

EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK DAUN PACAR AIR (*Impatiens balsamina L.*) TERHADAP PERTUMBUHAN *Porphyromonas gingivalis*

Thresia U. Sapara¹⁾, Olivia Waworuntu¹⁾, Juliatri¹⁾

¹⁾ Program Studi Pendidikan Dokter Gigi Fakultas Kedokteran UNSRAT Manado, 95115

ABSTRACT

Chronic Periodontitis is an infection of the periodontal tissue that usually slow. The main cause of this disease periodontitis is Porphyromonas gingivalis which is a Gram-negative and anaerobic bacteria colonize in the mouth tissue. Resistance of Porphyromonas gingivalis against antibiotics allows the use of herbal medicines from natural materials into one of the alternatives in the treatment of chronic periodontitis. Garden balsam is one of natural compounds in Indonesia and used as a medicinal herb. The leaves of garden balsam (Impatiens balsamina L.) is believed to have a pharmacological effect, because it contains flavonoids, steroids, saponins, tannins, and quinones as antibacterial. This study aims to determine the antibacterial effect of garden balsam leaves extract in inhibiting Porphyromonas gingivalis growth and how strong the effect of the extract refers on inhibiting zone. This experimental study was done by a modified Kirby-bauer method using sinks. The leaves of garden balsam were taken from Perkamil, Paal Dua Manado then they were extracted with maceration method using 96% ethanol. Porphyromonas gingivalis were taken from a pure stock of Microbiology Laboratory on Faculty of Medicine, Hasanuddin University, Makassar and cultured in the Pharmacy Laboratory on Faculty of Science Sam Ratulangi University. The results showed an total diameter of inhibition zone of garden balsam leaves extract against Porphyromonas gingivalis is 59,5 mm with average 11,9 mm. In conclusion, the leaves of garden balsam extract have an antibacterial effect in inhibiting Porphyromonas gingivalis. Inhibition zone of garden balsam leaves extract against Porphyromonas gingivalis is 11,9 mm.

Keywords: garden balsam leaves (*Impatiens balsamina L.*), *Porphyromonas gingivalis*, antibacterial

ABSTRAK

Periodontitis kronis merupakan infeksi pada jaringan periodontal yang biasanya berjalan lambat. Penyebab utama penyakit periodontitis ini ialah bakteri *Porphyromonas gingivalis* yang merupakan bakteri anaerob Gram negatif dan berkoloni dalam jaringan mulut. Resistennya *Porphyromonas gingivalis* terhadap obat antibiotik memungkinkan penggunaan obat herbal dari bahan alam menjadi salah satu alternatif dalam perawatan periodontitis kronis. Tanaman pacar air merupakan salah satu bahan alam di Indonesia yang digunakan sebagai obat herbal. Daun pacar air (*Impatiens balsamina L.*) dipercaya memiliki efek farmakologis, karena mengandung senyawa flavonoid, steroid, saponin, tanin, dan kuinon yang bersifat antibakteri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas antibakteri ekstrak daun pacar air dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Porphyromonas gingivalis* serta menilai besar daya hambat ekstrak daun pacar air terhadap pertumbuhan bakteri *Porphyromonas gingivalis* dilihat dari zona hambatnya. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan metode modifikasi Kirby-bauer menggunakan sumuran. Sampel daun pacar air diambil dari daerah Perkamil Kecamatan Paal Dua Manado kemudian diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Bakteri *Porphyromonas gingivalis* diambil dari stok bakteri murni Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin Makasar dan dikultur di Laboratorium Farmasi Fakultas MIPA Universitas Sam Ratulangi Manado. Hasil penelitian menunjukkan total diameter zona hambat ekstrak daun pacar air terhadap *Porphyromonas gingivalis* sebesar 59,5 mm dengan nilai rata-rata sebesar 11,9 mm. Berdasarkan penelitian ini dapat disimpulkan ekstrak daun pacar air memiliki efek antibakteri dalam menghambat pertumbuhan *Porphyromonas gingivalis*. Zona hambat ekstrak daun pacar air terhadap pertumbuhan *Porphyromonas gingivalis* sebesar 11,9 mm.

