



POTENSI EKSTRAK ETANOL DAN N-HEKSAN KULIT BUAH MATOA (*Pometia pinnata*) SEBAGAI ANTIBAKTERI TERHADAP *Streptococcus mutans*

POTENTIAL OF ETHANOL AND N-HEXANE EXTRACTS OF MATOA FRUIT PEEL (*Pometia pinnata*) AS ANTIBACTERIAL AGAINST *Streptococcus mutans*

Ratna Sulistyorini¹, Anita Novia Tripermata², Risyandi Anwar³

¹Departemen Biologi Oral, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Muhammadiyah Semarang

²Mahasiswa Program Studi Profesi Dokter Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Muhammadiyah Semarang

³Departemen Ilmu Kedokteran Gigi Anak, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Muhammadiyah Semarang

(Email penulis korespondensi: ratnadrg@unimus.ac.id)

ABSTRAK

Latar Belakang: Karies gigi merupakan permasalahan dalam bidang kesehatan gigi dan mulut yang sering kali dihadapi masyarakat Indonesia. Salah satu bakteri yang dapat menyebabkan karies gigi adalah *Streptococcus mutans*. Pada tanaman matoa ditemukan senyawa tanin, flavonoid, tapenoid, saponin, alkaloid dan glikosida. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui potensi ekstrak etanol dan n-heksan kulit buah *Pometia pinnata* sebagai antibakteri *Streptococcus mutans* pada konsentrasi 25%, 50%, 75%, 100%.

Metode: Metode penelitian adalah eksperimental laboratorium. Ekstrak etanol kulit buah matoa dibuat dengan metode maserasi kemudian dilakukan partisi untuk mendapat ekstrak n-heksan kulit buah matoa. Uji antibakteri dilakukan dengan metode difusi cakram pada media Brain Heart Infusion Agar (BHIA) dengan 4 kali pengulangan sampel. Pepsodent herbal mouthwash digunakan sebagai kontrol positif dan DMSO 2% digunakan sebagai kontrol negatif.

Hasil: Hasil penelitian menunjukkan rerata zona hambat ekstrak etanol masing-masing 1,625 mm, 0,8625 mm, 0 mm, dan 0 mm, kontrol positif 3,375 mm dan kontrol negatif 0 mm, sedangkan ekstrak n-heksan pada semua konsentrasi memiliki rerata zona hambat 0 mm.

Kesimpulan: Dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol kulit buah *Pometia pinnata* konsentrasi 100% dan 75% berpotensi sebagai antibakteri *Streptococcus mutans* dengan rerata zona hambat masing-masing 1,625 mm dan 0,8625 mm dengan kategori lemah, sedangkan ekstrak n-heksan kulit buah *Pometia pinnata* tidak berpotensi antibakteri *Streptococcus mutans*.

Kata kunci : Kulit buah *Pometia pinnata*, *Streptococcus mutans*, aktivitas antibakteri

ABSTRACT

Background: Dental caries is a problem in the field of dental and oral health that is often faced by Indonesian people. One of the bacteria that can cause dental caries is *Streptococcus mutans*. In the matoa plant, tannins, flavonoids, tapenoids, saponins, alkaloids and glycosides were found. The aim of this study was to determine the potency of ethanol extract and n-hexane of *Pometia pinnata* fruit peel as an antibacterial for *Streptococcus mutans* at concentrations of 25%, 50%, 75%, 100%.

Methods: The research method is laboratory experimental. Ethanol extract of matoa fruit peel was prepared by maceration method and then partitioning was carried out to obtain n-hexane extract from matoa fruit peel. The antibacterial test was carried out using the disc diffusion method on Brain Heart Infusion Agar (BHIA) media with 4 sample repetitions. Pepsodent herbal mouthwash was used as a positive control and 2% DMSO was used as a negative control.

