



## Uji Daya Hambat *Virgin Coconut Oil* terhadap Pertumbuhan Bakteri *Porphyromonas gingivalis*

### Inhibition Test of Virgin Coconut Oil on the Growth of *Porphyromonas gingivalis* Bacteria

Fatrisia S. Sampe,<sup>1</sup> Janno B. B. Bernadus,<sup>2</sup> Juliatri<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Dokter Gigi Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi  
Manado, Indonesia

<sup>2</sup>Bagian Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia  
Email: [jannobernadus@unsrat.ac.id](mailto:jannobernadus@unsrat.ac.id); [fatrisiasampe013@student.unsrat.ac.id](mailto:fatrisiasampe013@student.unsrat.ac.id)

Received: April 7, 2025; Accepted: May 30, 2025; Published online: June 6, 2025

**Abstract:** *Porphyromonas gingivalis* is a type of bacteria that commonly causes periodontal disease. Several studies have revealed that virgin coconut oil (VCO) is able to provide antibacterial effects due to its high fatty acid content, especially lauric acid. This study aimed to identify the ability of VCO to inhibit the growth of *Porphyromonas gingivalis* bacteria. This test used the disc diffusion method. Samples of VCO were taken from the Agricultural Instrument Standardization Agency (BSIP) for palm plants which were processed using the dry method and made into concentrations of 25%, 50%, 75% and 100% with four repetitions. The *Porphyromonas gingivalis* bacteria used were cultured bacteria from the Laboratory of the Faculty of Mathematics and Natural Sciences (FMIPA) Universitas Sam Ratulangi, Manado. The results for VCO concentrations of 25%, 50%, 75% and 100% showed antibacterial activity. The largest mean diameter was 7.5 mm in 100% concentration of VCO, meanwhile the smallest mean diameter, namely 25% concentration of VCO, was 3.1 mm. In conclusion, virgin coconut oil (VCO) has inhibitory effect on the growth of *Porphyromonas gingivalis* bacteria. The higher the concentration, the greater the inhibitory effect.

**Keywords:** virgin coconut oil; *Porphyromonas gingivalis*

**Abstrak:** *Porphyromonas gingivalis* merupakan salah satu jenis bakteri yang sering menyebabkan penyakit periodontal. Beberapa penelitian mengungkapkan *Virgin Coconut Oil* (VCO) mampu memberikan efek antibakteri yang disebabkan oleh kandungan asam lemak khususnya asam laurat yang tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kemampuan VCO dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Porphyromonas gingivalis*. Pengujian ini menggunakan metode difusi cakram. Sampel VCO diambil dari Badan Standarisasi Instrumen Pertanian (BSIP) Tanaman Palma yang diolah dengan metode kering dan dibuat menjadi konsentrasi 25%, 50%, 75% dan 100% dengan empat kali pengulangan. Bakteri *Porphyromonas gingivalis* yang digunakan merupakan bakteri biakan dari Laboratorium Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Sam Ratulangi Manado. Hasil pengujian konsentrasi 25%, 50%, 75%, dan 100% menunjukkan aktivitas antibakteri. Rata diameter terbesar yaitu 7,5 mm pada konsentrasi VCO 100% dan rata diameter terkecil yaitu 3,1 mm pada konsentrasi VCO 25%. Simpulan penelitian ini yaitu *Virgin Coconut Oil* (VCO) memiliki daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri *Porphyromonas gingivalis*. Semakin tinggi konsentrasi, semakin besar daya hambat yang dihasilkan.

