

PERBANDINGAN EFEKTIVITAS LARUTAN KUMUR KAYU MANIS DAN MADU DENGAN OBAT KUMUR KOMERSIAL DALAM MENGHAMBAT PERTUMBUHAN *Streptococcus mutans*

Patricia Giovanni^{a*}, Tri Yahya Budiarto^a, Catarina Aprilia Ariestanti^a

^a Universitas Kristen Duta Wacana, Jl. Dr. Wahidin Sudirohusodo, No. 5 – 25, Kotabaru, Kec. Gondokusuman, Kota Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta, 55224

^{*}Corresponding author: Jl. Amal Lama, Tarakan Timur, Tarakan, Kalimantan Utara, 77123, Indonesia. E-mail: patricia.giovanni@students.ukdw.ac.id

Abstrak

Streptococcus mutans merupakan salah satu bakteri penyebab terbentuknya plak gigi. Pencegahan terbentuknya plak gigi dapat dilakukan dengan cara berkumur menggunakan obat kumur (*povidone iodine*, *chlorexidine*, propolis). *Chlorexidine* memiliki efek samping jika digunakan dalam jangka panjang dan *povidone iodine* memiliki rasa serta bau yang kurang enak. Obat kumur komersial tersebut dapat digantikan dengan larutan kumur yang berbahan alami. Kayu manis dan madu merupakan bahan alami yang memiliki sifat antibakteri dan dapat menghambat pertumbuhan *S.mutans*. Penelitian ini dilakukan untuk melihat perbandingan efektivitas larutan kumur kayu manis dan madu dengan produk komersial melalui uji zona hambat dan uji waktu kontak. Metode yang digunakan yaitu uji antibakteri dengan metode *hole diffusion* dan uji waktu kontak dengan metode *total plate count* (TPC) dengan variasi waktu 0, 15, 30, 45 dan 60 detik. Perbandingan komposisi larutan kumur yang digunakan yaitu 90% kayu manis dan 10% madu. Hasil uji antibakteri menunjukkan sampel memiliki diameter zona hambat (2.03 cm) yang mendekati diameter zona hambat *chlorhexidine* (2.43 cm). Hasil uji waktu kontak menunjukkan jumlah koloni *S.mutans* yang berkontak dengan larutan kumur mengalami penurunan yang efektif pada detik ke-30. Kesimpulan penelitian ini yaitu larutan kumur kayu manis dan madu memiliki efektivitas lebih kecil dari obat komersial, kecuali propolis.

Kata kunci : *S.mutans*, madu, kayu-manis, antibakteri, larutan-kumur.

Abstract

This study aims to analyze the scientific literacy abilities of class VII students at one of the Public Middle Schools in Tarakan City. Descriptive method (descriptive-qualitative) that is research from the results of observations or observations. Data collection and management is carried out by presenting the data as it is using the proportion technique (%). The population of this study were students of class VII, namely from class VII.1 to VII.5 who were enrolled in the first semester at one of the Public Middle Schools in Tarakan City with an age range of 12-15 years of 158 students. The research sample was one class VII.1, which consisted of 30 people using the cluster random sampling technique. The results of this study indicate that the scientific literacy ability of class VII students is still very low, because this SMP has not fully implemented scientific literacy. And there is still a lack of facilities and infrastructure that can support the application of scientific literacy in this school.

Keywords : *S.mutans*, honey, cinnamon, antibacterial, mouthwash.

Pendahuluan

Streptococcus mutans merupakan salah satu bakteri penyebab adanya plak pada gigi atau biasanya disebut dengan karies gigi. Karies adalah penyakit pada gigi yang sangat umum di dunia, termasuk Indonesia, dan juga dianggap sebagai penyakit multifaktorial. Menurut hasil Riset Kesehatan Dasar pada tahun 2018, kasus karies gigi di Indonesia mencapai 45.3% (Kemenkes RI, 2019). Plak yang timbul pada permukaan gigi merupakan matriks biofilm yang terdiri dari polisakarida yang dihasilkan oleh eksoenzim dari *S.mutans* (Jiang *et al.*, 2015).

