

## Comparison of fruit pulp and seed extracts of ajwa date palm (*Phoenix dactylifera L*) against the growth of *Streptococcus mutans* and *Candida albicans*

Perbandingan ekstrak daging buah dan biji kurma ajwa (*Phoenix dactylifera L*) terhadap pertumbuhan *Streptococcus mutans* dan *Candida albicans*

<sup>1</sup>Maqhfirah Amiruddin, <sup>2</sup>Mohammad Dharma Utama, <sup>1</sup>Chusnul Chotimah, <sup>1</sup>Amanah Pertiwisari, <sup>2</sup>Eri Hendra Jubhari, <sup>3</sup>Kurniaty Pamewa, <sup>1</sup>Riqzzah Azzuhri

<sup>1</sup>Bagian Prostodonsia, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Muslim Indonesia

<sup>2</sup>Bagian Prostodonsia, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin

<sup>3</sup>Bagian Ilmu Kedokteran Gigi Anak, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Muslim Indonesia

Makassar, Indonesia

Corresponding author: Maqhfirah Amiruddin, e-mail: maqhfirah.amiruddin@umi.ac.id

### ABSTRACT

*S. mutans* bacteria were present in 75.4% of denture users; *C. albicans* was found more, however. Herbal materials that are rich in antibacterial and antifungal content, began to be developed in the field of dentistry, one of which is the fruit pulp (FPA), or seeds (SA) of ajwa which are classified as high in waste. The minimum inhibitory concentration (MIC) and minimum kill concentration (MKC) in the comparison of FPA and SA (*Phoenix dactylifera L*) extracts against the growth of *S. mutans* and *C. albicans* were studied. Laboratory experimental research with posttest only design; data were processed and analysed using one-way Anova test. With a p-value of 0.017 which is smaller than 0.05, it is shown that the treatment concentrations of 3.25%, 6.50%, 12.50%, 25%, and 50% have a significant effect. The MIC value of SA extract against *S. mutans* was 3.25%, while for FPA it was 12.5%. The MKC value of SA extract against *C. albicans* was 12.5% and for FPA was 50%. It is concluded that 3.25% SA extract can strongly inhibit the growth of *Streptococcus*, while FPA inhibits with a concentration of 12.5%. SA and FPA extracts of 3.25% have inhibited the growth of *C. albicans*.

**Keywords:** seed of ajwa, fruit pulp of ajwa, *Streptococcus mutans*, *Candida albicans*

### ABSTRAK

*S. mutans* terdapat pada 75,4% pengguna gigi tiruan; *Candida albicans* malah ditemukan lebih banyak. Bahan herbal yang kaya akan kandungan antibakteri dan antijamur, mulai dikembangkan dalam bidang kedokteran gigi, salah satunya adalah daging buah, ataupun biji kurma ajwa yang tinggi limbahnya. Diteliti konsentrasi hambat minimal (KHM) dan konsentrasi bunuh minimal (KBM) dalam perbandingan ekstrak DBKA dan BKA (*Phoenix dactylifera L*) terhadap pertumbuhan *S. mutans* dan *C. albicans*. Penelitian eksperimental laboratorium dengan rancangan *posttest only design*; data diolah dan dianalisis dengan menggunakan uji *one-way Anova*. Dengan *p-values* sebesar 0,017 yang lebih kecil daripada 0,05 ditunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi 3,25%, 6,50%, 12,50%, 25%, dan 50% berpengaruh signifikan. Nilai KHM ekstrak BKA terhadap *S. mutans* adalah 3,25%, sedangkan untuk DBKA sebesar 12,5%. Nilai KBM ekstrak BKA terhadap *C. albicans* sebesar 12,5% dan untuk DBKA sebesar 50%. Disimpulkan bahwa ekstrak BKA 3,25% telah dapat menghambat secara kuat pertumbuhan *Streptococcus*, sedangkan DBKA menghambat dengan konsentrasi 12,5%. Ekstrak BKA dan DBKA 3,25% telah menghambat pertumbuhan *C. albicans*.