Results: The results showed that the average inhibition zone of the ethanol extract was 1.625 mm, 0.8625 mm, 0 mm and 0 mm respectively, the positive control was 3.375 mm and the negative control was 0 mm, while the n-hexane extract at all concentrations had an average inhibition zone of 0 mm.

Conclusion: It can be concluded that the ethanol extract of *Pometia pinnata* fruit peel concentrations of 100% and 75% has the potential as an antibacterial for *Streptococcus mutans* with an average inhibition zone of 1.625 mm and 0.8625 mm respectively in the weak category, while the n-hexane extract of *Pometia pinnata* fruit peel has no antibacterial potential. *Streptococcus mutans*.

Keywords : *Pometia pinnata* fruit peel, *Streptococcus mutans*, antibacterial activity



PENDAHULUAN

Karies gigi merupakan permasalahan dalam bidang kesehatan gigi dan mulut yang sering kali dihadapi masyarakat Indonesia¹. Menurut Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) pada tahun 2016, tingkat karies gigi pada anak-anak sebesar 60-90%. Penelitian yang dilakukan di negara-negara Eropa, Amerika dan Asia termasuk Indonesia, menyatakan bahwa sekitar 90-100% anak-anak usia di bawah 18 tahun mengalami karies gigi². Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) menyatakan bahwa prevalensi masalah gigi dan mulut di Indonesia pada tahun 2018 sebesar 57,6%, sedangkan di provinsi Jawa Tengah prevalensi karies gigi sebesar 43,45%³.

Karies gigi adalah suatu penyakit infeksi dan merupakan proses demineralisasi yang progresif dan terjadi pada jaringan keras gigi yaitu pada struktur mahkota dan akar gigi yang dapat dicegah⁴. Karies gigi juga merupakan kelainan dengan banyak faktor yang terjadi melalui interaksi antara gigi dan cairan saliva sebagai host, bakteri pada rongga mulut, dan makanan yang mudah difermentasikan⁵.

Salah satu bakteri yang dapat menyebabkan karies gigi adalah *Streptococcus mutans*⁶. *Streptococcus mutans* merupakan jenis bakteri gram positif, bakteri anaerob fakultatif yang biasa didapati di rongga mulut manusia dan merupakan faktor penting dalam kerusakan gigi⁷. *Streptococcus mutans* dikenal karena kemampuannya mensintesis polisakarida ekstraseluler dari sukrosa⁸. Koloni dari bakteri ini dapat memfermentasi sukrosa menjadi asam. Asam yang dihasilkan menurunkan pH saliva, sehingga mempercepat proses pembentukan plak. Ketika pH terus turun ke nilai kritis (5,2- 5,5), enamel akan larut dan karies akan terbentuk. Hal ini akan menyebabkan bakteri menyerang dan merusak jaringan pulpa dan menyebar lebih luas ke jaringan periapikal dan menimbulkan rasa nyeri atau sakit.

Tanaman matoa (*Pometia pinnata*) adalah tanaman yang tergolong *family sapindaceae*, genus *Pometia*, spesies *Pometia pinnata*. Tanaman ini dikenal berasal dari

wilayah Asia Pasifik di antaranya di Srilangka, Asia Tenggara, Cina selatan, Vietnam, Thailand, Taiwan, India, Malaysia, Pilipina, Pasifik Selatan, Samoa, Tonga timur jauh. Di Indonesia tanaman matoa dapat ditemui di daerah Sumatera, Kalimantan, Sulawesi, Jawa, Sumbawa, Timor, Maluku, Wetar, dan Tanimbar⁹.

Pada tanaman matoa ditemukan senyawa tanin, flavonoid, tapenoid, saponin, alkaloid dan glikosida¹⁰. Hasil uji skrining fitokimia pada ekstrak etanol kulit buah matoa mendapatkan hasil positif golongan senyawa alkaloid, tanin, saponin, flavonoid, dan terpenoid¹¹. Senyawa flavonoid, saponin, dan tanin termasuk golongan senyawa fenolik. Senyawa fenolik mempunyai efek bakterisidal, antiemetik atau anti mual, antihelmintik, anti nyeri, anti peradangan, meningkatkan motilitas usus, dan antibakteri¹².