Pencegahan pertumbuhan *S.mutans* dapat dilakukan dengan menggunakan beberapa obat kumur seperti *povidone iodine*, *chlorhexidine* dan propolis. *Povidone iodine* merupakan salah satu bahan bakterisidal dan fungisidal yang dapat dijumpai dalam obat kumur (Sinaredi *et al.*, 2014). *Chlorhexidine* adalah obat yang mengandung agen antimikroba yang dapat teradsorpsi ke dinding sel mikroorganisme. Selain itu, *chlorhexidine* juga memiliki efek bakteriostatik dan bakterisida seperti *amoxicillin trihydrate*. Penggunaan *chlorhexidine* memiliki beberapa efek samping. Efek samping dari *chlorhexidine* dalam penggunaan jangka panjang yaitu perubahan warna pada gigi, perubahan rasa, mati rasa dan resistensi bakteri terhadap obat (Matuq *et al.*, 2021). Sedangkan, propolis adalah salah satu zat resin alami yang dikumpulkan oleh lebah yang tercampur dengan enzim dari lebah, serbuk sari dan lilin. Propolis diketahui dapat mengurangi jumlah bakteri yang menyebabkan plak pada gigi (Alkhaled, 2021). Penggunaan obat-obatan tersebut dapat diganti dengan bahan alami yang memiliki sifat antibakteri, seperti kayu manis dan madu.

Kayu manis merupakan salah satu bahan alami yang memiliki kandungan bahan aktif kimia yaitu sinamaldehida (*cinnamaldehyde*). Sinamaldehida adalah suatu senyawa elektronegatif yang dapat menghambat proses biologis suatu mikroorganisme (Rezvani *et al.*, 2017). Penelitian yang dilakukan oleh Atwa *et al.* (2014) menunjukkan bahwa madu merupakan bahan alami yang memiliki spektrum antibakteri yang cukup luas, dimana madu dapat melawan bakteri gram negatif, bakteri gram positif, kokus, ragi dan juga jamur. Selain itu, penelitian tersebut juga menunjukkan bahwa mikroorganisme yang digunakan (*Streptococcus mutans*, *Lactobacillus acidophilus* dan *Prophyromonas gingivalis*) lebih sensitif terhadap madu jika dibandingkan dengan antibiotik. Hal ini dikarenakan madu memiliki kandungan hidrogen peroksida, flavonoid dan kandungan gula yang sangat tinggi sehingga dapat menyebabkan lisis pada dinding sel bakteri (Rezvani *et al.*, 2017).

Pada saat ini, berbagai metode untuk mengurangi plak pada gigi sudah dikerahkan. Walaupun menyikat gigi merupakan salah satu metode yang dapat mengontrol pertumbuhan plak pada gigi, metode tersebut akan efektif jika seseorang menyikat gigi dengan tangkas dan terampil, sehingga bakteri pada gigi dapat terlepas dan tidak membentuk plak pada gigi (Pattnaik *et al.*, 2021). Oleh karena itu, obat kumur menjadi salah satu obat alternatif untuk gigi yang dapat ditahan dalam mulut dan digerakan oleh otot perioral dalam mulut untuk menghilangkan patogen dalam rongga mulut secara menyeluruh (Alnouri *et al.*, 2020). Berdasarkan dari kelebihanannya, kayu manis dan madu dapat digabungkan sehingga dapat melawan mikroorganisme dengan lebih efektif, terutama *Streptococcus mutans* (Rezvani *et al.*, 2017). Kedua bahan tersebut dapat digabungkan dalam bentuk obat kumur yang dapat lebih mudah digunakan dan mengontrol plak pada gigi jika dibandingkan dengan menyikat gigi. Penelitian ini dilaksanakan untuk mengetahui perbandingan efektivitas obat kumur kayu manis dan madu jika dibandingkan dengan obat komersial lainnya dengan melakukan uji zona hambat dan uji waktu kontak. Ada pula manfaat dari penelitian ini yaitu larutan kumur kayu manis dan madudapat menjadi salah satu obat alternatif pengganti obat komersial dengan bahan alami untuk mencegah terbentuknya plak pada gigi.