**Kata kunci:** biji kurma ajwa, daging buah kurma ajwa, *Streptococcus mutans*, *Candida albicans*

Received: 15 January 2024

Accepted: 22 February 2024

Published: 1 April 2024

### PENDAHULUAN

Lebih dari 700 spesies bakteri yang hidup di dalam rongga mulut. Mikroba rongga mulut yang paling banyak terlibat dalam terjadinya penyakit penyakit rongga mulut adalah bakteri *Streptococcus mutans*, bakteri *Porphyromonas gingivalis* dan jamur *Candida albicans*. Penggunaan gigi tiruan dalam jangka panjang tanpa pembersihan secara tepat dapat menyebabkan penumpukan plak pada basis gigi tiruan sehingga menyebabkan pertumbuhan organisme mikro. *S. mutans* merupakan bakteri pertama yang menempel pada basis gigi tiruan. *C. albicans* dapat menembus resin akrilik dan tumbuh di atas permukaan gigi tiruan sehingga menginfeksi jaringan lunak. Bakteri *S. mutans* merupakan bakteri Gram-positif penyebab awal terjadinya karies gigi yang terdapat sebanyak 75,4% pengguna gigi tiruan. *C. albicans* ditemukan lebih banyak di rongga mulut, dapat melepaskan endotoksin yang merusak mukosa mulut dan menyebabkan *denture stomatitis*.<sup>1-3</sup>

Pemanfaatan bahan herbal pada saat ini mulai dikembangkan terutama dalam bidang kedokteran gigi. Salah satu tanaman herbal yang kaya akan kandungan antibakteri dan antijamur yaitu buah kurma karena memiliki kandungan berbagai mineral dan vitamin, selain juga

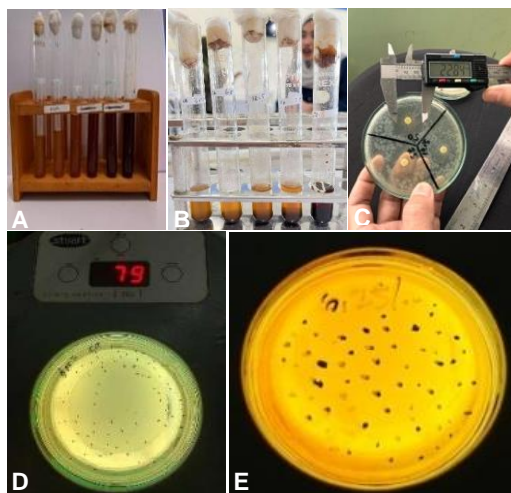
mengandung fitokimia seperti *procyanidins*, *anthocyanins*, *sterols*, *tannins*, dan *polyphenols* (flavonoid, asam fenol, lignan, dan isoflavon). Salah satu efek farmakologis dari fitokimia ini adalah membunuh bakteri sehingga penggunaan bahan herbal yang bersifat antibakteri diteliti. Limbah biji kurma dalam berbagai proses industri terbilang cukup tinggi sehingga perlu dimanfaatkan ekstrak yang terkandung di dalam biji kurma yang mengandung protein dan lemak tertinggi dibandingkan daging buah kurma. Biji kurma memiliki kandungan minyak lebih besar (9,0 g/100 g) dibandingkan daging buah kurma. Minyak dari biji kurma dapat digunakan di bidang kosmetik, farmasi, dan makanan.<sup>4,5</sup>

Artikel ini membahas hasil penelitian mengenai perbandingan ekstrak daging dan biji kurma ajwa terhadap pertumbuhan *S. mutans* dan *C. albicans*

### METODE

Penelitian ini merupakan *pre-experimental* dengan desain penelitian *posttest only*. Ekstrak daging buah kurma ajwa (DBKA) dan biji kurma ajwa (BKA) didapatkan dari teknik ekstraksi maserasi, selanjutnya dilakukan pengenceran untuk mengetahui perbandingan konsentrasi DBKA dan BKA dengan konsentrasi 3,25%, 6,5%,

