

ARTIKEL PENELITIAN

Uji zona hambat ekstrak metanol teripang pandan (*Stichopus variegatus semper*) terhadap bakteri *Porphyromonas gingivalis*

Utmi Arma*, Fitria Mailiza*, Wulan Anggestia**, Faiza Nur Azira***✉

*Departemen Mikrobioma Oral, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Baiturrahmah, Padang, Sumatera Barat, Indonesia

**Departemen Bedah Mulut dan Maksilofasial, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Baiturrahmah, Padang, Sumatera Barat, Indonesia

***Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Baiturrahmah, Padang, Sumatera Barat, Indonesia

***Jl Raya By Pass KM 15, Aie Pacah, Padang, Sumatera Barat, Indonesia; ✉ koresponden: Faizanurazira31@gmail.com

ABSTRAK

Oral Squamous Cell Carcinoma (OSCC) adalah jenis kanker yang berasal dari sel epitel skuamosa di mukosa yang seringkali bersifat infiltratif dan metastatik. OSCC dapat terjadi di semua bagian rongga mulut. Etiologi OSCC belum diketahui secara pasti, namun terdapat faktor predisposisi seperti infeksi bakteri, salah satunya adalah *Porphyromonas gingivalis*. *Porphyromonas gingivalis* adalah bakteri normal di rongga mulut yang berperan dalam berbagai penyakit, seperti karsinoma dan penyakit periodontal. Pengobatan OSCC sangat bervariasi, termasuk pengobatan herbal yang menggunakan hewan. Salah satu hewan yang sering digunakan dalam pengobatan herbal adalah *Stichopus variegatus semper* atau teripang pandan. Teripang pandan mengandung senyawa aktif yang dapat berfungsi sebagai agen antikanker. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan zona hambat ekstrak metanol dari teripang pandan terhadap *Porphyromonas gingivalis*. Jenis penelitian ini adalah eksperimen laboratoris dengan desain penelitian *Post test only control group*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah disk difusi dengan 5 perlakuan dan 5 ulangan menggunakan konsentrasi 5%, 6%, 7%, serta kontrol positif dan kontrol negatif, yang dianalisis dengan uji *One Way Anova*. Hasil yang diperoleh menunjukkan adanya zona hambat ekstrak metanol dari teripang pandan terhadap bakteri *Porphyromonas gingivalis* dengan nilai $p < 0.05$. Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa ekstrak metanol dari teripang pandan mampu menghambat pertumbuhan dan perkembangan bakteri *Porphyromonas gingivalis*, dengan ekstrak terbaik pada konsentrasi 7% yang tergolong moderat.

Kata kunci: *Porphyromonas gingivalis*; teripang pandan (*Stichopus variegatus semper*)

ABSTRACT: *Zone of inhibition test of methanol extract of pandan sea cucumber (Stichopus variegatus semper) against Porphyromonas gingivalis bacteria.* Oral Squamous Cell Carcinoma (OSCC) is a type of cancer that originates from squamous epithelial cells in the mucosa that often infiltrate and metastatic. OSCC can occur in all parts of the oral cavity. The etiology of OSCC is not known, but there are predisposing factors such as bacterial infection like *Porphyromonas gingivalis*. *Porphyromonas gingivalis* are normal bacteria in the oral cavity and play a role in several diseases such as carcinoma and periodontal disease. Treatment of OSCC varies greatly such as herbal treatment using animals. One of the animals that is often used in herbal treatment is *Stichopus variegatus semper* or Pandan sea cucumber. Pandan sea cucumbers contain active compounds that can act as anticancer agent. The purpose of this study was to determine the inhibition zone of methanol extract of Pandan sea cucumbers against *Porphyromonas gingivalis*. The type of this research is an experimental laboratory with the research design is *Post test only control group*. The method of this research is disc diffusion with 5 treatments and 5 repetitions using concentrations of 5%, 6%, 7%, positive control and negative control using the *One-Way Anova* test. The results obtained there is a inhibition zone of methanol extract of Pandan sea cucumber against *Porphyromonas gingivalis* bacteria with $p < 0.05$. The findings indicated that the methanol extract of Pandan sea cucumber demonstrated the capacity to impede the growth and development of *Porphyromonas gingivalis* bacteria. The extract identified as the most efficacious in this research, at a concentration of 7%, exhibited a moderate categorization

Keywords: *Porphyromonas gingivalis*; Pandan Sea cucumber (*Stichopus variegatus semper*)

