

## EFEKTIVITAS DAYA HAMBAT BAKTERI EKSTRAK BAWANG DAYAK TERSTANDARISASI FLAVONOID TERHADAP *Enterococcus Faecalis* (In vitro)

**Ferdio Armanda, M. Yanuar Ichrom N, Lia Yulia Budiarty**

Program Studi Kedokteran Gigi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin

### ABSTRACT

**Background:** *Enterococcus faecalis* is a bacterium which most often found on the wall of the root canal after the root canal treatment. It can be eliminated by NaOCl solution with high concentrations of 5,25%, this can cause toxic effects of the network around it. Dayak onion (*Eleutherine palmifolia* (L) Merr ) has antibacterial substances resulting active compound content one of it is flavonoid. **Purpose:** This study aims to determine the differences antibacterial activity of Dayak onion bulb which contains flavonoid compound on the growth of *Enterococcus faecalis*. **Method:** This experimental research using post test only with group design with 6 treatments groups, namely Dayak onion bulb extract 20 mg/ml, 40 mg/ml, 60 mg/ml and 80 mg/ml with 5,25% NaOCl as positive control and ethanol 96% as negative control. **Result:** The results of calculation inhibitory zone obtained the most effective concentration is 80 mg/ml of 21,314 mm, which is the category of high inhibitory zone, but no bacterial growth higher than the NaOCl 5,25% with a mean inhibition zone is 24,416 mm. The analysis data using shapiro-wilk to test a normality test and homogeneity test using levene's test data showed normal and homogeneous ( $p < 0,05$ ). The analysis data is using one way Anova test that show there is significant differences  $p = 0,000$  ( $p < 0,05$ ), then further post hoc LSD test showed significant differences between concentrations of extract of Dayak onion bulb, NaOCl 5,25% and ethanol 96%  $p = 0,000$  ( $p < 0,05$ ). **Conclusion:** there are differences in the antibacterial activity of dayak onion bulb which contains flavonoid compounds on the growth of *enterococcus faecalis* and inhibitory zone obtained the most effective concentration is 80 mg/ml of 21,314 mm, but no bacterial growth higher than the NaOCl 5,25% with a mean inhibition zone is 24,416 mm.

**Keywords:** Onion Bulbs Dayak, *Enterococcus faecalis*, Flavonoids

### ABSTRAK

**Latar Belakang:** *Enterococcus faecalis* adalah bakteri yang paling sering ditemukan pada dinding saluran akar pasca perawatan saluran akar. *Enterococcus faecalis* dapat dieliminasi menggunakan larutan NaOCl dengan konsentrasi yang tinggi yaitu 5,25%. Hal ini dapat menyebabkan efek toksik pada jaringan sekitar. Bawang dayak (*Eleutherine palmifolia* (L) Merr) mempunyai zat antibakteri yang di sebabkan kandungan senyawa aktif salah satunya yaitu flavonoid. **Tujuan:** Mengetahui perbedaan aktivitas antibakteri umbi bawang dayak yang mengandung senyawa flavonoid terhadap pertumbuhan *enterococcus faecalis*. **Metode:** Penelitian menggunakan rancangan post test only with control group design dengan 6 kelompok perlakuan, yaitu ekstrak umbi bawang dayak 20mg/ml, 40mg/ml, 60mg/ml, dan 80mg/ml, dengan NaOCl 5,25% sebagai kontrol positif dan etanol 96% sebagai kontrol negatif. **Hasil:** Hasil dari perhitungan zona hambat didapatkan konsentrasi paling efektif yaitu 80mg/ml sebesar 21,314mm yang termasuk kategori zona hambat tinggi, namun hambatan pertumbuhan bakteri tidak lebih tinggi dari pada NaOCl 5,25% dengan rerata zona hambat yaitu 24,416mm. Analisis data menggunakan Shapiro-wilk untuk uji normalitas dan uji homogenitas menggunakan levene's test menunjukkan data normal dan homogen ( $p > 0,05$ ), uji One way Anova menunjukkan terdapat perbedaan bermakna yaitu  $p = 0,000$  ( $p < 0,05$ ), kemudian uji lanjut menggunakan Post hoc LSD menunjukkan perbedaan bermakna antara konsentrasi ekstrak umbi bawang dayak, NaOCl 5,25% dan etanol 96%  $p = 0,000$  ( $p < 0,05$ ). **Kesimpulan:** Terdapat perbedaan aktivitas antibakteri umbi bawang dayak yang mengandung senyawa flavonoid terhadap pertumbuhan *enterococcus faecalis* dan didapatkan konsentrasi paling efektif yaitu 80mg/ml sebesar 21,314mm, namun hambatan pertumbuhan bakteri tidak lebih tinggi dari pada NaOCl 5,25% dengan rerata zona hambat yaitu 24,416mm.