Metode Penelitian

Pada penelitian ini, kayu manis yang digunakan didapatkan dari Pasar Beringharjo, Yogyakarta dan madu yang digunakan merupakan madu multi flora yang diperoleh lebah *Apis sp.* Bagian batang pada kayu manis sebanyak 30 gram dikeringkan pada suhu 80°C selama 2 jam dan dihancurkan menjadi kepingan kecil. Batang kayu manis yang telah dihancurkan kemudian direbus dalam 100 mL aquadest pada suhu 100°C selama 15 menit dan dilakukan penyaringan dengan kertas saring. Ekstrak kayu manis yang telah didapatkan dari proses penyaringan disentrifugasi pada 6.000 rpm selama 1 jam. Supernatan yang terbentuk akan digunakan sebagai komposisi larutan kumur. Sedangkan, madu yang digunakan hanya dipasteurisasi pada suhu 65°C selama 30 menit. Perbandingan komposisi larutan kumur kayu manis dan madu yaitu 90:10.

Uji antibakteri (uji zona hambat) menggunakan metode *hole plate diffusion* dan dilakukan sebanyak 3 pengulangan. *Streptococcus mutans* yang telah diremajakan disetarakan dengan standar McFarland 0.5 dan selanjutnya diinokulasikan dengan *cotton swab* ke medium agar *Brain-heart Infusion* (BHI). Dibuat 3 lubang pada agar dengan tip pada setiap media. diletakkan masing-masing 100 µL obat kumur *povidone iodine*, *chlorhexidine* dan propolis pada lubang yang telah tersedia pada media agar. Inkubasi dilakukan pada suhu 37°C selama 24 jam, kemudian dilakukan pengamatan zona hambat yang terbentuk.

Uji waktu kontak menggunakan metode *Total Plate Count* (TPC). Sampel (9 mL) dimasukkan terlebih dahulu ke dalam tabung reaksi yang kemudian ditambahkan 1 mL suspensi *Streptococcus mutans*. Sampel yang telah ditambahkan suspensi kemudian divortex sebagai simulasi berkumur dengan variasi waktu yaitu selama 0, 15, 30, 45, dan 60 detik. Setiap sampel dilakukan pengenceran dengan *peptone water* 0.1% dengan faktor pengenceran 10^{-1} hingga 10^{-6} . Campuran sampel dengan bakteri sebanyak 100 µL diinokulasikan pada medium agar *Brain-heart Infusion* (BHI) dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam, kemudian dilakukan pengamatan terhadap koloni yang tumbuh.

