%, dan telah dilarutkan dengan CMC Na 0,5%. Ekstrak kemudian ditetaskan pada *paper disc* atau cakram kertas sebanyak 20 µl menggunakan mikropipet. CMC Na 0,5% sebagai kontrol negatif juga ditetaskan pada *paper disc* dalam jumlah yang sama, sedangkan kontrol positif yang digunakan adalah antibiotik disk berisi antibiotika Oxytetracycline 30 µg (Oxoid CT0041B). Perlakuan, kontrol negatif, dan kontrol positif kemudian diletakkan pada media MHA lalu diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C.

Hasil yang akan didapati berupa zona bening yang terbentuk di sekitar *paper disc*. Zona bening yang terbentuk adalah zona hambat pertumbuhan bakteri yang dihasilkan dari ekstrak dan kontrol

yang digunakan. Sarudji *et al.* (2017) menyebutkan bahwa zona hambat tersebut diukur diameter vertikal dan diameter horizontalnya dalam satuan millimeter (mm) dengan menggunakan jangka sorong, kemudian dihitung dengan rumus diameter vertikal ditambah dengan diameter horizontal kemudian hasilnya dibagi dengan dua.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap awal yang dilakukan adalah identifikasi bakteri *E.coli* dari pasir sarang penyu Lekang semi alami yang gagal menetas milik BSTF di pantai Boom, Banyuwangi. Empat sampel pasir diuji, dan didapati hanya satu sampel yang positif *E.coli* dari uji isolasi dan identifikasi dengan metode IMViC. Cappucino dan Sherman (1992) dalam Wulandari *et al.* (2014) menyatakan bahwa ciri-ciri dari *E.coli* yaitu dengan melihat sifat biokimianya melalui uji IMViC dengan respon dari setiap uji yaitu *Indole* positif, *Methyl red* positif, *Voges proskauer* negatif, dan *Citrate* negatif (++--) pada setiap uji tersebut. Hasil isolasi dan identifikasi disajikan pada Tabel 1.

Teridentifikasinya bakteri *E.coli* pada sampel pasir sarang penyu gagal menetas sesuai dengan pernyataan Hidayat *et al.*(2014), yang mana *E.coli* merupakan bakteri yang sering teridentifikasi mengkontaminasi telur penyu dan lingkungan sarang penyu. Wicaksono (2017) menyebutkan bahwa tingginya jumlah cemaran bakteri berkorelasi dengan rendahnya keberhasilan penetasan telur penyu.

Cemaran bakteri yang terdapat pada pasir berasal dari berbagai sumber, salah satunya pasir sebagai media inkubasi telur penyu. Menurut Sukamto *et al.* (2016), masa inkubasi telur penyu dalam pasir selama 46 – 60 hari lamanya. Telur penyu berkontak dengan pasir dalam waktu lama sehingga telur penyu rentan terhadap serangan mikroba dan berpotensi menyebabkan kegagalan penetasan (Praja *et al.*, 2018). Kelembaban yang tinggi pada lingkungan sarang dapat meningkatkan pertumbuhan bakteri dan sangat berpengaruh terhadap keberhasilan penetasan (Al-Bahry, 2011). Kelembaban yang tinggi dapat disebabkan oleh tingginya kadar air dalam sarang.

Tabel 1. Hasil uji isolasi dan identifikasi bakteri *E. coli*

| Sampel | Koloni pada media EMBA | Indol | MR | VP | Citrate | Keterangan Hasil |
|---------|------------------------|-------|-----|-----|---------|------------------|
| Pasir 1 | - | N/A | N/A | N/A | N/A | N/A |
| Pasir 2 | Hitam | + | - | + | + | N/A |
| Pasir 3 | Hijau metalik | + | + | - | + | N/A |
| Pasir 4 | Hijau metalik | + | + | - | - | <i>E. coli</i> |

Tabel 2. Rata-rata dan standar deviasi zona hambat setiap perlakuan

| Perlakuan | Rata-rata ± Standar Deviasi |
|---|-----------------------------|
| Kontrol positif (Oxytetracycline 30 µg) | 24,70 ^c ± 7,04 |
| Kontrol negatif (CMC Na 0,5%) | 0,00 ^a ± 0,00 |
| Perlakuan 1 (EEDG 40%) | 10,41 ^b ± 3,10 |
| Perlakuan 2 (EEDG 50%) | 8,14 ^b ± 0,45 |
| Perlakuan 3 (EEDG 60%) | 8,08 ^b ± 0,47 |
| Perlakuan 4 (EEDG 70%) | 8,01 ^b ± 0,29 |

Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($p < 0,05$).

