

UJI AKTIVITAS ANTIKARIOGENIK EKSTRAK BIJI JULANG-JALING
(*Archidendron microcarpum* L.)

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains
Program Studi Biologi



Oleh:

Riska Nurlaila

NIM. 1505002

PROGRAM STUDI BIOLOGI
DEPARTEMEN PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2019

UJI AKTIVITAS ANTIKARIOGENIK EKSTRAK BIJI JULANG-JALING

(Archidendron microcarpum L.)

Oleh

Riska Nurlaila

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Sains pada Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

© Riska Nurlaila 2019

Universitas Pendidikan Indonesia

Mei 2019

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya ataupun sebagian,
dengan dicetak ulang, difoto kopi, atau cara lainnya tanpa ijin dari penulis.

RISKA NURLAILA

UJI AKTIVITAS ANTIKARIOGENIK EKSTRAK BIJI JULANG-JALING

(*Archidendron microcarpum* L.)

disetujui dan disahkan oleh:

Pembimbing I,



Dr. Didik Priyandoko, M.Si.

NIP. 196912012001121001

Pembimbing II,



Dr. Hj. Diah Kusumawaty, M.Si.

NIP. 197008112001122001

Mengetahui,

Ketua Departemen Pendidikan Biologi,



Dr. Bambang Supriatno, M.Si.

NIP. 19630521198831002

PERNYATAAN

*Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul "**Uji Aktivitas Antikariogenik Ekstrak Biji Julang-Jaling (Archidendron microcarpum L.)**" ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.*

Bandung, Mei 2019
Yang membuat pernyataan,

Riska Nurlaila

-UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, serta memberi kelancaran dan kemudahan untuk melaksanakan penelitian dan penulisan skripsi. Shalawat beserta salam semoga senantiasa terlimpah curahkan kepada Nabi Muhammad SAW, kepada keluarganya, para sahabatnya hingga sampai pada umatnya.

Penulisan skripsi yang berjudul "Uji Aktivitas Antikariogenik Ekstrak Biji Julang-Jaling (*Archidendron microcarpum* L)" diajukan untuk memenuhi salah satu syarat dalam menempuh ujian sarjana Program Studi Biologi Departemen Pendidikan Biologi Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Skripsi ini disusun berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di Laboratorium Biokimia, Laboratorium Mikrobiologi Fakultas *Food Science and Technology* Universiti Putra Malaysia dan Laboratorium Riset Bioteknologi, Biologi, FPMIPA UPI.

Selama proses penelitian dan penulisan skripsi ini banyak sekali pihak yang turut membantu. Skripsi ini tidak akan terselesaikan tanpa bantuan dari pihak-pihak tersebut. Penulis mengucapkan terimakasih dan penghargaan yang sebesar-besanya kepada :

1. Bapak Dr. Didik Priyandoko, M.Si. selaku dosen pembimbing I yang dengan sangat sabar memberikan bimbingan, ilmu pengetahuan, dan motivasi selama penelitian dan penulisan sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
2. Ibu Dr. Hj. Diah Kusumawaty, M.Si. selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, ilmu pengetahuan, masukan, dukungan dan motivasi selama penulisan skripsi.
3. Bapak Assoc Prof. Dr. Yaya Rukayadi selaku dosen pembimbing lapangan yang telah memberikan bimbingan saat melakukan penelitian di Universiti Putra Malaysia.
4. Bapak Dr. Bambang Supriatno, M.Si. dan Bapak Yayan Sanjaya, M.Si. selaku ketua dan sekretaris Departemen Pendidikan Biologi FPMIPA UPI.

5. Ibu Hj. Tina Safaria Nilawati, M.Si. selaku dosen pembimbing akademik atas bimbingan dan motivasi yang telah diberikan.
6. Bapak Dr. Topik Hidayat, M.Si. selaku Kepala Laboratorium Departemen Pendidikan Biologi FPMIPA UPI yang telah banyak memberi bimbingan, fasilitas dan dukungan selama penelitian.
7. Seluruh dosen Departemen Pendidikan Biologi FPMIPA UPI atas segala ilmu, bimbingan dan pengalaman yang telah diberikan selama perkuliahan.
8. Seluruh staf Departemen Pendidikan Biologi FPMIPA UPI atas segala kemudahan, bimbingan dan pengalaman yang telah diberikan selama perkuliahan.
9. Bapak Rahadian Deden Juansah S.Pd selaku PLP Laboratorium Riset Bioteknologi yang dengan sangat ramah, sabar dan rendah hati telah banyak memberikan bimbingan, fasilitas dan berbagai kemudahan selama penelitian.