PENDAHULUAN

Kanker saat ini merupakan masalah publik di seluruh dunia, termasuk Indonesia. Kanker oral menjadi perhatian di bidang kedokteran gigi. Berdasarkan data WHO pada tahun 2020, jumlah kasus kanker oral di dunia mencapai 377.713 kasus, dengan 177.757 di antaranya meninggal dunia. Berdasarkan data dari *Global Observatory of Cancer* (GLOBOCAN), kasus kanker oral di Asia Tenggara pada tahun 2020 mencapai 18.381 kasus. Di Indonesia, pada tahun 2020 terdapat 5.780 kasus kanker oral, di mana 3.087 di antaranya meninggal dunia.¹

Kanker oral terjadi akibat berbagai faktor, termasuk infeksi bakteri, virus, kebiasaan merokok, konsumsi alkohol, makanan atau minuman sehari-hari, serta gaya hidup yang tidak sehat. Angka kejadian kanker oral tertinggi dilaporkan di wilayah Pasifik Melanesia, dengan angka kejadian 22,9% per 1.000 pria dan 16% per 1.000 wanita.² Dari laporan tersebut, ditemukan bahwa kanker oral lebih prevalen pada pria dibandingkan wanita. Penyakit ini sangat bervariasi tergantung pada faktor-faktor yang mempengaruhinya. Berdasarkan pemeriksaan histologis, ditemukan bahwa 90% kasus kanker berasal dari sel skuamosa.³

Porphyromonas gingivalis adalah bakteri gram-negatif anaerob obligat berbentuk batang yang merupakan flora normal di rongga mulut manusia. Bakteri *Porphyromonas gingivalis* akan berinteraksi langsung dengan Karsinoma Sel Skuamosa di rongga mulut melalui sel epitel oral dengan reseptor.⁴ Penelitian *in vivo* menunjukkan bahwa bakteri *Porphyromonas gingivalis* dapat merangsang proliferasi sel dan pertumbuhan tumor pada tikus.⁵ Keberadaan *Porphyromonas gingivalis* pada Karsinoma Sel Skuamosa di rongga mulut menunjukkan beban tumor yang lebih besar.⁵

Pengobatan kanker oral dapat bersifat bedah, non-bedah, maupun pengobatan herbal. Pilihan pengobatan juga bergantung pada stadium kanker. Prognosis untuk pasien kanker oral masih tetap buruk, meskipun terdapat kemajuan beberapa terapi penyakit ini. Diagnosis dan pengobatan dini menjadi kunci untuk kelangsungan hidup pasien.⁵

Ukuran kanker harus diidentifikasi terlebih dahulu agar tindakan bedah atau non-bedah, seperti kemoterapi neo-adjuvan dan radioterapi, dapat dilakukan. Namun, tindakan tersebut memiliki efek samping seperti kerontokan rambut, nyeri, penurunan nafsu makan, dan mukositis oral. Beberapa orang lebih memilih menggunakan pengobatan herbal karena bersifat alami dan memiliki efek samping minimal.⁶

Penelitian *in vitro* sebelumnya menggunakan pelarut metanol untuk menguji aktivitas antibakteri *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Escherichia coli*, dan *Pseudomonas aeruginosa* menggunakan ekstrak teripang. Hasilnya menunjukkan bahwa ekstrak metanol dari teripang mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Escherichia coli*, dan *Pseudomonas aeruginosa* dengan zona hambat terbaik pada bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermidis* dengan diameter 11 mm dan 12,26 mm yang dikategorikan sebagai kuat, sedangkan pada bakteri gram-negatif *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa* terbentuk zona hambat dengan diameter 10 mm yang dikategorikan sebagai sedang. Pelarut metanol bersifat universal sehingga dapat menarik senyawa polar dan non-polar. Pelarut metanol dapat menarik senyawa polar seperti saponin, flavonoid, glikosida, steroid, alkaloid, dan tanin yang terkandung dalam teripang. Hingga saat ini, belum ditemukan penelitian yang menggunakan pelarut metanol untuk menguji aktivitas antibakteri pada teripang pandan *Stichopus variegatus semper*. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan zona hambat ekstrak metanol dari teripang pandan *Stichopus variegatus semper* terhadap bakteri *Porphyromonas gingivalis* dan konsentrasi ekstrak metanol dari teripang pandan (*Stichopus variegatus semper*) yang paling efektif terhadap zona hambat bakteri *Porphyromonas gingivalis*.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini telah mendapatkan keterangan layak etik penelitian dengan dikeluarkannya surat No.