**Kata kunci:** Umbi bawang dayak, *Enterococcus faecalis*, Flavonoid

**Korespondensi:** Ferdio Armanda, Program Studi Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Lambung Mangkurat, Jalan Veteran No 12B, Banjarmasin, Kalsel, email: [ferdio.a11@gmail.com](mailto:ferdio.a11@gmail.com)

### PENDAHULUAN

Pulpa gigi merupakan bagian terpenting dari gigi karena mengandung banyak pembuluh darah dan serabut saraf. Salah satu fungsi utama pulpa gigi adalah fungsi formatif, yaitu berperan dalam membentuk sel odontoblas. Sel odontoblas atau yang menyerupai odontoblas (*odontoblast like cell*).

Apabila terstimulasi oleh iritan kimia atau bakteri maka akan membentuk dentin tersier, dentin tersier merupakan mekanisme pertahanan pulpa dalam menggantikan struktur jaringan keras gigi yang rusak.<sup>1,2</sup>

Respon pembentukan dentin tersier merupakan perlindungan jaringan pulpa dari berbagai macam

iritan khususnya dari invasi bakteri. Jika rangsangan dari iritan bakteri yang mempengaruhi sel-sel pulpa terlalu kuat, maka akan terjadi kematian sel yang mengakibatkan nekrosis pulpa.<sup>2</sup> Nekrosis pulpa yaitu kematian sel-sel di dalam saluran akar yang mengakibatkan hilangnya aliran darah dan kematian saraf di jaringan pulpa yang disertai dengan infeksi. Infeksi tersebut disebabkan oleh mikroorganisme yang bersifat saprofit dan disebabkan oleh mikroorganisme yang bersifat patogen.<sup>1</sup>

Perawatan nekrosis pulpa yaitu perawatan saluran akar. Perawatan saluran akar (PSA) merupakan prosedur yang dilakukan dalam bidang kedokteran gigi. Hal ini bertujuan agar gigi yang mengalami kerusakan hingga pulpa dapat dipertahankan dan tidak perlu dicabut.<sup>3</sup>

Perawatan saluran akar terdiri dari 3 tahap, yaitu preparasi biomekanis, sterilisasi dan obturasi saluran akar. Salah satu tahapan yang mempengaruhi keberhasilan perawatan saluran akar adalah irigasi saluran akar. Irigasi saluran akar merupakan tahap yang berperan sebagai pelumas selama preparasi saluran akar, melarutkan jaringan pulpa nekrosis, menghilangkan *smear layer*, dan bakteri beserta produknya.<sup>1,3,4</sup>

Dinding saluran akar yang tidak bersih dapat menjadi tempat kolonisasi bakteri. *Enterococcus faecalis* adalah bakteri yang sering ditemukan pada perawatan saluran akar yang gagal dan dapat menyebabkan infeksi saluran akar yang persistensi. *Enterococcus faecalis* adalah bakteri gram positif, memiliki bentuk *coccus* dan bakteri fakultatif anaerob.<sup>5,6</sup>

*Enterococcus faecalis* memiliki kemampuan beradaptasi pada kondisi saluran akar yang telah dilakukan perawatan, serta memiliki pertahanan yang kuat pada infeksi saluran akar, ketika nutrisi yang ada sangat terbatas. *Enterococcus faecalis* dapat hidup dilingkungan yang memiliki pH 11,5.<sup>6,7</sup> *Enterococcus faecalis* dapat dibunuh menggunakan sodium hipoklorit dengan konsentrasi yang paling tinggi, yaitu 5,25 % sampai dengan 6 %. Apabila sodium hipoklorit digunakan dengan konsentrasi yang sangat tinggi seperti 5,25% sampai dengan 6%, hal ini dapat meningkatkan resiko efek toksisitas.<sup>8</sup>