Keene (2012) menyebutkan bahwa bakteri yang terdapat di laut dapat mengkontaminasi telur dan pasir dari sarang alami yang diakibatkan oleh ombak yang membasahi pasir pantai. Keberadaan muara aliran sungai yang berasal dari perkampungan padat penduduk di dekat pantai Boom dapat membawa cemaran bakteri patogen pada pasir pantai. Limbah rumah tangga yang merupakan sumber pencemaran biologis tertinggi banyak ditemui pada aliran sungai tersebut. Limbah rumah tangga diantaranya berasal dari limbah anorganik dapur, kamar mandi, cucian, industry rumah tangga, serta kotoran manusia (Pratama *et al.*, 2020). Bakteri yang berada dalam aliran sungai akan menuju laut dan pasir pantai akan terkontaminasi melalui ombak. Keberadaan *E.coli* dalam perairan dapat menjadi indikator bahwa perairan telah tercemar oleh kotoran manusia ataupun hewan mamalia (Rock dan Rivera, 2014).

Keberadaan bakteri pada lingkungan sarang penyu membahayakan penetasan telur penyu. Telur penyu memiliki struktur cangkang yang lunak dan berpori yang memiliki fungsi untuk pertukaran gas dan penyerapan air (Al-Bahry *et al.*, 2011). Messens *et al.* (2005) menyebutkan kontaminasi mikroorganisme dalam telur penyu dapat disebabkan oleh masuknya mikroba melalui pori-pori cangkang telur dan selaput lendir induk. Selain itu, telur memiliki kandungan zat gizi sebagai media pertumbuhan bakteri sehingga telur mudah mengalami kerusakan.

Hasil uji pengaruh ekstrak etanol daun gamal terhadap bakteri *E. coli* yang diisolasi dari pasir sarang penyu Lekang yang gagal menetas tampak bahwa setiap perlakuan ekstrak, yaitu P1 hingga P4, dan kontrol positif (K+) yang digunakan, Oksitetrasiklin 30 µg (Oxoid CT0041B), menghasilkan zona hambat. Sedangkan kontrol negatif, CMC Na 0,5%, tidak menghasilkan diameter zona hambat. Hasil yang didapati dari setiap perlakuan EEDG adalah tidak berbeda nyata namun berbeda nyata terhadap K- dan K+ yang digunakan. Hasil analisis statistik tersaji pada Tabel 2 dengan uji One Way Anova menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$) kemudian dilanjutkan dengan uji Duncan.

Rata-rata diameter zona hambat yang terbentuk pada perlakuan 1 (P1) adalah $10,41 \pm 3,10$; P2 adalah $8,14 \pm 0,45$; P3 adalah $8,08 \pm 0,47$; dan P4 adalah $8,01 \pm 0,29$. Oksitetrasiklin 30 µg (Oxoid CT0041B) sebagai kontrol positif yang digunakan menghasilkan rata-rata diameter daya hambat sebesar 24,7 mm. CMC Na 0,5% yang digunakan sebagai kontrol negatif tidak memberikan hambatan terhadap bakteri *E.coli*.

Kontrol negatif pada penelitian ini menggunakan larutan CMC Na 0,5% dan tidak terdapat adanya zona hambat disekitar disk kontrol negatif ini. Hasil ini sesuai dengan penelitian Pangalinan (2012) yang menunjukkan larutan CMC Na tidak mampu memberikan hambatan terhadap mikroorganisme, sehingga mengindikasikan larutan CMC Na yang

digunakan pada perlakuan tidak memiliki potensi dalam menghambat pertumbuhan bakteri (Musdalifah *et al.*, 2017).