216/ETIK-FKUNBRAH/03/11/2023 dari Komisi Etik Penelitian Fakultas Kedokteran Universitas Baiturrahmah. Jenis penelitian ini adalah eksperimen laboratoris dengan desain *post test only control group*. Desain ini menggunakan dua atau lebih kelompok yang diberikan perlakuan yang berbeda. Penelitian ini menggunakan metode disk difusi (uji Kirby & Bauer). Populasi dan sampel yang digunakan adalah teripang pandan (*Stichopus variegatus semper*) dari Kepulauan Mentawai dan bakteri *Porphyromonas gingivalis* dari laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Andalas, Padang. Terdapat 5 kelompok perlakuan dan 5 ulangan dalam penelitian ini dengan konsentrasi 5%, 6%, 7%, kontrol positif, dan kontrol negatif. Kontrol positif yang digunakan adalah Chlorhexidine 0,2% sebagai pembanding untuk membuktikan bahwa eksperimen yang dilakukan tepat dan menghasilkan perubahan positif pada variabel dependen. Kontrol negatif menggunakan metanol untuk membuktikan bahwa zona hambat yang terbentuk disebabkan oleh zat tersebut, bukan oleh pelarutnya.

Berikut adalah rincian alat dan bahan yang digunakan selama penelitian: timbangan digital (Precisa XT 220A, Swiss), kertas saring Wathman, kaliper, corong kaca, tabung Erlenmeyer, tabung vial, gelas beaker, gelas penutup, batang pengaduk, kawatose, cawan Petri, gelas ukur, asbes, evaporator rotari (Buci R.210), pinset, autoklaf (Wiselave, China), inkubator (LSIS B2V/EC 55, Jerman), aluminium foil, lampu spiritus, mikrotiter, mikropipet, dan pipet volumetrik. Bahan yang digunakan adalah teripang pandan kering (*Stichopus variegatus semper*), bakteri *Porphyromonas gingivalis*, *Mueller Hinton Agar* (MHA), metanol, *Chlorhexidine* 0,2%, masker, dan sarung tangan.

Ekstraksi dan Persiapan Ekstrak Teripang Pandan (*Stichopus variegatus semper*)

Ekstraksi dalam penelitian ini menggunakan metode maserasi atau ekstraksi dingin dengan langkah-langkah sebagai berikut: Sampel dalam penelitian ini adalah teripang pandan yang diperoleh dari pemasok di Kepulauan Mentawai dan

kemudian dijemur selama 3-5 hari menggunakan kain hitam untuk proses pengeringan. Teripang pandan yang telah dikeringkan lalu dihaluskan dan ditimbang sebanyak 2 kg, kemudian dimasukkan ke dalam tabung Erlenmeyer. Teripang yang telah dihaluskan kemudian direndam menggunakan pelarut metanol hingga terendam sepenuhnya. Perendaman dilakukan selama 24 jam pada suhu 37 °C, karena selama proses maserasi, hasil tertinggi ditemukan pada waktu maserasi 24 jam. Proses maserasi dilakukan sebanyak 3 kali hingga diperoleh macerate berwarna jernih dan diaduk setiap 24 jam. Hasil maserasi dalam bentuk larutan disaring menggunakan kertas saring sehingga diperoleh filtrat dan residu. Ekstrak teripang kemudian dikonsentrasikan menggunakan evaporator rotari vakum pada suhu 35 °C dan kecepatan 6000 rpm selama 10 menit hingga terbentuk ekstrak yang kental dan tidak berbau pelarut, serta diperoleh ekstrak yang kental dan jernih. Ekstrak teripang pandan siap digunakan untuk persiapan konsentrasi.

Persiapan Konsentrasi Ekstrak Teripang Pandan (*Stichopus variegatus semper*)

Ekstrak teripang pandan (*Stichopus variegatus semper*) dibuat dalam berbagai konsentrasi untuk diuji terhadap bakteri *Porphyromonas gingivalis* pada konsentrasi 5%, 6%, dan 7%. Pembuatan konsentrasi larutan dilakukan dalam penelitian ini menggunakan rumus:

$$\% = \frac{\text{Weight of solute (g)}}{\text{Volume of solution (ml)}}$$

$$\text{Konsentrasi 5\% : \%} = \frac{0,5 \text{ g}}{10 \text{ ml}} \times 100 \% = \frac{0,5 \text{ g}}{10 \text{ ml}} \times 100$$

$$\% = 0,05 \times 100 \% = 0,05 \times 100\%$$

$$\% = 5 \% = 5\%$$

Tabel 1. Persiapan Teripang Pandan (*Stichopus variegatus semper*)