METODE

Penelitian ini adalah eksperimental laboratorium untuk menentukan potensi ekstrak etanol dan n-heksan kulit buah *Pometia pinnata* sebagai antibakteri *Streptococcus mutans*. Aktivitas antibakteri ditandai dengan terbentuknya zona hambat berwarna bening pada media yang digunakan. Populasi yang diambil pada penelitian ini adalah bakteri *Streptococcus mutans* yang tersedia di Laboratorium Mikrobiologi Universitas Padjadjaran (UNPAD) Bandung. Sampel yang digunakan adalah bakteri *Streptococcus mutans* dengan ATCC 25175 pada kertas cakram di dalam cawan petri yang diberikan perlakuan dengan konsentrasi 25%, 50%, 75%, dan 100%, kontrol positif *Pepsodent Herbal Mouthwash*, dan kontrol negatif DMSO 2% dengan 4 kali pengulangan.



Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah blender, inkubator (memmert), *cotton swab steril* / kapas lidi steril, *colony counter* (himedia), mikropipet (thermo scientific), cawan petri (pyrex), tabung reaksi (pyrex), autoclave (hirayama), pinset, kompor listrik (maspion), oven (memmert), corong pisah, *rotary evaporator* (buchi), maserator, wadah ekstrak, jangka sorong.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah kulit buah matoa, aquades steril, *dimetil sulfoksida* 2% (thermo fisher scientific), etanol 96% (merck), n-heksan (merck), kertas cakram (whatmann), kertas saring, larutan ekstrak kulit buah matoa konsentrasi 25%, 50%, 75%, 100%, *Brain Heart Infusion Broth/ BHIB* (oxoid), *Brain Heart Infusion Agar/ BHIA* (himedia), suspensi *Streptococcus mutans*, *pepsodent herbal mouthwash*¹⁰.

Prosedur pembuatan ekstrak dilakukan dengan metode maserasi. Kulit buah matoa (*Pometia pinnata*) yang terkumpul ± 8 kg dicuci dan dikeringkan dengan cara dianginkan pada suhu ruang kemudian dihaluskan menggunakan blender. Merendam kulit buah matoa yang telah dihaluskan dengan menggunakan pelarut etanol 96 % (± 20 L) hingga seluruh sampel terendam, didiamkan hingga 3 x 24 jam dan dilakukan beberapa kali pengadukan. Filtrat dan ampas kulit buah matoa dilakukan pemisahan dengan kertas saring hingga didapatkan filtrat kulit matoa, kemudian dipekatkan dengan menggunakan *rotary evaporator*. Partisi dengan memasukkan campuran ekstrak etanol dan aquades pada corong pisah, didiamkan selama ± 24 jam. Dilakukan pemisahan antara bagian bawah berupa partisi air dan atas partisi n-heksan kemudian dipekatkan dengan menggunakan *rotary evaporator*. Pembuatan konsentrasi dilakukan sesuai dengan kelompok 25%, 50%, 75%, dan 100% dengan menggunakan rumus berikut:

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

Keterangan:

M_1 : Konsentrasi ekstrak yang tersedia (100 %)

M_2 : Konsentrasi yang akan dibuat (%)

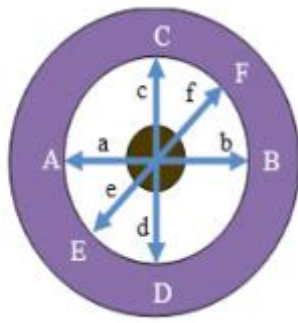
V_1 : Volume ekstrak yang akan diencerkan (ml)

V_2 : Volume larutan yang diinginkan (ml)

Pembuatan larutan Mc Farland yaitu bakteri *Streptococcus mutans* yang digunakan adalah biakan murni dan tidak mati sebelum dan saat penelitian. Pembuatan standar kekeruhan McFarland dengan cara mencampurkan 2 senyawa yaitu BaCl_2 1% (0,2 ml) dan larutan H_2SO_4 1% (9,8 ml). Campuran tersebut dikocok hingga homogen dan terlihat keruh. Kekeruhan ini ekuivalen dengan suspensi bakteri sebanyak $1,5 \times 10^8$ CFU/ml.

