

Uji Efek Antibakteri *Chromodoris diana* terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*

¹Eflentina Kipimbob
²Robert Bara
²Pemsi M. Wowor
²Jimmy Posangi

¹Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado
²Bagian Farmakologi dan Terapi Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi
Manado
Email: everlien17kipimbob@gmail.com

Abstract: This study was aimed to evaluate the antibacterial effect of *Chromodoris diana* on *E. coli* and *S. aureus*. This was an experimental study. Samples of *Chromodoris diana* was taken from Bunaken waters by diving. Extract of *Chromodoris diana* was obtained by using maceration technique with 96% etanol. Antibacterial activity of this extract was tested by using the Kirby-Bauer method. The results showed that the mean diameter of the inhibition zone of *E. coli* was 22.3 ± 1.5 mm and of *S. aureus* was 23.0 ± 1.0 mm; both were less than of ciprofloxacin as the positive control repeated for three times. **Conclusion:** *Chromodoris diana* has antibacterial effects on the growth of *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*.
Keywords: *Chromodoris diana*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk melihat adanya efek antibakteri dari *Chromodoris diana* terhadap bakteri *E. coli* dan *S. aureus*. Jenis penelitian ialah eksperimental. Sampel *Chromodoris diana* diambil dari perairan Bunaken dengan cara menyelam. Ekstrak *Chromodoris diana* dibuat dengan cara maserasi menggunakan etanol 96%. Pengujian aktivitas antibakteri dilakukan dengan menggunakan metode Kirby-Bauer. Hasil penelitian menunjukkan adanya zona hambat terhadap *E. coli* dan *S. aureus* dengan rerata diameter $22,3 \pm 1,5$ mm dan $23,0 \pm 1,0$ mm, yang lebih kecil daripada rerata diameter kontrol positif siprofloksasin pada tiga kali pengulangan. **Simpulan:** *Chromodoris diana* memiliki efek antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*.
Kata kunci: *Chromodoris diana*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*

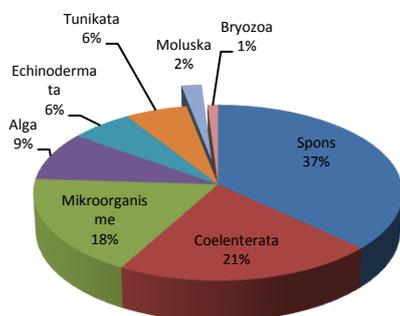
Alam secara terus-menerus menyediakan berbagai macam senyawa yang memiliki aktivitas farmakologi yang dapat digunakan untuk melawan macam-macam penyakit yang mematikan atau sebagai struktur senyawa utama yang dapat dikembangkan sebagai senyawa sintesis bahan obat-obatan baru dengan struktur kimia yang berasal dari alam.¹

Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar kedua di dunia yang mempunyai panjang pantai 99.093 km. Indonesia

juga merupakan salah satu bangsa yang kaya akan potensi laut baik hayati maupun non-hayati. Sumber daya pesisir dan lautan seperti mangrove, ikan, terumbu karang, dan biota laut lainnya.²

Lingkungan laut merupakan sumber produk alami yang memiliki struktur unik dengan aktivitas yang umumnya terkonsentrasi pada *sponge*, *tunikata*, *bryozoa*, dan moluska yaitu organisme yang hidup dalam kolom air. Sebagian besar dari senyawa-senyawa ini menunjukkan aktivitas farma-

kologik yang kuat untuk dikembangkan sebagai bahan obat-obatan baru terutama pada penelitian antikanker dan antimikroba. Senyawa-senyawa lainnya telah dikembangkan sebagai obat analgesik (sebagai contoh Ziconotid yang diperoleh dari moluska spesies *Conus magus*) untuk mengobati inflamasi. Pada Gambar 1 dapat dilihat bahwa hewan-hewan laut ini mengandung senyawa aktif yang persentase keaktifannya lebih besar dibandingkan dengan senyawa-senyawa yang dihasilkan oleh organisme laut lainnya.^{1,3}



Gambar 1. Total metabolit sekunder dari produk-produk alam laut. Sumber: Blunt et al, 2012.³