Penulis juga mengucapkan banyak terimakasih kepada kedua orang tua Bapak Ohi Sudayat dan Ibu Ade Yulia, adik Dini Latifah, beserta keluarga yang selalu memberikan motivasi, dukungan moral, kasih sayang, pengorbanan dan ketulusannya dalam mendampingi penulis dari awal studi hingga penyusunan skripsi ini. Dengan dukungan yang sangat besar dari keluarga membuat penulis tetap semangat dalam menghadapi segala situasi selama studi ini.

Terimakasih penulis ucapkan juga kepada rekan seperjuangan penelitian Mega Maurizka Fitri, Amalia Heryani, Diardy Shauman Rachmatan dan Rida Mardilyah Fauziyyah yang telah bersama-sama berjuang dalam menyelesaikan penelitian, saling mendukung satu sama lain dan memberikan banyak pembelajaran dan pengalaman berharga selama penelitian. Rekan seperjuangan dan sahabat Anggi Istiqomah, Deannisa Fajriaty, Rizki Amelia, Ima Nurfadilah, Kamila Yashfa, Rifdah Hanifah dan Ika Adhani Sholihah, orang-orang terdekat yang menjadi saksi tangis dan tawa suka duka kehidupan studi penulis. Kakak-kakak pendamping penelitian selama di Malaysia, Nur Kamariah Binti Rosni, Nur Hafizah Binti Mustaffer, Nurul Aiskin Binti Mohd Yusof, Khairl Naim Bin Md Padzil dan Abdalrahman Mohammad Al-Zabt yang telah dengan sabar dan tulus membantu serta membimbing penulis dalam melaksanakan penelitian. Seluruh rekan-rekan seperjuangan kelas Biologi C 2015 yang

selalu kompak saling membantu, mendukung dan saling menyemangati dalam segala hal sejak awal perkuliahan hingga akhir perkuliahan dan penyusunan skripsi. Serta seluruh pihak yang turut membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini, meskipun begitu penulis berharap hasil penelitian dalam skripsi ini dapat bermanfaat untuk penelitian selanjutnya. Oleh karena itu, saran dan kritik penulis harapkan untuk perbaikan di masa yang akan datang. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi pembaca dan dapat memberikan sumbangan pengetahuan untuk kemajuan ilmu dan teknologi di masa yang akan datang.

Bandung, Mei 2019

Penulis

UJI AKTIVITAS ANTIKARIOGENIK EKSTRAK BIJI JULANG-JALING

(*Archidendron microcarpum* L.)

ABSTRAK

Karies gigi merupakan salah satu penyakit yang umum terjadi pada manusia, hal ini disebabkan oleh adanya aktivitas bakteri kariogenik. Penggunaan *Chlorhexidine* sebagai obat kumur memiliki efek samping berbahaya terhadap kesehatan gigi. *Archidendron microcarpum* L. (julang-jaling) merupakan tanaman yang berpotensi sebagai obat herbal karena memiliki suatu protein yang berpotensi sebagai zat antibakteri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antikariogenik ekstrak biji julang-jaling. Ekstrak biji julang-jaling diujikan terhadap bakteri *Actinomyces viscosus*, *Streptococcus mutans* dan *Streptococcus sobrinus* melalui metode DDA, MIC, MBC dan uji aplikasi ekstrak terhadap saliva. Selanjutnya dilakukan reduksi aroma *djenkolic acid* biji julang-jaling, hasilnya diuji organoleptik dan uji DDA kembali untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh reduksi *djenkolic acid* terhadap aktivitas antibakterinya. Hasil uji DDA menunjukkan bahwa 10% ekstrak mampu menghambat aktivitas bakteri, dilihat dari adanya zona hambat *Actinomyces viscosus* sebesar $11,5 \pm 0,86$ mm, *Streptococcus mutans* $9,67 \pm 0,76$ mm dan *Streptococcus sobrinus* $9,83 \pm 0,57$ mm. Hasil uji MIC dan MBC terhadap bakteri *Actinomyces viscosus* memiliki nilai MIC 3,12 mg/ml dengan nilai MBC 6,25 mg/ml, untuk bakteri *Streptococcus mutans* dan *Streptococcus sobrinus* memiliki nilai MIC 6,25 mg/ml dengan nilai MBC diatas 50 mg/ml. Uji aplikasi ekstrak terhadap saliva menunjukkan bahwa seiring pertambahan waktu, ekstrak pada konsentrasi 0,05%; 0,5% atau 5% mampu mengurangi koloni populasi bakteri dengan efek terkuat pada pemberian 5% ekstrak. Reduksi aroma *djenkolic acid* untuk mengurangi aroma menyengat pada biji julang-jaling yang dilanjutkan dengan uji organoleptik menunjukkan bahwa semakin lama perendaman maka ekstrak semakin disukai, dan DDA hasil reduksi tidak menunjukkan adanya penurunan aktivitas antibakteri ekstrak biji julang-jaling. Berdasarkan hasil dari pengujian ini dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol biji julang-jaling berpotensi menjadi agen antikariogenik.