12,5%, 25%, dan 50%. Konsentrasi hambat minimal atau (KHM) dan konsentrasi bunuh minimal (KBM) terhadap *S.mutans* dan *C.albicans*. Diameter pengukuran daya hambat terlihat <5 mm (lemah), 6-10 mm (sedang), 11-20 mm (kuat) dan >21 mm (sangat kuat). Jumlah kelompok yang dilakukan adalah 5, dan dilakukan 5 kali pengulangan, sehingga didapatkan jumlah total sampel adalah  $(n \times t) = (5 \times 5) = 25$ .<sup>13</sup>



**Gambar 1A** Proses KBM secara difusi (cair) biji kurma, **B** proses KBM secara difusi (cair) daging kurma, **C** uji daya hambat KHM daging hasil kurma, **D** hasil daya bunuh KBM difusi (padat) biji kurma, **E** daya bunuh KBM difusi (padat) daging kurma.

## HASIL

Tabel 1 menunjukkan hasil uji Anova pada kelompok perlakuan. Nilai rerata daya hambat terkecil terjadi pada perlakuan konsentrasi 3,25%, 6,50%, 12,50%, 25%, dan 50%. Nilai rerata daya hambat terkecil pada konsentrasi 3,25% sebesar 12,09 sedangkan nilai rerata daya hambat terbesar terjadi pada konsentrasi 50% sebesar 17,57. Hasil uji *one-way Anova* diperoleh nilai *p-value* sebesar 0,000 yang lebih kecil daripada 0,05 (*p-value* < 0,05). Ini menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi 3,25%, 6,50%, 12,50%, 25%, dan 50% yang diberikan berpengaruh signifikan pada daya hambat *S.mutans*.

Pada tabel 2, tampak hasil uji Anova pada kelompok perlakuan. Nilai rerata daya hambat terkecil terjadi pada konsentrasi 3,25%, 6,50%, 12,50%, 25%, dan 50%. Nilai rerata daya hambat terkecil senilai 9,02 pada konsentrasi 3,25% sedangkan nilai rerata daya hambat terbesar terjadi pada konsentrasi 50% sebesar 13,61. Hasil uji *one-way Anova* (*p-value* = 0,017 yang lebih kecil daripada 0,05, yang berarti bahwa perlakuan konsentrasi

**Tabel 1** Uji perbandingan pertumbuhan *S.mutans* berdasarkan konsentrasi ekstrak BKA

Konsentrasi ekstrak BKA	Rerata	Std. Deviasi	P-value <sup>b</sup>
50%	17,57	1,31	0,001
25%	15,93	1,27	
12,50%	14,65	2,19	
6,50%	13,2	1,96	
3,25%	12,09	1,78	

Ket: Uji *one way anova*, \*signifikan (*p* < 0,05)

**Tabel 2** Uji perbandingan pertumbuhan *C.albicans* berdasarkan konsentrasi ekstrak BKA

Konsentrasi ekstrak BKA	Rerata	Std. Deviasi	P-value
50%	13,61	2,31	0,017
25%	12,16	2,49	
12,50%	11,12	1,89	
6,50%	10,02	1,82	
3,25%	9,02	1,46	

Ket: uji *one-way Anova*, \*signifikan (*p* < 0,05)

## Hasil uji perbandingan konsentrasi ekstrak BKA terhadap uji KBM *S.mutans* dan *C.albicans*

**Tabel 3** Analisis deskriptif KBM

Kelompok	Rerata	Standar Deviasi
KBM <i>C.albicans</i>	36,00	49,90
<i>S.mutans</i>	51,00	37,80

**Tabel 4** Perbandingan KHM *S.mutans*

	3,25%	6,5%	12,5%	25%	50%
DBKA	0,00	0,00	17,55	19,53	22,42
BKA	12,09	13,2	14,65	15,93	17,57

**Tabel 5** Perbandingan KHM *C.albicans*

	3,25%	6,5%	12,5%	25%	50%
Daging kurma	6,57	6,87	7,24	7,54	8,31
Biji kurma	9,02	10,02	11,12	12,16	13,61

3,25%, 6,50%, 12,50%, 25%, dan 50% yang diberikan berpengaruh signifikan pada daya hambat.