Larutan NaOCl merupakan bahan irigasi saluran akar. Sodium hipoklorit memiliki pH 12 dan bahan oksidasi protein yang sangat kuat. Konsentrasi sodium hipoklorit yang ideal digunakan untuk perawatan saluran akar antara 0,5% sampai 2,5%. Kelemahan sodium hipoklorit yaitu tidak biokompatibel terhadap jaringan vital, menyebabkan hemolisis dan ulserasi pada mukosa.<sup>9,10,11</sup>

Bahan medikasi saluran akar yang alami diharapkan lebih biokompatibel terhadap jaringan sekitar dan tetap memiliki kemampuan antibakteri yang sama dengan bahan non-biologi, salah satunya adalah

bawang dayak.<sup>12</sup> Bawang dayak merupakan tanaman tradisional masyarakat Kalimantan dengan nama ilmiah yaitu *Eleutherine palmifolia* (L) Merr. Umbi bawang dayak mengandung senyawa-senyawa bioaktif satunya yaitu flavonoid. Flavonoid termasuk senyawa fenolik alam yang berpotensi sebagai antioksidan. Fungsi flavonoid sebagai antijamur dan antibakteri.<sup>13,14</sup> Umbi bawang dayak (*Eleutherine palmifolia* (L) Merr) dapat menghambat bakteri gram positif *S. aureus* dengan menggunakan variasi konsentrasi yaitu 10mg/ml, 20mg/ml, dan konsentrasi paling efektif terdapat pada konsentrasi 40mg/ml, dengan diketahui adanya zona bulat sebesar 11,50mm. Hal ini dikarenakan senyawa aktif yang bersifat antibakteri yang terkandung didalam umbi bawang dayak, sehingga bakteri gram positif dapat terhambat.<sup>15</sup>

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini merupakan eksperimental laboratoris murni (*true experimental*) dengan *post test only with control group design* dengan enam kelompok perlakuan. Sampel pada penelitian ini yaitu ekstrak Umbi Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr), dengan variasi konsentrasi ekstrak bawang dayak 20mg/ml, 40mg/ml, 60mg/ml, 80mg/ml yang mengandung senyawa flavonoid dengan menggunakan pelarut etanol 96%, kontrol positif menggunakan sodium hipoklorit (NaOCl) 5,25%, dan etanol 96% sebagai kontrol negatif. Jumlah sampel minimal dalam penelitian ini berdasarkan rumus *Federer* diperoleh jumlah sampel minimal untuk masing-masing kelompok adalah 5.

Alat-alat penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah pisau (*stainless steel*), brender, gelas maserasi, spatula, *petri disk*, neraca analitik, mortar dan stamper, *autoclave*, *incubator*, tabung reaksi, cawan petri, ose bulat, lampu Bunsen, kapas lidi steril, pipet tetes, *caliper* (skala millimeter), gelas beker, labu Erlenmeyer, alat pengaduk, kertas saring, *aluminum foil*, *laminatory flow*, dan lampu UV untuk menentukan panjang gelombang dari flavonoid total. Bahan-bahan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah ekstrak Bawang dayak (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr), Etanol 96% dan sodium hipoklorit (NaOCl) 5,25%, isolat *Enterococcus faecalis*, media agar darah, media agar Muller Hinton (MH), aquades steril, media *Brain Heart Infusion* (BHI), *paper disk* kosong, larutan standart Mc Farland, HCl 10%, 3 x 8 metanol, aluminium chloride, potassium acetate dan air distilata.

Prosedur penelitian ini diawali dengan pencucian alat-alat yang diperlukan hingga bersih kemudian dikeringkan dan disterilkan dalam *autoclave* pada suhu 120°C selama 15 menit. Pembuatan simplisia ekstrak Umbi bawang dayak. Umbi bawang dayak dicuci bersih kemudian dikeringkan dan ditimbang. Umbi bawang dayak

dipotong kecil-kecil dan dikeringkan dengan pengeringan alamiah yaitu diangin angin dan tidak dipanaskan dibawah sinar matahari langsung (ditiup dengan kain hitam) serta ditimbang, kemudian dihaluskan dengan blender hingga berupa serbuk halus dan ditimbang lagi.