Kata kunci: Karies gigi, ekstrak biji julang-jaling, uji aktivitas antikariogenik, saliva, reduksi *djenkolic acid*.

**ANTICARIOGENIC ACTIVITY OF JULANG-JALING (*Archidendron microcarpum*
L.) SEEDS EXTRACT**

ABSTRACT

Dental caries is one of the common diseases in humans, this is caused by the presence of cariogenic bacteria. Chlorohexidine uses for mouthwash have a harmful side effect on dental health. Archidendron microcarpum L. (julang-jaling) are plants that have herbal medicinal potential because of its protein that believed as antibacterial activity. This research aims to discover anticariogenic activities of julang-jaling seeds extract. Julang-jaling seeds extract were tested on Actinomycetes viscosus, Streptococcus mutans, and Streptococcus sobrinus bacteria through DDA method, MIC test, MBC, and application test of extract to saliva. Then, djengkolic acid from julang-jaling seeds was reduced, the result was tested by organoleptic test continued by DDA test to determine whether there any effect of djenkolic acid reduction to its antibacterial activities. The result of DDA test showed 10% extract could inhibit bacteria activities, shown by the inhibitory zone of A. Viscosus $11,5 \pm 0,86$ mm, Streptococcus mutans $9,67 \pm 0,76$ mm and Streptococcus sobrinus $9,83 \pm 0,57$ mm. The result of MIC and MBC test showed MIC value for A. Viscosus are 3,12 mg/mg with 6,25 mg/ml MBC value, S. mutans and S. sobrinus have 6,25 mg/ml MIC value and MBC value above 50 mg/ml. Application test to saliva showed that 0,05%;0,5%; or 5% concentration could decrease bacteria population along with increases of time, with strong effect at 5% concentration. Reduction of djengkolic acid followed by organoleptic test showed that the longer immersion the extract is more preferred, and DDA reduction result shows no decrease in antibacterial activity of julang-jaling seeds extract. In conclusion, julang-juling extract can be developed for anticariogenic activity.

Keywords: Dental caries, julang-jaling seeds extract, anticariogenic activity, saliva, djenkolic acid reduction.

DAFTAR ISI

UCAPAN TERIMAKASIH.....	i
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Pertanyaan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Tujuan.....	4
1.6 Manfaat.....	4
1.7 Struktur Organisasi.....	5
BAB II <i>Archidendron microcarpum</i> L., KARIES GIGI, ANTIKARIOGENIK, BAKTERI KARIOGENIK DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI.....	6
2.1 Tanaman Julang-jaling (<i>Archidendron microcarpum</i> L)	6
2.2 Karies Gigi.....	8
2.3 Antikariogenik.....	9
2.4 Bakteri Kariogenik.....	13
2.4.1 <i>Strpetococcus mutans</i>	13
2.4.2 <i>Streptococcus sobrinus</i>	14
2.4.3 <i>Actinomyces viscosus</i>	15
2.5 Uji Antibakteri.....	16
2.5.1 <i>Disk Diffusion Assay (DDA)</i>	16
2.5.2 <i>Minimum Inhibitory Concentration (MIC)</i>	17
2.5.3 <i>Minimum Bactericidal Concentration (MBC)</i>	18
2.5.4 Uji Aplikasi.....	19

BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	20
3.1 Jenis dan Desain Penelitian.....	20
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian.....	22
3.3 Populais, Sampel dan Partisipan.....	22
3.4 Alat dan Bahan.....	22
3.5 Prosedur Penelitian.....	22
3.5.1 Pembuatan Medium.....	22
3.5.2 Sterilisasi.....	23
3.5.3 Preparasi Sampel.....	23
3.5.4 Ekstraksi.....	23
3.5.5 Pembuatan Inokulum Bakteri.....	24
3.5.6 <i>Disk Diffusion Assay</i> (DDA)	24
3.5.7 <i>Minimum Inhibitory Concentrastion</i> (MIC)	25
3.5.8 <i>Minimum Bactericidal Concentration</i> (MBC)	25
3.5.9 Aplikasi Zat Uji Antibakteri terhadap Saliva.....	26
3.5.10 Reduksi <i>Djenkolic acid</i> Biji Julang-Jaling (<i>Archidendron</i> <i>microcarpum L.</i>)	27
3.5.11 Uji Organoleptik Ekstrak Biji Julang-jaling Hasil Reduksi (<i>Djenkolic acid</i>)	28
3.5.12 <i>Disk Diffusion Assay</i> (DDA) Ekstrak Biji Julang-jaling Hasil Reduksi (<i>Djenkolic acidi</i>) terhadap Bakteri Uji.....	29
3.6 Analisis Data.....	29
3.6.1 Analisis Uji Aktivitas Antibakteri (<i>Disk Diffusion Assay</i>)	29
3.6.2 Analisis data Uji Deskriptif MIC, MBC, Aplikasi Ekstrak Biji Julang- jaling terhadap Saliva dan Uji Organoleptik.....	30
3.7 Alur Penelitian.....	30
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN.....	32
4.1 <i>Disk Diffusion Assay</i> (DDA)	32
4.2 <i>Minimum Inhibitory Concentrastion</i> (MIC) dan <i>Minimum Bactericidal</i> <i>Concentration</i> (MBC)	36