Tabel 3 menunjukkan sebaran distribusi hasil KBM pada kelompok *C.albicans* dan *S.mutans*. Rerata KBM pada kelompok *C.albicans* sebesar 36,00 dengan standar deviasi 49,09. Sedangkan rerata KBM pada kelompok *S.mutans* sebesar 51,00 dengan standar deviasi sebesar 37,80. Ini menunjukkan bahwa rerata KBM pada *S.mutans* lebih tinggi dibandingkan dengan *C.albicans*.

Perbandingan yang antara KHM ekstrak DBKA dan BKA terhadap pertumbuhan *S.mutans* yaitu nilai KHM DBKA 12,5% sebesar 17,55 mm sedangkan nilai KHM BKA 3,25% sebesar 12,09 mm, yaitu nilai KHM ekstrak BKA lebih rendah dibandingkan dengan KHM ekstrak DBKA (Tabel 4).

Perbandingan antara KHM ekstrak DBKA dan BKA terhadap pertumbuhan *C.albicans* didapatkan nilai KHM dari DBKA 3,25% sebesar 6,57 mm sedangkan nilai KHM 3,25% sebesar 9,02 mm (Tabel 5), yaitu nilai KHM ekstrak DBKA lebih rendah dibandingkan dengan KHM ekstrak BKA.

Tabel 6 menunjukkan perbandingan tiap konsentrasi ekstrak DBKA dan BKA terhadap uji daya bunuh KBM pertumbuhan *S.mutans* dan *C.albicans*.

Nilai KBM yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *S.mutans* dan *C.albicans* pada ekstrak DBKA menggunakan metode difusi dan difusi adalah konsentrasi 50%. Nilai KBM yang dapat menghambat pertum-

**Tabel 6** Perbandingan KBM *S.mutans* dan *C.albicans*

KBM	Konsentrasi	DBKA	BKA
<i>S.mutans</i>	50%	0,00	0,00
<i>C.albicans</i>	50%	0,00	0,00
	12,5%		

buhan *S. mutans* dan *C. albicans* pada ekstrak BKA menggunakan metode dilusi dan difusi adalah konsentrasi 50% untuk pertumbuhan *S. mutans* dan *C. albicans* didapatkan pada konsentrasi 12,5%.

Perbandingan antara KBM ekstrak DBKA dan BKA terhadap pertumbuhan *C. albicans* dan *S. mutans*, yaitu nilai KBM DBKA pada konsentrasi 50%, sedangkan pada nilai KBM ekstrak BKA terhadap pertumbuhan *S. mutans* didapatkan pada konsentrasi 50% terhadap KBM pertumbuhan *S. mutans* dan konsentrasi 12,5% terdapat nilai KBM pertumbuhan *C. albicans*. Ini menunjukkan bahwa nilai KBM ekstrak BKA lebih rendah dibandingkan dengan KBM ekstrak DBKA.

