Koloni Bakteri pada Hasil Pencetakan Hidrokoloid Ireversibel setelah Direndam Rebusan Rimpang Lengkuas (*Alpinia galanga*) (*Bacterial Colonies on Irreversible Hydrocolloid Impressing Produce after Immersion in Alpinia galanga Solution*)

Mohamad Basofi, Dwi Warna Aju Fatmawati, FX Ady Soesetijo
Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember
Jln. Kalimantan 37, Jember 68121
e-mail: basofi_h12u@yahoo.com

Abstract

***Background**: Alpinia galanga is an herbal plant that contains antibacterial substances. The content of the antibacterial substance is useful as a disinfectant on irreversible hydrocolloid impressing produce to avoid the risk of cross infection. **Objective**: The objective of this study was to determine the number of bacterial colonies on irreversible hydrocolloid impressing produce after immersion in Alpinia galanga solution. **Methods**: The study is experimental laboratory by post-test only control group design. The sample size was 24, which was divided into 4 groups (1 control group and 3 treatment groups). Each group consisted of 6 samples. Disinfection method was by immersion for 15 seconds. **Results and Conclusions**: The decline levels in the number of bacterial colonies on irreversible hydrocolloid impressing produce after immersion in Alpinia galanga solution were 37.19% and 49.23%. The conclusion is that there are differences in the number of bacterial colonies on irreversible hydrocolloid impressing produce after immersion in various treatments. Alpinia galanga solution can effectively decrease the number of bacterial colonies on irreversible hydrocolloid impressing produce although descriptively the mean of it is lower than alcohol 70%.*

***Keywords**: Alpinia galanga, irreversible hydrocolloid, bacterial colonies*

Abstrak

Latar Belakang: Rimpang lengkuas merupakan tanaman herbal yang mengandung antibakteri. Kandungan antibakteri tersebut bermanfaat sebagai bahan desinfektan pada hasil pencetakan hidrokoloid ireversibel untuk menghindari risiko terjadinya infeksi silang. **Tujuan penelitian**: Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui jumlah koloni bakteri pada hasil pencetakan hidrokoloid ireversibel setelah direndam rebusan rimpang lengkuas. **Metode**: Jenis penelitian adalah eksperimental laboratoris dengan rancangan penelitian *the post test only control group design*. Besar sampel adalah 24 yang terbagi ke dalam 4 kelompok (1 kelompok kontrol dan 3 kelompok perlakuan). Setiap kelompok terdiri dari 6 sampel. Metode desinfeksi adalah perendaman selama 15 detik. **Hasil dan Simpulan**: Besar penurunan jumlah koloni bakteri pada pencetakan hidrokoloid ireversibel setelah direndam rebusan rimpang lengkuas adalah 37,19% dan 49,23%. Simpulan pada penelitian ini adalah terdapat perbedaan jumlah koloni bakteri pada hasil pencetakan hidrokoloid ireversibel setelah direndam dengan berbagai perlakuan. Rebusan rimpang lengkuas secara efektif dapat menurunkan jumlah koloni bakteri pada hasil pencetakan hidrokoloid ireversibel walaupun secara deskriptif reratanya nilainya lebih rendah dibandingkan dengan bahan perendam alkohol 70%.

Kata Kunci: *rimpang lengkuas, hidrokoloid ireversibel, koloni bakteri*

Pendahuluan

Risiko penularan infeksi melalui saliva dan darah dari pasien rentan terjadi dalam praktek dokter gigi sehari-hari. Bahan cetak dapat bertindak sebagai media penularan dari agen infeksi kepada dokter gigi, perawat gigi, dan tekniker gigi. Hal ini disebabkan tingkat perlekatan bakteri yang tinggi pada bahan cetak terutama bahan cetak hidrokoloid ireversibel [1].

Infeksi silang merupakan penularan penyakit dari seseorang kepada orang lain melalui suatu perantara secara langsung ataupun tidak langsung sehingga perlu adanya pencegahan infeksi. Pencegahan infeksi bertujuan untuk meminimalkan masuknya mikroorganisme ke dalam tubuh termasuk di dalamnya bakteri, virus, dan jamur [2].

Rongga mulut mengandung mikroflora dengan komposisi yang seimbang terhadap perkembangan normal fisiologi dan pertahanan *host*. Mikroflora dapat bertindak sebagai patogen oportunistik apabila terjadi ketidakseimbangan dalam rongga mulut yang akan menyebabkan terjadinya penyakit rongga mulut [3]. Berdasarkan hasil penelitian Houte dan Green menyatakan bahwa 1 ml saliva manusia normal mengandung 370.000 *Streptococcus mutans* dan 380.000 *Lactobacilli colony-forming units* (CFU) [4].