Oksitetrasiklin 30 µg (Oxoid CT0041B) sebagai kontrol positif yang digunakan menghasilkan rata-rata diameter daya hambat sebesar 24,7 mm. Oksitetrasiklin adalah antibiotik yang merupakan golongan dari tetrasiklin dengan aktivitas spektrum luas dan efektif terhadap bakteri Gram positif dan Gram negatif (Tjay dan Rahardja, 2007). Oksitetrasiklin telah secara intensif digunakan dalam sistem peternakan dan budidaya perairan serta dalam pengobatan pada manusia (Prameswari, 2019).

Antibiotika golongan tetrasiklin memiliki mekanisme untuk mengganggu sintesis protein bakteri. Mekanismenya yaitu dengan mengikat subunit ribosom 30S bakteri dan mencegah *aminoacyl*-t-RNA terikat kepada ribosom A (Plumb, 2009).

Perlakuan ekstrak etanol daun gamal yang digunakan terdiri dari konsentrasi yang berbeda-beda yaitu 40%, 50%, 60%, dan 70%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun gamal dapat menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* yang diisolasi dari pasir sarang penyusu semi alami secara *in vitro*.

Artaningsih *et al.* (2018) menjelaskan bahwa semakin besar konsentrasi maka zona hambat yang terbentuk juga semakin besar. Berdasarkan analisis data, perlakuan 1 menghasilkan rata-rata diameter zona hambat tertinggi sebesar 10,41 mm yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Rata-rata zona hambat yang terbentuk pada P2 adalah 8,14 mm; P3 sebesar 8,08 mm; dan P4 sebesar 8,01 mm. Artinya pada konsentrasi yang semakin tinggi diperoleh hasil nilai rata-rata diameter zona hambat yang semakin menurun tetapi tidak berbeda nyata ($p > 0,05$).

Diameter zona hambat yang terbentuk dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya sensitivitas organisme, medium kultur, kondisi inkubasi, dan kecepatan difusi agar. Kecepatan difusi agar dapat dipengaruhi oleh konsentrasi mikroorganisme, komposisi media, suhu inkubasi, dan waktu inkubasi (Schlege, 1994). Pengukuran konsentrasi suspensi

mikroorganisme sebaiknya dengan menggunakan alat nephelometer agar kekeruhan suspensi bakteri lebih akurat saat dibandingkan dengan kekeruhan bakteri yang telah disetarakan dengan *Mc Farland* No.1 dan telah diencerkan sebanyak tiga kali (Zeniusa *et al.*, 2019). Keterbatasan alat menjadi faktor pengukuran kekeruhan dilakukan makroskopis secara visual.

Kepekatan suatu antimikroba yang diserap oleh *paper disc* mempengaruhi permeabilitas, sehingga proses difusi terpengaruh dan berhubungan dengan aktivitas antibakteri (Ture *et al.*, 2008). Konsentrasi ekstrak yang semakin tinggi akan berpengaruh terhadap kelarutan yang semakin rendah akibat ekstrak yang mengental. Kondisi tersebut akan memperlambat difusi bahan aktif ekstrak ke dalam media dan dapat mengurangi kemampuan ekstrak dengan konsentrasi tinggi untuk menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* (Handajani, 2008). Konsentrasi perlakuan yang pekat berdampak pada kemampuan *paper disc* menyerap ekstrak dan senyawa yang ada untuk berdifusi sehingga hasil yang didapatkan kurang maksimal.

E. coli merupakan bakteri Gram negatif dengan dinding sel yang terlapis oleh membrane luar yang mengandung protein, fosfolipid, dan lipopolisakarida (Karlina *et al.*, 2013). Hau dan Rohyati (2017) menyebutkan bahwa kandungan dalam membran berfungsi sebagai pertahanan bakteri terhadap lingkungan luar dan terhadap antimikroba. Dinding luar *E. coli* memiliki sifat permeabilitas tinggi sehingga zat dalam ekstrak tidak dapat masuk secara maksimal dan berpengaruh dalam optimalisasi ekstrak untuk menghambat pertumbuhan bakteri.

Daun gamal mengandung beberapa komponen senyawa yang berpotensi sebagai antibakteri antara lain flavonoid, saponin, steroid, dan tannin (Abdulaziz *et al.*, 2019). Seluruh zat aktif yang bersifat antibakteri akan merusak lapisan terluar bakteri.