Penelitian ini menggunakan metode ekstraksi maserasi. Sampel serbuk dimasukan dalam alat maserasi. Larutan etanol 96% dituangkan secara perlahan-lahan kedalam alat maserasi yang berisi sampel, lalu di aduk-aduk hingga merata. Larutan penyaring dituangkan hingga 1cm diatas permukaan sampel. Diaduk sekali-sekali, setiap 1x24 jam *filtrate* disaring dan pelarut diganti dengan yang baru sambil sekali-sekali diaduk. Penggantian pelarut dilakukan hingga cairan berwarna bening. Ekstrak dikumpulkan dan diuapkan dengan *rotary evaporator* pada tekanan rendah dengan temperatur 40°C sampai didapat ekstrak etanol yang kental, kemudian diuapkan di *waterbath* sehingga didapatkan bobot tetap. Ekstrak etanol umbi bawang dayak konsentrasi 100% didapatkan dari ekstrak umbi bawang dayak sebanyak 4ml tanpa menambah bahan apapun yang dimasukkan kedalam tabung reaksi I, dilakukan pengenceran bertingkat sampai didapatkan larutan konsentrasi 20mg/ml, 40mg/ml, 60mg/ml, 80mg/ml dan di vortex selama 60 detik.

Ekstrak kental bawang dayak dilanjutkan uji kualitatif untuk menentukan total flavonoid. Aktivitas antibakteri yang terkandung dalam umbi bawang dayak dihitung menggunakan *Total Flavonoid Content* (TFC), yaitu pengambilan 10 µL ekstrak umbi bawang dayak dicampur dengan 60 µL metanol, 10 µL aluminium chloride (10% w/v), 10 µL potassium acetate (1M) dan 120 µL air distilata dicampur merata dan diinkubasi pada suhu ruang selama 30 menit diikuti dengan pengukuran absorbansi pada 415 nm menggunakan spektrometer Shimadzu UV-160. TFC diekspresikan sebagai ekivalen quercetin (QE) dalam mg per gram ekstrak kering, setelah di dapatkan kadar total flavonoid pada setiap konsentrasi ekstrak umbi bawang dayak. Dihitung setiap persentase konsentrasi perlakuan uji pada penelitian ini yaitu 20mg/ml, 40mg/ml, 60mg/ml dan 80mg/ml

Persiapan ke bakteri uji, yaitu koloni *Enterococcus faecalis* dari pertumbuhan 24 jam pada media agar Muller Hinton. Disuspensikan ke dalam 0,5 ml BHI cair, dan diinkubasikan 5-8 jam pada suhu 37°C. Suspensi tersebut ditambah aquades steril sampai kekeruhannya sebanding dengan standar Mc Farland I atau bakteri setara jumlah  $3 \times 10^8$  CFU.

*Enterococcus faecalis* yang telah distandarisasi dengan Mc farland I sebesar  $3 \times 10^8$  CFU/ml dioleskan dengan lidi kapas steril pada media agar Muller Hinton. *Paper disk* direndam pada ekstrak umbi bawang dayak

(*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr) 20mg/ml, 40mg/ml, 60mg/ml, 80mg/ yang mengandung senyawa flavonoid dan sodium hipoklorit 5,25% selama 3 jam. Media pengujian diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C, dan dilakukan pembacaan hasil ukuran zona hambat pertumbuhan bakteri menggunakan *calliper*.

Cara analisis data pada penelitian ini yaitu data terlebih dahulu dilakukan uji normalitas menggunakan *Saphiro wilk*. Dilakukan uji homogenitas dengan *Levene test*. Dilanjutkan uji statistik parametrik menggunakan *One Way ANOVA* dengan tingkat kepercayaan 95% ( $\alpha=0,05\%$ ) dan untuk mengetahui nilai kemaknaan dilanjutkan dengan uji *Post Hoc LSD*.