Ekstrak (g)	Volume (ml)	Konsentrasi
0,5 g	10 ml	5 %
0,6 g	10 ml	6 %
0,7 g	10 ml	7 %

Persiapan Media *Mueller Hinton Agar (MHA)*

Persiapan MHA dilakukan dengan melarutkan 38 gram MHA ke dalam 1000 ml air suling, kemudian dipanaskan dan diaduk menggunakan pengaduk magnetik. Setelah itu, media disterilkan menggunakan autoklaf pada suhu 121 °C dengan tekanan 1,5 atm selama 15 menit. Setelah proses sterilisasi, media dimasukkan ke dalam cawan Petri sebanyak 15 ml yang akan digunakan sebagai media dalam pengujian bakteri.⁷

Uji Zona Hambat

Penelitian ini bertujuan untuk menguji zona hambat bakteri menggunakan metode disk difusi. Zona hambat ditentukan dengan mengamati zona terang di area luar kertas disk. Cawan Petri yang telah diberikan suspensi bakteri *Porphyromonas gingivalis* menggunakan ose sebanyak 5 ml dengan kekeruhan 0,5 McFarland,⁸ kemudian ditetesi dengan bahan uji ekstrak teripang pandan dengan konsentrasi 5%, 6%, dan 7%. Kontrol positif dalam penelitian ini menggunakan chlorhexidine 0,2% karena chlorhexidine bersifat luas sehingga dapat digunakan untuk bakteri gram-positif, gram-negatif, serta bakteri dengan dan tanpa spora, dan dianggap sebagai standar emas untuk pengendalian plak secara kimia.⁹

Kontrol negatif yang digunakan adalah metanol karena digunakan untuk mengetahui bahwa pelarut metanol tidak memiliki aktivitas antibakteri, sehingga zona hambat yang dihasilkan bukan disebabkan oleh pelarut tetapi oleh zat uji.¹⁰ Penelitian ini menggunakan 5 kelompok perlakuan dengan 5 ulangan. Cawan Petri ditempatkan dalam inkubator dan diinkubasi pada suhu 37 °C. Observasi dan pengukuran dilakukan setelah

periode inkubasi. Inkubasi bakteri *Porphyromonas gingivalis* berlangsung selama 24-72 jam pada suhu 37 °C dalam kondisi anaerob.⁸ Zona hambat yang terbentuk di sekitar sumur diukur dalam diameter vertikal dan horizontal dalam milimeter (mm) menggunakan kaliper.

Rumus zona hambat pada Gambar 1 digunakan jika zona hambat berbentuk bulat sempurna atau lingkaran penuh. Namun, jika zona hambat yang terbentuk tidak berbentuk bulat sempurna, maka digunakan rumus perhitungan sebagai berikut:

$$\text{Diameter Zona hambat (d)} = \frac{(d_1 + d_2 + \dots + d_n)}{n}$$

Keterangan:

d = Diameter zona hambat

d_1 = Diameter 1

d_2 = Diameter 2

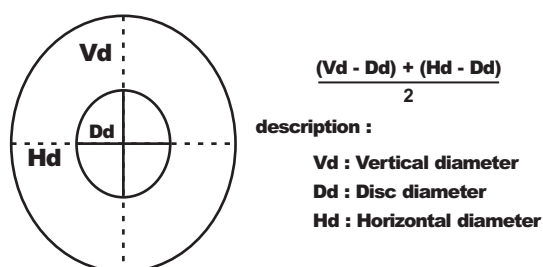
n = Jumlah pengukuran

Hasil penelitian ini menggunakan analisis bivariat dengan perangkat lunak *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)*. Data primer diuji normalitasnya menggunakan uji *Shapiro-Wilk* untuk menentukan apakah data terdistribusi normal. Selanjutnya, uji homogenitas dilakukan menggunakan uji Levene untuk menentukan apakah varian data sama. Hasil tersebut kemudian dianalisis menggunakan *One Way Anova* dan diikuti dengan uji *post hoc Honestly Significant Difference (HSD)*.