Hasil dan Pembahasan

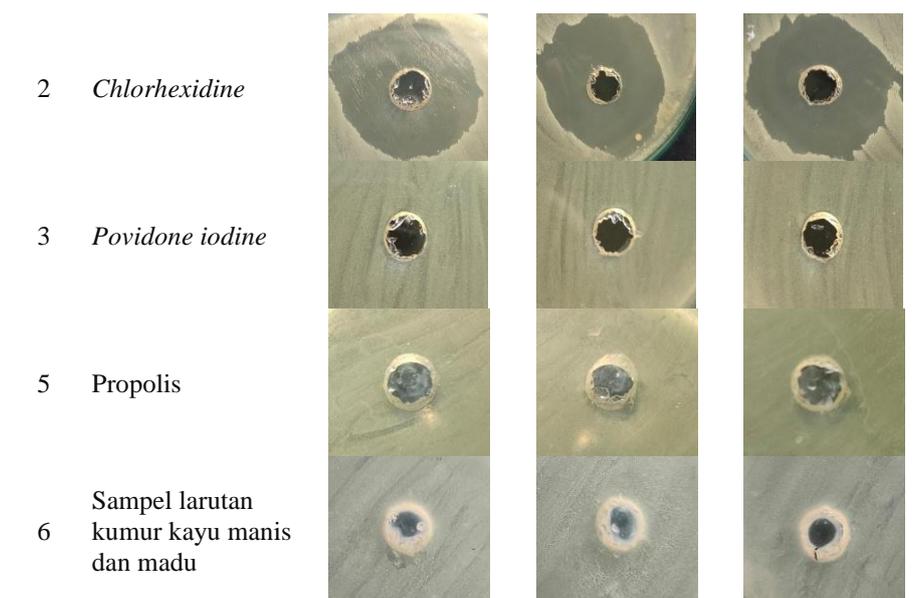
Pada uji antibakteri (uji zona hambat), sampel yang digunakan yaitu aquadest, *chlorhexidine*, *povidone iodine*, propolis dan sampel larutan kumur kayu manis dan madu dengan perbandingan 90:10. Menurut CLSI (2013), kuat atau tidaknya zona hambat dapat dibagi menjadi 3 kategori yaitu sensitif, intermediet dan resisten. Suatu ekstrak dapat dikatakan memiliki zona hambat sensitif jika memiliki diameter lebih dari 19 mm. Sedangkan, zona hambat intermediet memiliki diameter 15 hingga 18 mm, zona hambat resisten memiliki diameter lebih kecil dari 14 mm (CLSI, 2013). Diameter yang terbentuk dalam bentuk zona radikal menunjukkan bahwa tidak ada koloni yang tumbuh pada zona tersebut. Jika zona hambat dalam bentuk zona irradikal, maka terdapat penghambatan koloni namun tidak secara menyeluruh, sehingga masih terdapat koloni yang tumbuh pada zona tersebut (Putri *et al*, 2019). Diameter zona hambat setiap sampel yang terbentuk disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 Diameter Zona Hambat Sampel Terhadap Pertumbuhan *Streptococcus mutans*

| No | Sampel | Diameter Zona Hambat (cm) | | | Rata-rata ± SD (cm) |
|----|---|---------------------------|------------------|---------------|------------------------|
| | | Pengulangan 1 | Pengulangan 2 | Pengulangan 3 | |
| 1 | Aquadest | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 ± 0.00 |
| 2 | <i>Chlorhexidine</i> ¹ | 2.30 | 2.60 | 2.40 | 2.43 ± 0.15 |
| 3 | <i>Povidone iodine</i> ² | 0.10 | 0.20 | 0.20 | 0.17 ± 0.06 |
| 4 | Propolis ³ | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.20 ± 0.00 |
| 5 | Sampel larutan kumur kayu manis dan madu ⁴ | 1.80 | 2.00 | 2.30 | 2.03 ± 0.25 |