## HASIL PENELITIAN

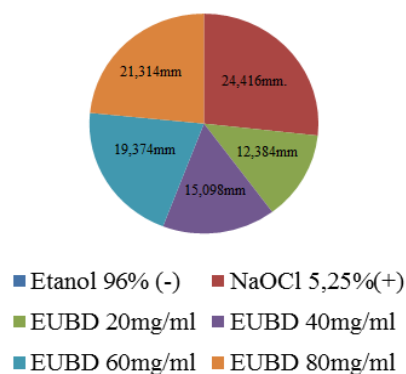
Hasil uji kualitatif pada ekstrak umbi bawang dayak pada penelitian ini didapatkan hasil yaitu dari setiap 1mg atau 1mg/ml terdapat 100,71µg flavonoid total. Hasil perhitungan kadar total flavonoid dalam setiap konsentrasi dapat di lihat pada tabel berikut:

**Tabel 1.** Perhitungan kadar total flavonoid dalam setiap konsentrasi perlakuan uji ekstrak umbi bawang dayak (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr).

Tabel 1 menunjukkan persentase kadar total flavonoid ekstrak umbi bawang dayak yang

Ekstrak Umbi Bawang Dayak	Persentase x Flavonoid total	Total
20mg/ml	20 x 100,71	2.014,2
40mg/ml	40 x 100,71	4.028,4
60mg/ml	60 x 100,71	6.042,6
80mg/ml	80 x 100,71	8.056,8

meningkat, seiring dengan peningkatan konsentrasi pada ekstrak umbi bawang dayak.



**Gambar 1.** Diagram rata rata efektivitas daya hambat bakteri ekstrak umbi bawang dayak (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr) terstandarisasi flavonoid terhadap *Enterococcus faecalis*.

Gambar 5.1 menunjukkan bahwa terdapat variasi zona hambat dari perlakuan ekstrak umbi bawang bayak pada konsentrasi 20mg/ml, 40mg/ml, 60mg/ml, 80mg/ml, etanol 96% dan NaOCl 5,25% terhadap pertumbuhan *enterococcus faecalis*. Hasil dari perlakuan ekstrak umbi bawang bayak pada konsentrasi 20mg/ml memiliki rata-rata zona hambat sebesar 12,384mm, dari perlakuan 40mg/ml sebesar 15,098mm, dari perlakuan 60mg/ml sebesar 19,374mm, dari perlakuan 80mg/ml sebesar 21,314mm, dari perlakuan etanol 96% sebesar 0mm, dan dari perlakuan NaOCl 5,25% memiliki rata-rata zona hambat sebesar 24,416mm.

Hasil uji normalitas *Shapiro-wilk* pada ekstrak umbi bawang bayak pada konsentrasi 20mg/ml, 40mg/ml, 60mg/ml, 80mg/ml, NaOCl 5,25%, dan etanol 96%.

**Tabel 2.** Uji Normalitas menggunakan *Shapiro-wilk*

Pengulangan	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
NaOCl5,25%	,840	5	,166
EUBD20%	,778	5	,053
EUBD40%	,877	5	,295
EUBD60%	,818	5	,113
EUBD80%	,852	5	,200

Hasil uji normalitas ekstrak umbi bawang bayak pada konsentrasi 20mg/ml, 40mg/ml, 60mg/ml, 80mg/ml, dan NaOCl 5,25% didapatkan bahwa semua data terdistribusi normal karena nilai  $p > 0,05$ , maka dapat dilanjutkan dengan uji homogenitas.

**Tabel 3.** Uji Homogenitas menggunakan *Levene's test*

Levene	Statistic	df1	df2	Sig.
	2,572	5	24	,053

Hasil uji homogenitas didapatkan data dengan nilai  $p > 0,05$  yaitu  $p = 0,53$  yang artinya data penelitian ini terdistribusi homogen. Analisis selanjutnya menggunakan uji parametrik *one way ANOVA*

**Tabel 4.** Uji *one way ANOVA*

	Sum of	Mean	F	Sig.	
	Squares	df			Square
Between Groups	1891,402	5	378,280	2571,470	,000
Within Groups	3,531	24	,147		
Total	1894,933	29			

Hasil uji ini mendapatkan nilai  $p = 0,000$  ( $p < 0,05$ ) terdapat perbedaan bermakna dari ekstrak umbi bawang dayak dan NaOCl 5,25% terhadap *enterococcus faecalis*.