HASIL PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan zona hambat bakteri dari ekstrak metanol teripang pandan (*Stichopus variegatus semper*) terhadap bakteri *Porphyromonas gingivalis*. Pengujian ekstrak metanol teripang pandan dilakukan pada konsentrasi 5%, 6%, dan 7%, serta kontrol positif dan kontrol negatif. Hasil zona hambat atau zona jernih disajikan pada Tabel 2.

Hasil yang ditunjukkan dalam Tabel 2 menunjukkan bahwa rata-rata zona hambat bakteri *Porphyromonas gingivalis* dengan ekstrak



Gambar 1. Rumus Zona Hambat

Tabel 2. Rata-rata jumlah zona hambat ekstrak metanol teripang pandan (*Stichopus variegatus semper*) terhadap bakteri *Porphyromonas gingivalis*

Perulangan	Zona Hambat				
	5% (mm)	6% (mm)	7% (mm)	Chlorhexidine 0,2% (+) (mm)	Methanol 96% (-) (mm)
I	3,25	4,5	5,5	7,5	0
II	3,0	5,75	6,25	8,25	0
III	3,25	5,25	6,25	8,0	0
IV	3,75	5,75	5,75	9,5	0
V	3,25	4,25	5,25	9,0	0
Rerata	3,3	5,1	5,8	8,45	0
Ketagori	Lemah	Moderat	Moderat	Moderat	Tidak ada

metanol teripang pandan (*Stichopus variegatus semper*) paling besar pada konsentrasi 7% (5,8 mm) dan terendah pada konsentrasi 5% (3,3 mm). Kontrol positif menggunakan *Chlorhexidine* 0,2% menunjukkan rata-rata zona hambat sebesar 8,45 mm. Kontrol negatif menggunakan metanol tidak menunjukkan adanya zona hambat yang terbentuk. Hasil zona hambat pada kontrol negatif membuktikan bahwa zona hambat yang terbentuk dari teripang pandan (*Stichopus variegatus semper*) tidak dipengaruhi oleh pelarut tetapi oleh zat uji. Data yang diperoleh dari pengamatan diuji normalitasnya. Uji normalitas yang digunakan adalah *Shapiro-Wilk* karena jumlah data kurang dari 50, dengan hasil pada Tabel 3.

Tabel 3 menunjukkan nilai p yang diperoleh pada kelompok 5%, 6%, dan 7% > 0,05. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa distribusi data terbukti normal. Selanjutnya, uji homogenitas dilakukan menggunakan uji *Levene* pada Tabel 4.

Tabel 4 menunjukkan bahwa hasil sig adalah 0,045. Ini tidak sesuai dengan syarat di mana

Tabel 3. Ringkasan hasil uji *shapiro-wilk*

Kelompok	p
5%	0,135
6%	0,246
7%	0,377
C(+)	0,858

hambat dari ekstrak metanol teripang pandan (*Stichopus variegatus semper*) terhadap bakteri *Porphyromonas gingivalis*. Untuk mengetahui

Table 4. Ringkasan Hasil Uji *Levene*

Variabel	p	Homogenitas
Inhibition zone of <i>Porphyromonas gingivalis</i>	0,045	0,05

Table 5. Hasil Uji *One Way ANOVA*

Variabel	p	Sig Limit	Deskripsi
Zona hambat <i>Porphyromonas gingivalis</i>	0,000	0,05	Ha diterima

nilai p harus di atas 0,05. Dengan demikian, data di atas dinyatakan tidak homogen. Uji *One Way Anova* masih dapat dilakukan karena syarat utama yang harus dipenuhi adalah distribusi normal. Selanjutnya, uji parametrik *One Way Anova* dilakukan dengan ketentuan bahwa jika nilai $p < 0,05$, maka H_a diterima atau H_0 ditolak.

Hasil uji *One Way Anova* diperoleh nilai p $0,000 < 0,05$, yang berarti perlakuan yang diuji memiliki pengaruh signifikan terhadap zona hambat bakteri *Porphyromonas gingivalis* dalam ekstrak metanol teripang pandan (*Stichopus variegatus semper*). Berdasarkan uji tersebut, H_0 ditolak dan H_a diterima, yang berarti terdapat zona

Tabel 6. Hasil uji HSD (*Honestly Significant Difference*)