Kata kunci: Daun pacar air (*Impatiens balsamina L.*), *Porphyromonas gingivalis*, antibakteri

PENDAHULUAN

Kesehatan gigi dan mulut merupakan hal yang penting, karena gigi dan mulut yang sehat memungkinkan seseorang untuk makan, berbicara dan bersosialisasi dengan nyaman tanpa mengalami rasa sakit. Namun, pada kenyataannya kondisi ini sulit dicapai. Hal ini tergambar lewat banyaknya masalah kesehatan gigi dan mulut yang ditemukan di masyarakat. Berdasarkan Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) Nasional pada tahun 2013, prevalensi nasional masalah kesehatan gigi dan mulut mencapai 25,9% dan sebanyak 14 provinsi di Indonesia memiliki prevalensi masalah gigi dan mulut di atas prevalensi nasional. Provinsi Sulawesi Utara menduduki urutan keenam dari 14 provinsi tersebut dengan prevalensi masalah gigi dan mulut sebesar 31,6% (Anonim, 2013).

Penyakit periodontal merupakan salah satu masalah kesehatan gigi dan mulut yang sering dijumpai di masyarakat. Berdasarkan profil kesehatan Indonesia tahun 2011, pada tahun 2010 terdapat 92.979 masyarakat yang berkunjung ke rumah sakit umum milik Kementerian Kesehatan dan Pemerintah Daerah karena menderita penyakit periodontal (Anonim, 2012). Penyakit periodontal merupakan infeksi pada rongga mulut yang mengenai jaringan periodontal. Penyebab utama penyakit ini yaitu mikroorganisme yang berkolonisasi di permukaan gigi (plak bakteri). Kultur mikroorganisme (bakteri) yang ditemukan pada plak menunjukkan adanya bakteri Gram negatif tertentu pada penyakit periodontitis spesifik seperti periodontitis kronis (Fedi dkk, 2004).

Periodontitis kronis atau yang biasa disebut periodontitis dewasa merupakan tipe periodontitis yang biasanya berjalan lambat. Penyebab utama periodontitis ini ialah bakteri *Porphyromonas gingivalis*. *Porphyromonas gingivalis* merupakan bakteri anaerob Gram negatif yang berkoloni dalam jaringan mulut dan tumbuh serta berkembang pada biofilm subgingiva (Fedi dkk, 2004; Yilmaz, 2008). Perawatan pada penderita periodontitis kronis ialah dengan melakukan *scaling* dan *root planning* disertai dengan terapi obat. Pemberian obat antibiotik seperti metronidazol merupakan

terapi obat yang diberikan kepada penderita periodontitis ini. Namun, menurut Ardila, dkk penggunaan antibiotik yang kurang tepat dan berlebihan dapat mengakibatkan bakteri *Porphyromonas gingivalis* resisten terhadap obat antibiotik yang telah diberikan (Ardila dkk, 2010).

Resistennya *Porphyromonas gingivalis* terhadap obat antibiotik memungkinkan penggunaan obat herbal dari bahan alam menjadi salah satu alternatif lain dalam perawatan periodontitis kronis. Penggunaan obat herbal dari bahan alam secara umum dinilai lebih aman daripada penggunaan obat modern, karena obat herbal sebagai obat tradisional memiliki efek samping yang relatif lebih sedikit daripada obat modern (Sari, 2006).

Bahan alam yang digunakan sebagai obat herbal salah satunya ialah tanaman pacar air (*Impatiens balsamina*). Di Indonesia tanaman ini tidak hanya digunakan sebagai obat herbal, tetapi juga sering ditemukan sebagai tanaman hias dan kadang-kadang sebagai tumbuhan liar. Tanaman pacar air terdiri atas akar, batang, buah, biji, bunga, dan daun. Daun pacar air (*Impatiens balsamina L.*) dipercaya memiliki efek farmakologis, karena mengandung senyawa flavonoid, steroid, saponin, tanin, dan kuinon yang bersifat antibakteri.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, ekstrak daun pacar air (*Impatiens balsamina L.*) terbukti efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Streptococcus mutans*, dan *Aeromonas hydrophila* (Sekeon dkk, 2015). Namun, penelitian terhadap bakteri *Porphyromonas gingivalis* sebagai bakteri penyebab periodontitis kronis belum pernah dilakukan. Berdasarkan uraian tersebut maka penulis tertarik melakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui efektivitas antibakteri ekstrak daun pacar air (*Impatiens balsamina L.*) terhadap pertumbuhan *Porphyromonas gingivalis*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas antibakteri ekstrak daun pacar air dalam menghambat pertumbuhan