Nudibranchia merupakan kelompok siput laut yang sangat menarik dengan variasi warna, pola tubuh, dan sisi ekologi. Sebagian besar spesies *nudibranchia* merupakan pemakan porifera. Pada tubuh porifera terdapat racun yang merupakan salah satu bentuk adaptasi dari predator. Kebanyakan spesies *nudibranchia* memiliki kemampuan untuk memindahkan metabolit porifera dari dalam kelenjar pencernaan ke mantelnya. Penyebaran *nudibranchia* ditemukan di seluruh dunia termasuk daerah Indo Pasifik antara lain Sulawesi Utara.⁴ Selain memiliki variasi yang menarik, organisme ini juga memiliki senyawa bioaktif yang dapat dikembangkan sebagai bahan obat-obatan yang berasal dari laut. Salah satu senyawa yang dihasilkan oleh organisme ini ialah Kahalalide F. Senyawa

ini dihasilkan oleh *Elysia rufescens* yang memiliki aktifitas antikanker.⁴

Antibiotik adalah senyawa antimikroba yang digunakan untuk mengobati penyakit infeksi yang disebabkan oleh bakteri. Senyawa ini dihasilkan oleh mikroorganisme, yang diawali oleh penemuan antibiotik saat Alexander Fleming menemukan penisilin sebagai antibiotik pertama pada tahun 1929. Setelah itu antibiotik mulai digunakan secara umum pada tahun 1940. Sejak tahun tersebut antibiotik merubah dunia pengobatan dengan mengurangi angka kesakitan dan kematian yang disebabkan oleh penyakit infeksi secara dramatis.⁵

Arti antibiotika sendiri pada awalnya merujuk pada senyawa yang dihasilkan oleh jamur atau mikroorganisme yang dapat membunuh bakteri penyebab penyakit pada hewan dan manusia. Saat ini beberapa jenis antibiotika merupakan senyawa sintesis (tidak dihasilkan dari mikroorganisme) tetapi juga dapat membunuh atau menghambat pertumbuhan bakteri. Secara teknis, zat yang dapat membunuh bakteri baik berupa senyawa sintesis, atau alami disebut dengan zat anti mikroba. Meskipun antibiotika mempunyai manfaat yang sangat banyak, penggunaan antibiotika secara berlebihan dan pemakaian tidak sesuai dengan anjuran dapat memicu terjadinya resistensi bakteri.⁵

Enterobacteriaceae ialah sekelompok bakteri penyebab yang paling sering dari infeksi nosokomial, yaitu bakteri *E.coli*, *Klebsiella*, *Enterobacteri*, *Proteus*, *Providencia*, dan *Serratia marcencens* dari sekitar 50% infeksi nosokomial. Bakteri *E.coli* merupakan bakteri Gram negatif dan biasanya terdapat dalam jaringan intestinal. Manifestasi klinis dari infeksi *E.coli* ini tergantung pada daerah infeksi dan tidak dapat dibedakan dari gejala yang disebabkan oleh bakteri lainnya.⁶

Staphylococcus aureus ialah bakteri Gram positif dan merupakan salah satu bakteri patogen yang banyak menginfeksi manusia dan hewan. *S. aureus* dalam susu segar dan produk pangan dan dapat menyebabkan *toxic shock syndrome* akibat keracunan pangan baik pada manusia

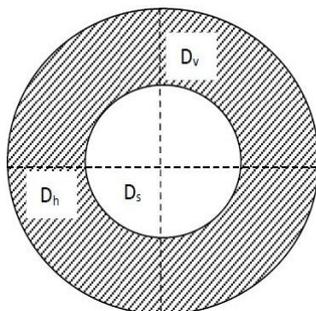
maupun hewan.⁷

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan efek antibakteri dari sejenis siput laut *Nudibranchia* yaitu *Chomodoris diana*e terhadap *E.coli* dan *S. aureus*.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini ialah eksperimental. Pengambilan sampel *Chromodoris diana*e di perairan Bunaken dengan cara menyelam pada kedalaman 9-18 m, menggunakan peralatan SCUBA, kemudian diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Ekstrak *Chromodoris diana*e diujikan pada bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* sebagai bakteri uji.