**Kata kunci:** virgin coconut oil; *Porphyromonas gingivalis*

## PENDAHULUAN

Penyakit periodontal adalah penyakit inflamasi kompleks ditandai dengan kerusakan jaringan lunak dan keras penyangga gigi termasuk ligamen periodontal dan tulang alveolar.<sup>1</sup> Berdasarkan Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) 2018, prevalensi penyakit periodontal khususnya periodontitis di Indonesia sebanyak 74,1%.<sup>2</sup> Bakteri *Porphyromonas gingivalis* menjadi salah satu agen etiologi utama penyakit periodontal dan ditemukan pada 85,75% sampel plak subgingiva pasien periodontitis kronis. Periodontitis yang disebabkan oleh bakteri *Porphyromonas gingivalis* ditandai dengan kerusakan tulang pada struktur pendukung gigi.<sup>3,4</sup>

Perawatan *scaling* dan *root planing* yang dilakukan pada pasien periodontitis harus diimbangi dengan pemberian antibiotik sebagai pelengkap untuk mencegah adanya kemungkinan invasi bakteri. Penggunaan terapi antibiotik dalam jangka waktu panjang dapat memberikan efek samping, oleh karena itu bahan-bahan herbal banyak dikembangkan sebagai antibakteri karena jarang memberikan efek samping dibanding obat sintetis.<sup>5</sup>

*Virgin coconut oil* (VCO) merupakan salah satu hasil olahan tanaman kelapa yang diolah dari daging buah kelapa dan banyak dimanfaatkan oleh Masyarakat, contohnya sebagai minyak urut, dan dipercaya dapat menyembuhkan berbagai penyakit. Salah satu penghasil VCO terbesar di Indonesia yaitu Sulawesi Utara. Berbagai penelitian telah mengungkapkan bahwa VCO memiliki sifat antibakteri yang berasal dari kandungan asam laurat. Kandungan VCO meliputi 92% asam lemak jenuh yaitu *medium chain fatty acid* (MCFA) dan *medium chain trygliserida* (MCT). Sebesar 50% dari asam lemak jenuh tersebut merupakan asam laurat.<sup>6,7</sup> Berdasarkan latar belakang dan penelitian-penelitian terdahulu yang menggunakan berbagai jenis bakteri, peneliti tertarik untuk mengevaluasi uji daya hambat *virgin coconut oil* terhadap pertumbuhan bakteri *Porphyromonas gingivalis*.

## METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini ialah eksperimental laboratorium menggunakan metode difusi cakram dengan *post-test only control group design*. Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret-Juni 2024 di Laboratorium Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Sam Ratulangi Manado.

Variabel penelitian yaitu VCO dan bakteri *Porphyromonas gingivalis* dengan kontrol positif yaitu metronidazole dan kontrol negatif yaitu dimetil sulfoksida (DMSO). Subjek bakteri yang digunakan yaitu bakteri *Porphyromonas gingivalis* biakan dari Lab FMIPA Universitas Sam Ratulangi Manado. Subjek VCO yang digunakan yaitu VCO yang diolah dengan metode kering hasil produksi Badan Standarisasi Instrumen Pertanian (BSIP) Tanaman Palma Manado. Kadar asam lemak VCO hasil olahan tersebut (Tabel 1) sesuai dengan standar APCC. Berdasarkan hasil perhitungan dengan rumus Federer, maka pengulangan dilakukan sebanyak empat kali.

**Tabel 1.** Kadar asam lemak pada VCO yang diproduksi oleh BSIP Tanaman Palma dengan metode kering<sup>8</sup>

| Asam Lemak | Rumus Kimia                          | Jumlah (%) |
|------------|--------------------------------------|------------|
| Kaprilat   | C <sub>7</sub> H <sub>17</sub> COOH  | 8,583      |
| Kaprat     | C <sub>9</sub> H <sub>19</sub> COOH  | 6,447      |
| Laurat     | C <sub>11</sub> H <sub>23</sub> COOH | 47,083     |
| Miristat   | C <sub>13</sub> H <sub>27</sub> COOH | 16,678     |
| Plamitat   | C <sub>15</sub> H <sub>35</sub> COOH | 8,481      |
| Stearat    | C <sub>17</sub> H <sub>35</sub> COOH | 4,197      |