Flavonoid memiliki mekanisme kerja dengan menghambat fungsi membrane sel dan metabolisme energi bakteri. Penghambatan fungsi membrane sel bakteri oleh flavonoid dengan cara membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler sehingga membrane

sel bakteri akan rusak diikuti dengan keluarnya senyawa intraseluler bakteri (Nuria *et al.*, 2009). Cushine dan Lamb (2005) menyebutkan bahwa metabolisme energi bakteri dihambat oleh flavonoid dengan cara menghambat penggunaan oksigen oleh bakteri.

Saponin memiliki kemampuan untuk meningkatkan tegangan permukaan sel yang akan mengakibatkan kerusakan dinding sel bakteri. Saponin akan membentuk senyawa kompleks dengan sel bakteri melalui ikatan yang dapat menghancurkan permeabilitas dinding sel bakteri (Siqueira, 2011). Bakteri yang berinteraksi dengan saponin akan pecah atau lisis (Poeloengan dan Praptiwi, 2012).

Steroid memiliki mekanisme kerja dengan merusak membrane sel bakteri (Monalisa *et al.*, 2011). Steroid akan merusak membrane lipid sehingga liposom mengalami kebocoran (Madduliri *et al.*, 2013). Steroid memiliki sifat yang permeabel terhadap senyawa-senyawa lipofilik sehingga menyebabkan integritas membrane menurun dan morfologi membran sel berubah yang mengakibatkan sel rapuh dan lisis.

Tannin memiliki fungsi untuk mengkerutkan dinding sel atau membrane sel bakteri sehingga menyebabkan bakteri tidak dapat melakukan aktivitas hidup sehingga pertumbuhannya terganggu bahkan mati (Tula *et al.*, 2012). Selanjutnya flavonoid dapat masuk ke dalam bagian seluler bakteri dan merusak inti bakteri saat dinding bakteri telah rusak.

KESIMPULAN

Ekstrak etanol daun gamal dapat menghambat bakteri *E. coli* yang diisolasi dari pasir sarang penyu Lekang yang gagal menetap, dengan konsentrasi EEDG 40-70% efektif dapat menghambat bakteri *E. coli* yang diisolasi dari pasir sarang penyu Lekang yang gagal menetap.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Laboratorium Program Studi Pendidikan Dokter Hewan PSDKU Universitas Airlangga di Banyuwangi yang telah memfasilitasi pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdulaziz, A. A., Dapar, M. L. G., Manting, M. M. E., Torres, A. J., Aranas, A. T., Mindo, R. A. R., & Demayo, C. G. (2019). Qualitative evaluation of the antimicrobial, antioxidant, and medicinally important phytochemical constituents of the ethanolic extracts of the leaves of *Gliricidia sepium* (Jacq.). *Pharmacophore*, 10(4), 72-83.
- Al-Bahry, S. N., Mahmoud, I., Elshafie, A., Al-Harthy, A., Al-Ghafri, S., Al-Amri, I., & Alkindi, A. (2011). Bacterial Flora and Antibiotic Resistance from Eggs of Green Turtles (*Chelonia mydas*) An Indication of Polluted Effluents. *Marine Pollution Bulletin*, 58, 720-725.
- Alfaro, A., Kjøie, M., & Buchmann, K. (2006). Synopsis of Infections in Sea Turtles Caused by Virus, Bacteria and Parasites: an Ecological Review. University the Copenhagen, p.30.
- Anwar, S., Febria, F. A., & Nasir, N. (2014). Identifikasi Koleksi Jamur dari Cangkang dan Pasir Sarang Telur Penyu Lekang (*Lepidochelys olivacea* L.) di Penangkaran Pariaman. *Jurnal Biologi UNAND*, 3(1).
- Artaningsih, N. L. B., Habibah, N., & Nyoman, M. (2018). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Gamal (*Gliricidia sepium*) pada Berbagai Konsentrasi terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus mutans* secara In-Vitro. *Jurnal Kesehatan*, 9(3), 336-345.
- Azaria, D. (2014). Perlindungan Lingkungan Laut Samudra Pasifik dari Gugusan Sampah Plastik Berdasarkan Hukum Lingkungan Internasional (Doctoral dissertation, Universitas Brawijaya).
- Cappucino, J. G., & Sherman, N. (1992). Microbiology, A Laboratory Manual. The