Uji efek antibakteri menggunakan metode sumuran, dengan cara mengamati terbentuknya daerah jernih di sekitar sumur yang ditetesi dengan ekstrak *Chromodoris diana*e dan antibiotik pembanding siprofloksasin sebagai kontrol positif pada cawan Petri dan mengukur diameter daerah jernih tersebut dengan menggunakan penggaris. Zona hambat merupakan daerah jernih sekeliling media pertumbuhan bakteri uji.



Gambar 2. Tata pengukuran diameter zona hambat. Dv, diameter vertikal; Dh, diameter horizontal; Ds, diameter sumur

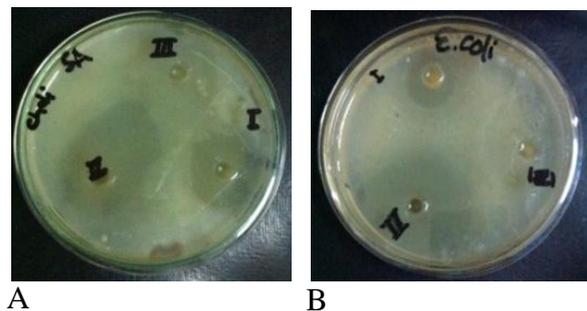
Diameter zona hambat dapat diukur dengan rumus:
$$\frac{(D_v - D_s) + (D_h - D_s)}{2}$$

dalam satuan milimeter.

HASIL PENELITIAN

Pengujian daya hambat dilakukan dengan mengukur zona hambat yang dihasilkan pada media yang mengandung

bakteri *E.coli* dan *S. aureus* setelah diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37⁰C. Pada Gambar 3A terlihat adanya zona hambat terhadap bakteri *Escherichia coli* di sekitar sumur I yang diberikan ekstrak *Chromodoris diana*e. Hal ini menunjukkan adanya aktivitas antibakteri dari ekstrak tersebut terhadap pertumbuhan bakteri *E. coli*. Hal yang sama terlihat pada Gambar 3B, yaitu terlihat adanya zona hambat ekstrak *Chromodoris diana*e terhadap bakteri *S. aureus*.



Gambar 3. Zona hambat ekstrak *Chromodoris diana*e pada A. *S. aureus*; B. *E. coli*.

Garis putih = skala 10mm

Tabel 1 dan 2 menunjukkan hasil pengamatan aktivitas antibakteri dari ekstrak *Chromodoris diana*e terhadap kedua bakteri uji. Pada pengukuran rerata diameter zona hambat ekstrak *Chromodoris diana*e terhadap bakteri *S.aureus* didapatkan hasil sebesar 22,3 mm sedangkan pengukuran rerata diameter zona hambat kontrol positif sebesar 34,7 mm.

Tabel 1. Diameter zona hambat ekstrak *Chromodoris diana*e terhadap bakteri *S. aureus*

| Ulangan | Ekstrak <i>C. diana</i> e (mm) | Kontrol (+) (mm) | Kontrol (-) |
|---------|--------------------------------------|------------------------|----------------|
| 1 | 22 | 34 | tn |
| 2 | 24 | 35 | tn |
| 3 | 21 | 35 | tn |
| Rerata | 22,3±1,5 | 34,7±0,5 | |

tn= tidak nampak zona hambat

Pada pengukuran rerata diameter zona hambat ekstrak *Chromodoris diana*e terhadap bakteri *E. coli* diperoleh hasil

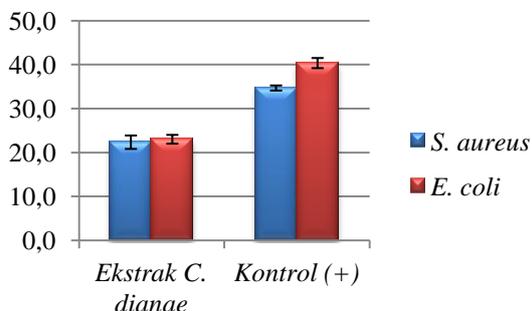
sebesar 23,0 mm sedangkan pengukuran rerata diameter zona hambat kontrol positif sebesar 40,3 mm.