Analisis data dilanjutkan dengan uji *Post Hoc LSD* untuk mengetahui kelompok uji yang memberikan perbedaan bermakna. Hasil uji *post hoc LSD* menunjukkan masing-masing perlakuan uji ekstrak bawang dayak dibandingkan dengan kontrol positif NaOCl 5,25%. Kontrol negatif yaitu menggunakan etanol 96% memiliki perbedaan yang bermakna ( $p < 0,05$ ). Hasil ini menunjukkan bahwa umbi bawang dayak paling efektif pada konsentrasi 80mg/ml dalam menghambat pertumbuhan bakteri *enterococcus faecalis* dengan rerata zona hambat yaitu 21,314 mm, namun hambatan pertumbuhan bakteri tidak lebih tinggi daripada NaOCl 5,25% dengan rerata zona hambat yaitu 24,416 mm.

## PEMBAHASAN

Ekstrak umbi bawang dayak memiliki aktivitas antibakteri yang membentuk hambatan pertumbuhan bakteri gram positif. Ekstrak umbi bawang dayak mampu menghambat bakteri gram positif yaitu *staphylococcus aureus*.<sup>15</sup> Aktivitas antibakteri ekstrak umbi bawang dayak berhubungan dengan senyawa aktif yang terkandung didalam bawang dayak salah satunya yaitu Flavonoid. Flavonoid berfungsi sebagai antijamur dan antibakteri. Mekanisme kerjanya yaitu denaturasi protein sel bakteri, sehingga sifat khasnya hilang. Flavonoid juga menyebabkan perubahan komponen organik dan transpor nutrisi yang mengakibatkan timbulnya efek toksik terhadap bakteri.<sup>14</sup>

Flavonoid memiliki efek antibakteri karena kemampuannya berinteraksi dengan DNA bakteri. Setiap *compound* flavonoid mempunyai kemampuan untuk merusak ikatan jembatan *hydrogen* dari untaian rantai ganda DNA. Senyawa flavonoid akan kontak dengan DNA pada inti sel dan melalui perbedaan kepolaran antara lipid penyusun DNA dengan gugus alkohol pada senyawa flavonoid akan terjadi reaksi, sehingga merusak struktur lipid dari DNA dan inti sel bakteri juga akan lisis serta mati.<sup>17</sup>

Pada perhitungan kadar total flavonoid dan perhitungan zona hambat ekstrak umbi bawang dayak terhadap bakteri *enterococcus faecalis* menunjukkan apabila semakin tinggi konsentrasi pada ekstrak umbi bawang dayak maka kadar total flavonoid pada umbi bawang dayak juga semakin tinggi yang menyebabkan semakin tinggi dalam merespon hambatan pertumbuhan bakteri *enterococcus faecalis*.

Rendahnya zona hambat yang ditimbulkan pada ekstrak bawang dayak dapat disebabkan beberapa faktor, diantaranya tidak diketahui umur panen, kesegaran, dan tidak dilakukan uji kesterilan umbi bawang dayak yang akan dijadikan sebagai bahan

ekstrak. Sebelum melakukan ekstraksi sebaiknya diketahui umur panen bawang dayak dan melakukan uji kesegaran umbi bawang dayak, kemudian setelah didapatkan ekstrak umbi bawang dayak sebaiknya dilakukan uji kesterilan ekstrak.<sup>19</sup>