Berdasarkan Tabel 1, sampel larutan kumur dengan komposisi kayu manis sebanyak 90% dan madu 10% memiliki zona hambat yang lebih besar jika dibandingkan dengan *povidone iodine*, propolis dan aquadest. Rata-rata diameter sampel yang terbentuk yaitu sebesar 2.03 cm atau 20.3 mm dan dapat dimasukkan ke dalam kategori sensitif. Namun, zona hambat yang dihasilkan sampel larutan kumur berupa zona irradikal. Zona irradikal yang terbentuk dapat terlihat pada Gambar 1. Hal ini dikarenakan *S.mutans* tidak sepenuhnya sensitif terhadap larutan kumur kayu manis dan madu, sehingga beberapa koloni masih dapat beradaptasi dengan lingkungannya. Kemampuan adaptasi *S.mutans* ini dapat disebabkan oleh kandungan gula yang terkandung pada madu. Hal ini diperkuat oleh penelitian yang dilakukan oleh Alkhaled *et al.* (2021) yang menyatakan bahwa *S.mutans* dapat memetabolisme gula untuk memperoleh energi dan menurut Nadhilla (2014), madu memiliki kandungan gula yang sangat tinggi. Oleh karena itu, koloni yang dapat bertahan pada zona irradikal memanfaatkan kandungan gula yang terdapat dalam larutan kumur kayu manis dan madu. Selain itu, zona irradikal yang terbentuk juga dapat disebabkan oleh sedikitnya total kandungan flavonoid yang berasal dari ekstrak kayu manis. Penelitian yang dilakukan oleh Ahadeb (2022) juga menunjukkan bahwa ekstraksi kayu manis dengan menggunakan aquadest memiliki zona hambat yang sangat kecil jika dibandingkan dengan ekstrak minyak kayu manis dan bersifat irradikal. Senyawa yang memiliki peran kuat dalam penghambatan pertumbuhan *S.mutans* pada kayu manis yaitu senyawa sinamaldehida (*cinnamaldehyde*) yang merupakan salah satu senyawa elektronegatif yang berfungsi untuk menghambat proses biologis pada suatu mikroorganisme (Rezvani *et al.*, 2017). Sedangkan, senyawa yang terkandung pada madu yang memiliki peran dalam penghambatan yaitu kandungan hidrogen peroksida, flavonoid dan konsentrasi gula yang sangat tinggi. Hidrogen peroksida dikenal sebagai komponen antibiotik seperti notatin. Flavonoid yang terkandung dalam gula merupakan turunan dari senyawa fenol yang memiliki sifat antibakteri juga (Nadhilla, 2014).

| No | Sampel | Diameter Zona Hambat (cm) | | |
|----|----------|---|--|---|
| | | Pengulangan 1 | Pengulangan 2 | Pengulangan 3 |
| 1 | Aquadest |  |  |  |



Gambar 1. Zona Hambat Sampel Terhadap Pertumbuhan *Streptococcus mutans*

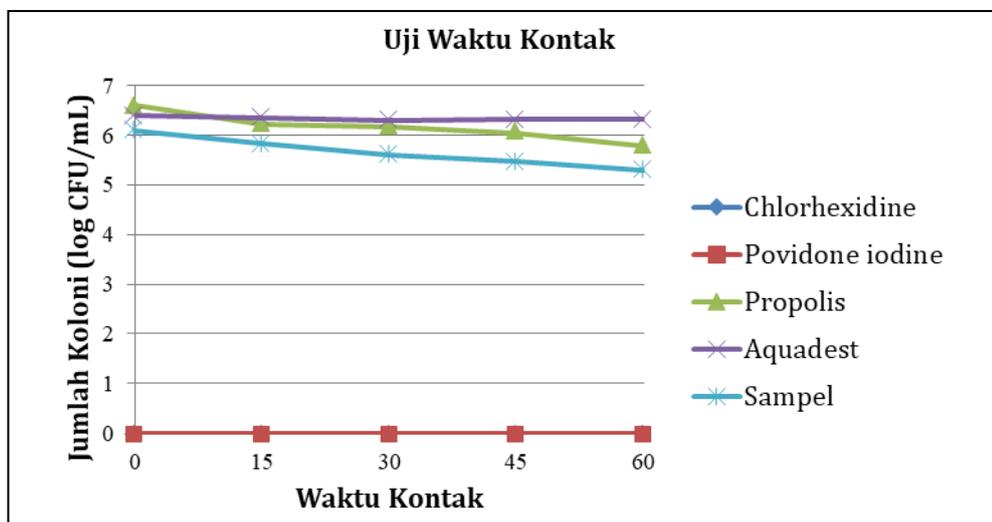
Diameter zona hambat *povidone iodine* lebih kecil dibandingkan dengan sampel larutan kumur yaitu sebesar 0.17 cm dan berupa zona radikal (Gambar 1). *Povidone iodine* yang merupakan kombinasi dari molekul *iodine* yang terlarut dalam air dengan agen pelarut polivinil-pirolidon (Demir *et al*, 2005). *Povidone iodine* bekerja dengan melepaskan *iodine* yang berfungsi sitotoksik dan berfungsi sebagai bahan aktif bakterisidal yang dapat menembus membran sel sehingga mampu membunuh sel bakteri (Sinaredi *et al*, 2014). Rata-rata diameter sampel *povidone iodine* yang terbentuk yaitu sebesar 0.17 cm atau 1.7 mm dan dikategorikan ke dalam resisten karena diameternya lebih kecil dari 1.4 cm atau 14 mm. *Povidone iodine* memiliki diameter zona hambat yang kecil dapat disebabkan oleh kelarutan yang cukup pekat jika dibandingkan dengan sampel larutan kumur, sehingga cairan *povidone iodine* mengalami kesulitan untuk berdifusi di agar media sehingga zona hambat yang dihasilkan lebih kecil (Sabir, 2005).