Tabel 2. Diameter zona hambat ekstrak *Chromodoris diana*e terhadap bakteri *E. coli*

| Ulangan | Ekstrak <i>C. diana</i> e (mm) | Kontrol (+) (mm) | Kontrol (-) |
|---------|--------------------------------------|------------------------|----------------|
| 1 | 24 | 41 | tn |
| 2 | 22 | 39 | tn |
| 3 | 23 | 41 | tn |
| Rerata | 23,0±1,0 | 40,3±1,1 | |

tn= tidak nampak zona hambat

Gambar 4 memperlihatkan bahwa ekstrak *Chromodoris diana*e dapat menghambat pertumbuhan kedua bakteri uji dengan hasil hampir setara satu dengan yang lain. Hal ini menunjukkan ekstrak *Chromodoris diana*e memiliki aktivitas antibakteri yang dapat membunuh kedua bakteri baik Gram positif maupun Gram negatif.



Gambar 4. Grafik perbandingan zona hambat ekstrak *Chromodoris diana*e terhadap kedua bakteri uji *S. aureus* dan *E. coli*

Selanjutnya dengan membandingkan hasil kemampuan hambat ekstrak dengan kontrol positif dapat dilihat bahwa kontrol positif masih memberikan daya hambat yang lebih kuat terhadap bakteri uji, terutama pada bakteri uji *E. coli* (40,3 ±1,1 mm). Kontrol positif yang digunakan ialah siprofloksasin. Antibiotik jenis ini biasanya ditujukan untuk pengobatan infeksi saluran kemih.

Di sekitar sumur yang diberi akuades sebagai kontrol negatif terbentuk zona

hambat. Hal tersebut menguatkan fakta bahwa terbentuknya zona hambat di sekitar sumur yang diberi ekstrak spons laut tidak dipengaruhi oleh kontrol negatif. Bila dibandingkan dengan zona hambat yang terbentuk di sekitar sumur yang diberi kloramfenikol, zona hambat ekstrak spons lebih kecil. Dalam penelitian ini tampak bahwa siprofloksasin masih lebih efisien dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Faktor yang memengaruhi terjadinya hal tersebut yakni *Minimal Inhibitory Concentration* (MIC) siprofloksasin telah diketahui sedangkan untuk kemampuan *Chromodoris diana*e belum diketahui konsentrasi paling tepat untuk menghambat pertumbuhan bakteri.

BAHASAN

Pada kelompok perlakuan yang diberi ekstrak *Chromodoris diana*e terbentuk zona hambat pada bakteri *S. aureus* dengan rerata 22,3 mm dan pada *E. coli* dengan rerata 23,0 mm. Zona hambat yang terbentuk di sekitar sumur yang diberi ekstrak *Chromodoris diana*e menunjukkan kandungan yang terdapat pada *Chromodoris diana*e mampu menghambat pertumbuhan *S. aureus* dan *E. coli*. Lebar diameter zona hambat yang terbentuk di sekitar sumur dapat dijadikan sebagai parameter untuk melihat kekuatan senyawa bioaktif yang terkandung dalam ekstrak *Chromodoris diana*e. Semakin lebar zona hambat yang terbentuk, mengindikasikan semakin kuatnya senyawa bioaktif menghambat pertumbuhan bakteri.⁸ Menurut Setiabudy,⁹ suatu bahan antibakteri tertentu aktivitasnya dapat meningkat bila kadar antibakterinya ditingkatkan melebihi kadar hambat minimum. Sejauh ini penulis mencoba membandingkan penelitian serupa yang menggunakan *Chromodoris diana*e sebagai antibakteri namun belum ditemukan penelitian serupa yang membahas senyawa metabolit sekunder dari organisme *Chromodoris diana*e sebagai antibakteri. Adanya zona hambat yang terjadi di sekeliling *Chromodoris diana*e, menunjukkan bahwa pengujian efek antibakteri dari organisme yang diteliti telah terjawab.

Kemampuan suatu zat antimikroba ditentukan oleh kepekaan atau kekebalan bakteri terhadap zat tersebut. Melalui penelitian ini diperoleh hasil bakteri *E. coli* dan *S. aureus* menunjukkan kepekaan terhadap isolat *Chromodoris diana*e dan kontrol positif, namun kepekaannya lebih besar terhadap kontrol positif dibanding *Chromodoris diana*e. Penelitian ini belum dapat menentukan jenis *Chromodoris diana*e dan zat yang memiliki efek antibakteri yang dihasilkan oleh *Chromodoris* tersebut. Pada penelitian selanjutnya diharapkan *Chromodoris diana*e dan zat yang dihasilkan dapat diidentifikasi, diekstrak, dan difermentasi kemudian diujikan kembali efektivitasnya.