Bahan cetak hidrokoloid ireversibel merupakan bahan cetak yang berubah dari fase sol ke fase gel dan tidak dapat dikembalikan pada kondisi semula karena proses kimia. Bahan cetak hidrokoloid ireversibel mempunyai banyak kelebihan, diantaranya manipulasi mudah, tidak memerlukan banyak peralatan, relatif tidak mahal, nyaman bagi pasien, dan elastis [5]. Bahan cetak hidrokoloid ireversibel menghasilkan replika negatif rongga mulut yang selanjutnya direproduksi dengan *dental stone* sehingga menghasilkan cetakan yang berguna dalam menunjang perawatan, baik sebagai model studi, model kerja, maupun model perencanaan [6].

Metode desinfeksi ada dua macam, yaitu penyemprotan dan perendaman [7]. Metode perendaman merupakan metode yang efektif dibandingkan dengan metode penyemprotan dikarenakan hasil pencetakan hidrokoloid ireversibel akan terendam seluruhnya oleh bahan desinfektan [8].

Saat ini, sudah mulai dikembangkan tanaman herbal, salah satunya rimpang lengkuas. Rimpang lengkuas merupakan tanaman yang mempunyai rimpang yang tebal dibawah permukaan tanah [9]. Rimpang lengkuas mempunyai beberapa khasiat, antara lain menyembuhkan muntah, diare, demam, sariawan, radang paru, sakit telinga, batuk, dan gangguan pencernaan [10].

Rimpang lengkuas mengandung flavonoid, saponin, alkaloid, glikosida, terpenoid, fenolik, flavanol, dan fitosterol yang dapat berfungsi sebagai antibakteri [11]. Hasil penelitian Oonmetta-aree dan Widawati menyatakan bahwa kandungan etanol dari ekstrak rimpang lengkuas dapat mengurangi bakteri *Staphylococcus aureus* [12][13]. Selain itu, kandungan rimpang lengkuas (*Alpinia galanga*) tersebut dapat mengurangi *Mycobacterium tuberculosa* dan *Staphylococcus lutea* [14]. Berdasarkan latar belakang di atas, peneliti ingin meneliti dengan mengetahui jumlah koloni bakteri hasil pencetakan hidrokoloid ireversibel setelah direndam rebusan rimpang lengkuas (RRL).

Metode Penelitian

Jenis penelitian adalah eksperimental laboratoris dengan rancangan *the post test only control group design*. Penelitian dilakukan di Laboratorium Biomedik Bagian Mikrobiologi dan Klinik Prostodonsia Rumah Sakit Gigi dan Mulut Universitas Jember. Besar sampel adalah 24 yang terbagi ke dalam 4 kelompok (1 kelompok kontrol dan 3 kelompok perlakuan) yang masing-masing terdiri dari 6 sampel dengan metode desinfeksi perendaman selama 15 detik.

Hasil Penelitian

Tabel 1. Hasil rerata jumlah koloni bakteri pada perendaman hasil pencetakan hidrokoloid ireversibel

Kelompok Perlakuan	N	Rerata
Kelompok A	6	89×10^6
Kelompok B	6	72×10^6
Kelompok C	6	56×10^6
Kelompok D	6	141×10^6

Keterangan:
1. Kelompok A: hasil pencetakan hidrokoloid ireversibel dicuci dengan air kran sebanyak 300 ml selama 15 detik kemudian direndam pada rebusan rimpang lengkuas sebanyak 300 ml selama 15 detik
2. Kelompok B: hasil pencetakan hidrokoloid ireversibel dicuci dengan rebusan rimpang lengkuas sebanyak 300 ml selama 15 detik kemudian direndam pada rebusan rimpang lengkuas sebanyak 300 ml selama 15 detik
3. Kelompok C: hasil pencetakan hidrokoloid ireversibel dicuci dengan air kran sebanyak 300 ml selama 15 detik kemudian direndam alkohol 70% sebanyak 300 ml selama 15 detik
4. Kelompok D: hasil pencetakan hidrokoloid irevesibel dicuci air kran sebanyak 300 ml selama 15 detik kemudian direndam air kran sebanyak 300 ml selama 15 detik.