4.3 Aplikasi Zat Uji Antibakteri terhadap Saliva.....	41
4.4 Uji Organoleptik Ekstrak Biji Julang-jaling Hasil Reduksi (<i>Djenkolic acid</i>)..	45
4.5 <i>Disk Diffusion Assay</i> (DDA) Ekstrak Biji Julang-jaling Hasil Reduksi (<i>Djenkolic acidi</i>) terhadap Bakteri Uji.....	47
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI.....	49
5.1 Simpulan.....	49
5.2 Implikasi.....	49
5.3 Rekomendasi.....	49
DAFTAR PUSTAKA.....	52
LAMPIRAN.....	61
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	77

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kategori Daya Antibakteri.....	17
Tabel 3.1 Rancangan Uji <i>Minimum Inhibitory Concentration</i>)	21
Tabel 4.1 Hasil <i>Disk Diffussion Assay</i> (DDA)	33
Tabel 4.2 Inokulum bakteri MIC dan MBC.....	36
Tabel 4.3 Representasii MIC.....	38
Tabel 4.4 Hasil Uji MIC dan MBC	38
Tabel 4.5 <i>Disk Diffussion Assay</i> (DDA) Ekstrak Hasil Reduksi Aroma <i>Djenkolic acid</i> Terhadap Batekeri <i>Streptococcus mutans</i>	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Archidendron microcarpum</i> L	6
Gambar 2.2 Tahapan Karies Gigi	8
Gambar 2.3. Hubungan Faktor Penyebab Karies Gigi.....	9
Gambar 2.4 <i>Streptococcus mutans</i>	14
Gambar 2.5 <i>Streptococcus sobrinus</i>	15
Gambar 2.6. <i>Actinomyces viscosus</i>	16
Gambar 3.1 Alur Penelitian.....	31
Gambar 4.1 Hasil <i>Disc Diffusion Assay</i>	32
Gambar 4.2 Hasil MIC Pada Mikrotiter.....	37
Gambar 4.3 Grafik Hasil Aplikasi Ekstrak Biji Julang-Jaling terhadap Saliva Perempuan.....	42
Gambar 4.4 Grafik Hasil Aplikasi Ekstrak Biji Julang-Jaling terhadap Saliva Laki-laki.....	43
Gambar 4.5 Grafik Tingkat Kesukaan Aroma Esktrak Biji Julang-jaling Hasil Reduksi.....	46

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Alat dan Bahan Penelitian.....	61
Lampiran 2 Hasil <i>Disc Difussion Assay</i> (DDA)	64
Lampiran 3 Hasil Hasil Uji Statistika Diameter Zona Hambat <i>Disc Difussion Assay</i> (DDA) dengan SPSS 22 <i>for windows</i>	65
Lampiran 4 Hasil Uji Aplikasi Ekstrak Biji Julang-jaling Terhadap Saliva.....	69
Lampiran 5 Hasil Uji Organoleptik Ekstrak Biji Julang-jaling Hasil Reduksi.....	70
Lampiran 6 Hasil Uji <i>Disc Difussion Assay</i> (DDA) Esktrak Hasil Reduksi <i>Djenkolic Acid</i>	72
Lampiran 7 Hasil Hasil Uji Statistika Diameter Zona Hambat <i>Disc Difussion Assay</i> (DDA) Hasil Reduksi Aroma <i>Djenkolic Acid</i>	73