Uji daya hambat dilakukan dengan menginokulasikan bakteri ke dalam cawan petri yang sudah berisi media BHIA sesuai dengan pengenceran suspensi Mc. Farland dengan menggunakan *cotton swab steril*. Inkubasi cawan selama 24 jam dengan suhu 37°C . Teteskan ekstrak sesuai dengan konsentrasi yang telah dibuat, kontrol negatif, kontrol positif menggunakan mikropipet sebanyak 15 μl pada kertas cakram. Cakram kertas diletakkan di atas permukaan media ± 15 mm dari tepi dan ± 20 mm antar cakram kertas dengan menggunakan pinset steril. Inkubasi cawan selama 24 jam dengan suhu 37°C ¹³. Pengukuran diameter zona hambat menggunakan rumus berikut¹⁴:

$$\text{Diameter Zona Hambat} = \frac{(AB-ab)+(CD-cd)+(EF-ef)}{3}$$



Gambar 1. Pengukuran Diameter Zona Hambat

Keterangan:

- Bahan Uji
- Zona Hambatan Bakteri
- Zona Pertumbuhan Bakteri
- Cara Mengukur Zona Hambat Bakteri

Tabel 1. Kriteria Daya Antibakteri¹⁴

Kategori Daya Hambat	Diameter Zona Hambat
Lemah	< 5 mm
Sedang	6-10 mm
Kuat	11-20 mm
Sangat kuat	>21 mm

Identifikasi flavonoid dapat dilakukan dengan cara 2 ml sampel ekstrak dimasukkan dalam tabung reaksi, ditambah dengan 5 tetes etanol, kemudian dikocok hingga homogen. Setelah itu ditambah dengan serbuk magnesium (Mg) 0,2 g dan 5 tetes HCl pekat. Apabila menunjukkan warna kuning, orange, dan merah menandakan adanya flavonoid. Identifikasi tanin dilakukan dengan cara 2 ml sampel ekstrak dimasukkan dalam tabung reaksi, ditambahkan 3 tetes larutan FeCl_3 1%. Apabila menunjukkan warna biru tua menandakan adanya tannin. Identifikasi saponin dapat dilakukan dengan

cara sebanyak 2 ml sampel ekstrak dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan 2 ml aquades, dikocok sampai homogen. Selanjutnya dididihkan sekitar 2-3 menit, kemudian didinginkan dan dikocok secara kencang. Apabila menunjukkan adanya busa yang stabil selama 30 detik menunjukkan sampel mengandung saponin. Identifikasi alkaloid dilakukan dengan cara sebanyak 2 ml sampel ekstrak dimasukkan dalam tabung reaksi dan ditambah dengan 1 mL HCL 2N. Tambahkan 2-3 tetes pereaksi *Dragendorff*. Apabila menunjukkan endapan warna jingga menandakan adanya alkaloid. Identifikasi fenolik dilakukan dengan cara sampel ditambahkan beberapa tetes larutan FeCl_3 5%. Hasil menunjukkan positif apabila muncul warna hijau, merah, ungu, atau biru kehitaman¹⁵.