bakteri *Porphyromonas gingivalis* serta menilai besar daya hambat ekstrak daun pacar air terhadap pertumbuhan bakteri *Porphyromonas gingivalis* dilihat dari zona hambatnya.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorik (*true experimental design*) dengan rancangan penelitian *post test only control group design*. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Farmasi Fakultas MIPA pada bulan Februari-Juli 2016. Subjek dalam penelitian ini ialah *Porphyromonas gingivalis* yang diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin Makasar dan dikultur di Laboratorium Farmasi Fakultas MIPA Universitas Sam Ratulangi Manado. Ekstrak daun pacar air didapat dengan cara ekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%.

Sampel daun pacar air yang diambil dari daerah Perkamil Kecamatan Paal Dua Manado, dicuci, ditiriskan, dipotong tipis-tipis lalu dianginkan selama \pm 8 hari pada suhu ruangan hingga kering. Sampel yang sudah kering diblender hingga berbentuk serbuk sebanyak 100 gram. Serbuk daun pacar air tersebut dimasukkan ke dalam wadah dan dimaserasi menggunakan pelarut etanol 96% sebanyak 2 kali. Maserasi I menggunakan pelarut etanol 96% sebanyak 1 liter, direndam selama 5 hari sambil diaduk selama 15 menit setiap hari, dan disaring menggunakan kertas saring hingga didapat filtrat hasil maserasi I. Filtrat tersebut dimaserasi kembali menggunakan 500 mL pelarut etanol selama 2 hari, lalu disaring. Filtrat hasil maserasi II yang diperoleh diupkan dari sisa pelarutnya dengan *vacuum rotary evaporator*. Setelah itu, ekstrak murni yang didapat dimasukkan ke dalam oven dan disimpan di lemari pendingin.

Nutrien agar (NA) sebanyak 23 gram sebagai media peremajaan bakteri dan Agar Muller-Hinton (MHA) sebanyak 38 gram sebagai media lapisan pembedihan dilarutkan dengan 1 liter

akuades, masing-masing menggunakan tabung erlenmeyer, dihomogenkan, dan dituang ke dalam tabung reaksi steril yang ditutup dengan *aluminium foil*, lalu disterilkan dalam *autoclave*. NA yang telah steril dibiarkan pada suhu ruangan sampai memadat pada kemiringan 30°. MHA yang telah steril dimasukkan dalam cawan petri sebanyak 10 mL dan dibiarkan hingga mengeras. Pada lapisan berikutnya dituang media yang sama sebanyak 20 mL. Pencadangan sebanyak 3 buah dengan diameter 6 mm yang telah disterilisasi sebelumnya, diletakkan tegak lurus dengan jarak yang seragam satu sama lain. Pencadangan diangkat dengan menggunakan pinset setelah media mengeras, sehingga terbentuk 3 buah sumur. Perlakuan di atas dibuat pada 5 cawan petri.

Sediaan bakteri *Porphyromonas gingivalis* yang disimpan di media agar diambil dengan jarum ose steril, lalu ditanamkan pada media agar miring dengan cara menggores. Bakteri yang telah digores pada media agar diinkubasi dalam inkubator pada suhu 37° C selama 1 x 24 jam. Bakteri yang telah diinkubasi diambil koloninya dari media agar miring dengan menggunakan jarum ose steril. Koloni yang diambil dimasukkan ke dalam media NaCl sampai kekeruhannya sama dengan standar McFarland. Lidi kapas steril dicelupkan ke dalam suspensi bakteri hingga basah. Lidi kapas diperas dengan menekan pada dinding tabung reaksi bagian dalam, kemudian digores (*streak*) merata pada media MHA sebanyak 3 kali dengan putaran 90°.