Sebelum dilakukan pengujian, bakteri diremajakan menggunakan media nutrisi agar. Konsentrasi VCO dibuat 25%, 50%, 75%, dan 100%. Larutan metronidazole sebagai kontrol positif dibuat dengan melarutkan 0,05 gr metronidazole yang telah dihaluskan lalu dicampurkan 10 ml DMSO, dan kontrol negatif menggunakan DMSO. Media uji menggunakan media MHA

yang diinokulasikan dengan suspensi bakteri, lalu diletakkan kertas cakram di atas media dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan jangka sorong, data diolah dan dianalisis menggunakan uji Saphiro Wilk, uji *One Way Anova*, dan uji LSD (*Post hoc*) SPSS 27.

## HASIL PENELITIAN

Pengukuran antibakteri VCO dilakukan dengan mengukur zona bening yang terdapat di sekitar kertas cakram pada konsentrasi 25%, 50%, 75%, 100%, larutan metronidazole 0,5 gr sebagai kontrol positif, dan DMSO sebagai kontrol negatif.

Tabel 2 memperlihatkan aktivitas antibakteri VCO terhadap bakteri *Porphyromonas gingivalis*. Rerata diameter zona hambat terkecil yaitu 3,1 mm pada konsentrasi VCO 25% (lemah) dan diameter terbesar 7,5 mm pada konsentrasi VCO 100% (sedang). Kontrol positif menunjukkan diameter terbesar yaitu 10,3 mm dan kontrol negatif tidak membentuk zona hambat.

**Tabel 2.** Diameter rerata zona hambat VCO dan kelompok kontrol terhadap bakteri *Porphyromonas gingivalis*

| Bahan uji       | Konsentrasi (%) | Zona hambat (mm) |               |               |               | Rerata |
|-----------------|-----------------|------------------|---------------|---------------|---------------|--------|
|                 |                 | Cawan Petri 1    | Cawan Petri 2 | Cawan Petri 3 | Cawan Petri 4 |        |
| VCO             | 25              | 3,7              | 3,1           | 3             | 2,9           | 3,1    |
|                 | 50              | 5,4              | 4,3           | 5,3           | 4,2           | 4,8    |
|                 | 75              | 6                | 5,1           | 5,9           | 4,3           | 5,3    |
|                 | 100             | 7,7              | 7,8           | 7,2           | 7,6           | 7,5    |
| Kontrol positif |                 | 10,1             | 10,7          | 10,7          | 10            | 10,3   |
| Kontrol negatif |                 | 0                | 0             | 0             | 0             | 0      |

Tabel 3 memperlihatkan hasil uji Shapiro Wilk yang menunjukkan bahwa data terdistribusi normal, dan dilanjutkan dengan uji *one way anova*.

**Tabel 3.** Hasil uji normalitas Shapiro-Wilk

|                      |                 | Statistic | Shapiro-Wilk |       |
|----------------------|-----------------|-----------|--------------|-------|
|                      |                 |           | df           | Sig.  |
| Diameter zona hambat | VCO 25%         | 0,826     | 4            | 0,158 |
|                      | VCO 50%         | 0,805     | 4            | 0,112 |
|                      | VCO 75%         | 0,897     | 4            | 0,418 |
|                      | VCO 100%        | 0,887     | 4            | 0,369 |
|                      | Kontrol positif | 0,789     | 4            | 0,084 |
|                      | Kontrol negatif | 0,0       | 4            | 0,0   |

Tabel 4 memperlihatkan hasil uji *one way anova* terhadap nilai rerata variabel terikat di seluruh kelompok yang dianalisis mendapatkan yang mendapatkan signifikansi  $p=0,000$  ( $p<0,05$ ), yang menunjukkan terdapat perbedaan diameter zona hambat pada setiap konsentrasi. Uji statistik dilanjutkan dengan uji *Post Hoc* untuk menilai perbedaan bermakna pada masing-masing kelompok.