## PEMBAHASAN

Jenis penelitian ini menggunakan dua metode yaitu difusi (padat) dan dilusi (cair) untuk menentukan nilai KHM dan KBM menggunakan ekstrak DBKA dan BKA 3,25%, 6,5%, 12,5%, 25%, dan 50%. Dalam penelitian ini, ekstrak dibuat dengan cara maserasi, kemudian diencerkan dengan metode *serial dilution* atau biasa disebut pengenceran bertingkat sehingga didapatkan konsentrasi yang diinginkan. Pengenceran ini dimaksudkan untuk mendapatkan konsentrasi yang sesuai dan dilakukan penulangan bertingkat pada setiap tabung sesuai konsentrasi. Bahan pengencer yang digunakan pada penelitian ini adalah DMSO karena merupakan senyawa yang dapat melarutkan polar dan non polar dan dapat digunakan pada semua ekstrak.<sup>6</sup>

Perbandingan antara KHM ekstrak DBKA dan BKA terhadap pertumbuhan *S. mutans* didapatkan nilai KHM ekstrak BKA lebih rendah dibandingkan dengan KHM ekstrak DBKA karena kandungan senyawa flavonoid bersifat antibakteri melalui 3 mekanisme yaitu menghambat sintesis asam nukleat, menghambat fungsi membran sel dan menghambat metabolisme energi. Mekanisme kerja flavonoid dalam menghambat sintesis asam nukleat yaitu menghambat DNA dan RNA bakteri. Flavonoid menghambat fungsi membran sel bakteri melalui ikatan kompleks dengan protein yang bersifat ekstrasel yang bersifat larut sehingga dapat mengganggu integritas membran sel bakteri, sehingga dengan adanya senyawa flavonoid akan menyebabkan terganggunya pergerakan bakteri. Selain itu penghambatan metabolisme energi bakteri oleh flavonoid dilakukan dengan cara menghambat proses respirasi bakteri sehingga penghambatan energi tersebut akan mengganggu aktivitas penyerapan metabolit dan biosintesis makromolekul bakteri.<sup>7,15</sup>

Perbandingan antara KHM ekstrak DBKA dan BKA terhadap pertumbuhan *C. albicans* didapatkan nilai KHM ekstrak BKA lebih rendah dibandingkan dengan KHM ekstrak DBKA. Kandungan senyawa aktif fenol pada biji memiliki aktivitas antifungi. Komponen bioaktif yaitu flavonoid dapat mencegah perlekatan *C. albicans*. Mekanisme flavonoid sebagai antijamur adalah merusak protein membran dinding sel jamur dengan cara denaturasi sehingga sel akan mengalami lisis. Flavonoid salah satu jenis senyawa yang bersifat racun terhadap mikro-

ba dan merupakan persenyawaan glukosida yang terdiri atas gula yang terikat dengan flavonoid sebagai antijamur.<sup>8,16</sup>

Perbandingan antara KBM ekstrak DBKA dan BKA terhadap pertumbuhan *C. albicans* dan *S. mutans*, didapatkan nilai KBM ekstrak BKA lebih rendah dibandingkan dengan KBM ekstrak DBKA. Hal ini dipengaruhi oleh BKA yang mengandung protein dan lemak yang lebih tinggi daripada dagingnya, serta kaya akan serat, fenol, dan antioksidan. Kandungan antioksidan BKA lebih tinggi dibanding daging buahnya. Samahalnya seperti pada dagingnya, biji kurma tinggi akan kandungan fenol dan flavonoid yang memiliki efek antioksidan antijamur dan antibakteri, bahkan kandungan fenol yang terdapat pada biji kurma lebih tinggi daripada yang terdapat pada dagingnya.<sup>9</sup>

Penelitian Bachtiar dkk menjelaskan ekstrak kurma ajwa 50%, 70%, 100% menghambat pertumbuhan *P. gingivalis*.<sup>14</sup> Al-Daihan dan Bhat menganalisis keunggulan kurma secara in vitro, salah satu kegunaannya adalah memiliki sifat antibakteri. Studi ini menemukan bahwa konsentrasi flavonoid kurma adalah yang memberikan sifat antibakteri. Menurut penelitian lain oleh Samad dinyatakan bahwa ekstrak kurma yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri gram positif dan gram negatif juga terbukti memiliki sifat antibakteri.<sup>10</sup> Penelitian lain oleh Fikayuniar mengenai ekstrak BKA terhadap pertumbuhan bakteri *S. aureus* diperoleh diameter daya hambat sebesar 17,77 mm. Hal tersebut dapat dinyatakan bahwa ekstrak etanol BKA dikategorikan kuat sebagai antibakteri karena memiliki beberapa senyawa aktif seperti flavonoid, alkaloid dan fenol sebagai antibakteri, antivirus dan antijamur.<sup>5,11</sup> Sementara itu, penelitian Qadoos et al menggunakan daging buah kurma dan 4 jenis bakteri, yaitu *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, dan *Pseudomonas aeruginosa*. Penelitian serupa oleh Al-Shwyeh namun menggunakan kultivar kurma jenis lain.<sup>12</sup>