Kontrol positif dibuat dengan menggunakan sediaan bubuk obat metronidazol mengacu pada *minimal inhibitory concentration* (MIC) metronidazol terhadap *porphyromonas gingivalis* yakni 0,125 µg/mL. Sediaan bubuk obat metronidazol sebanyak 0,001 gram dilarutkan dengan pelarut akuades 8000 mL hingga homogen. Akuades sebagai kontrol negatif digunakan karena dalam pembuatan kontrol positif dan campuran MHA menggunakan akuades sebagai pelarut.

Metode pengujian yang digunakan dalam penelitian ini ialah metode modifikasi Kirby-Bauer dengan menggunakan sumuran. Media MHA disediakan sebanyak 5 cawan petri dengan 15 buah sumur, 5 sumur pertama yang sudah terbentuk pada media agar di 5 cawan petri diisi dengan larutan ekstrak daun pacar air yang sudah dilarutkan dengan etanol 96% sebanyak 50 µL sebagai kelompok intervensi, 5 sumur berikutnya diisi metronidazol dengan pelarut akuades sebanyak 50 µL sebagai kelompok kontrol positif dan 5 sumur lainnya diisi dengan akuades sebanyak 50 µL sebagai kelompok kontrol negatif. Cawan petri selanjutnya diinkubasi dalam inkubator pada suhu 37° C selama 24 jam. Setiap cawan petri berisi satu sumur kelompok intervensi, satu sumur kelompok kontrol positif dan satu sumur kelompok kontrol negatif.

HASIL PENELITIAN

Cawan petri yang telah diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37° C dalam inkubator diambil lalu diukur zona hambat yang terbentuk pada media yang mengandung bakteri *Porphyromonas gingivalis*. Pertumbuhan bakteri setelah diinkubasi terlihat dari zona bening yang terbentuk menjauhi sumur. Zona hambat tersebut diukur diameternya dengan menggunakan mistar dalam satuan millimeter (mm). Pengamatan zona hambat dilakukan dengan cara mengukur diameter vertikal dan diameter horizontal dari zona hambat yang terbentuk di sekitar sumur. Kedua diameter tersebut dimasukkan ke dalam rumus untuk mencari rata-rata diameter zona hambat. Hasil pengukuran diameter zona hambat dari ekstrak, kontrol (+) dan kontrol (-) dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan rerata diameter zona hambat.

Cawan petri	Diameter zona hambat (mm)		
	Ekstrak daun pacar air	Metronidazol	Akuades
I	12,5	21	0
II	11,5	20,5	0
III	12	23	0
IV	12	23,5	0
V	11,5	22	0
Total	59,5	110	0
Rerata	11,9	22	0

Tabel 1 menunjukkan rerata diameter zona hambat yang dihasilkan di sekitar sumur dengan berbagai perlakuan. Dari nilai tersebut tampak bahwa terdapat zona hambat yang terbentuk di sekitar sumur yang diberi ekstrak daun pacar air di setiap pengulangan.

PEMBAHASAN

Zona hambat yang dihasilkan ditandai dengan terbentuknya zona bening yang lebih terang dibandingkan dengan daerah sekitarnya. Terbentuknya zona bening ini karena ekstrak daun pacar air mengandung senyawa metabolit sekunder yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Porphyromonas gingivalis*. Rata-rata diameter zona hambat yang dihasilkan ekstrak daun pacar air sebesar 11,9 mm (Tabel 1). Davis dan Stout dalam penelitiannya pada tahun 1971 menggolongkan nilai zona hambat menjadi (1) tidak ada zona hambat, (2) lemah yaitu zona hambat kurang dari 5 mm, (3) sedang yaitu zona hambat 5-10 mm, (4) kuat yaitu zona hambat 11-20 mm, (5) sangat kuat yaitu zona hambat 21-30 mm (Davis & Stout, 1971). Berdasarkan penggolongan tersebut, ekstrak daun pacar air termasuk golongan kuat dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Porphyromonas gingivalis*. Namun, jika dibandingkan dengan zona hambat yang terbentuk di sekitar kedua kelompok kontrol, diameter zona hambat ekstrak daun pacar air lebih kecil daripada zona hambat yang berada di sekeliling antibiotik metronidazol, sedangkan