Ekstrak	Jenis Ekstrak	p	Sig Limit
Ekstrak Teripang 5%	Ekstrak Teripang 6%	0,001	0,05
	Ekstrak Teripang 7%	0,000	0,05
	Kontrol +	0,000	0,05
Ekstrak Teripang 6%	Ekstrak Teripang 5%	0,001	0,05
	Ekstrak Teripang 7%	0,279	0,05
	Control +	0,000	0,05
Ekstrak Teripang 7%	Ekstrak Teripang 5%	0,000	0,05
	Ekstrak Teripang 6%	0,279	0,05
	Kontrol +	0,000	0,05
Kontrol +	Ekstrak Teripang 5%	0,000	0,05
	Ekstrak Teripang 6%	0,000	0,05
	Ekstrak Teripang 7%	0,000	0,05

Keterangan* = terdapat perbedaan yang bermakna ($p < 0,05$)

lebih lanjut tentang perbedaan signifikan di setiap kelompok perlakuan, dilakukan lanjutan dengan uji HSD (*Honestly Significant Difference*) atau uji Tukey. Syarat untuk menggunakan uji HSD adalah jika H_0 diterima dan data terdistribusi normal tetapi tidak homogen.

Tabel 6 dari hasil uji HSD menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan antara kelompok 5% dan 6%, serta antara 7% dan kontrol positif dengan $p < 0,05$. Namun, perlakuan antara 6% dan 7% memiliki $p > 0,05$, yang berarti tidak ada perbedaan signifikan di antara keduanya jika dilihat dari rata-rata atau nilai *mean*-nya.

PEMBAHASAN

Zona inhibisi bakteri dipengaruhi oleh beberapa faktor, termasuk konsentrasi ekstrak, kandungan senyawa antibakteri, dan jenis bakteri. Hasil penelitian menunjukkan adanya zona inhibisi ekstrak metanol dari teripang pandan (*Stichopus variegatus semper*) terhadap bakteri *Porphyromonas gingivalis* dengan menggunakan metode difusi kertas cakram pada konsentrasi 5%, 6%, 7%, serta kontrol positif. Ekstrak terbaik ditemukan pada konsentrasi 7% dengan ukuran 5,8 mm yang termasuk dalam kategori sedang. Pembentukan zona bening atau zona inhibisi disebabkan oleh kandungan senyawa

aktif dalam teripang, seperti saponin, flavonoid, alkaloid, dan tanin, yang mengakibatkan bakteri *Porphyromonas gingivalis* tidak dapat tumbuh di area tersebut, sehingga terbentuklah zona bening.¹¹

Hasil penelitian ini mendukung penelitian sebelumnya oleh Fad'ha et al¹² mengenai Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Teripang Gamat (*Stichopus variegatus*) dari Kepulauan Mentawai terhadap Bakteri *Streptococcus viridans*. Hasilnya menunjukkan bahwa ekstrak teripang (*Stichopus variegatus*) memiliki zona inhibisi terhadap bakteri *Streptococcus viridans* pada konsentrasi 0,625%, 1,25%, 2,5%, 5%, 10%, dan 20%. Pada konsentrasi 0,625% (8,17 mm), 1,25% (8,05 mm), 2,5% (8,45 mm), 5% (7,63 mm), 10% (7,27 mm), dan 20% (6,4 mm). Dari penelitian ini, dapat dilihat bahwa teripang gamat (*Stichopus variegatus*) memiliki aktivitas antibakteri yang sama dengan teripang pandan (*Stichopus variegatus semper*) yang berasal dari genus dan lokasi yang sama.

Penelitian lain oleh Sukmiwati et al¹³ memperoleh hasil bahwa ekstrak metanol teripang kasur (*Stichopus vastus sluiter*) memiliki zona inhibisi terhadap bakteri *S. epidermidis*, *S. aureus*, *P. aeruginosa*, dan *E. coli*. Zona inhibisi ekstrak metanol teripang kasur tertinggi terdapat pada *S. aureus* (11 mm) dan *S. epidermidis* (12,26

mm) yang dikategorikan sebagai kuat. Senyawa antibakteri yang paling dominan dalam teripang adalah saponin.¹⁴ Saponin berfungsi sebagai antibakteri dengan merusak permeabilitas dinding sel bakteri sehingga dapat menekan kematian bakteri *Porphyromonas gingivalis*.¹⁵