HASIL

Tabel 2. Hasil uji fitokimia ekstrak metanol kulit buah *Pometia pinnata*

No.	Metabolit Sekunder	Metode Uji	Hasil Uji
1.	Flavonoid	Pereaksi HCL pekat + Mg	+
2.	Tanin	Pereaksi FeCl_3 1%	+++
3.	Saponin	Dipanaskan	+++
4.	Alkaloid	Pereaksi <i>Dragendorff</i>	-
5.	Fenolik	Pereaksi FeCl_3 5%	+++

Tabel 3. Hasil uji fitokimia ekstrak n-heksan kulit buah *Pometia pinnata*

No.	Metabolit Sekunder	Metode Uji	Hasil Uji
1.	Flavonoid	Pereaksi HCL pekat + Mg	+
2.	Tanin	Pereaksi FeCl_3 1%	++
3.	Saponin	Dipanaskan	-
4.	Alkaloid	Pereaksi <i>Dragendorff</i>	-



5. Fenolik Pereaksi FeCl_3 ++
5%

Tabel 4. Hasil penelitian terhadap zona hambat ekstrak etanol

No.	Konsentrasi	Diameter Penghambatan (d/mm)				Rataan Diameter (mm)	Std. Deviation
1.	100%	1,50	1,40	1,70	1,90	1,625	0,22174
2.	75%	0,85	0,70	0,80	1,10	0,8625	0,17017
3.	50%	0	0	0	0	0	0,00000
4.	25%	0	0	0	0	0	0,00000
5.	Pepsodent Herbal	3,70	3,50	4,40	4,20	3,95	0,42032
6.	DMSO 2%	0	0	0	0	0	0,00000

Tabel 5. Hasil penelitian terhadap zona hambat ekstrak n-heksan

No.	Konsentrasi	Diameter Penghambatan (d/mm)				Rataan Diameter (mm)	Std. Deviation
1.	100%	0	0	0	0	0	0,00000
2.	75%	0	0	0	0	0	0,00000
3.	50%	0	0	0	0	0	0,00000
4.	25%	0	0	0	0	0	0,00000
5.	Pepsodent Herbal	3,70	3,50	4,40	4,20	3,95	0,42032
6.	DMSO 2%	0	0	0	0	0	0,00000

Tabel 2 dan 3 merupakan hasil uji fitokimia ekstrak etanol dan n-heksan kulit buah *Pometia pinnata*. Ekstrak etanol terdapat senyawa flavonoid, tanin, saponin, fenolik. Ekstrak n-heksan terdapat senyawa flavonoid, tanin, fenolik.

Tabel 4 dan 5 merupakan hasil pengukuran diameter zona hambat dengan 4 kali pengulangan pada ekstrak 25%, 50%, 75%, 100%, *Pepsodent herbal mouthwash* sebagai kontrol positif dan DMSO 2% sebagai kontrol negatif. Hasil rata-rata diameter zona hambat ekstrak metanol 75% yaitu 0,8625 mm, rata-rata diameter zona hambat ekstrak metanol 100% yaitu 1,625 mm. Hasil rata-rata diameter zona hambat ekstrak n-heksan pada semua konsentrasi yaitu 0 mm. Rata-rata diameter zona hambat kontrol positif *Pepsodent herbal mouthwash* yaitu 3,95 mm dan rata-rata tersebut lebih tinggi dibandingkan dengan rata-rata diameter zona hambat pada ekstrak etanol 75% dan ekstrak 100%.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat daya antibakteri pada ekstrak etanol kulit buah matoa (*Pometia pinnata*) konsentrasi 75% dan 100% dengan kategori lemah, terhadap pertumbuhan *Streptococcus mutans* yang dibuktikan dengan adanya zona hambat pada cawan petri.

Aktivitas suatu antibakteri dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya kandungan senyawa antibakteri, konsentrasi ekstrak dan jenis bakteri yang diuji. Adanya zona daya hambat pada ekstrak tumbuhan dipengaruhi oleh kandungan senyawa aktif yang terdapat pada ekstrak yang diantaranya berperan sebagai antibakteri meliputi alkaloid, flavonoid, saponin, steroid dan tanin¹⁶. Banyaknya kandungan suatu senyawa dalam ekstrak tumbuhan dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, salah satunya adalah pemilihan pelarut yang digunakan pada saat mengekstrak tanaman. Masing-masing pelarut memiliki kemampuan dan sifat yang berbeda dalam melarutkan suatu senyawa sesuai dengan

tingkat kepolaran pelarut tersebut dan senyawa yang diekstrak¹⁷.