pada sumur yang ditetesi akuades tidak terbentuk zona hambat.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Jarvinen, dkk di Firlandia pada tahun 1993, terbentuknya diameter zona hambat suatu antibiotik yang lebih besar dapat terjadi karena telah diketahui MIC dari antibiotik tersebut terhadap bakteri yang dihambatnya (Jarvinen dkk, 1991). Berdasarkan hal tersebut, diameter zona hambat antibiotik metronidazol lebih besar (Tabel 1) karena MIC metronidazol terhadap *Porphyromonas gingivalis* telah diketahui yakni 0,125 µg/mL, sedangkan untuk kemampuan daun pacar air belum diketahui konsentrasi paling tepat untuk menghambat pertumbuhan bakteri tersebut. Dalam hal ini, antibiotik metronidazol juga menunjukkan diameter zona hambat yang lebih besar karena memiliki spektrum yang luas dalam menghambat bakteri anaerob seperti bakteri *Porphyromonas gingivalis* (Ardila dkk, 2010).

Metronidazol dipilih sebagai kontrol positif karena antibiotik ini merupakan antibiotik yang sering digunakan dalam perawatan penyakit periodontitis kronis dengan sifatnya yang efektif terhadap bakteri anaerob. *Porphyromonas gingivalis* merupakan bakteri anaerob Gram negatif. Metronidazol memiliki sifat antibakterisid. Mekanisme metronidazol dalam membunuh bakteri ini yaitu dengan masuk ke dalam mikroorganisme tersebut dan bereduksi menjadi produk polar yang menghasilkan 2-hydroxymethyl metronidazol. Setelah itu, 2-hydroxymethyl metronidazol akan berikatan dengan DNA bakteri dan mengganggu struktur heliksnya, kemudian menghambat sintesis asam nukleatnya dan mengakibatkan kematian sel bakteri (Krismariono, 2009).

Akuades sebagai kontrol negatif tidak menunjukkan zona hambat (Tabel 1). Hal ini menguatkan fakta bahwa akuades tidak berpengaruh pada pembentukan zona hambat disekitar sumur yang ditetesi ekstrak daun pacar air dan metronidazol yang dalam pembuatan campuran kontrol positif dan media MHA menggunakan akuades sebagai pelarut.

Zona hambat yang terbentuk di sekitar sumur yang ditetesi ekstrak daun pacar air menunjukkan kandungan yang terdapat pada daun pacar air mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Porphyromonas gingivalis* (Tabel 1). Hal ini juga serupa dengan penelitian yang dilakukan oleh Nurdin GM di Makassar dan Sekeon CG di Manado. Hasil penelitian keduanya menunjukkan ekstrak daun pacar air dengan kandungan di dalamnya mampu membunuh bakteri *Staphylococcus aureus* dan menghambat pertumbuhan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Streptococcus mutans* (Sekeon dkk, 2015).

Daun pacar air mengandung senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, steroid, saponin, tanin, dan kuinon yang memiliki efek sebagai antibakteri dengan mekanisme kerja yang berbeda-beda (Sekeon dkk, 2015; Sunggono dkk, 2014; Santi dkk, 2008). Mekanisme kerja flavonoid sebagai antibakteri yaitu dengan menghambat fungsi membran sel dan metabolisme energi bakteri. Saat menghambat fungsi membran sel, flavonoid membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler yang dapat merusak membran sel bakteri *Porphyromonas gingivalis*, lalu diikuti dengan keluarnya senyawa intraseluler bakteri tersebut (Nuria dkk, 2009). Flavonoid dapat menghambat metabolisme energi dengan cara menghambat penggunaan oksigen oleh bakteri. Energi dibutuhkan bakteri untuk biosintesis makromolekul, sehingga jika metabolismenya terhambat maka molekul bakteri tersebut tidak dapat berkembang menjadi molekul yang kompleks (Cushnie & Lamb, 2005). Selain itu, di dalam flavonoid juga terdapat senyawa fenol yang dapat mengganggu pertumbuhan bakteri *Porphyromonas gingivalis*. Fenol merupakan suatu alkohol yang bersifat asam sehingga memiliki kemampuan mendenaturasi protein dan merusak membran sel bakteri (Dwyana, 2013).