Data hasil rerata jumlah koloni bakteri pada perendaman hasil pencetakan hidrokoloid ireversibel menunjukkan kelompok C merupakan kelompok yang paling efektif dalam menurunkan jumlah koloni bakteri. Data penelitian yang diperoleh diuji normalitasnya menggunakan uji *Shapiro-Wilk* dan diuji homogenitasnya menggunakan uji *Levene*, didapatkan hasil berupa data terdistribusi normal dan homogen. Selanjutnya data diuji beda menggunakan *One-Way ANOVA* dilanjutkan uji *PosHoc* (LSD) untuk mengetahui perbedaan data pada masing-masing kelompok penelitian dengan tingkat kepercayaan 95% (p=0,05). Berdasarkan uji LSD didapatkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna antara kelompok A dibandingkan dengan kelompok (B, C, dan D), kelompok B dibandingkan dengan kelompok (A, C, dan D), kelompok C dibandingkan dengan kelompok (A, B, dan D), dan kelompok D dibandingkan dengan kelompok (A, B, dan C). Berdasarkan uji koefisien determinasi (*R.Square*) terhadap jumlah koloni bakteri sebesar 91,9%. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa rebusan rimpang lengkuas memiliki kekuatan yang besar dalam menurunkan jumlah koloni bakteri.

Pembahasan

Hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa terdapat perbedaan jumlah koloni bakteri pada hasil pencetakan hidrokoloid ireversibel setelah direndam dengan berbagai perlakuan. Hal ini juga ditunjukkan oleh adanya besar penurunan koloni bakteri terhadap kelompok D (kontrol) sebesar 37,19% (Kelompok A), 49,23% (Kelompok B), dan 59,74% (Kelompok C). Berdasarkan hasil penelitian tersebut, maka dapat dikatakan bahwa semua bahan desinfektan (Rebusan rimpang lengkuas dan alkohol 70%) bersifat bakteriostatik karena masih terdapat bakteri yang melekat pada bahan cetak hidrokoloid ireversibel.

Hasil uji *One Way Anova* dan LSD menunjukkan bahwa semua kelompok perlakuan mempunyai perbedaan yang bermakna (p<0,05). Perbedaan yang bermakna tersebut menunjukkan bahwa rebusan rimpang lengkuas dan alkohol 70% mempunyai daya antibakteri yang tinggi.

Sel merupakan unit struktural dan fungsional. Bentuk sel bakteri merupakan karakteristik dari spesies pada sel bakteri. Dinding sel bakteri mengandung peptidoglikan yang berasal dari *N-acetylglucosamine* (NAG) dan *N-acetylmuramic acid* (NAM) yang berlokasi di luar membran sitoplasma. Peptidoglikan berperan dalam kekuatan dinding sel bakteri dan berpengaruh terhadap bentuk sel bakteri tersebut [15].

Berdasarkan respon dinding sel bakteri terhadap pewarnaan Gram, sel bakteri diklasifikasikan ke dalam Gram positif dan Gram negatif [16]. Bakteri Gram positif bereaksi dengan pewarnaan Gram yang menghasilkan warna ungu, sedangkan bakteri Gram negatif tidak bereaksi dengan pewarnaan Gram tersebut [15].

Bakteri Gram positif mengandung asam *teichoic*. Asam *teichoic* tersebut akan memberikan kekuatan pada dinding sel bakteri. Asam *teichoic* ini akan menghubungkan peptidoglikan satu dengan yang lainnya dan juga menghubungkan ke membran plasma lipid (asam *lipoteichoic*) [17].

Bakteri Gram negatif mempunyai dinding yang kompleks. Membran plasma terhubung dengan peptidoglikan, peptidoglikan terhubung dengan unit lipoprotein, dan lipoprotein terhubung dengan membran luar yang mengandung lipopolisakarida yang didalamnya terdapat lipid dan polisakarida [18].

Alkohol 70% mempunyai daya antibakteri yang lebih tinggi daripada rebusan rimpang lengkuas. Daya antibakteri alkohol dapat dilihat dari konsentrasi optimum, daya perlekatan terhadap bakteri pada permukaan, dan cara menghancurkan bakteri. Alkohol efektif bekerja secara optimal dengan konsentasi 70%. Alkohol dapat membersihkan bakteri pada permukaan dengan baik dan mempunyai sifat spektrum luas terhadap bakteri sehingga efektif dalam menghancurkan bakteri. Alkohol menghancurkan

bakteri dengan cara mendenaturasi protein dengan jalan dehidrasi dan melarutkan lemak sehingga membran sel rusak dan enzim-enzim akan diinaktifkan oleh alkohol [19]. Denaturasi protein dapat terjadi karena kandungan proton dalam intraseluler pada bakteri berkelebihan dalam sitoplasma sehingga terjadi pelepasan energi yang ditandai dengan aktifnya ATP di membran sel bakteri. Kandungan etanol dalam alkohol tersebut nantinya akan menyebabkan sel mengalami sifat kehilangan permeabilitasnya. Hal ini menyebabkan terjadinya penyusutan pada membran sitoplasma yang ditandai dengan pelepasan materi—materi yang terkandung dalam sel tersebut, diantaranya asam nukleat, hasil metabolisme bakteri, dan ion. Alkohol bersifat lipofilik sehingga mempermudah untuk berpenetrasi ke dalam membran lipid bilayer pada sel bakteri tersebut [12].