Berdasarkan hasil uji fitokimia ekstrak yang menggunakan pelarut polar berupa etanol menunjukkan lebih banyak mengandung senyawa antibakteri dan memiliki kadar yang tinggi dibandingkan ekstrak kulit buah matoa dengan pelarut non polar yaitu n-heksan karena pelarut etanol merupakan pelarut polar yang bersifat universal sehingga dapat melarutkan senyawa aktif yang bersifat polar dan nonpolar¹⁸. Sedangkan pelarut n-heksan merupakan pelarut non polar atau memiliki tingkat kepolaran rendah yang mengakibatkan kurang mampu menarik senyawa aktif, sehingga ekstrak n-heksan kulit buah *Pometia pinnata* kurang mampu menghambat pertumbuhan bakteri yang ditunjukkan dengan tidak adanya zona hambat pada uji antibakteri¹⁹.

Kulit buah matoa memiliki kandungan senyawa saponin, flavonoid, fenolik dan tannin. Pada hasil uji fitokimia menunjukkan hasil negatif pada uji saponin ekstrak n-heksan kulit buah *Pometia pinnata* yang dapat dikarenakan proses perebusan pada saat uji saponin yang mungkin terlalu lama. Senyawa saponin merupakan senyawa yang rentan terhadap suhu yang tinggi sehingga senyawa bioaktif tersebut dapat mengalami kerusakan apabila melalui proses pemanasan dengan suhu yang tinggi²⁰. Senyawa saponin sendiri tahan pada suhu 70°C²¹.

Streptococcus mutans sebagai bakteri gram positif yang dinding selnya dapat rusak akibat bahan antibakteri seperti flavonoid. Kemampuan flavonoid tersebut disebabkan karena sifat senyawanya yang polar, dinding sel bakteri gram positif yang terdiri dari komponen peptidoglikan berupa protein dan karbohidrat yang juga memiliki sifat polar, sehingga lebih mudah untuk ditembus oleh senyawa polar dari flavonoid. Selain flavonoid, tanin yang berperan sebagai antibakteri yaitu dengan cara mengerutkan dinding sel atau membran sel, sehingga mengganggu permeabilitas sel sehingga dapat mengakibatkan terganggunya aktivitas

hidup, akibatnya pertumbuhan bakteri terhambat dan menimbulkan kematian²².

Senyawa alkaloid menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara menggunakan komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel tersebut. Senyawa lainnya yaitu saponin berperan sebagai antibakteri dengan mengganggu stabilitas membran sel bakteri yang mengakibatkan keluarnya komponen penting dari dalam sel bakteri, yaitu protein dan asam nukleat²².

Pada penelitian ini menggunakan kontrol negatif DMSO 2% dan kontrol positif yang digunakan dalam pengujian ini yaitu obat kumur *Pepsodent* herbal. Obat kumur *Pepsodent* herbal dipilih karena pada obat kumur ini memiliki kandungan dari beberapa tumbuhan diantaranya daun sirih, lidah buaya dan jeruk nipis. Kandungan dalam daun sirih yang bersifat sebagai antibakteri adalah senyawa fenol dan derivatennya, terutama tanin dan flavonoid, yang memiliki mekanisme antibakteri dalam membunuh bakteri yaitu dengan mendenaturasi protein sel. *Streptococcus mutans* yang merupakan bakteri kokus berbentuk gram positif dan memiliki dinding sel yang bersifat polar, kemudian kandungan senyawa fenol seperti tanin pada daun sirih yang juga bersifat polar sel 51 lebih mudah untuk menembus lapisan peptidoglikan yang bersifat polar pada dinding sel bakteri dan menyebabkan lisis²³.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa ekstrak etanol kulit buah *Pometia pinnata* berpotensi sebagai antibakteri *Streptococcus mutans* pada konsentrasi 75% dan 100% dengan kategori lemah, sedangkan ekstrak n-heksan kulit buah *Pometia pinnata* tidak berpotensi sebagai antibakteri *Streptococcus mutans*.