Ekstrak umbi bawang dayak memiliki aktivitas anti bakteri yang termasuk kategori zona hambat yang tinggi. Hal ini disebabkan oleh senyawa-senyawa yang terkandung dalam umbi bawang dayak tersebut, oleh sebab itu bawang dayak digunakan sebagai tanaman obat. Dapat disimpulkan ekstrak umbi bawang dayak pada konsentrasi 80mg/ml memiliki aktivitas daya hambat bakteri yang paling baik dalam menghambat pertumbuhan bakteri, tetapi hambatan pertumbuhan bakteri tidak lebih tinggi dari pada NaOCl 5,25% dengan rerata zona hambat yaitu 24,416 mm.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Walton, R. E. Torabinejad, M. Prinsip & Praktik Ilmu Endodonsia. Ed 3 (Terj). EGC. Jakarta, 2010. Hal: 52, 267, 324.
- Normandi, Pan dujiwo. Efek Xylitol Terhadap Protein Medium Kultur Sel-Sel Pulpa Gigi (*In Vitro*). Fakultas Kedokteran Gigi. Universitas Indonesia. Jakarta, 2008. Hal: 5-7.
- Stock, C. Walker, R. Gulabivala, K. Endodontics. 3rd ed. Mosby. London. 2004. p. 1-25,135.
- Hulsmann M. Peters OA. Dummer, P.M.H. Mechanical Preparation of Root Canals : Shaping Goals, Techniques and Means. Blackwell Munksgard. 2005; (10): 30-76.
- Yanti, Nevi. Biokompabilitas Larutan Irigasi Saluran Akar. Skripsi: Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Sumatra Utara. Sumatra utara, 2004. Hal: 2-5.
- Putri, Kikit Hidyana. Konsentrasi Hambat Minimum Kitosan Terhadap Bakteri *Enterococcus Faecalis*. Skripsi. Fakultas Kedokteran Gigi Airlangga. Surabaya, 2013. Hal: 7-14.
- Peciulience.V.aneliene.R. Balcikonyte. E. Drukteinis. S. Rutkunas. Microorganism In Root Canal Infection : A Review. Baltic Dental and Maxillofacial Journal. 2008; (10): 4-9.
- Didilescu. A. C. Melchiori. C. Nica. L. Sandulescu. M. Bancescu. A. Bancescu. G. Antibacterial Efficacy of Endodontic Irrigation Solution Against *Enterococcus faecalis*, BMC Infection Diseases. 2013; (13): 113.
- Chunzhu.W.Gyamfi.J.Niu L.N. Schoeffel. G.J. Liu. S. Y. Santaracangelo. Khan. S. Tay. K. Pashley. D. H. Tay. FR. Anatomy of Sodium Hypochlorite Accidents Involving Facial Ecchymosis. A Review Journal of Dentistry. 2013; (41): 935-948.
- Haapalaso. M. Shen Y. Qian W. Gao Y. Irrigation in Endodontic. Dent Clin North Am. 2010; 54(2) : 291-312.
- Mohammadi, Z. Jafarzadeh. H. Shalavi S. Antimicrobial Activity of Chlorhexidine As A Root Canal Irrigant. A Literature Review. Journal of Oral Science. 2014; 56(2): 99-103.
- Weine, F S. Endodontic Therapy. 6th ed. Mosby. St. Louis. 2004. p. 2.222.
- Naafi'ah, Fitriani Amwaalun. Efektifitas Ekstrak Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia (L) Merr*) dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Salmonella Typhi*. Skripsi: Fakultas Kedokteran. Universitas Islam Syarif Hidayatullah. Jakarta, 2014. Hal: 8
- Peciulience, V. Maneliene R. Balcikonyte E.Drukteinis.S.Rutkunas V. Microorganism In Root Canal Infection : A Review. Baltic Dental and Maxillofacial Journal. 2008; (10): 4-9.
- Firdaus, Tazkiyatul. Efektivitas Ekstrak Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia*) dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. Skripsi: Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. Jakarta, 2014. Hal: 1,4,6-7.
- Hardianti, Dara puspita. Perbandingan Efektifitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kunyit dan Natrium Hipoklorit (NaOCl) 5,25% Terhadap *Enterococcus faecalis*. Skripsi: Fakultas Kedokteran Gigi. Universitas Lambung Mangkurat. Banjarmasin, 2016. Hal: 7,8,10-12.
- Charyadie. Lucia F. Adi S. Parwati Sari R. Daya Hambat Ekstrak Daun Alpukat (*Persea americana, Mill.*) Terhadap Pertumbuhan *Enterococcus faecalis*. Denta Jurnal Kedokteran Gigi. Surabaya, 2014; 8(1): 2-4, 7-8.
- Kusmarwati, Arifah. Ninoek Indriati. Daya Hambat Ekstrak Bahan Aktif Biji Picung (*Pangiumj edule Reinw.*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Penghasil Histamin. Jurnal Pasca Panen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan. 2008; 3(1): 29-31.
- Amanda, Fitria Rizki. Efektivitas Ekstrak Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia (L) Merr*) dalam Menghambat Bakteri *Escherichia coli*. Skripsi: Fakultas Kedokteran Univerisitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. Jakarta, 2014. Hal: 12-13.

