

EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK BIJI BENGKUANG (*Pachyrrhizus erosus*) TERHADAP PERTUMBUHAN *Streptococcus mutans* SECARA IN VITRO

Ian Handry Supari¹⁾, Michael A. Leman¹⁾, Kustina Zuliari¹⁾

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

ABSTRACT

Dental caries is an oral health problems that often occurs. Streptococcus mutans is a bacteria main causes of dental caries. Research using natural materials has been carried out. One of the useful plants is the Yam. Yam seed (Pachyrrhizus erosus) contains flavonoids, saponins, tannins, quinones, alkaloids, triterpenoids. This study aims to determine the effectiveness of antibacterial Yam seeds extract on the growth of Streptococcus mutans in vitro. This research was a laboratory experimental with the study design post test only control group design. Testing methods used in this study was modified Kirby-Bauer method using the sinks. MHA media provided as many as five a petri dish with 15 wells, five wells filled with a solution of yam seeds extract, five wells filled amoxicilin and five other wells filled with ethanol 96 %. Observation were made after twenty-four hours the incubation. The result showed that yam seeds extract has antibacterial effect to inhibit the growth of streptococcus mutans bacteria, but the inhibition zone smaller than amoxicillin.

Keywords: Yam seeds (*Pachyrrhizus erosus*), *Streptococcus mutans*, inhibition zone

ABSTRAK

Karies gigi merupakan masalah kesehatan gigi dan mulut yang sering terjadi. *Streptococcus mutans* merupakan bakteri utama penyebab karies gigi. Penelitian dengan menggunakan bahan alam telah banyak dilakukan. Salah satu tumbuhan yang bermanfaat ialah bengkuang. Biji bengkuang (*Pachyrrhizus erosus*) mengandung senyawa antibakteri antara lain flavonoid, saponin, tanin, kuonin, alkaloid, dan triterpenoid. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas ekstrak biji bengkuang terhadap pertumbuhan *Streptococcus mutans* secara *in vitro*. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratoris dengan rancangan penelitian *post test only control group design*. Metode pengujian yang digunakan dalam penelitian ini ialah metode modifikasi Kirby-Bauer dengan menggunakan sumuran. Media MHA disediakan sebanyak lima cawan petri dengan 15 buah sumur, lima sumur diisi dengan larutan ekstrak biji bengkuang, lima sumur diisi amoksisilin dan lima sumur lainnya diisi dengan etanol 96%. Pengamatan dilakukan setelah 24 jam masa inkubasi. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak biji bengkuang memiliki efek antibakteri untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*, tetapi zona hambatnya lebih kecil dibandingkan dengan antibiotik amoksisilin.

Kata kunci: biji bengkuang (*Pachyrrhizus erosus*), *Streptococcus mutans*, zona hambat

PENDAHULUAN

Rongga mulut merupakan pintu gerbang pertama di dalam sistem pencernaan. Makanan dan minuman akan diproses di dalam rongga mulut dengan bantuan gigi geligi, lidah dan saliva. Rongga mulut juga berperan besar bagi kesehatan dan kesejahteraan seseorang. Salah satu upaya meningkatkan kesehatan dengan cara memelihara kebersihan gigi dan mulut. Oleh karena itu, kesehatan gigi dan mulut sangat berperan dalam menunjang kesehatan seseorang (Nonong, 2014).

Karies gigi merupakan masalah kesehatan gigi dan mulut yang sering terjadi di Indonesia. Menurut data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2013, prevalensi nasional masalah gigi dan mulut ialah 25,9%, sebanyak 14 provinsi mempunyai prevalensi diatas angka nasional dan indeks DMF-T adalah 4,6%, sebanyak 15 provinsi memiliki prevalensi diatas prevalensi nasional Karies memiliki empat faktor etiologi utama yaitu *host*, substrat, bakteri dan waktu. *Streptococcus mutans* merupakan bakteri utama penyebab karies gigi. *Streptococcus mutans* merupakan bakteri kariogenik yang mampu memetabolisme karbohidrat dan mampu membuat suasana asam di dalam mulut (Kidd & Bechal, 2013).