Diameter zona hambat yang dihasilkan propolis mendekati dengan diameter zona hambat *povidone iodine*. Propolis yang digunakan merupakan propolis komersial. Rata-rata diameter zona hambat yang terbentuk yaitu sebesar 0.2 cm atau 2 mm dan zona hambat yang terbentuk dikategorikan intermediet karena lebih kecil dari 1.4 cm atau 14 mm. Propolis juga memiliki zona hambat yang kecil karena dipengaruhi oleh kemampuan propolis dalam berdifusi pada media dan interaksi antar komponen media (Sabir, 2005).

Besar diameter zona hambat yang dihasilkan oleh sampel larutan kumur (2.03 cm) hampir mendekati diameter zona hambat yang dihasilkan *chlorhexidine* (2.43 cm). Namun, zona hambat yang dihasilkan *chlorhexidine* berupa zona radikal (Gambar 1), sedangkan zona hambat yang dihasilkan larutan kumur berupa zona irradikal. Hal ini menunjukkan bahwa sampel larutan kumur kayu manis dan madu memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans*, tetapi tidak sekuat *chlorhexidine*. *Chlorhexidine* memiliki zona hambat yang kuat karena mengandung alkohol dan bersifat bakterisid yang dapat membocorkan sel bakteri dan membuat bakteri mati (Sari *et al.*, 2014).

Larutan kumur kayu manis dan madu, *chlorhexidine*, *povidone iodine*, propolis dilakukan uji waktu kontak sebagai simulasi berkumur. Uji waktu kontak menggunakan 5

variasi waktu kontak yaitu 0, 15, 30, 45 dan 60 detik. Uji waktu kontak dilakukan dengan menggunakan seri pengenceran 10^{-1} hingga 10^{-6} . Hasil yang didapatkan disajikan dalam Gambar 2.



Gambar 2. Grafik Waktu Kontak Sampel dan Obat Kumur Komersial Terhadap *Streptococcus mutans*

Berdasarkan Gambar 2, penurunan jumlah koloni paling besar terjadi pada sampel larutan kumur kayu manis dan madu jika dibandingkan dengan aquadest dan propolis. Total koloni *S.mutans* pada sampel larutan kumur kayu manis dan madu mengalami penurunan dari detik 0 hingga detik 60. Hal ini menunjukkan bahwa jika semakin lama sampel melakukan kontak dengan koloni *S.mutans*, maka semakin berkurang jumlah koloni *S.mutans*. Namun, penurunan total koloni terbesar terjadi pada detik 15 ke detik 30 (Gambar 2).

Propolis memiliki penurunan jumlah koloni yang konsisten dari detik 0 hingga detik 60. Penurunan paling besar terjadi pada detik ke-15. Namun, penurunan jumlah koloni yang terjadi tidak sebesar penurunan jumlah koloni pada sampel larutan kumur kayu manis dan madu. Selain itu, total koloni *S.mutans* yang tumbuh pada sampel propolis di detik ke-0 lebih banyak jika dibandingkan dengan aquadest. Hal ini dapat dikarenakan kandungan flavonoid yang tidak terlalu tinggi, sehingga jumlah koloni *S.mutans* yang berkurang hanya sedikit. Komposisi propolis juga dapat dipengaruhi oleh jenis madu, iklim, daerah dan waktu pada saat propolis diperoleh (Sabir, 2005).