**Tabel 4.** Hasil uji *one way anova*

|                | Sum of Squares | df | Mean Square | F       | Sig. |
|----------------|----------------|----|-------------|---------|------|
| Between groups | 254,544        | 5  | 50,909      | 219,882 | ,000 |
| Within groups  | 4,168          | 18 | ,232        |         |      |
| Total          | 258,711        | 23 |             |         |      |

Tabel 5 memperlihatkan hasil uji *Post Hoc* yang menunjukkan bahwa semua kelompok konsentrasi dan kontrol negatif memiliki perbedaan bermakna terhadap kelompok kontrol positif. Demikian pula kelompok kontrol negatif memiliki perbedaan bermakna dengan kelompok konsentrasi dan kelompok kontrol positif, namun pada konsentrasi 50% tidak didapatkan perbedaan bermakna terhadap konsentrasi 75%.

**Tabel 5.** Hasil uji *Post Hoc*

| (I)<br>konsentrasi | (J)<br>konsentrasi | Mean<br>Difference<br>(I-J) | Std.<br>Error | Sig.  | 95% Confidence Interval |                |
|--------------------|--------------------|-----------------------------|---------------|-------|-------------------------|----------------|
|                    |                    |                             |               |       | Lower<br>Bound          | Upper<br>Bound |
| 25%                | 50%                | -1,6000*                    | 0,3402        | 0,000 | -2,315                  | -0,885         |
|                    | 75%                | -2,1250*                    | 0,3402        | 0,000 | -2,840                  | -1,410         |
|                    | 100%               | -4,3750*                    | 0,3402        | 0,000 | -5,090                  | -3,660         |
|                    | positif            | -7,1750*                    | 0,3402        | 0,000 | -7,890                  | -6,460         |
| 50%                | 25%                | 1,6000*                     | 0,3402        | 0,000 | 0,885                   | 2,315          |
|                    | 75%                | -0,5250                     | 0,3402        | 0,140 | -1,240                  | 0,190          |
|                    | 100%               | -2,7750*                    | 0,3402        | 0,000 | -3,490                  | -2,060         |
|                    | positif            | -5,5750*                    | 0,3402        | 0,000 | -6,290                  | -4,860         |
| 75%                | 25%                | 2,1250*                     | 0,3402        | 0,000 | 1,410                   | 2,840          |
|                    | 50%                | 0,5250                      | 0,3402        | 0,140 | -0,190                  | 1,240          |
|                    | 100%               | -2,2500*                    | 0,3402        | 0,000 | -2,965                  | -1,535         |
|                    | positif            | -5,0500*                    | 0,3402        | 0,000 | -5,765                  | -4,335         |
| 100%               | 25%                | 4,3750*                     | 0,3402        | 0,000 | 3,660                   | 5,090          |
|                    | 50%                | 2,7750*                     | 0,3402        | 0,000 | 2,060                   | 3,490          |
|                    | 75%                | 2,2500*                     | 0,3402        | 0,000 | 1,535                   | 2,965          |
|                    | positif            | -2,8000*                    | 0,3402        | 0,000 | -3,515                  | -2,085         |
| positif            | 25%                | 7,1750*                     | 0,3402        | 0,000 | 6,460                   | 7,890          |
|                    | 50%                | 5,5750*                     | 0,3402        | 0,000 | 4,860                   | 6,290          |
|                    | 75%                | 5,0500*                     | 0,3402        | 0,000 | 4,335                   | 5,765          |
|                    | 100%               | 2,8000*                     | 0,3402        | 0,000 | 2,085                   | 3,515          |