Pada kelompok perlakuan yang diberi siprofloksasin terlihat zona hambat yang paling besar dengan rerata 24 mm pada bakteri *S. aureus* dan 39,2 mm pada bakteri *E. coli*. Pemilihan siprofloksasin sebagai kontrol positif dengan pertimbangan siprofloksasin merupakan antibiotik spektrum luas (*broad spectrum*), golongan fluoroquinolon yang paling umum digunakan dengan mekanisme kerja menghambat DNA girase (topoisomerase II) dan topoisomerase IV yang terdapat dalam bakteri.¹⁰ Penghambatan terhadap enzim yang terlibat dalam replikasi, rekombinasi dan reparasi DNA tersebut mengakibatkan penghambatan terhadap pertumbuhan sel bakteri.¹¹

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan pada tiga kali pengulangan masing-masing terhadap bakteri *S. aureus* dan *E. coli* tidak memperlihatkan adanya zona hambat yang terbentuk di sekitar sumur yang diberi akuades. Pada penelitian ini, akuades digunakan sebagai kontrol negatif karena merupakan larutan pengencer pada kontrol positif. Akuades sebagai kontrol negatif membuktikan bahwa larutan pengencer tidak memiliki efek sebagai antimikroba.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini maka disimpulkan bahwa *Chromodoris diana*e

memiliki sifat antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.

SARAN

Disarankan untuk penelitian lebih lanjut dalam mengembangkan *Chromodoris diana*e sebagai senyawa atau bahan aktif obat dengan mengidentifikasi, mengekstraksi, dan fermentasi terhadap zat-zat yang memiliki efek antibakteri. Juga diperlukan penelitian lebih lanjut dari ekstrak *Chromodoris diana*e terhadap bakteri lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

1. Bara RA, Kandou GD. Analisis senyawa antibiotik dari jamur simbiosis yang terdapat dalam ascidians *Didemnum molle* di sekitar perairan Bunakeb Sulawesi Utara. Jurnal LPPM Bidang Sains dan Teknologi. 2015;2(2):28-35.
2. Badan Informasi Geospasial. Available from: <http://www.bakosurtanal.go.id>.
3. Blunt JW, Copp BR, Keyzers RA, Munro MHG, Prinsep MR. Marine natural products. Nat Prod Rep. 2017;34(3):235-94.
4. Kaligis F, Bara RA, Waegele H. Biodiversity and antibacterial secondary metabolites from sea slugs collected from North Sulawesi water, Indonesia. Research Proposal International Research Collaboration and Scientific Publication. North Sulawesi and Germany: Sam Ratulangi University and Zoological Research Museum Bonn, 2015.
5. Levy SB. The challenge of antibiotic resistance. Sci Am 1998;278(3):46-53.
6. Noviana H. Pola kepekaan antibiotik *Escherichia coli* yang diisolasi dari berbagai specimen klinis. Jurnal Kedokteran Trisakti. 2004;23(4):123.
7. Gosliner TM, Behrens DW. Five new species of *Chromodoris* (Mollusca: Nudibranchia: Chromodorididae) from the tropical Indo-West Pacific. Proceedings of the California Academy of Sciences. 1998;50:139-65.
8. Lay BW, Hastowo S. Mikrobiologi. Jakarta: Rajawali Press, 1992.
9. Setiabudy R. Antimikroba. In: Farmakologi dan Terapi (5th ed). Jakarta: EGC,

- 2008; p. 585.
- 10. Mohanasundaram J, Mohanasundaram S.** Effect of duration of treatment on ciprofloxacin induced arthropathy in young rats. *Indian Journal of Pharmacology*. 2001;33:100-3.
- 11. Sarro AD, Sarro GD.** Adverse reactions to fluorquinolones. An Overview on mechanism aspects. *Cur Med Chem*. 2001;8(4):371-84.