Jika hasil uji waktu kontak sampel larutan kumur kayu manis dan madu dibandingkan dengan *chlorhexidine* dan *povidone iodine*, maka kemampuan sampel larutan kumur dalam menghambat pertumbuhan koloni *S.mutans* belum dapat mengimbangi *chlorhexidine* dan *povidone iodine*. Pada detik ke-0 hingga detik ke-60, *chlorhexidine* dan *povidone iodine* sudah membunuh semua koloni *S.mutans*. Hal ini dikarenakan *chlorhexidine* dan *povidone iodine* berkontak langsung dengan *S.mutans*. Namun, jika seseorang terus menerus berkumur dengan *chlorhexidine*, maka dapat menimbulkan perubahan warna pada gigi, perubahan rasa, mati rasa dan resistensi terhadap obat (Matuq *et al.*, 2020). *Povidone iodine* juga memiliki bau yang khas dan memiliki zona hambat yang kecil, berbeda dengan sampel larutan kumur kayu manis dan madu yang memiliki bau yang enak dan rasa yang manis.

Menurut Demir *et al.* (2005), waktu yang diperlukan untuk berkumur dengan *povidone iodine* dan *chlorhexidine* yaitu satu hingga dua menit. Namun, berdasarkan data yang telah diperoleh, waktu yang diperlukan untuk berkumur dengan menggunakan larutan kumur kayu manis dan madu hanya 30 hingga 60 detik. Selain waktu yang lebih singkat, larutan kumur

kayu manis dan madu juga memiliki kelebihan lainnya yaitu memiliki rasa yang lebih enak, lebih manis dan juga bau yang lebih sedap, tidak seperti *chlorhexidine* dan *povidone iodine*.

Kesimpulan

Larutan kumur kayu manis dan madu cukup efektif dalam menghambat pertumbuhan *S.mutans* karena memiliki diameter zona hambat (2.03 cm) karena mendekati zona hambat obat kumur *chlorhexidine* (2.43 cm). Namun, larutan kumur kayu manis dan madu belum seefektif *chlorhexidine* karena zona hambat yang terbentuk bukan zona radikal, dimana pada zona tersebut sudah tidak ada koloni yang terbentuk. Waktu kontak yang dibutuhkan larutan kayu manis dan madu untuk menghambat pertumbuhan koloni *S.mutans* lebih singkat jika dibandingkan dengan obat kumur komersial lainnya yaitu hanya 30 hingga 60 detik.