Keterangan: \* Terdapat perbedaan

## BAHASAN

Berdasarkan hasil rerata zona hambat VCO terhadap bakteri *Porphyromonas gingivalis* (Tabel 2), konsentrasi 25%, 50%, 75% dan 100% menunjukkan adanya aktivitas antibakteri. Beberapa kandungan asam lemak pada VCO dapat berfungsi sebagai antimikroba. Kandungan VCO yang dapat menghambat perkembangan bakteri yaitu asam lemak jenuh berupa asam laurat, asam kaprat, asam kaprilat dan asam miristat.<sup>9</sup> Asam laurat merupakan asam lemak yang paling bermakna yang telah diuji terhadap berbagai macam bakteri. Asam laurat menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara mengganggu membrane, menginduksi produksi spesies oksigen reaktif, dan memperbesar efek penghambatan pertumbuhan pada spora natrium taurokolat. Asam kaprat sebagai zat antibakteri juga telah diuji dan dibandingkan dengan asam laurat. Secara kimia, asam kaprat hanya memiliki dua rantai karbon yang lebih pendek dari rantai karbon asam laurat, tetapi asam laurat tetap memiliki potensi antibakteri yang lebih besar dibandingkan asam kaprat.<sup>10</sup>

Asam lemak dalam VCO dapat mengganggu dan memengaruhi integritas membran sitoplasma, yang dapat menyebabkan kebocoran materi intrasel. Hal tersebut terjadi karena asam lemak ini mengganggu permeabilitas membran yang meningkat akibat perubahan komposisi fosfolipid. Keadaan ini membuat monogliserol lebih mudah menembus membran sel,

menyebabkan kebocoran sel yang diikuti oleh keluarnya materi intrasel.<sup>11</sup> Perbedaan kadar asam lemak VCO juga memengaruhi efektivitasnya terhadap mikroba. Semakin tinggi kadar asam lemak terutama asam laurat maka kemungkinan efek antimikrobanya semakin tinggi. Persentase asam laurat yang ideal menurut APCC berkisar 43% – 53%.<sup>12</sup> Persentase asam laurat pada VCO yang digunakan pada penelitian ini yaitu 47%.

Rerata diameter terbesar yaitu konsentrasi 100% sebesar 7,5 mm termasuk dalam kekuatan zona hambat sedang dan rerata diameter terkecil yaitu konsentrasi 25% sebesar 3,1 mm termasuk kategori zona hambat lemah. Kontrol positif memiliki diameter rerata sebesar 10,3 mm. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Masyikuroh<sup>13</sup> yang membuktikan bahwa semakin besar konsentrasi maka semakin besar daya hambat yang dihasilkan.

Perbedaan konsentrasi akan menghasilkan zona hambat yang berbeda. Terdapat beberapa faktor yang memengaruhi diameter zona hambat yaitu penyerapan larutan uji kurang maksimal karena banyaknya tumpukan kertas cakram, kekeruhan larutan suspensi bakteri, konsentrasi larutan uji, waktu inkubasi dan temperatur, kecepatan difusi antimikroba, derajat sensitivitas bakteri, kecepatan pertumbuhan bakteri, dan ketebalan media agar. Bila media agar terlalu tipis (<4 mm) maka difusi larutan akan lebih cepat dan apabila terlalu tebal (>4 mm) maka difusi larutan semakin lambat.<sup>14,15</sup>

Metronidazole dan VCO memiliki mekanisme kerja antibakteri yang berbeda. Metronidazole bekerja dengan mengganggu sintesis protein bakteri sedangkan VCO bekerja dengan mengganggu permeabilitas membran bakteri. Perbedaan dosis dan bahan aktif dari metronidazole dan VCO juga berbeda sehingga metronidazole mampu menghambat lebih baik dibanding VCO.