Penelitian dengan menggunakan bahan alam telah banyak dilakukan. Ketertarikan para peneliti untuk meneliti bahan alam ini dianggap sebagai hal yang bermanfaat karena sejak dahulu kala masyarakat telah percaya bahwa bahan alam mampu mengobati berbagai macam penyakit (Sabir, 2005). Salah satu tumbuhan yang bermanfaat ialah bengkuang.

Bengkuang ialah tanaman asli dari Amerika Tengah dan ditanam menggunakan

benih. Buah bengkuang merupakan buah yang kaya akan berbagai zat gizi yang baik untuk kesehatan, terutama vitamin dan mineral. Bengkuang merupakan salah satu tanaman yang memiliki potensi untuk dikembangkan karena selain buahnya yang dimanfaatkan untuk produk kecantikan, biji dari tanaman ini dapat dimanfaatkan sebagai insektisida nabati dan antibakteri. Biji bengkuang mengandung senyawa flavonoid, tanin, kuonin, saponin, alkaloid, triterpenoid. Penelitian yang dilakukan oleh Juju Juriah tentang fraksinasi ekstrak biji bengkuang yang berpotensi sebagai antibakteri disebutkan bahwa biji bengkuang memiliki aktivitas daya hambat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* (Juriah, 2003).

Penelitian lain juga telah dilakukan untuk menilai aktivitas ekstrak biji bengkuang. Menurut penelitian Dyah Haryuningtyas, ekstrak biji bengkuang memiliki efektivitas terhadap tungau *Sarcoptes scabiei* yang menyebabkan penyakit kulit pada ternak (Haryuningtyas dkk, 2011). Menurut penelitian Eka Sigai, ekstrak biji bengkuang berpengaruh dalam kematian pada stadium larva dan pupa pada perkembangan larva nyamuk *Aedes aegypti* (Sigai, 2002). Penelitian lain juga dilakukan oleh Andi Nurhakim yang menggunakan ekstrak biji bengkuang sebagai insektisida untuk menekan jumlah hidup *Tribolium castaneum*, tetapi penelitian terhadap bakteri rongga mulut belum pernah dilakukan.

Berdasarkan hal-hal yang tersebut maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian untuk mengetahui efek ekstrak biji bengkuang terhadap *Streptococcus mutans* dengan melakukan uji efektivitas antibakteri biji bengkuang terhadap pertumbuhan *Streptococcus mutans* secara *in vitro*.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorik secara *in vitro*, dengan rancangan penelitian *post test only control group design*. Penelitian dilakukan di laboratorium Farmasi Fakultas M-IPA dan laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran UNSRAT pada bulan Februari 2016. Subjek dari penelitian ini adalah *Streptococcus mutans*. Variabel penelitian ini yaitu Ekstrak biji bengkuang dan Pertumbuhan *Streptococcus mutans*. Ekstrak biji bengkuang adalah ekstrak yang didapat dengan cara mengekstraksi biji bengkuang dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Pertumbuhan *Streptococcus mutans* adalah pertumbuhan dari bakteri uji setelah diberikan perlakuan dan diinkubasi selama 24 jam. Pertumbuhan *Streptococcus mutans* dilihat dari zona bening yang tidak terbentuk. Zona bening yang terbentuk menunjukkan pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* terhambat oleh bahan uji. Zona bening yang terbentuk diukur menggunakan jangka sorong dan dinyatakan dalam satuan milimeter.

Metode pengujian yang digunakan dalam penelitian ini ialah metode modifikasi Kirby-Bauer dengan menggunakan sumuran. Media MHA disediakan sebanyak lima cawan petri dengan 15 buah sumur, lima sumur pertama yang sudah terbentuk pada media agar di lima cawan petri diisi dengan larutan ekstrak biji bengkuang yang sudah dilarutkan dengan etanol 96% sebagai kelompok intervensi, lima sumur berikutnya diisi amoksisilin dengan pelarut akuades sebagai kelompok kontrol positif dan lima sumur lainnya diisi dengan etanol 96% 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.

Penilaian zona hambat digolongkan 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 pada penelitian Davis dan Stout pada tahun 1971 (David & Stout, 1971).