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto, E. 2008. *Pengawasan Mutu Bahan/Produk Pangan Jilid II*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional.
- Almaida, P.D.V.A., Gregio, A.M.T., Machado M.A.N, Lima A.A.S, Azevedo L.R. 2008. Saliva composition and functios: a comprehensive review. *The Jour Contemp Dent Prac.* 9(3):1-11.
- Altun, H.U., Yagci, S., Bulu, T. C., Sahih, H., Kinikli, S., dan Adiloglu A.K. 2014. Antimicrobial susceptibilities of Clinical Acinobacter baumannii isolates With Different Genotypes. *Jundishapur J Microbiol.* 7 (12): 13347.
- Ambrosio, S.R., Furtado, N.A.J.C., De Oliveira, D.C.R., Da Costa, F.B., Martins, C.H.G., De Carvalho, T.C., Porto, T.S., Veneziani, R.C.S. 2008. Antimicrobial activity of kaurane diterpenes against oral pathogens. *J. Biosci.* 63, 326–330.
- Astuti, A.A., dan Novitasari D. 2015. *Flora Normal di Mulut Kita*. Yogyakarta : Puskesmas Gunung Kidul.
- Bahar, A. 2011. *Paradigma baru pencegahan karies gigi*. 2011 Jakarta: Universitas Indonesia.
- Balagopal, S., Arjunker, R. 2013. Chlorhexidine. The Gold Standard Antiplaque Agent. *Journal of Pharmaceutical Sciences and Research* 5(12):270-274.
- Balouiri, M., Sadik, M., dan Ibnusouda S.K. 2016. Methods for in vitro evaluating antimicrobial activity : a review. *Journal of Pharmaceutical Analysis.* 6 (2): 71–9.
- Banas, J. A., dan Vickerman, M. M. 2003. Glucan-binding proteins of the oral streptococci. *Crit Rev Oral Biol Med* 14, 89–99.
- Baris, O., Gulluce, M., Sahin F., Ozer H., Kilic H., Ozkan H., Sokmen M., Ozbek T. 2006. Biological activities of the essential oil and methanol extract of *Achillea Biebersteinii* Afan. (Asteraceae). *Turk. J. Biol.* 30: 65-73.

- Bowen, W. H, dan Koo, H. 2011. Biology of Streptococcus mutans-derived glucosyltransferases: role in extracellular matrix formation of cariogenic biofilms. *Caries Res* 45, 69–86.
- Burne, R. A. 1998. Oral streptococci products of their environment. *J Dent Res* 77, 445–452.
- Chemiawan, E., Gartika, M., Indriyanti R. 2004. *Perbedaan prevalensi karies pada anak sekolah dasar dengan program UKGS dan tanpa UKGS*. Bandung: Universitas Padjadjaran Bandung.
- Clarke, J. K. 1924. On the Bacterial Factor in the Aetiology of Dental Caries. *British Journal of Experimental Pathology*. 4 (3), 141-147.
- Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI). 2017. *Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing*. 27th ed. USA: CLSI supplement M100.
- Damme, E.J.M.Van., Peumans, W.J., Barre A., dan Rouge P. 1998. Plant lectins: a Composite of Several Distinct Families of Structurally and Evolutionary Related Proteins with Diverse Biological Role. *Critical Reviews in Plant Sciences*. 17 (6): 575-692.
- Davidson, P.M., Sofos, J. N., dan A.L. Branen. 2005. Antimicrobials in food / 3rd ed. *Food science and technology*. 143
- Davis, W.W., dan Stout, T.R. 2009. Disc Plate Method of Microbiological Antibiotic Assay. *Applied and Environmental Microbiology*. 22 (4): 666-670.
- Djide, M. Natsir, dan Sartini. 2008. *Analisis Mikrobiologi Farmasi*. Makassar: Lembaga Penerbitan UnHas.
- Febrianti, N. 2016. *Uji Hedonik Pilus Substitusi Jengkol dengan Perlakuan Awal Perebusan Menggunakan Air Abu Gosok*. Fakultas Teknik UM.
- Federer, W.T. 1977. *Experimental design Theory and Application, Thrid Edition*. New Delhi: Oxford and IBH Publishing Co.
- Ferrazzano, G.F., Amato, I., Ingenito, A., Zarrelli, A., Pinto, G., Pollio, A. 2011. Plant polyphenols and their anti- cariogenic properties: A review. *Molecules*. 16: 1486-1507.

- Fotosearch.com. 2018. *Coloured Sanning Oral Bacteria*. [Internet]. [diunduh 2018 Okt 18]. Tersedia pada : <https://www.fotosearch.com/ULY368/u35814862/>
- Ganiswara, S.G. 1995. *Farmakologi Dan Terapi. Edisi 4*, Bagian Farmakologi Fakultas Kedokteran, Universitas Indonesia. Jakarta
- Ghazalli MN, H Masrom, Y Omar & S AishahFarhana. 2014. A preliminary flora survey in Gunung Kajang, Pulau Tioman, Pahang Darul Makmur, Malaysia. *Malays. Appl. Biol.* 43(2):17–23
- Gunawan, I.W.A. 2009. *Potensi Buah Pare (Momordica charantia L.) Sebagai Antibakteri Salmonella typhimurium*. Denpasar: Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Mahasaraswati.
- Hamilton-Miller, J.M.T. 2001. Anti-cariogenic properties of tea (*Camellia sinensis*). *J Med Microbiol.* 50: 299-302
- Haryanto, H. dan Muslim, C. 2014. *Buku Ajar Membran Biologi; Struktur dan Fungsi*. Yogyakarta: Deepublish.
- D'Souza, H. 2014. *Anticariogenic*. [Internet]. [diunduh 2019 April 18]. Tersedia pada: <http://www.ndhealthfacts.org/wiki/Anticariogenic>
- Hermawan, A. 2007. Pengaruh Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle* L.) terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* Dengan Metode Difusi Disk. *Artikel Ilmiah*. Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga Surab
- Heryudi, J. J.Soelama, Billy J. Kepel dan Krista V. Siagian. 2015. Uji Minimum Inhibitory Conentration (MIC) Ekstrak Rumput Laut (*Euchema cottonii*) sebagai Antibakteri Terhadap Streptococcus mutans. *Jurnal e-GiGi (eG)*.
- Heyne, K. 1927. *De Nuttige Planten van Nederlandsch Indie*. Buitenzorg (ID): Departement LNH Ned. Indie.
- Holbrook, W. P., dan D. Beighton. 1986. Streptococcus mutans levels in saliva and distribution of serotypes among 9-year old Icelandic children. *Scand. J. Dent. Res.* 95:37-42.
- Holt, J.G., Krieg, N.R., Sneath P.H.A. 1994. *Bergey's manual of determinative bacteriology. 9th Ed*. Maryland : Lippincot Williams & Wilkins.