Daftar Pustaka

- Ahadeb, J. I. A. (2022). Impact of *Cinnamomum verum* against different *Escherichia coli* strains isolated from drinking water sources of rural areas in Riyadh, Saudi Arabia. *Journal of King Saud University*.
- Alkhaled, A., Alsabek, L., Al-Assaf, M., & Badr, F. (2021). Effect of chlorhexidine, honey and propolis on *Streptococcus mutans* counts: In vitro study. *Dentistry 3000*, 9(1). <https://doi.org/10.5195/d3000.2021.166>
- Alnouri, D. M. A., Kouchaji, C., Nattouf, A. H., Hasan, M. M. A. A. (2020). Effect of Aloe Vera Mouthwash On Dental Plaque and Gingivitis Indices in Children: A Randomized Controlled Clinical Trial. *Pediatric Dental Journal*
- Atwa, A. D. A., AbuShahba, R. Y., Mostafa, M., & Hashem, M. I. (2014). Effect of honey in preventing gingivitis and dental caries in patients undergoing orthodontic treatment. *Saudi Dental Journal*, 26(3), 108–114. <https://doi.org/10.1016/j.sdentj.2014.03.001>
- Clinical Laboratory Standart Institute (CLSI). (2013). Performance Standart for Antimicrobial Susceptibility Testing; Twentieth Information Supplement. USA.
- Demir, A., Malkoc, S., Sengun, A., Koyuturk, A. E., dan Sener, Y. (2005). Effects of Chlorhexidine and Povidone-Iodine Mouth Rinses on the Bond Strengh of an Orthodontic Composite. *Angel Orthod*.
- Jiang, S., Huang, X., Zhang, C., Cai, Z., & Zou, T. (2015). Morphological and proteomic analyses of the biofilms generated by *Streptococcus mutans* isolated from caries-active and caries-free adults. *Journal of Dental Sciences*, 10(2), 206–215. <https://doi.org/10.1016/j.jds.2014.09.001>.
- Kemenkes, RI. (2019). Infodatin Pusat Data dan Informasi. *Jakarta: Kementrian Kesehatan Republik Indonesia*. Halaman 1-2
- Matuq Badri, S., Felemban, E. H., Alnajjar, G. K., Alotaibi, F. M., Aljahdali, S. T., Maher, Y. A., & Fathi, A. (2021). Effectiveness of probiotic lozenges and Chlorhexidine mouthwash on plaque index, salivary pH, and *Streptococcus mutans* count among school children in Makkah, Saudi Arabia. *Saudi Dental Journal*, 33(7), 635–641. <https://doi.org/10.1016/j.sdentj.2020.05.006>
- Nadhilla, F. N. (2014). Nyimas Farisa Nadhilla| The Activity of Antibacterial Agent of Honey Against *Staphylococcus aureus* THE ACTIVITY OF ANTIBACTERIAL AGENT OF HONEY AGAINST *Staphylococcus aureus*. In *J MAJORITY* / (Vol. 3).
- Pattnaik, N., Mohanty, R., Satpathy, A., Nayak, R., Shamim, R., & Praharaj, A. K. (2021). Aloe vera mouthwashes can be a natural alternative to chemically formulated ones – A

- randomized-controlled trial. *Journal of Taibah University Medical Sciences*.
<https://doi.org/10.1016/j.jtumed.2021.10.006>
- Putri, S., Haqqe, N., Nurdiwiyati, D., Lestari, S., Ramdhan, B., Efendi, M., & Nurhidayat, N. (n.d.). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Tangkai dan Daun Begonia Multangula Blume. terhadap Porphyromonas Gingivalis Antibacterial Activity of Begonia multangula Blume. Stem and Leaf Extract on Porphyromonas gingivalis. *Jurnal Biologi Universitas Andalas (J. Bio. UA.)*, 7(1), 51–58. Rezvani, M. B., Niakan, M., Kamalinejad, M., Ahmadi, F. S., & Hamze, F. (2017). The synergistic effect of honey and cinnamon against *Streptococcus mutans* bacteria. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 7(4), 314–320. <https://doi.org/10.1016/j.apjtb.2016.11.029>
- Sabir, A. (2005). Aktivitas antibakteri flavonoid propolis Trigona sp terhadap bakteri Streptococcus mutans (in vitro) (In vitro antibacterial activity of flavonoids Trigona sp propolis against Streptococcus mutans). *Dental Journal (Majalah Kedokteran Gigi)*, 38(3), 135. <https://doi.org/10.20473/j.djmkkg.v38.i3.p135-141>
- Sari, D. N., Cholil dan Sukmana, B. I. (2014). PERBANDINGAN EFEKTIFITAS OBAT KUMUR BEBAS ALKOHOL YANG MENGANDUNG CETYLPYRIDINIUM CHLORIDE DENGAN CHLORHEXIDINE TERHADAP PENURUNAN PLAK. *Jurnal Kedokteran Gigi*
- Sinaredi, B. R., Pradopo, S. dan Wibowo, T. B. (2014). Daya antibakteri obat kumur chlorhexidine, povidone iodine, fluoride suplementasi zincterhadap *Streptococcus mutans* dan *Porphyromonas gingivalis*. *Dental Journal*.