HASIL PENELITIAN

Penelitian daya hambat dilakukan dengan mengukur zona hambat yang dihasilkan pada media yang mengandung bakteri *Streptococcus mutans* setelah dilakukan inkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Pertumbuhan bakteri setelah masa inkubasi terlihat menjauhi sumur, artinya terdapat pembentukan zona hambat pada sumur satu yang ditetesi ekstrak biji bengkuang dan sumur dua yang ditetesi kontrol positif amoksisilin, tetapi tidak terdapat pembentukan zona hambat pada sumur ketiga yang ditetesi etanol 96%. Perbandingan zona hambat antara kelompok intervensi dan kelompok kontrol dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan diameter zona hambat terhadap *Streptococcus mutans*

| Cawan petri | Diameter zona hambat (mm) | | |
|-------------|---------------------------|-------------------------|------------------------|
| | Ekstrak biji bengkuang | Amoksisilin (Kontrol +) | Etanol 96% (Kontrol -) |
| I | 17,65 | 18,35 | 0 |
| II | 17,05 | 20,5 | 0 |
| III | 16,85 | 19,85 | 0 |
| IV | 19,85 | 20,8 | 0 |

| | | | |
|--------|-------|--------|---|
| V | 19,2 | 21,25 | 0 |
| Total | 90,6 | 100,65 | 0 |
| Rerata | 18,12 | 20,13 | 0 |

Data pada Tabel 1 menunjukkan bahwa terdapat zona hambat yang terbentuk di sekitar sumur yang diberi ekstrak biji bengkuang, tetapi lebih kecil dibandingkan dengan antibiotik amoksisilin.

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan pada lima kali pengujian di lima cawan petri memperlihatkan adanya zona hambat yang terbentuk di sekitar sumur yang diberi ekstrak biji bengkuang. Rerata diameter zona hambat yang dihasilkan ekstrak biji bengkuang sebesar 18,12 mm. Ekstrak biji bengkuang termasuk dalam golongan kuat dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*.

Menurut Jarvinen di Finlandia pada tahun 1993 dalam penelitian *in vitro Susceptibility of Streptococcus mutans to chlorhexidine and Six other Antimicrobial Agents*, faktor yang memengaruhi terbentuknya diameter zona hambat amoksisilin lebih besar karena MIC amoksisilin terhadap *Streptococcus mutans* telah diketahui yakni sebesar 32µg/ml, sedangkan biji bengkuang belum diketahui.³⁴ Amoksisilin juga menunjukkan diameter zona hambat yang lebih besar karena memiliki spektrum yang luas dalam menghambat bakteri. Pemilihan amoksisilin sebagai kontrol positif dengan pertimbangan amoksisilin merupakan kelompok penisilin yang secara klinis masuk ke dalam golongan tiga (aminopenisilin) yaitu golongan yang relatif stabil dan merupakan obat pilihan utama untuk infeksi kelompok bakteri

Streptococcus viridians (Brooks & Carroll, 2008).

Mekanisme amoksisilin dalam membunuh bakteri yaitu dengan cara menghambat sintesis pembentukan peptidoglikan membran sel dalam tiga tahap. Tahap pertama dan kedua terjadi pada sitoplasma yaitu mengganggu sintesis asam amino dengan penambahan spesifik asam amino (*L-alanine, D-glutamic, L-lysine*). Tahap ketiga terjadi di luar sel dengan menyelesaikan *cross-link* pada sub unit baru (Soares dkk, 2011). Berdasarkan penelitian *Antibiotic Resistance in General Practice* yang dilakukan oleh Sweeney di UK pada tahun 2004, amoksisilin merupakan antibiotik yang paling luas dan sering digunakan serta diresepkan oleh dokter gigi (Sweeney dkk, 2004).