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, diketahui bahwa terdapat zona inhibisi ekstrak metanol teripang pandan (*Stichopus variegatus semper*) terhadap bakteri *Porphyromonas gingivalis* dengan zona inhibisi terbesar pada konsentrasi 7% (5,8 mm). Zona inhibisi pada konsentrasi 5%, 6%, dan 7% meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi. Penelitian oleh Fadha et al. menunjukkan peningkatan pada konsentrasi 0,625% dan 2,5%, namun pada konsentrasi 5% hingga 20% terjadi penurunan karena bakteri menjadi lebih sensitif atau resisten terhadap dosis tertentu. Penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan antibakteri melebihi dosis dapat menyebabkan bakteri menjadi kebal terhadap antibakteri. Ekstrak dengan konsentrasi tinggi menyebabkan senyawa aktif tidak larut sepenuhnya sehingga ekstrak menjadi jenuh. Berbeda dengan penelitian ini, karena dalam penelitian ini pemilihan konsentrasi tidak cukup tinggi sehingga tidak diketahui konsentrasi penghambatan maksimum dari ekstrak teripang pandan (*Stichopus variegatus semper*), dan alasan lainnya adalah perbedaan antara spesies teripang, jenis bakteri, dan pelarut.

Senyawa aktif yang paling dominan dalam teripang adalah saponin.¹⁴ Saponin bertindak sebagai antibakteri melalui pembentukan polisakarida kompleks di dinding sel bakteri.¹⁶ Interaksi antara saponin dan dinding sel bakteri akan merusak permeabilitas dinding sel bakteri sehingga dapat menekan kematian bakteri *Porphyromonas gingivalis*.¹⁵ Mekanisme flavonoid sebagai antibakteri adalah menghambat sintesis asam nukleat, menghambat metabolisme energi, dan fungsi membran sel bakteri. Mekanisme alkaloid sebagai antibakteri adalah melalui penghambatan enzim yang dapat mereplikasi DNA bakteri sehingga bakteri tidak dapat membelah dan menghambat pertumbuhan bakteri *Porphyromonas gingivalis*.¹⁶

Ekstraksi dalam penelitian ini menggunakan metode maserasi tau ekstraksi dingin dengan pelarut metanol karena metanol dapat menarik senyawa polar seperti saponin, flavonoid, glikosida, steroid, alkaloid, dan tanin yang terkandung dalam teripang.¹¹ Ekstrak metanol yang digunakan adalah 96% karena berdasarkan hasil penelitian oleh Mubarakah et al¹⁷ bahwa metanol 96% mampu menyerap lebih banyak kadar flavonoid dibandingkan dengan konsentrasi lainnya, sehingga semakin tinggi kadar flavonoid akan semakin efektif sebagai antioksidan. Kontrol positif dalam penelitian ini menggunakan *Chlorhexidine* 0,2% karena *Chlorhexidine* bersifat luas sehingga dapat digunakan untuk bakteri gram positif, gram negatif, serta sebagai standar emas untuk pengendalian secara kimiawi.¹ *Chlorhexidine* adalah produk komersial yang banyak digunakan, namun penggunaan *Chlorhexidine* dapat menyebabkan *xerostomia*, hipogeusia, perubahan warna lidah, dan perubahan warna gigi secara ekstrinsik jika digunakan dalam jangka panjang,¹⁸ sehingga dibutuhkan bahan herbal karena bersifat alami dan memiliki efek samping yang minimal.⁶ Kontrol negatif yang digunakan adalah metanol karena untuk mengetahui bahwa pelarut metanol tidak memiliki aktivitas antibakteri, sehingga zona inhibisi yang terbentuk bukan disebabkan oleh pelarut, tetapi oleh substansi uji.¹⁰

KESIMPULAN

Ekstrak metanol dari teripang pandan (*Stichopus variegatus semper*) memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan dan perkembangan bakteri *Porphyromonas gingivalis*. Konsentrasi terbaik dalam penelitian ini adalah pada konsentrasi 7% dengan diameter 5,8 mm yang dikategorikan sedang dan memiliki zona inhibisi yang lebih besar dibandingkan dengan konsentrasi lainnya.