Pembaharuan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah pada penelitian ini menggunakan perbandingan ekstrak BKA dan DBKA, dan bakteri dan jamur yang digunakan spesifik yang paling banyak dalam rongga mulut adalah *S. mutans* dan *C. albicans* dengan hasil konsentrasi yang lebih rendah yaitu 3,25% telah memiliki daya hambat secara kuat. Perbandingan antara KHM ekstrak DBKA dan BKA terhadap pertumbuhan *S. mutans* yang didapatkan nilai KHM DBKA 12,5% sebesar 17,55 mm sedangkan nilai KHM BKA 3,25% sebesar 12,09 mm. Dapat disimpulkan nilai KHM ekstrak BKA lebih rendah dibandingkan dengan KHM ekstrak DBKA. Perbandingan antara KHM ekstrak DBKA dan BKA terhadap pertumbuhan *C. albicans* didapatkan nilai KHM DBKA pada konsentrasi 3,25% sebesar 6,57 mm sedangkan nilai KHM BKA pada konsentrasi 3,25% sebesar 9,02 mm. Disimpulkan nilai KHM ekstrak BKA lebih rendah dibandingkan dengan KHM ekstrak DBKA, dan dengan konsentrasi 3,25% telah dapat menghambat pertumbuhan *S. mutans* dan *C. albicans*. Perbandingan antara KBM ekstrak DBKA dan BKA terhadap per-

tumbuhan *C.albicans* dan *S.mutans*, yang didapatkan nilai KBM dari DBKA 50%. Sedangkan pada nilai KBM ekstrak BKA terhadap pertumbuhan *S.mutans* didapatkan pada konsentrasi 50% terhadap KBM pertumbuhan *S.mutans* dan konsentrasi 12,5% terdapat nilai KBM pertumbuhan *C.albicans*. Disimpulkan nilai KBM ekstrak BKA lebih rendah dibandingkan dengan KBM ekstrak DBKA, dan dengan konsentrasi 50% *S.mutans* dan 12,5% *C.albicans*, telah dapat membunuh pertumbuhan *S.mutans* dan *C.albicans*. Dari penelitian ini didapat-

patkan perbandingan dengan nilai KHM ekstrak BKA terhadap *S.mutans* dan adalah 3,25%, sedangkan untuk DBKA sebesar 12,5%. Adapun nilai KBM ekstrak BKA terhadap *C.albicans* sebesar 12,5% dan untuk DBKA sebesar 50%.