Rimpang lengkuas mengandung flavonoid, saponin, alkaloid, glikosida, terpenoid, fenolik, flavanol, dan fitosterol. Semua kandungan rimpang rimpang lengkuas tersebut dapat berfungsi sebagai antibakteri [11]. Kandungan flavonoid dalam rimpang lengkuas teridentifikasi dalam *caemperol*, *caempfredin*, *galangin*, *alpinin*, dan *quercetin* [20].

Tabel 2. Prosentase senyawa flavonoid

Senyawa	Prosentase (%)
α-Pinene	1,9
Camphene	6,4
β-Pinene	0,8
p- Cymene	6,5
Champhor	4,9

Berdasarkan Tabel 2 tersebut, maka dapat dikatakan bahwa konsentrasi flavonoid pada rimpang lengkuas tersebut adalah sekitar 20%.

Flavonoid merupakan salah satu derivat dari fenol [21]. Ikatan derivat fenol tersebut adalah tertutup (bercincin aromatik) pada struktur C6-C3. Flavonoid mempunyai kemampuan berinteraksi secara ekstraselular dan dapat melarutkan protein (mempresipitasikan protein) pada dinding sel bakteri [22].

Saponin merupakan senyawa yang dapat bertindak sebagai antibakteri. Mekanismenya adalah mendeformasi atau merubah struktur membran lipid bilayer. Perubahan struktur membran lipid bilayer ini akan mempengaruhi permeabilitas membran [23]. Kematian sel terjadi karena sel tersebut mengalami penyusutan (*shrinkage*) dari protein dan enzim-enzim yang ada didalamnya [24].

Kelompok B mempunyai daya antibakteri yang lebih besar daripada kelompok A. Hal ini dikarenakan air kran yang digunakan tidak mengandung kandungan antibakteri. Pencucian dengan air hanya membersihkan kontaminasi bahan cetak terhadap saliva dan darah, tetapi belum mampu membersihkan kontaminasi seluruh mikroorganisme pada bahan cetak tersebut sehingga potensi terjadinya infeksi silang menjadi tinggi [25].

Nilai koefisien determinasi pada penelitian ini adalah sebesar 91,9%. Dengan demikian, maka dapat dikatakan bahwa tingkat kepercayaan rebusan rimpang lengkuas yang dapat mempengaruhi jumlah koloni bakteri pada hasil pencetakan hidrokoloid ireversibel sangat tinggi, yaitu sebesar 91,9%. Sedangkan sisanya (8,1%) dapat dipengaruhi oleh prosedur penelitian seperti tahap pencetakan, tahap inokulasi, tahap penghitungan bakteri, dan lain sebagainya.

Simpulan dan Saran

Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan jumlah koloni bakteri pada hasil pencetakan hidrokoloid ireversibel setelah direndam dengan berbagai perlakuan. Rebusan rimpang lengkuas secara efektif dapat menurunkan jumlah koloni bakteri pada hasil pencetakan hidrokoloid ireversibel walaupun secara deskriptif reratanya nilainya lebih rendah dibandingkan dengan bahan perendam alkohol 70%.

Saran yang dapat diberikan dari penelitian ini adalah perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang kemungkinan perubahan dimensi pada hasil pencetakan hidrokoloid ireversibel akibat perendaman bahan desinfektan.

Daftar Pustaka

[1] Ahsan, M. R., Kazi, Z. I. & Begum, J. Study on antimicrobial effect of disinfection solutions on alginate impression materials. J. Dent. College. 2013*;* 3(1);18-23.

[2] NHMRC. Australian guidelines for the prevention and control of infection in healthcare. Canberra; Australian Goverment; 2010.

[3] Marsh, P. & Martin, M. V. Oral microbiology. 4th ed. Oxford; Wright Publ; 1999.

[4] Houte, J. V. & Green, D. B. 1974. Relationship between the concentration of bacteria in saliva and the colonization of teeth in humans. Infect and Immun. 1974; 9(4); 624-630.

[5] Anusavice, K. J. Philips' science of dental materials. 11th ed. St.Louis; W.B Saunders Company; 2003.