PERNYATAAN PENULIS

Para penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan terkait dengan data yang terdapat dalam manuskrip ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Dohude GA and Ramaliah R. Tingkat pengetahuan dokter gigi mengenai deteksi dini karsinoma sel skuamosa rongga mulut. *Padjadjaran Journal of Dental Researchers and Students*. 2022; 6(2): 137-143.
2. Sharma NM, Pandhurangan SM, Leelavathi L. Prevalence of oral cancer in patients reporting to private dental hospital. *International Journal of Current Research and Review*. 2020; 12(24): S9-14. doi: 10.31782/IJCRR.2020.SP102
3. Rivera C. Essentials of oral cancer. *Int J Clin Exp Pathol*. 2015; 8(9).
4. Irfan M, Delgado RZR, Frias-Lopez J. The oral microbiome and cancer. *Front Immunol*. 2020; 11: 591088. doi: 10.3389/fimmu.2020.591088
5. Lamont RJ, Fitzsimonds ZR, Wang H, Gao S. Role of porphyromonas gingivalis in oral and orodigestive squamous cell carcinoma. *Periodontol 2000*. 2022; 89(1): 154–165. doi: 10.1111/prd.12425.
6. Karimi A, Majlesi M, Rafieian-Kopaei M. Herbal versus synthetic drugs; beliefs and facts. *J Nephrofarmacol*. 2015; 4(1): 27–30.
7. Hudaya A, Ratiastuti N, Sukandar D, Djajanegara I. Uji aktivitas antibakteri ekstrak air bunga kecombrang terhadap bakteri E.coli dan S.aureus sebagai bahan pangan fungsional. *Jurnal Biologi*. 2014; 7(1): 9-15. doi: 10.15408/kauniyah.v7i1.2707
8. Rahimvand L, Niakan M, Naderi JN. The antibacterial effect of aquatic and methanolic extract of Myrtus communis on Actinobacillus actinomycetemcomitans, Porphyromonas gingivalis and Prevotella intermedia. *Iran J Microbiol*. 2018; 10(4): 254-257.
9. Lamarque GCC, Méndez DAC, Gutierrez E, Dionisio EJ, Machado MAAM, Oliveira TM, Rios D, Cruvinel T. Could chlorhexidine be an adequate positive control for antimicrobial photodynamic therapy in- in vitro studies. *Photodiagnosis Photodyn Ther*. 2019; 25: 58–62. doi: 10.1016/j.pdpdt.2018.11.004
10. Prayoga T, Lisnawati N, Sari PE, Ningsih FS. Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol 96% daun cincau hijau (*Premna oblongifolia merr*) terhadap bakteri *Propionibacterium acnes* penyebab jerawat. *Jurnal Komunitas Farmasi Nasional*. 2022; 2(2): 376-387.
11. Astarina NWG, Astuti KW, Warditiani NK. Skrining fitokimia ekstrak metanol rimpang bangle (*Zingiber purpureum Roxb*). *Jurnal Farmasi Udayana*. 2013; 2(4): 2622-4607.
12. Fad'ha G, Arma U, Busman B. Uji aktivitas antibakteri ekstrak teripang gamat (*Stichopus Variegatus*) dari Kepulauan Mentawai terhadap Bakteri *Streptococcus Viridans*. *Jurnal B-Dent*. 2019; 4(1): 52–60. doi: 10.33854/jbdjbd.89.
13. Sukmiwati M, Diharmi A, Mora E, Susanti E. Aktivitas antimikroba teripang kasur (*Stichopus vastus slüter*) dari Perairan Natuna Kepulauan Riau. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan*. 2018; 21(2): 328-335. doi: 10.17844/jphpi.v21i2.23088
14. Wargasetia TL, Widodo. Mechanisms of cancer cell killing by sea cucumber-derived compounds. *Invest New Drugs*. 2017; 35(6): 820–826. doi: 10.1007/s10637-017-0505-5
15. Anggraini W, Nisa SC, Ramadhani R, Ma'arif B. Aktivitas antibakteri ekstrak etanol 96% buah blewah (*Cucumis melo L. var. cantalupensis*) terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. *Pharmaceutical Journal of Indonesia*. 2019; 5(1): 61-66.
16. Ernawati and Sari, K. Kandungan senyawa kimia dan aktivitas antibakteri ekstrak kulit buah alpukat (*Persea americana P.Mill*) terhadap bakteri *Vibrio alginolyticus*. *Jurnal Kajian Veteriner*. 2015; 3(2): 203–211. doi: 10.35508/jkv.v3i2.1043.
17. Mubarakah A, Kurniawan, Kusumaningtyas NM. Penetapan kadar senyawa flavonoid ekstrak etanol 96%, metanol 96%, etil asetat 96% rimpang lengkuas merah (*Alpinia purpurata k.schum*) dengan spektrofotometri Uv-Vis. *Jurnal Ilmiah Global Farmasi*. 2023; 1(1): 1-8. doi: 10.21111/jigf.v1i1.1
18. Deus PF, Ouanounou A. Chlorhexidine in dentistry: pharmacology, uses, and adverse effects. *Int Dent J*. 2022; 72(3): 269–277. doi: 10.1016/j.identj.2022.01.005