Etanol 96% sebagai kontrol negatif tidak memperlihatkan zona hambat. Hal tersebut menguatkan fakta bahwa tidak ada pengaruh etanol 96% pada pembentukan zona hambat di sekitar sumur yang diberi ekstrak biji bengkuang yang dalam pembuatannya menggunakan pelarut etanol 96%. Zona hambat yang terbentuk di sekitar sumur yang diberi ekstrak biji bengkuang menunjukkan kandungan yang terdapat pada biji bengkuang mampu menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans*. Lebar diameter zona hambat yang terbentuk di sekitar sumur dapat dijadikan sebagai parameter untuk melihat kekuatan senyawa bioaktif yang terkandung dalam ekstrak biji bengkuang. Semakin lebar zona hambat yang terbentuk mengindikasikan semakin kuatnya senyawa bioaktif menghambat pertumbuhan bakteri. Ekstrak biji bengkuang menunjukkan zona hambat yang lebih kecil bukan berarti sampel tersebut kurang aktif, tetapi kemungkinan tidak

terdeteksi pada konsentrasi sampel uji yang digunakan atau kadar hambat minimumnya belum tercapai (Warbung, 2016). Menurut Setiabudy, suatu bahan antibakteri tertentu aktivitasnya dapat meningkat bila kadar antibakterinya ditingkatkan melebihi kadar hambat minimumnya, dengan demikian ekstrak biji bengkuang dapat menghasilkan zona hambat yang lebih besar apabila kadarnya ditingkatkan melebihi kadar hambat minimum (Setiabudy, 2008).

Uji efektivitas ekstrak biji bengkuang terhadap bakteri *Streptococcus mutans* merupakan penelitian baru yang belum pernah dilakukan sebelumnya, tetapi untuk uji efektifitas ekstrak biji bengkuang terhadap bakteri infeksi penyakit manusia lainnya sudah pernah ada yang melakukan penelitian sebelumnya, seperti penelitian oleh Juju Juriah di Bogor tentang fraksinasi ekstrak biji bengkuang yang berpotensi sebagai antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak biji bengkuang menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* (Juriah, 2003).

Biji bengkuang mengandung senyawa yang bersifat antibakteri seperti flavonoid, tanin, kuinon, saponin, alkaloid, dan triterpenoid. Flavonoid merupakan senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada tanaman hijau. Flavonoid termasuk senyawa fenolik alam yang potensial sebagai antioksidan dan mempunyai bioktivitas sebagai obat. Flavonoid dalam tubuh manusia berfungsi sebagai antioksidan sehingga sangat baik untuk pencegahan kanker. Manfaat flavonoid antara lain ialah untuk melindungi struktur sel, meningkatkan efektivitas vitamin C, antiinflamasi, mencegah keropos tulang dan sebagai

antibiotik. Menurut Waji dan Sugrani (2009) flavonoid juga bersifat lipofilik yang akan merusak membran mikroba. Di dalam flavonoid mengandung suatu senyawa fenol. Pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* dapat terganggu disebabkan senyawa fenol. Fenol merupakan suatu alkohol yang bersifat asam sehingga disebut juga asam karbolat. Fenol memiliki kemampuan untuk mendenaturasi protein dan merusak membran sel. Tanin merupakan senyawa aktif metabolit sekunder yang diketahui mempunyai beberapa khasiat yaitu sebagai antibakteri (Dwyana dkk, 2011). Saponin merupakan senyawa penurun tegangan permukaan yang kuat, saponin bekerja sebagai antimikroba dengan mengganggu stabilitas membran sel bakteri sehingga menyebabkan sel bakteri mengalami lisis (Malangngi dkk, 2016). Kuinon juga memiliki efek antimikroba. Kuinon memiliki beberapa golongan seperti antrakuinon dan barbaloin (Chekee, 2004). Ganitafuri (2010) menyatakan alkaloid memiliki kemampuan sebagai antibakteri. Mekanisme kerja alkaloid yaitu dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel tersebut. Triterpenoid memiliki efek antibakteri. Triterpenoid dapat menghambat pertumbuhan bakteri dengan mengganggu proses terbentuknya membran atau dinding sel sehingga membran atau dinding sel tidak terbentuk atau terbentuk tidak sempurna. Penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak biji bengkuang memiliki efek antibakteri untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*, tetapi zona hambatnya lebih kecil dibandingkan dengan antibiotik amoksisilin (Darsana dkk, 2012).