Disimpulkan bahwa ekstrak biji kurma ajwa 3,25% dan daging kurma ajwa 12,5% telah dapat menghambat secara kuat pertumbuhan *Streptococcus*. Sedangkan ekstrak biji dan daging kurma ajwa 3,25% telah dapat menghambat pertumbuhan *C.albicans*.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Lestari N, Masriadi M, Amiruddin M, Aslan S, Puspitasari Y, Cahyani R. Efektivitas daya hambat ekstrak cabai rawit (*Capsicum frutescens* L) terhadap bakteri *Streptococcus mutans* secara in vitro. *Sinnun Maxillofac J* 2021;1(01):9–18.
2. Dharmautama M, Manggau MA, Tetelepta R, Malik A, Muchtar M, Amiruddin M, et al. The effectiveness of *Sargassum polycystum* extract against *S.mutans* and *C.albicans* as denture cleanser. *J Int Dent Med Res* 2019;12(2):1309.
3. Tenri A, Mallombassang B, Amiruddin M, Asmah N, Hatta M. Effect of *Aloe vera* extract in inhibit of *Candida albicans* on cured acrylic resin plates. *J Syah Kuala Dent Soc* 2023;8:157–61.
4. Mushtaq Z, Kausar S, Kousar N, Chiragh S. Effect of Ajwa date seed on lipid profile of diet induced hyperlipidemic rabbits. *Khyber Med Univ J* 2017;9(3):135–40.
5. Yuniar LF. Uji aktivitas antibakteri pada ekstrak biji kurma ajwa (*Phoenix dactylifera* L.) terhadap bakteri *S.aureus*. *J Pharmacopolium* 2022;5(2):148–54.
6. Abdillah M, Nazilah NRK, Agustina E. Identifikasi senyawa aktif dalam ekstrak metanol daging buah kurma jenis ajwa (*Phoenix dactylifera* L). *Program Studi Biologi UIN Sunan Ampel. Academia Education* 2017;3:69–74.
7. Afrizal A, Perdana A, Suryati S. Penentuan profil metabolit sekunder, aktivitas antioksidan dan antibakteri dari ekstrak biji kurma (*Phoenix dactylifera* L.) bebas lipid. *J Ris Kim* 2022;13(1):76–88.
8. Anwar S, Raut R, Alsahli MA, Almatroudi A, Alfheaid H, Alzahrani FM, et al. Role of ajwa date fruit pulp and seed in the management of diseases through in vitro and in silico analysis. *Biology (Basel)* 2022;11(1):3.
9. Bachtiar R, Asmah N, Arif AC. Efek antibakteri ekstrak buah kurma ajwa (*Phoenix dactylifera* L) terhadap bakteri *Porphyromonas gingivalis*. *Indonesian J Publ Health* 2023;1(3): 260-7.
10. Allemaillem KS, Khadri H, Azam M, Khan MA, Rahmani AH, Alrumaili F, et al. Ajwa -dates (*Phoenix dactylifera*)-mediated synthesis of silver nanoparticles and their anti-bacterial, anti-biofilm, and cytotoxic potential. *Appl Sci* 2022: 4537
11. Zarie AA, Hassan AB, Alshammari GM, Yahya MA, Osman MA. Date industry by-product: date seeds (*Phoenix dactylifera* L.) as potential natural sources of bioactive and antioxidant compounds. *Appl Sci* 2023;13(21):11922.
12. Pratama LP, Purwanta M, Qurnianingsih E. Efektivitas ekstrak etanol biji kurma mesir (*Phoenix dactylifera* L.) sebagai antibakteri terhadap *Streptococcus pyogenes* secara in vitro. *J Kedokt Syiah Kuala* 2019;19(3):135–40.
13. Sudarmi K, Damayasa IBG, Muksin IK. Uji fitokimia dan daya hambat ekstrak daun juwet (*Syzygium cumini*) terhadap pertumbuhan *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* ATCC. *Jurnal Simbiosis* 5.2 2017: 47-51.
14. Amiruddin M, Biba AT, Chotimah C, Utama MD. Upaya peningkatan pengetahuan terhadap pentingnya pemakaian dan pemeliharaan gigi tiruan pada masyarakat Desa Ma'rang. *Idea Pengabd Masy* 2022;2(2):98–101.
15. Utama MD, Jubhari EH, Permatasari N. The effect of dental cleanser from plant extracts inhibiting the growth of *Candida albicans* on acrylic resin plates: a systematic review. *Indonesian J Prosthodont* 2022 :3(1): 30-4.
16. Alvianita R, Utama MD, Jubhari EH. Utilization herbal as a denture cleanser in inhibiting the growth of *Candida albicans* and *Streptococcus mutans*: a literature review. *Makassar Dent J* 2021; 10(2): 194-200.