Mekanisme kerja steroid sebagai antibakteri dalam menghambat pertumbuhan *Porphyromonas gingivalis* berhubungan dengan membran lipid dan sensitivitas terhadap

komponen steroid yang menyebabkan kebocoran pada liposom bakteri (Madduluri dkk, 2011). Steroid dapat berinteraksi dengan membran fosfolipid sel yang bersifat permeabel terhadap senyawa-senyawa lipofilik sehingga menyebabkan integritas membran menurun serta morfologi membran sel berubah menyebabkan sel rapuh dan lisis.

Mekanisme kerja saponin sebagai antibakteri yaitu dengan cara menyebabkan kebocoran protein dan enzim dari dalam sel bakteri *Porphyromonas gingivalis* (Madduluri dk, 2011). Saponin merupakan zat aktif yang dapat meningkatkan permeabilitas membran sehingga terjadi hemolisis pada sel. Apabila saponin berinteraksi dengan sel bakteri, bakteri tersebut akan pecah atau lisis (Poeloengan dan Praptiwi, 2012)

Mekanisme kerja tanin sebagai antibakteri yaitu dengan cara menyebabkan sel *Porphyromonas gingivalis* menjadi lisis. Hal ini terjadi karena tanin memiliki target pada dinding polipeptida dinding sel bakteri sehingga pembentukan dinding sel menjadi kurang sempurna dan kemudian sel bakteri akan mati. Tanin juga memiliki kemampuan untuk menginaktivkan enzim bakteri serta mengganggu jalannya protein pada lapisan dalam sel (Ngajow dkk, 2013).

Mekanisme kerja kuinon sebagai antibakteri dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Porphyromonas gingivalis* yaitu dengan cara membentuk senyawa kompleks yang bersifat *irreversible* dengan residu asam amino nukleofilik pada protein transmembran pada membran plasma, polipeptida dinding sel, serta enzim-enzim yang terdapat pada permukaan membran sel, sehingga mengganggu kehidupan sel bakteri. Kuinon memiliki beberapa senyawa turunan seperti antrakuinon dan *plumbagin* (Cowan, 1999).

Penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak daun pacar air memiliki efek antibakteri dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Porphyromonas gingivalis*, meskipun zona hambat yang dihasilkan lebih kecil daripada

antibiotik metronidazol. Namun, berdasarkan hal tersebut bukan berarti ekstrak daun pacar air tidak dapat menghasilkan zona hambat yang lebih besar. Menurut Setiabudy R, aktivitas suatu bahan antibakteri dapat meningkat jika konsentrasi antibakterinya ditingkatkan melebihi konsentrasi hambat minimumnya (Setiabudy, 2008). Oleh karena itu, ekstrak daun pacar air dapat menghasilkan zona hambat yang lebih besar dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Porphyromonas gingivalis* apabila konsentrasinya ditingkatkan melebihi konsentrasi hambat minimum.

KESIMPULAN

1. Ekstrak daun pacar air (*Impatiens balsamina L.*) memiliki efek antibakteri dalam menghambat pertumbuhan *Porphyromonas gingivalis*.
2. Zona hambat ekstrak daun pacar air (*Impatiens balsamina L.*) terhadap pertumbuhan *Porphyromonas gingivalis* sebesar 11,9 mm.