[6] Power, J. M. & Sakaguchi, R. Restoration dental materials. 12th ed. London; Mosby Inc; 2012.

[7] Al-Jabrah, O., Al-Shumailan, Y. & Al-Rashdan, M. Antimicrobial effect of 4 disinfectants on alginate, polyether, and polyvinyl siloxane impression materials. Int. J. Prosthodont. 2007; 20(3); 299-307.

[8] Al-Omari, W. M., Jones, J. C. & Wood, D. J. The effect of disinfecting alginate and addition cured silicone rubber impression materials on the physical properties of impressions and resultant casts. J. Prosthodont. Res. Dent. 1998; 10(1); 103-110.

[9] Ali, R. M., Samah, Z. A., Mustapha, N. M. & Hussein, N. Herbal and medicinal plant. Jakarta; ASEAN Secretariat; 2010.

[10] Tim TPC. Modul tanaman obat herbal berakar rimpang. Bogor: SEAFAST; 2012

[11] Singh, Y. R., Kalita, D. & Chandra, J. Effect of methanolic extract of *Alpinia galanga* from manipur (India) on uterus of ovariectomised C3H albino mice. Int. Res. J. Pharm. 2012; 15(2); 420-427

[12] Oonmetta-aree, J., Suzuki, T., Gasaluck, P. & Eumkeb, G. Antimicrobial properties and action of galangal (*Alpinia galanga* Linn) on *Staphylococcus aureus*. J. LWT. 2006; 39; 1214-1220.

[13] Widawati, R. "Efek Kosentrasi Ekstrak Rimpang Lengkuas (*Alpinia galanga* (L.) Wild.) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* Rosenbach, *Staphylococcus epidermis* Marples dan *Escherichia coli* Castellani et Chalmer". Tidak Diterbitkan. Tesis. Padang; Program Pascasarjana, Universitas Andalas; 2008.

[14] Arambewela, L. & Wijesinghe, A. *Alpinia galanga;* Sri Lankan Medicinal Plant Monographs and Analysis. 10th ed. Colombo; National Science Foundation; 2006.

[15] Qasba, P.K., Ramakrishnan, B., & Shah, P.S. α-lactalbumin (LA) stimulates milk β-1,4-galactosyltransferase I (B4Gal-TI) to transfer glucose from UDP-glucose to N-acetylglucosamine. J. Biol. Chem. 2001; 7(3); 665-671.

[16] Demchiek, P.H., & Bhaduri, S. An educational model for disruption of bacteria for protein studies. J. Bio. Ed. 1984; 8(1); 319-321.

[17] Archibald, J. M., Tanifuji, G., Onodera, N. T., & Moore, C. E. Reduced nuclear genomes maintain high gene transcription levels. Mol. Bio. Evol. 2014; 31(3);625-635.

[18] Tresse, O., Lebret, V., Benezech, T., & Faille, C. Comparative evaluation of adhesion, surface properties, and surface protein composition of *Listeria monocytogenes* strains after cultivation at constant pH of 5 and 7. J. Appl. Microbiol. 2006; 1(1); 53-62.

[19] Molinari, J. A. & Harte, J. A. Cottone's practical infection in dentistry. 3th ed. Philadelphia; Lippincott Williams & Wilkins; 2010.

[20] Esmail, A., & Al-Snafi. The pharmacological activities of *Alpinia galanga* – A review. Int. J. Pharm. Res. *Scholars*. 2014; 3(1); 607-614.

[21] Crozier, A., Clifford, M. N. & Ashihara, H. Plant secondary metabolites: occurrence, structure, and role in the human Diet. 4th ed. Oxford; Blackwell Publishing Ltd; 2006.

[22] Manimozhi, D. M., Sankaranarayanan, D. S. & Sampathkumar, D. G. Evaluating the antibacterial activity of flavonoids extracted from ficus benghalensis. Int. J. Pharm. Bio. Res. 2012; 3(1); 7-18.

[23] Ahmed, D. B. *et al*. Antibacterial and antifungal activities of *Cestrum parqui* saponins: possible interaction with membrane sterols. Int. Res. J. Plant Sci. 2012; 3(1); 1-7.

[24] Atanu, M. S. H. *et al*. Phytochemical, antibacterial, antidiarrhoeal and analgesic activity of *Brownlowia tersa* (Linn.). Int. J. Pharm. Biomed. Res*.* 2012; 3(3); 157-161.
[25] Aeran, K., Jurel, S. K. & Dhobhal, A. Antimicrobial efficiency of spray on dental impressions. Indian J. Dent. Sci*.* 2009; 2(6);10-13.