- Hoover, C. I., E. Newbrun, G. Mettraux, and H. Graf. 1980. Microflora and chemical composition of dental plaque from subjects with hereditary fructose intolerance. *Infect. Immun.* 28:853-859.
- Jawetz, Melnick dan Adelberg. 2007. *Mikrobiologi Kedokteran* . Edisi 23. Nugroho, Edi dan Maulany R.F., penerjemah. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Jong, M.H., Van Der Hoeven J.S., dan Van Os JH. 1984. Growth of Oral *Streptococcus* Species and *Actinomyces viscosus* in human saliva. *Applied and environment Microbial.* 47 (5) : 901-4.
- Kartika, B., P. Hastuti, dan W. Supartono. 1988. *Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan*. Yogyakarta: Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada.
- Katzung, Betram G. 2005. *Basic and Clyncial Pharmacology 9th edition*. Boston : MC Graw Hill.
- Kidd, E. A. M. 2005. *Essentials of Dental Caries, 3rd Edition*. New York: Oxford University. 2-9.
- Lam, S.K., dan Ng, Tzi Bun. 2011. Lectins: Production and practical applications. *Appl Microbiol Biotechnol.* 89:45–55
- Lim, T.K. 2012. *Edible Medicinal and Non Medicinal Plants: Fruits*. Volume 2. New York (US): Springer.
- Lin, P., Xiujuan Ye, dan Tzi Bun Ng. 2008. *Purification of melibiose-binding lectins from two cultivars of Chinese black soybeans*. *Acta Biochim Biophys Sin:* 1029-1038
- Loesche, W. J. (1986). Role of *Streptococcus mutans* in human dental decay. *Microbiol Rev* 50, 353–380.
- Madigan, M. T., J. Martinko., dan J. Parker. 2003. *Brock Biology of Microorganisms, 10th ed.* New York: Pearson Education, Inc.
- Makkar, H.P.S., Siddhuraju P, dan Becker K. 2007. *Plant Secondary Metabolite: Methods in Molecular Biology*. Vol 393. New Jersey (US): Humana Press
- Masrizal, K. 2011. Mixed Methode Research. *Jurnal Kesehatan Masyarakat.* 6 (01) : 53-55.

- Mazlan, N.A.R., Rukayadi, Yaya., M. Maulidiani., dan Intan Safinar Ismail. 2018. Solvent Extraction and Identification of Active Antiariogenic Metabolites in Piper Cubeba L. Through ¹H-NMR-Based Metabolomic Approach. *Molecules*. 23 (1730).
- Mazlan, R.N.A Raja., Zakaria M.P.M., Y. Rukayadi. 2016. Antimicrobial Activity of Fingerroot (*Boesebergia rotundra* [L.] Mansf. A) Extract Against *Streptococcus mutans* and *Streptococcus sobrinus*. *Journal of Food and Applied Microbiology*. 10 (3) : 1755-1761.
- Michalek, S. M., J. R. McGhee, and J. M. Navia. 1975. Virulence of *S. mutans*. A sensitive method for evaluating cariogenicity in young gnotobiotic rats. *Infect. Immun.* 12:69-75.
- Microchemlab.com. 2016. *Minimum Bactericidal concentration*. [Internet]. [diunduh 2018 Maret 07]. Tersedia pada : <http://microchemlab.com/test/minimum-bactericidal-concentration-mbc-test>
- Mycek, M. J., 2001. *Farmakologi Ulasan Bergambar, Cetakan 1, Terjemahan Azwar Agoes*. Jakarta: Widya Medika. Hal : 283-284
- Nielsen, I.C. 1992. *Mimosaceae (Leguminosae mimosoideae)*. *Flora Malesiana*. Series I. 11(1). Leyden (NL): Flora Malesiana Foundation
- Owhe-Ureghe, U.B., Ehwarieme, D.A., dan D.O Eboh. 2010. Antibacterial Activity of Garlic and Lime On Isolates Of Extracted Carious Teeth. *African Journal of Biotechnology*. 9 (21), pp. 3163-3166. Tersedia pada: <http://www.academicjournals.org/AJB>.
- Pelczar, Michael J. dan Chan. E. C. S. 2008. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*, Terjemahan oleh Hadioetomo, Ratna sari, dkk. Jakarta: Universitas Indonesia.
- PLPG. 2017. *Teknik Pengolahan Hasil Pertanian, Pengujian Bahan Secara Mikrobiologis*. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan.
- Pratiwi, R. 2005. Perbedaan daya hambat terhadap *Streptococcus mutans* dari beberapa pasta gigi yang mengandung herbal. *Majalah Kedokteran Gigi (Dent. J.)*. 38 (2): 64–67.