- Benyamins/Cummings Publishing Co., Inc., New York.
- Elfidasari, D., Toufan, G., & Irawan, S. (2017). Deteksi Cemaran Mikroorganisme pada Kawasan Konservasi Penyu di Pangumbahan Sukabumi. *Al-Azhar Indonesia Seri Sains dan Teknologi*, 4(1), 28.
- Handajani, N. S., & Purwoko, T. (2008). Aktivitas Ekstrak Rimpang Lengkuas (*Alpinia galangal*) Terhadap Pertumbuhan Jamur *Aspergillus* sp. Penghasil Aflatoksin dan *Fusarium moniliforme*. *Biodiversitas*, 9(3), 161-4.
- Haprabu, B. R. S. (2018). Isolasi dan Identifikasi Cemaran Bakteri *Escherichia coli* pada Telur Penyu Lekang yang Gagal Menetas di Sarang Semi Alami Pantai Boom Banyuwangi [Skripsi]. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga.
- Hau, E. E. R., & Rohyati, E. (2017). Aktivitas Antibakteri Nira Lontar Terfermentasi Dengan Variasi Lama Waktu Fermentasi Terhadap Bakteri Gram Positif (*Staphylococcus Aureus*) Dan Gram Negatif (*Escherichia Coli*). *Jurnal Kajian Veteriner*, 5(2), 91-98.
- Hidayat, O., Febria, F. A., & Nasir, N. (2014). Isolasi dan Karakterisasi Bakteri pada Pasir Sarang dan Cangkang Telur Penyu lelang (*Lepidochelys olivaceae*) yang Menetas dan Gagal Menetas. *Jurnal Biologi UNAND*, 3(2).
- Jawetz, E., Melnick, J., & Adelberg. (2004). Mikrobiologi Kedokteran Edisi 23. EGC. Jakarta.
- Karlina, C. Y., Ibrahim, M., & Trimulyono, G. (2013). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Herba Krokot (*Potulaca oleracea* L.) Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Lentera Bio*, 2(1), 87-93.
- Keene, E. L. (2012). Microorganism From Sand Cloacal Fluid and Eggs of *Lepidochelys olivacea* and Standart Testing of Cloacal Fluid Antimicrobial Properties [Thesis]. Faculty of Purdue University
- Madduliri, S., Rao, K. B., & Sitaram, B. (2013). In Vitro Evaluation of Five Indegenous Plants Extract Against Five Bacterial Phatogens of Humans. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Science*, 5(4), 679-684.
- Messens, W., Grijspeerdt, K., & Herman, L. (2005). Eggshell Characteristics and Penetration by *Salmonella Enterica* Serovar Enteritidis Through the Production Period of a Layer Flock. *British Poultry Science*, 46(6), 694-700.
- Monalisa, D. T., Handayani, & Sukmawati, D. (2011). Uji Daya Antibakteri Ekstrak Daun Tapak Liman (*Elephantopus sacber* L.) Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella typhi*. *Jurnal Biomia*, 9(2), 13-20.
- Musdalifah, M., Khumaidi, A., & Suwastika, I. N. (2017). Uji Daya Hambat dan Skrining Fitokimia Ekstrak Daun *Macaranga tanarius* (L.) Mull. Arg Sebagai Antibakteri *Salmonella typhi*. *Natural Science: Journal of Science and Technology*, 6(3).
- Nuria, M. C., & Faizatun, A. (2009). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Jarak Pagar (*Jatropha Curcas* L) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Escherichia coli* ATCC 25922, dan *Salmonella typhi* ATCC 1408. *Mediagro*, 5(2).
- Pangalinan, F., Kojong, N., & Yamlean, P. (2012). Uji Aktivitas Antijamur Ekstrak Etanol Kulit Rambutuan (*Nephelium lappaceum* L.) terhadap Jamur *Candida albicans* Secara In Vitro. *Pharmacon*, 1(1), 7- 12.