DAFTAR PUSTAKA

1. Prisinda, D. Indah Suasani W., Prima A., Yuliawati Z. 2017. Karakteristik karies periode gigi campuran pada anak usia 6-7 tahun. *Padjadjaran Journal of Dental Researchers and Students*, 1(2), p. 95. doi:10.24198/pjdrs.v1i1.22520.
2. Ismail, K. 2018. Faktor-Faktor Kejadian Karies Gigi Pada Balita Di Wilayah Kerja Puskesmas Betungan Kota Bengkulu. *Journal of Nursing and Public Health*, 6(1), pp. 46–52. Available at: <http://jurnal.unived.ac.id/index.php/jnp/article/view/495>.
3. Kemenkes RI. 2018. Hasil Riset Kesehatan Dasar Tahun 2018. *Kementrian Kesehatan RI*, 53(9), pp. 1689–1699.
4. Damma Prasada, I.D.G.B. 2016. Gambaran Perilaku Menggosok Gigi Pada Siswa Sd Kelas Satu Dengan Karies Gigi Di Wilayah Kerja Puskesmas Rendang Karangasem Bali Oktober 2014. *Intisari Sains Medis*, 6(1), p. 23. doi:10.15562/ism.v6i1.16.
5. Lely, M.A. 2017. Pengaruh (pH) Saliva terhadap Terjadinya Karies Gigi pada Anak Usia Prasekolah. *Buletin Penelitian Kesehatan*, 45(4). doi:10.22435/bpk.v45i4.6247.241-248.
6. Setiani, N.N., I Gede, K.A. and Sitepu, I. 2020. Formulasi Larutan Obat Kumur Pencegah Plak Gigi. *Widya Biologi*, 11, pp. 217–226.
7. Mounika, S. and Jagannathan, N. 2015. Asosiasi *Streptococcus Mutants* dan *Streptococcus Sanguis* dalam Tindakan Karies Gigi, 7(9), p. 2015.
8. Azzahra, F. and Hayati, M. 2018. Uji Aktivitas Ekstrak Daun Pegagan (*Centella asiatica* (L). Urb) terhadap Pertumbuhan *Streptococcus mutans*. *B-Dent, Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Baiturrahmah*, 5(1), pp. 9–19. doi:10.33854/jbd.v5i1.133.
9. Furay, A. 2019. *Buah Matoa Buah 4 Rasa Edisi Revisi*. Edisi 1. Bogor: IPB Press Printing.
10. Haerudin, A. and Farida. 2017. Limbah Serutan Kayu Matoa (*Pometia Pinnata*) sebagai Zat Warna Alam pada Kain