- Preethi, B.P., Dodawa, R., dan Pyati A. 2010. Evaluation of flow rate, pH, buffering capacity, calcium, total proteins and total antioxidant capacity levels of saliva in caries: an in vivo study. *Clinical Biochemists of India J Clinical Biochemist.* 25(4): 425–8 proteins with diverse biological roles. *Crc Rev Plant Sci* 17: 575-692
- Purwoko, T. 2007. *Fisiologi Mikroba*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Rahayu, M., Susiarti, S., dan Purwanto Y. 2007. Kajian pemanfaatan tumbuhan hutan non kayu oleh masyarakat lokal di kawasan konservasi PT. Wira Karya Sakti Sungai Tapa-Jambi. *Biodiversitas*. 8(1): 73–78.
- Rahayu, W.P. 1994. *Penuntun Praktikum Penilaian Organoleptik*. Bogor: Teknologi Pangan dan Gizi, Fateta IPB.
- Ramli, S., Son, R., Khoziroh S., dan Yaya R. 2017. Antibacterial Activity of Ethanolic Extract of *Syzygium polyanthum* L. (Salam) Leaves Against Foodborne Pathogens and Application as Food Sanitizer. *BioMed Research International*.
- Rawung, Feiby., Wuisan, Jane., dan Michael A. Leman. 2017. Pengaruh Obat Kumur Beralkohol Terhadap Laju Aliran Saliva dan pH Saliva. *Jurnal e-GiGi (eG)*.5 (2).
- Ruangpan, L. 2004. *Minimal inhibitory concentration (MIC) test and determination of antimicrobial resistant bacteria*. In Laboratory manual of standardized methods for antimicrobial sensitivity tests for bacteria isolated from aquatic animals and environment (pp.31-55). Tigbauan, Iloilo, Philippines: Aquaculture Department, Southeast Asian Fisheries Development Center.
- Rudiyanto, A. 2016. *Kabau Archidendron microcarpum (Benth.)*. [Internet]. [diunduh 2019 April 16]. Tersedia pada: <https://www.biodiversitywarriors.org/kabau-archidendron-microcarpum-benth-i-c-nielsen.html>
- Rukayadi, Y., Lau, K.Y., Zainin, N.S., Zakaria M., dan Abas F. 2013. Screening Antimicrobial Activity of Tropical Edible Medicinal Plant Extracts Against Five Standard Microorganisms For Natural Food Preservative. *Internation Food Research Journal*. 20 (5): 2905-2910.

- Rustan, Y. 2012. *Kuantitas Bakteri Actinomyces di Saliva Anak Dengan Black Stain Pada Permukaan Email Gigi*. Jakarta: Fakultas Kedokteran igi, Universitas Indonesia.
- Samaranayake, L.P., Jones, B.M. 2002. *Essential Microbiology for Dentistry. 2nd Ed.* Toronto: Churchill Livingstone. 105-7.
- Santi dan Kartika D. 2013. *Aktivitas Antibakteri Fraksi Etanol-Air Dari Ekstrak Etanol Bawang Putih (Allium sativum L.) Terhadap Bakteri Streptococcus Mutans dan Pseudomonas Aeruginosa serta Bioautografi*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Sari, D. Novita., Cholil., dan Bayu Indra Sukmana. 2014. Perbandingan Efektivitas Obat Kumur Bebas Alkohol yang Mengandung *Cetylpyridinium Chloride* dengan *Chlorhexidine* Terhadap Penurunan Plak. *Dentino Jurnal Kedokteran Gigi*. 2 (2) : 179-182.
- Sari, M., Sundaryono, A., Aceng R., dan Zamzaili. 2014. Isolasi Lektin Biji Kabau (*Archidendron microcarpum*) dan Uji Aktivitas Antibakteri Serta Implementasinya Sebagai Modul Pembelajaran. *Jurnal PendIPA*. 2 (3).
- Sennang, N., Wildena., dan Benny R. 2010. Methicilin Resistent *Staphylococcus aureus*, Antimicrobial Suspectibility Laboratory Test. *Indonesian Journal of Clinical Pathology and Medical Laboratory*. 17 (1):5-8.
- Sharon, N., Lis, H. 1972. Lectins : cel laglutinating and sugarspecific proteins. *Science*. 177:949-959.
- Siswandono dan Soekarjo, B. 1995. *Kimia Nasional*. Surabaya: Airlangga University Press.
- Soeherwin, M., Nisa, R.K., Selwy L., Eva F., dan Mutya. 2000. *Pengaruh Obat Kumur Khlorheksidin Terhadap Populasi Kuman Streptococcus mutans di Dalam Air Liur*. Denpasar: Perhimpunan Mikrobiologi Indonesia.
- Soesilo, D., Santoso, R.E., dan Diyantri I. 2005. Peranan Sorbitol dalam Mempertahankan Kestabilan pH Saliva pada Proses Pencegahan Karies (*The Role of Sorbitol in Maintaining Saliva's pH to Prevent Caries Proses*). *Majj Ked Gi (Dent J)*. 38 (1): 25-8.

- Sulastri, N.L., Yogeswara, I.D.A., dan Ni Wayan N. 2017. Efektifitas Sinar Ultraviolet Terhadap Cemar Bakteri Patogen Pada Makanan Cair Sonda Untuk Pasien Immune-compromised. *Jurnal Gizi Indonesia*. 5 (2): 112-118.
- Suwandi, U. 1992. *Mekanisme Kerja Antibiotik*. Pusat Penelitian dan Pengembangan P.T. Kalbe Farma. Jakarta. *Cermin Dunia Kedokteran* 76: 10-11.
- Syahrurachman, Agus. 1994. *Buku Ajar Mikrobiologi kedokteran*, edisi Revisi. Jakarta: Binarupa Aksara;h.180.
- Taslihan, A., S.M. Astuti, E.M. Nur dan Zari'ah. 2001. *Petunjuk Umum Cara Isolasi Dan Identifikasi Bakteri Dari Air, Udang dan Ikan Di Air Payau*. Jepara: Balai Budidaya Air Payau Jepara.
- Tjay, T.H., dan Rahardja, K. 2002. *Obat-obat Penting: Khasiat, Penggunaan dan Efek-efek Sampingnya*. Jakarta: PT.Elex Media Komputindo.
- Tsai, P.J., Tsai, T.H., dan Su-Chen Ho. 2007. In Vitro Effect of Rosemary Extract on Growth and Glucosyltransferase Activity of *Streptococcus sobrinus*. *Food Chemistry*. 105:311-316.
- Vincent., Vigneaud., dan Wilbur, I. 1936. *The Synthesis of Djenkloic Acid*. Washington : George Washington University.
- Volk and Wheeler. 1994. *Mikrobiologi Dasar*. Jakarta: Erlangga.
- Wirawan, Ekky., dan Puspita Santika. 2017. Hubungan Saliva dan Kemampuan Buffer dengan DMF-T dan def-t pada Periode Gigi Bercampur Anak Usia 6-12 Tahun. *Insisiva Dental Journal*. 6 (1).
- Yanti, Cinthree F., dan Rahadian, Zainul. 2018. "A Review $Ba(OH)_2$: Transpor Ionik Pada Barium Hidroksida Di Dalam Air Dengan Konsep Termodinamika." *INA-Rxiv*.
- Yenrina, R., Kasim, A., dan Winda Delfiyani. 2015. Influence of Pre-treatments on Jengkol Bean (*Pithecellobium lobatum*, Benth) Toward Sulfuric Content. *Asia Pacific Journal of Sustainable Agriculture Food and Energy*. 3 (1): 7-11.
- Yosephine, A.D. 2013. Mouthwash formulation of basil oil (*Ocimum basilicum* L) and in vitro antibacterial and antibiofilm activities against *Streptococcus mutans*. *Traditional Medicine Journal*. 2 (3): p.18-22.

- Zaenab., Mardiasusi, H..W., V.P Anny., dan B. Logawa. 2004. Uji antibakteri siwak (Salvadora persica Linn.) terhadap Streptococcus mutans (ATC31987) dan Bacteroides melaninogenicus. *Makara Kesehatan*. 8(2): 37- 40.
- Zainin, N., Lau, K., Zakaria, M., Radu, S., Razis, A., Faizal, A. 2013. Antibacterial activity of Boesenbergia rotunda (L.) Mansf. A. extract against Escherichia coli. *Int. Food Res. J.* 20, 3319–3323.