- Permana, I. (2016). Desain Konseptual Marina Dengan Theory Of Constraint: Studi Kasus Pantai Boom Kabupaten Banyuwangi (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Sepuluh Nopember).
- Plumb, Donald, C. (2009). Veterinary Drug Handbook 7th Edition. Pharmavet. Stockholm, Wisconsin.
- Poeloengan, M., & Praptiwi, P. (2010). Uji aktivitas antibakteri ekstrak kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* Linn). *Media Penelitian dan Pengembangan Kesehatan*, 20(2).
- Praja, R. N., Yudhana, A., & Haditanojo, W. (2018). Isolasi dan Identifikasi Jamur pada Cangkang Telur Penyu Lekang (*Lepidochelys olivacea*) Gagal Menetas di Pantai Boom Banyuwangi. *Jurnal Medik Veteriner*, 1(2), 43-47.
- Prameswari, R. A. (2019). Deteksi Residu Antibiotik Oksitetrasiklin Pada Susu Kambing Peranakan Etawa Di Kelurahan Kalipuro Kecamatan Kalipuro Banyuwangi Dengan Metode Uji Bioassay. *Jurnal Medik Veteriner*, 2(2), 112.
- Pratama, G., Kurniawan, I. D., & Ilhamdy, A. F. (2020). Pengendalian Pencemaran Limbah Domestik sebagai Upaya Rehabilitasi Pesisir di Desa Malangrapat, Kabupaten Bintan. *PRIMA: Journal of Community Empowering and Services*, 4(1), 45-50.
- Rock, C., & Rivera, B. (2014). Water quality, E. coli and your health. The University of Arizona-College of Agriculture and Life Sciences-Cooperative Extension.
- Sarudji, S., Chusniati, S., Tyaningsih, W., & Handijanto, D. (2017). Petunjuk Praktikum Penyakit Infeksius I Program S-1 Kedokteran Hewan, Departemen Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga. Hal: 32-37.
- Siqueira, J. F., & Rocas, I. N. (2011). Microbiology and Treatment of Endodontic Infections. In Cohen's Pathways of The Pulp. 10th eds. Hargreaves KM, Cohen S. China: Elsevier. pp: 565-84.
- Sukamto, T., Muryanto, & Sarbini, R. (2016). Teknik Penetasan Telur Penyu Hijau (*Chelonia mydas*) di Kawasan Konservasi, Pantai Pangumbahan, Kabupaten Sukabumi, Jawa Barat. *Buletin Teknik Litkayasa (BTL) Sumber Daya dan Penangkapan*, 14(1), 29-32.
- Tedju, J. B., Bukit, M., & Johannes, A. Z. (2018). Kajian Awal Sifat Optik Senyawa Hasil Ekstraksi Daun Gamal (*Gliricidia Sepium*) Asal Kota Kupang. *Jurnal Fisika: Fisika Sains dan Aplikasinya*, 3(2), 142-146.
- Tjay, T. H., & Rahardja, K. (2007). Obat-obat Penting Khasiat, Penggunaan dan Efek-efek Sampingnya. Edisi ke IV. PT Elex Media Komputindo. Jakarta. Hal: 19, 58.
- Tula, M. Y., Azih, A. V., Iruojale, F. O., Okojie, R. O., Elimian, K. O., & Toy, B. D. (2012). Systematic Study on Comparing Phytochemicals and The Antimicrobial Activities from Different Parts of *V. Amygdalina*. *African Journal of Microbiology Res*, 6(43), 7089-7093.
- Wicaksono, M. A., Nurhasanah, F., Elfidasari, D., & Sugoro, I. (2017). Cemarannya Mikroba Pada Telur Penyu Sisik (*Eretmochelys imbricata*) di Pulau Kelapa Dua, Taman Nasional Laut Kepulauan Seribu, DKI Jakarta. *Jurnal Al-azhar Indonesia Seri Sains dan Teknologi*, 4(2), 83-90.
- Wulandari, C., Nasir, N., & Agustien, A. (2014). Kondisi bakteriologis air sumur di sekitar tempat pembuangan akhir air dingin kota Padang. *Jurnal Biologi UNAND*, 3(4).

Zeniusa, P., Ramadhian, M. R., Nasution, S. H.,
& Karima, N. (2019). Uji Daya Hambat

Ekstrak Etanol Teh Hijau
Terhadap *Escherichia coli* Secara In
Vitro. *Jurnal Majority*, 8(2), 136-143.