- Batik Katun Matoa (*Pometia Pinnata*) Wood Shavings as The Natural Color Substance of Cotton Fiber Batik. *Dinamika Kerajinan dan Batik*, 34 (1), pp. 43–52.
10. Pakaya, M.S., Kai, J.A. and Uno, W.Z. 2021. Potensi Ekstrak Etanol Kulit Buah Matoa (*Pometia Pinnata* J . R Forst & G . Forst), 3(2), pp. 76–83.
 11. Sari, A.K. and Noverda Ayuchecaria. 2017. Penetapan Kadar Fenolik Total dan Flavonoid Total Ekstrak Beras Hitam (*Oryza Sativa* L) dari Kalimantan Selatan.
 12. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 2(2), pp. 327–335.
Tandra, T.A. Sabrina K., Mellisa S., Florenly F. 2020. Efek Penambahan Nanokitosan 1% Kedalam Berbagai Konsentrasi Ekstrak Kulit Kelengkeng *Streptococcus Mutans*. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, 11(1), pp. 403–412.
doi:10.35816/jiskh.v11i1.313.
 13. Mozartha, M., Silvia, P. and Sujatmiko, B. 2019. Perbandingan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Curcuma zedoaria dan Bahan Irigasi Natrium Hipoklorit 2.5% terhadap *Enterococcus faecalis* Comparison of Antibacterial Activity of Curcuma zedoaria Extracts and 2,5% Sodium Hypochlorite Irrigant on *Enterococcus fa.* *Jurnal Material Kedokteran Gigi*, 8(1), pp. 22–29.
 14. Poli, A.R. and , Dewa Gede Katja, H.F.A. 2022. Potensi Antioksidan Ekstrak dari Kulit Biji Matoa (*Pometia pinnata* J. R & G. Forst). *Program Studi Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sam Ratulangi*, Vol. 15. N(1), pp. 25–30.
 15. Kirtanayasa, I.G.Y.A. 2022. Literatur Review: Aktivitas Antibakteri Beberapa Ekstrak Tanaman Terhadap Bakteri *Klebsiella Pneumonia*. *Literatur Review: Aktivitas Antibakteri Beberapa Ekstrak Tanaman Terhadap Bakteri Klebsiella Pneumonia*, 27(22), pp. 1–5. Available at: <http://dx.doi.org/10.22225/>.
 16. Balqist, S.N.F. and Saputri, F.A. 2019. Aktivitas Antibakteri Beberapa Ekstrak Tanaman Terhadap *Staphylococcus aureus*. *Farmaka*, 17(2), pp. 1–15.
 17. Abdillah, M., Nazilah, N.R.K. and Agustina, E. 2017. Identifikasi Senyawa Aktif Dalam Ekstrak Metanol Daging Buah Kurma Jenis Ajwa (*Phoenix dactylvera* L .)', (April), pp. 69–74.
 18. Wulandari, A.R., Sunnah, I. and Dianingati, R.S. 2021. Optimasi Pelarut Terhadap Parameter Spesifik Ekstrak Kitolod (*Isotoma longiflora*). *Generics: Journal of Research in Pharmacy*, 1(1), pp. 10–15. doi:10.14710/genres.v1i1.9847.
 19. Puspitasari, D. 2018. Pengaruh Metode Perebusan Terhadap Uji Fitokimia Daun Mangrove *Excoecaria agallocha*', *Jurnal Penelitian Pendidikan Sosial Humaniora*, 3(2), pp. 423–428. doi:10.29103/aa.v6i1.1046.
 20. Dewi, S.U. and Wuryandari, W. 2019. Aktivitas Antifungi Rebusan Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) Terhadap Pertumbuhan *Candida albicans* Dengan Variasi Lama Waktu Rebusan. *Doctoral dissertation, Akademi Farmasi Putera Indonesia Malang*, pp. 1–11.
 21. Syawal, H. Rahman K., Angraika D., Ronal K. 2018. Ekstrak Daun *Rhizophora* sp. Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus agalactiae* dan *Edwardsiella tarda* (*Rhizophora* Sp. Leaf Extract Inhibits The Growth Of *Streptococcus agalactiae* AND *Edwardsiella tarda*). *Jurnal Veteriner*, 18(4), p. 604. doi:10.19087/jveteriner.2017.18.4.604.
 22. Owu, N.M., Fatimawali, . and Jayanti, M. 2020. Uji Efektivitas Penghambatan Dari Ekstrak Daun Sirih (*Piper Betle* L.) Terhadap Bakteri *Streptococcus mutans*. *Jurnal Biomedik:JBM*, 12(3), p. 145. doi:10.35790/jbm.12.3.2020.291