SARAN

1. Diharapkan dapat dilakukan penelitian lanjut mengenai efektivitas biji bengkuang terhadap bakteri *Streptococcus mutans* pada berbagai konsentrasi kepekatan ekstrak, sehingga dapat diketahui *minimal inhibitor concentration* ekstrak terhadap bakteri *Streptococcus mutans*.
2. Diharapkan agar ada penelitian lebih lanjut mengenai efektivitas antibakteri biji bengkuang agar menjadi alternatif obat di bidang kedokteran gigi dan masyarakat luas.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2013. *Riset kesehatan dasar riskesdas 2013*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI; 2013. h. 147-54.
- Brooks GF, Carroll KC. *Bakteriologi*. In: *Jawetz, Melnick, Aldelberg. Mikrobiologi kedokteran*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC; 2008. H. 369-74.
- Cheeke RP. *Saponins: surprising benefits of desert plants*. [Online] USA: Linus Pailing Institute; 2004. Tersedia dalam: <http://www.Perfectwaters.net/Saponins.html>. Diakses 6 Maret 2016.
- Darsana IGO, Besung INK, Mahatmi H. Potensi Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Tenore) steenis) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* secara in vitro. *Indonesia Medicus Veterinus. Jurnal*. 2012; 1(3): 337-351.
- Davis WW, Stout TR. Disc plate method of microbiology antibiotic assay. *Microbiology*. 1997; 22 (4): 659-65.
- Dwyana Z, Johannes Eva, Saerong W. Uji ekstrak kasar alga merah *eucheuma cottonii* sebagai antibakteri terhadap bakteri pathogen. *Jurnal Universitas Hassanudin*. 2011. h. 4-6.
- Ganitafuri H. *Daya hambat ekstrak daun lidah buaya (aloe vera l.) terhadap pertumbuhan isolate klinis bakteri streptococcus β hemolyticus in vitro*. [skripsi]. Surakarta: Universitas sebelas Maret Surakarta; 2010. h. 39-40.
- Haryuningtyas D, Yuningsiah, Estuningsih SE. Efektivitas ekstrak biji bengkuang dengan pelarut air dan aseton terhadap tungau *sarcoptes scabiei* secara in vitro. *Jurnal*. 2011. h. 598-605.
- Juriah J. Fraksinasi ekstrak biji bengkuang yang berpotensi sebagai antibakteri. *Jurnal*. 2003. h. 1-11.
- Kidd EAM, Bechal SJ. *Dasar-dasar karies: Penyakit dan penanggulangan*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC; 2013. h. 1-5.
- Malangngi LP, Sangi MS, Paendong JJE. Penentuan kandungan tannin dan uji aktivitas antioksidan ekstrak biji alpukat (*persea Americana mill*). [Online] *Jurnal MIPA Unsrat* 1 (1). h. 5-10. Tersedia dalam: <http://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jmuo>. Diakses pada 6 Maret 2016.
- Nonong YH. Gigi sehat sejak dalam kandungan sampai usia tua. *Prosiding Temu Ilmiah*. Bandung Dentistry 11. Bandung. 2014. h. 260.

- Sabir A. Aktivitas antibakteri flavonoid propolis *Trigona* sp. terhadap bakteri *Streptococcus mutans* (in vitro). *Jurnal*. Vol. 38. No. 3 Juli-September 2005. h. 135-141.
- Pengetahuan Alam Unhas. 2009. h. 4-10.
- Setiabudy R. *Antimikroba*. In: Tanu I. Farmakologi dan terapi edisi 5. Jakarta: EGC; 2008. h.585
- Sigai EKSL. Studi pengaruh ekstrak biji bengkuang (*Pachyrhizus erosus*) terhadap perkembangan larva nyamuk (*Aedes aegypti*). Skripsi. 2002.
- Soares GMS, Figueiredo LC, Faver M, Coertell SC, Duarte PM, Feres M. Mechanisms of action of systemic antibiotics used in periodontal treatment and mechanisms of bacterial resistance to these drugs. *Scielo Jalos*. 2011; 295-309.
- Sweeney LC, Dave J, Chambers PA, Heritage J. Antibiotic resistance in general practice. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*. 2004; 4(53): 568.
- Warbung YY. Daya hambat ekstrak spons laut *Callispongia* sp. Terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. [Online] Jurnal e-Gigi. h. 9. Tersedia dalam <http://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/e-gigi/article/view/3151>. Diakses pada 6 Maret 2016.
- Waji RA, Sugrani A. *Makalah kimia organik bahan alam flavonoid (Quercetin)*. Program S2 Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu