



Penelitian

UJI DAYA HAMBAT ANTIBAKTERI EKSTRAK BONGGOL NANAS TERHADAP BAKTERI *STREPTOCOCCUS MUTANS*

Minarni¹, Dewi Rosmalia²

^{1,2} Jurusan Kesehatan Gigi, Poltekkes Kemenkes Padang, Sumatera Barat, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Received: Desember 06, 2021
 Revised: Desember 14, 2021
 Accepted: Januari 06, 2022
 Available online: Maret 01, 2022

KATA KUNCI

Bonggol Nanas; *Streptococcus Mutans*; Daya Hambat Antibakteri

KORESPONDENSI

Minarni

E-mail: nenny8869@yahoo.co.id

A B S T R A K

Pendahuluan: Karies gigi merupakan salah satu penyakit gigi dan mulut yang paling banyak terjadi pada masyarakat. Penyebab utama karies gigi adalah bakteri *Streptococcus Mutans*. *Streptococcus Mutans* merupakan golongan bakteri gram positif. Pertumbuhan bakteri *Streptococcus Mutans* dapat dikendalikan dengan bahan antibakteri. Bahan alam yang dapat dimanfaatkan sebagai antibakteri, diantaranya adalah buah nanas. Buah nanas adalah salah satu jenis buah yang banyak digemari oleh masyarakat dan memiliki banyak manfaat dibidang kesehatan. Bonggol nanas merupakan limbah tanaman nanas yang belum dimanfaatkan secara optimal, padahal bagian bonggol mengandung beberapa senyawa zat aktif salah satunya enzim bromelain

Tujuan: Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui uji daya hambat antibakteri dari ekstrak bonggol nanas terhadap bakteri *Streptococcus Mutans*.

Metode: Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium dengan metode difusi sumuran (*well diffusion*). Ekstraksi bonggol nanas dilakukan dengan cara maserasi menggunakan pelarut etanol 96%.

Hasil: Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak bonggol nanas dapat menghambat pertumbuhan bakteri *streptococcus mutans* dengan nilai signifikansi $p=0,001$ ($p<0,05$). Pada konsentrasi 100% diameter zona hambat 28,6 mm, konsentrasi 75%, 50%, dan 25% memiliki diameter zona hambat 15,6 mm, 14,6 mm dan 13,6 mm. dalam Kontrol positif menggunakan povidone iodine 1% dengan rata-rata diameter zona hambat 4 mm memiliki aktivitas antibakteri dengan kategori lemah, dan untuk kontrol negative dengan menggunakan aquades tidak menunjukkan zona hambat 0 mm.

Kesimpulan: Hasil pengujian daya hambat ekstrak bonggol nanas memiliki aktivitas antibakteri dengan kategori sedang hingga sangat kuat.

Introduction: Dental caries is one of the most common dental and oral diseases in the community. The main cause of dental caries is *Streptococcus mutans* bacteria. *Streptococcus mutans* is a group of gram-positive bacteria. The growth of *Streptococcus Mutans* bacteria can be controlled with antibacterial agents. Natural ingredients that can be used as antibacterial, including pineapple. Pineapple is one of the most popular types of fruit and has many health benefits. Pineapple weevil is pineapple plant waste that has not been used optimally, even though the hump part contains several active substances, one of which is the bromelain enzyme.

Objective: The purpose of this study was to determine the antibacterial inhibition test of pineapple weevil extract against *Streptococcus Mutans* bacteria.

Methods: This research is a laboratory experimental study using the well diffusion method. Pineapple weevil extraction was carried out by maceration using 96% ethanol as solvent.

Results: The results showed that pineapple weevil extract could inhibit the growth of *Streptococcus mutans* bacteria with a significance value of $p=0.001$ ($p<0.05$). At 100% concentration the diameter of the inhibition zone was 28.6 mm, the concentration of 75%, 50%, and 25% had inhibition zone diameters of 15.6 mm, 14.6 mm and 13.6 mm. in positive control using povidone iodine 1% with an average inhibition zone diameter of 4 mm had antibacterial activity in the weak category, and for negative control using distilled water it did not show an inhibition zone of 0 mm.

Conclusion: The results of the inhibition test of pineapple weevil extract had antibacterial activity in the moderate to very strong category.

PENDAHULUAN

Karies gigi merupakan suatu penyakit jaringan keras dalam rongga mulut yang proses terjadinya melibatkan sejumlah faktor yang saling berinteraksi satu sama lain, yaitu interaksi antara gigi dan saliva (*host*), bentuk permukaan, kesehatan umum, mikroorganisme, substrat serta waktu. Walaupun penyebabnya multifaktor, namun dapat dikatakan bahwa pemicu terjadinya karies gigi adalah bakteri dominan Streptokokki yakni spesies

Streptococcus mutans [1]. Mikroorganisme ini merupakan bakteri normal rongga mulut tetapi bila terjadi perubahan pada lingkungan hidupnya maka populasinya dapat meningkat dan menyebabkan proses karies berlangsung lebih cepat [2].

Bakteri *Streptococcus mutans* merupakan agen etiologi utama karies gigi karena terkait dengan kemampuannya untuk menghasilkan asam (*acidogenic*) dan mampu untuk bertahan hidup dan berkembang pada pH asam yang disebut dengan *aciduric*.

Streptococcus mutans menghasilkan polisakarida ekstraseluler yang larut dan tidak larut seperti glukosa dan fruktan dari sukrosa yang berakibat turunnya pH pada permukaan gigi yang berhubungan dengan pembentukan plak dan kariogenitas [3]. Oleh karena, kemampuan tersebut *Streptococcus mutans* berkompeten dibandingkan bakteri lainnya dalam plak gigi yang dapat menyebabkan pembentukan karies gigi [4].

Nanas merupakan buah yang banyak digemari oleh masyarakat Indonesia, baik untuk dikonsumsi langsung maupun dalam berbagai bentuk olahan seperti jus, selai, sirup dan keripik. Nanas memiliki nama ilmiah *Ananas comosus* (L) Merr [5]. Golongan *Cayenne* dan *Queen* adalah jenis nanas yang banyak ditanam di Indonesia [6]. Bagian buah nanas yang dimanfaatkan selama ini hanya daging buahnya saja, sedangkan bagian lain seperti kulit, daun, mata, dan bonggol dianggap sebagai limbah dan dibuang begitu saja. Padahal dalam buah nanas terdapat kandungan kimia antara lain, vitamin C, karotenoid, serat, antosianin, flavonoid, enzim bromelain, dan tannin [7]. Enzim bromelain yaitu suatu enzim proteolitik yang dapat mengkatalisis, mereaksi hidrolisis dari protein. Fungsi bromelain yaitu sebagai pemecah protein dengan jalan memutuskan ikatan peptide dan menghasilkan protein yang lebih sederhana [8]. Kandungan enzim bromelain lebih banyak terdapat pada bagian bonggol nanas [9].

Penelitian yang dilakukan oleh Puspa (2016) yang meneliti tentang pengaruh berkumur larutan ekstrak bonggol nanas terhadap peningkatan pH saliva rongga mulut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna terhadap pH saliva sebelum dan sesudah berkumur larutan ekstrak bonggol nanas 6,25 % [10]. Hasil penelitian yang dilakukan Minarni (2019), menunjukkan bahwa berkumur dengan larutan ekstrak bonggol nanas pada semua kelompok konsentrasi terjadi peningkatan pH saliva . [11]

Belum adanya penelitian tentang uji daya antibakteri ekstrak bonggol nanas (*Ananas comosus* (L) Merr) varian *Queen* yang berasal dari perkebunan Rimbo Panjang terhadap bakteri *Streptococcus Mutans*, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang uji daya hambat antibakteri ekstrak bonggol nanas *Ananas comosus* (L) Merr. Var. *Queen*) terhadap bakteri *Streptococcus Mutans*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya hambat antibakteri ekstrak bonggol nanas terhadap *Streptococcus mutans*.

METODE

Jenis penelitian ini adalah eksperimental laboratoris dengan rancangan penelitian the post test only control group design. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Andalas. Identifikasi tanaman di

Laboratorium Herbarium Jurusan Biologi FMIPA Universitas Andalas Pembuatan ekstrak dilakukan di Laboratorium Farmasi Akademi Farmasi Imam Bonjol. Waktu penelitian pada bulan Juli hingga September 2021. Sampel dari penelitian ini adalah aquadest *sterile*, povidone iodine, dan ekstrak bonggol buah nanas yang matang yang diperoleh dari perkebunan nanas Rimbo Panjang Provinsi Riau. Sampel pada penelitian ini dibagi atas 6 kelompok, yaitu kelompok kontrol negative (aquadest steril), kelompok kontrol positif (povidone iodine), kelompok ekstrak bonggol nanas konsentrasi 100%, 75%, 50%, dan 25% dengan masing-masing kelompok terdiri dari 3 sampel.

Alat dan bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain : Petri dish, jarum suntik, vortex, ose, bunsen, tabung reaksi, rak, autoklaf, tabung inokulum, kapas swab steril, micropipette, tip, inkubator, hot plate, erlenmeyer, boor prop dan jangka sorong.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah : isolat murni bakteri *streptococcus mutans*, sampel: Bonggol Nanas, media blood agar, NaCl fisiologis dan Mc. Farland 0,5.

Tahap awal penelitian ini adalah pembuatan ekstrak bonggol nanas. Sampel bonggol nanas basah sebanyak 2 kg, setelah dikering anginkan selama 6 hari dan dilanjutkan dengan pengeringan menggunakan oven selama 4 jam, pada suhu 60°C, didapatkan sampel kering sebanyak 114,28 gram. Kemudian sampel diekstraksi dengan cara dingin (maserasi). Teknik maserasi dilakukan dengan beberapa kali pengadukan pada suhu ruang. Keuntungan dari metode maserasi ini mudah dan tidak perlu pemanasan sehingga berdasarkan kelarutan dan polaritasnya memudahkan pemisahan bahan alam dalam sampel, sampel dimaserat 7 kali selama 21 hari, maserat yang didapatkan kemudian dipekatkan sehingga diperoleh ekstrak kental sebanyak 48,38 gram.

Pembuatan Media

Pembuatan media dimulai dengan menimbang bubuk tiap jenis media yang akan digunakan seperti media blood agar dan muller hinton agar. Kemudian setelah ditimbang, bubuk dimasukkan ke dalam erlenmeyer dan dilarutkan dengan akuades dan dipanaskan menggunakan hot plate stirer. Kemudian disterilkan menggunakan autoklaf dengan suhu 121°C selama 15 menit dengan tekanan 1 atmosfer. Selanjut media dituang ke dalam cawan petri yang sudah ada boor prop dan dibiarkan beku pada suhu ruangan. Khusus untuk media blood agar ditambahkan darah biri-biri 10% dan dihomogenkan.

Prosedur Kerja *Streptococcus mutans*

Pengenceran sampel

Pengenceran Ekstrak Buah Nanas untuk 3 ml:

- a) Penenceran 100% murni ekstrak
- b) Pengenceran 75%

$$\begin{array}{l} N1 \cdot V1 = N2 \cdot V2 \\ 100\% \cdot V1 = 75\% \cdot 3 \text{ ml} \\ V1 = \frac{75\% \cdot 3 \text{ ml}}{100\%} \\ V1 = 2,25 \text{ ml} \\ (2,25 \text{ ml ekstrak} + 0,75 \text{ ml aquades}) \end{array}$$
- c) Pengenceran 50%

$$\begin{array}{l} N1 \cdot V1 = N2 \cdot V2 \\ 75\% \cdot V1 = 50\% \cdot 3 \text{ ml} \\ V1 = \frac{50\% \cdot 3 \text{ ml}}{75\%} \\ V1 = 2 \text{ ml} \\ (2 \text{ ml ekstrak} + 1 \text{ ml aquades}) \end{array}$$
- d) Pengenceran 25%

$$\begin{array}{l} N1 \cdot V1 = N2 \cdot V2 \\ 50\% \cdot V1 = 25\% \cdot 3 \text{ ml} \\ V1 = \frac{25\% \cdot 3 \text{ ml}}{50\%} \\ V1 = 1,5 \text{ ml} \\ (1,5 \text{ ml ekstrak} + 1,5 \text{ ml aquades}) \end{array}$$

Suspensi bakteri

Pembuatan suspensi bakteri dimulai dengan memasukkan NaCl fisiologis pada tabung inokulum dan memasukkan koloni bakteri streptococcus mutans ke dalam tabung tersebut. Setelah itu dihomogenkan dengan menggunakan vortex dan suspensi bakteri disetarakan dengan kekeruhan 0,5 Mc-Farland.

Uji antibakteri metode sumuran.

Pengujian dilakukan dengan menyelupkan kapas lidi steril pada suspensi bakteri kemudian mengusapkannya pada permukaan media Blood agar di dalam cawan petri sampai rata, biarkan megering selama 3-5 menit. Tetesi sampel pada sumuran yang sudah dibentuk oleh boor prop, dalam 1 cawan petri ada 3 sumuran dan sampel yang diuji terdiri bonggol nanas, masing-masing sampel terdiri dari 4 konsentrasi yaitu: 25%, 50%, 75% dan 100%, kontrol positif (povidone-iodine 1%) dan kontrol negatif (aquades steril). Selanjutnya diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam.

Pengukuran Diameter Zona Hambat

Pengukuran zona hambat dengan metode Kirby Bauer yaitu mengukur zona hambat pada sekitar sumuran secara vertikal dan horizontal menggunakan jangka sorong dengan satuan milimeter (mm).

Analisis Data

Diameter zona hambat yang diperoleh selanjutnya dikonversikan ke dalam luas dengan menggunakan rumus luas lingkaran yaitu $L = \pi \times r^2$. $\pi = 3,14$ dan $r = \frac{1}{2} \times \text{diameter}$, sehingga akan diperoleh luas total dan luas sumuran. Luas daerah hambat

diperoleh dengan mengurangkan luas total dikurangi luas sumuran. Hasil tesebut selanjutnya dianalisis menggunakan statistik one way analysis of varian (ANOVA) pada taraf 5% untuk perbandingan hasil uji luas daya hambat bakteri.

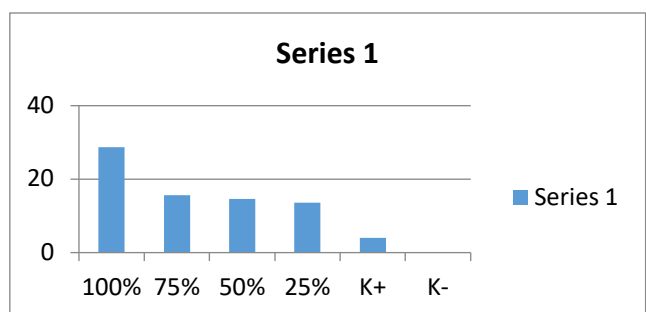
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian tentang uji daya hambat antibakteri ekstrak bonggol nanas (*Ananas comosus (L) Merr Var. Queen*) terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus Mutans* (tabel 1) menunjukkan adanya zona hambat yang terbentuk pada setiap kelompok perlakuan.

Tabel 1. Hasil Uji Daya Hambat Ekstrak Bonggol Nanas Terhadap Bakteri *Streptococcus Mutan* Setelah Diinkubasi 1X24 Jam

Pelakuan	P1	P2	P3	Rata-Rata (mm)
Konsentrasi 25%	13	14	14	13,6
Konsentrasi 50%	15	15	14	14,6
Konsentrasi 75%	15	16	16	15,6
Konsentrasi 100%	28	30	28	28,6
Kontrol Positif	4	4	4	4
Kontrol Negatif	0	0	0	0

Grafik 1. Hasil Uji Daya Hambat Ekstrak Bonggol Nanas Terhadap Bakteri *Streptococcus Mutan* Setelah Diinkubasi 1X24 Jam



Rata-rata zona hambat terhadap kelompok perlakuan setelah 24 jam ekstrak bonggol nanas dihasilkan zona hambat tertinggi yaitu pada kelompok ekstrak bonggol nanas 100% dan yang terendah pada kontrol negative (aquadest).

Davis dan Stout (1971), dimana kekuatan antibakteri dapat dikelompokkan sebagai berikut (Davis):

- a. Daerah hambatan 20 mm atau lebih: sangat kuat
- b. Daerah hambatan 10-20 mm: kuat

- c. Daerah hambatan 5-10 mm: sedang
- d. Daerah hambatan 5 mm atau kurang: lemah

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, menunjukkan bahwa ekstrak bonggol nanas konsentrasi 100% memiliki efektifitas sangat kuat dengan diameter zona hambat 28,6 mm, konsentrasi 75%, 50%, dan 25% memiliki efektifitas kuat dengan diameter 15,6 mm, 14,6 mm dan 13,6 mm dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus Mutans*. Kontrol positif menggunakan povidone iodine dengan rata-rata diameter zona hambat 4 mm memiliki pengaruh antibakteri yang lemah, dan untuk kontrol negative dengan menggunakan aquades tidak menunjukkan zona hambat 0 mm. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi yang diberikan maka semakin besar zona hambat yang terbentuk.

Source Of Variation	SS	Df	MS	F	P-value
Varietas	447,000	3	149,000	255,429	<0.001
Galat	451,667	8	0,583		
Total	451,667	11			

Berdasarkan hasil statistic uji *one way* ANOVA menunjukkan bahwa ekstrak bonggol nanas dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* pada masing-masing kelompok perlakuan dengan nilai signifikansi $p=0,001$ ($p<0,05$).

Penelitian ini merupakan uji eksperimental laboratoris guna mengetahui ada tidaknya daya hambat ekstrak bonggol nanas (*Ananas comosus (L.) Merr*) terhadap *Streptococcus mutans*. Data hasil penelitian ini menunjukkan bahwa masing-masing kelompok penelitian yang telah dilakukan pengujian memiliki perbedaan nilai rata-rata diameter zona hambat konsentrasi ekstrak bonggol nanas 100% memiliki rata-rata zona hambat tertinggi dibandingkan kelompok sampel lain. Ekstrak etanol bonggol nanas pada konsentrasi 25%, 50%, 75%, 100% mampu menghambat *Streptococcus mutans* karena didalam ekstrak bonggol nanas terdapat kandungan enzim bromelin, flavonoid dan tanin yang bersifat antibakteri. Dan kontrol positif (povidone iodine 1%) juga mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* karena senyawa iodine memiliki sifat sitotoksik yang mampu membunuh bakteri [12].

Enzim bromelin bekerja dengan cara tegangan permukaan pada bakteri diturunkan melalui penghidrolisisan protein saliva serta glikoprotein. Enzim ini juga melakukan penghambatan pertumbuhan bakteri dengan cara memutus ikatan protein pada bakteri [13] [14].

Selain itu, bonggol buah nanas (*Ananas comosus (L.) Merr*) mengandung senyawa flavonoid. Senyawa flavonoid yang berjenis

flavanon merupakan efek penghambatan pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* terjadi dikarenakan adanya reaksi suatu senyawa kimia. Mekanisme kerja flavonoid yang terkandung di dalam ekstrak bonggol nanas sebagai antibakteri dapat dibagi menjadi tiga, yaitu menghambat sintesis asam nukleat, menghambat fungsi membran sel, dan menghambat metabolisme energi [15].

Mekanisme antibakteri dari senyawa flavonoid dalam bonggol buah nanas (*Ananas comosus (L.) Merr*) untuk menghambat sintesis asam nukleat adalah cincin A dan B yang memegang peran penting dalam proses interkalasi atau ikatan hidrogen dengan menumpuk basa asam nukleat yang akan menghambat pembentukan DNA dan RNA. Hal inilah yang menyebabkan terjadinya kerusakan permeabilitas dinding sel bakteri dan lisosom [16].

Selanjutnya, mekanisme kerja antibakteri flavonoid dalam bonggol buah nanas (*Ananas comosus (L.) Merr*) menghambat fungsi membran sel adalah membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler sehingga akan merusak membran sel diikuti dengan keluarnya senyawa intraseluler. Penelitian lain mengatakan mekanisme flavonoid menghambat membrane sel dengan cara mengganggu permeabilitas membrane sel dan menghambat ikatan enzim seperti ATPase dan phospholipase [17]. Terakhir, mekanisme antibakteri flavonoid menghambat metabolisme energi dengan cara yaitu flavonoid menghambat sitokrom C reduktase sehingga proses metabolisme dan biosintesis makromolekul menjadi terhambat. Energi dibutuhkan bakteri untuk biosintesis makromolekul [16] [18].

Tanin juga mempunyai aktivitas antibakteri dimana mekanisme kerja tanin sebagai antibakteri adalah menghambat enzim reverse transkriptase dan DNA topoisomerase sehingga sel bakteri tidak dapat terbentuk. Tanin memiliki aktivitas antibakteri yang berhubungan dengan kemampuannya untuk menginaktifkan adhesin sel mikroba, menginaktifkan enzim dan mengganggu transport protein pada lapisan dalam sel. Tanin merusak komponen polipeptida dinding sel sehingga pembentukan dinding sel menjadi kurang sempurna. Hal ini menyebabkan sel bakteri menjadi lisis karena tekanan osmotik maupun fisik sehingga sel bakteri akan mati [18] [19].

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa ekstrak bonggol nanas (*Ananas comosus (L.) Merr*) memiliki daya hambat antibakteri terhadap pertumbuhan *Streptococcus mutans*. Konsentrasi terkecil dari ekstrak bonggol nanas yang masih memiliki daya hambat antibakteri terhadap *Streptococcus mutans* adalah konsentrasi 25%.

1. Perlu penelitian lebih lanjut dengan menggunakan metode yang berbeda
2. Perlu dilakukan uji fitokimia untuk mengetahui senyawa antibakteri apa saja yang terkandung dalam ekstrak bonggol nanas dan senyawa yang paling banyak terkandung didalamnya
3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang kemampuan ekstrak bonggol nanas apabila diaplikasikan sebagai bahan pasta gigi dan antiseptik rongga mulut.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian ini didanai oleh Poltekkes kemenkes Padang tahun 2021.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. Rosdiana and A. I. Nasution, "GAMBARAN DAYA HAMBAT MINYAK KELAPA MURNI DAN MINYAK KAYU PUTIH DALAM MENGHAMBAT PERTUMBUHAN *Streptococcus mutans*," *J. Syiah Kuala Dent. Soc.*, vol. 1, no. 1, pp. 43–50, 2016.
- [2] P. W. Parama, "Uji efektifitas antibakteri ekstrak buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) terhadap pertumbuhan *Streptococcus mutans* in vitro," *Bali Dent. J.*, vol. 3, no. 1, p. 46, 2019.
- [3] Z. A. U, N. Purwanti, and I. A. Wahyudi, "Pengaruh Ekstrak Kulit Jeruk Nipis (*Citrus Aurantifolia* Swingle) Konsentrasi 10% Terhadap Aktivitas Enzim Glukosiltransferase *Streptococcus mutans*," *Maj. Kedokt. Gigi Indones.*, vol. 20, no. 2, p. 126, 2013, doi: 10.22146/majkedgiind.6803.
- [4] K. Bryan, K. Krastel, and D. G. Cvitkovitch, "Transport and Metabolism of Citrate by *Streptococcus mutans*," *J. Bacteriol.*, vol. 187, no. 13, pp. 1–6, 2002.
- [5] Nugraheni, *Sehat Tanpa Obat Degan Nanas*. Yogyakarta: Rapha Publishing, 2016.
- [6] Maisarah and N. Iswarso, *Panduan Praktis Budidaya Nanas*, 1st ed. Yogyakarta: Indopublika, 2014.
- [7] D. N. Nuraini, *Aneka Manfaat Biji bijian*. Yogyakarta: Penerbit Gava Media, 2011.
- [8] W. Wuryanti, "Isolasi dan Penentuan Aktivitas Spesifik Enzim Bromelin dari Buah Nanas (*Ananas comosus* L.)," *J. Kim. Sains dan Apl.*, vol. 7, no. 3, pp. 78–82, 2004, doi: 10.14710/jksa.7.3.78-82.
- [9] T. Indriana, "Perbedaan Laju Aliran Saliva dan pH karena Pengaruh Stimulus Kimiawi dan Mekanis," *J. Kedokt. Meditek*, vol. 17, no. 44, pp. 1–5, 2011, [Online]. Available: <http://ejournal.ukrida.ac.id/ojs/>.
- [10] P. S. Hafid, "Pengaruh berkumur larutan ekstrak bonggol nanas(*anas comosus*) terhadap peningkatan pH Saliva rongga mulut [Skripsi]. Makassar : Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin," 2016.
- [11] Minarni, "Pengaruh Berkumur Dengan Maserasi Ekstrak Bonggol Nanas Terhadap PH Saliva Rongga Mulut," *Jurnal Kesehatan Gigi*, vol. 6, no. 1, p 63, 2019.
- [12] B. R. Sinaredi, S. Pradopo, and T. B. Wibowo, "Daya Antibakteri Obat Kumur Chlorhexidine, Povidone Iodine, Fluoride Suplementasi Zinc Terhadap *Streptococcus mutans* dan *Porphyromonas gingivalis*," *Maj. Kedokt. Gigi*, vol. 47, no. 4, p. 211, 2014.
- [13] A. P. Rakhmanda, "Perbandingan Efek Antibakteri Jus Nanas (*Ananas Comosus* L.Merr) Pada Berbagai Konsentrasi Terhadap *Streptococcus Mutans*," 2008.
- [14] N. Amini, S. Setiasih, S. Handayani, S. H. Pws, and E. Saefudin, "Potential antibacterial activity of partial purified bromelain from pineapple core extracts using acetone and ammonium sulphate against dental caries-causing bacteria," Bali: American Institute of Physics Inc., 2018.
- [15] R. Hendra, S. Ahmad, A. Sukari, M. Y. Shukor, and E. Oskoueian, "Flavonoid Analyses and Antimicrobial Activity of Various Parts of *Phaleria macrocarpa* (Scheff.)," *Int. J. Mol. Sci.*, 2011, doi: 12, 3422-3431.
- [16] T. P. T. Cushnie and A. J. Lamb, "Antimicrobial activity of flavonoids," *Int. J. Antimicrob. Agents*, vol. 26, no. 5, pp. 343–356, 2005, doi: 10.1016/j.ijantimicag.2005.09.002.
- [17] H. Li and Y. L. Zhao Wang, "[Review in the studies on tannins activity of cancer prevention and anticancer]," vol. 26, no. 6, pp. 444–448, 2003.
- [18] R. P. Rijayanti, "In vitro Antibacterial Activity test Of Ethanol Extracts Bacang mango (*Mangifera foetida* L.) Leaves Against *Staphylococcus aureus*," *Naskah Publ. Univ. Tanjungpura*, vol. 1, no. 1, pp. 10–12, 2014, [Online]. Available: <http://juka.kedokteran.unila.ac.id/index.php/majority/article/view/994>.
- [19] M. C. Nuria, A. Faizatun, and Sumantri, "Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Jarak Pagar (*Jatropha Curcas* L) Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus* Atcc 25923, *Escherichia Coli* Atcc 25922, Dan *Salmonella Typhi* Atcc 1408," *Mediagro*, vol. 5, no. 2, pp. 26–37, 2009, doi: 10.1111/j.1469-1809.1989.tb01777.x.