SARAN

1. Diharapkan dapat dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai efektivitas daun pacar air (*Impatiens balsamina L.*) terhadap pertumbuhan *Porphyromonas gingivalis* pada berbagai konsentrasi kepekaan ekstrak, sehingga dapat diketahui Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) terhadap bakteri *Porphyromonas gingivalis*.
2. Diharapkan ada penelitian lebih lanjut mengenai efektivitas daun pacar air sebagai antibakteri, agar menjadi obat alternatif di bidang kedokteran gigi dan masyarakat luas.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2013. *Riset kesehatan dasar riskeddas 2013*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI; h.110-1.
- Anonim, 2012. *Profil kesehatan Indonesia tahun 2011*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI; 2012.h.138.
- Ardila CM, Lopez MA, Guzman IC. 2010. High resistance against clyndamycin, metronidazole, and amoxicillin in *Porphyromonas gingivalis* and *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* isolated of periodontal disease. *Med oral patol oral cir bucal.*; 15(6): h.e950.
- Cowan M. 1999. Plant products as antimicrobial agents. *Clin Microbio Review*; 12(4). h. 564-82.
- Cushnie TPT, Lamb AJ. 2005. Antimicrobial activity of flavonoids. *International Journal of Antimicrobial Agents*; 26. h. 343-56.
- Davis WW, Stout TR. 1971. Disc plate method of microbiology antibiotic assay. *Microbiology.*; 22 (4): 659-65.
- Dwyana Z, Johanes E, Saerong W. 2011. Uji ekstrak kasar alga merah (*Eucheuma cottonii*) sebagai antibakteri terhadap bakteri patogen. *Jurnal Universitas Hassanudin*. h. 4-6.
- Fedi PF, Vernino AR, Gray JL. 2004. *Silabus periodonti*. Alih bahasa: Amaliya. EGC. Jakarta; h.13-33.
- Jarvinen H, Tenovuo J, Huovinen P. 1993. In vitro susceptibility of *Streptococcus mutans* to chlorhexidine and six other antimicrobial agents. *Journal ASM*; p. 1158-9..
- Krismariono A. 2009. Antibiotika sistemik dalam perawatan penyakit periodontal. *Periodontal Journal*; 1(1). h.15-7.
- Madduluri S, Rao KB, Sitaram B. 2013. In vitro evaluation of antibacterial activity of five indigenous plants extract against five bacterial pathogens of human. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Science*; 5(4). h. 679-84.
- Nuria MC, Faizatun A, Sumantri. 2009. Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun jarak pagar (*Jatropha curcas L.*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25293, *Escherichia coli* ATCC 25922, dan *Salmonella typhi* ATCC 1408. *Jurnal Ilmu Pertanian*; 5(2). h. 26-37.
- Ngajow M, Abidjulu J, Kamu VS. 2013. Pengaruh antibakteri ekstrak kulit batang matoa (*Pometia pinnata*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* secara in vitro. *Jurnal MIPA UNSRAT Online*. 2(2). h. 128-32.
- Poeloengan M, Praptiwi P. 2012. Uji aktivitas antibakteri ekstrak kulit buah manggis (*Garcinia mangostana Linn*). *Media Litbang Kesehatan.*; 20(2). h. 65-9.
- Sangi M, Runtuwene MRJ, Simbala HEI, Makang VMA. 2008. Analisis fitokimia tumbuhan obat di Kabupaten Minahasa Utara. *Chemistry Progress Journal*; 1(1). h.47-51.
- Sari LORK. 2006. Pemanfaatan obat tradisional dengan pertimbangan manfaat dan keamanannya. *Majalah Ilmu Kefarmasian*; III(1): h.6.
- Sekeon CG, Wuisan J, Juliatri. 2015. Efektifitas antibakteri ekstrak daun pacar air (*Impatiens balsamina L.*) terhadap pertumbuhan *Streptococcus mutans* secara

in vitro. *Dentire Journal Jurnal Kedokteran Gigi*; 4(1): h.8.

Setiabudy R. 2008. *Antimikroba. In: Tanu I. Farmakologi dan terapi edisi 5*. Jakarta: EGC; . h. 585.

Sunggono BW, Kusharyanti I, Nurbaeti SN. 2014. Uji toksisitas akut fraksi n-heksan ekstrak methanol daun dan batang *Impatiens balsamina Linn* dengan pedoman oecd 425. *Traditional Medicine Journal*; 19(3). h.118-21.

Yilmaz O. 2008. The chronicles of *Porphyromonas gingivalis*: the microbium, the human oral epithelium and their interplay. *Microbiology*; 154: h.2897.