Beberapa penelitian mengungkapkan efek antibakteri VCO terhadap beberapa bakteri patogen penyebab gangguan pada rongga mulut. Penelitian yang dilakukan oleh Tumbel et al<sup>16</sup> terhadap bakteri *Enterococcus faecalis* dengan menggunakan metode cakram, menunjukkan efek antibakteri VCO dengan konsentrasi 100% memiliki rerata diameter zona hambat sebesar 10 mm. Sampel VCO yang digunakan pada penelitian tersebut merupakan hasil olahan sendiri sehingga tidak diketahui kadar asam lemak yang terkandung di dalamnya, kemungkinan memiliki senyawa asam laurat yang rendah. Rosdiana dan Nasution<sup>17</sup> melakukan penelitian terhadap *Streptococcus mutans*, dan mendapatkan diameter zona hambat VCO dengan konsentrasi 100% sebesar 6,6 mm, lebih kecil daripada diameter kontrol positif (*Chlorhexidine digluconate* 0,2 %) sebesar 14,3 mm. Hal tersebut dikarenakan *Streptococcus mutans* memiliki kemampuan memetabolisme asam lemak pada VCO untuk diubah menjadi bahan makanan dan sumber energi sehingga mampu meningkatkan pertumbuhan bakteri. Niken et al<sup>18</sup> melakukan penelitian terhadap *Staphylococcus aureus* dan mendapatkan hasil zona hambat rerata VCO pada konsentrasi terbesar 100% sebesar 16 mm. Diameter zona hambat kontrol positif (amoxicilin) sebesar 7,9 mm. Hal ini menunjukkan bahwa VCO mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* lebih baik dibandingkan amoxicilin.

Penambahan zat alami mungkin mampu mengoptimalkan kerja VCO dalam menghambat bakteri khususnya *Porphyromonas gingivalis*. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Armita<sup>1</sup> menambahkan metabolit bakteri asam laktat (BAL) pada VCO. Hasil penelitian tersebut mendapatkan bahwa penambahan metabolit BAL pada VCO mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* lebih baik dibandingkan penggunaan tunggal dari VCO maupun metabolit BAL. Hal ini disebabkan komponen asam laktat pada metabolit BAL dan asam laurat pada VCO memiliki kesamaan sebagai antibakteri.

Keterbatasan dalam penelitian ini mencakup hal-hal berikut, yaitu penelitian ini menggunakan metode difusi cakram dengan keterbatasan proses osmolaritas yang tidak menyeluruh dan kurang homogen sehingga zona hambat yang terbentuk lebih kecil. Selain itu penelitian ini tidak menggunakan cakram metronidazole sesuai standar *Clinical & Laboratory Standard Institute* (CLSI). 3. Proses pembuatan media uji masih menggunakan cara konvensional sehingga kemungkinan dapat terjadi kontaminasi.

## SIMPULAN

*Virgin Coconut Oil* (VCO) mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Porphyromonas gingivalis* dengan daya hambat terkecil pada konsentrasi 25% dan terbesar pada konsentrasi 100%, namun kontrol positif mampu menghambat lebih baik dibandingkan konsentrasi VCO terbesar.

## Konflik Kepentingan

Penulis menyatakan tidak terdapat konflik kepentingan dalam studi ini

## DAFTAR PUSTAKA

1. Newman MG, Takei HH, Klokkevold PR. Clinical Periodontology (13th ed). Philadelphia: Elsevier Inc; 2019. p. 89
2. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian RI. Hasil utama Riset Kesehatan Dasar 2018. [Internet]. 2018
3. Reyes L. *Porphyromonas gingivalis*. Trends in Microbiology. 2021;29(4):376–7. Doi: 10.1016/j.tim.2021.01.010
4. How KY, Song KP, Chan KG. *Porphyromonas gingivalis*: An overview of periodontopathic pathogen below the gum line. Front Microbiol. 2016;7:1–14. Doi: 10.3389/fmicb.2016.00053
5. Reddy S. Periodontologi Gambaran Klinis & Terapi (4th ed). Jakarta: EGC; 2019.
6. Rahma F, Adityaningsari P, Arifandi F. Uji daya hambat minyak kelapa murni (virgin coconut oil) dan minyak zaitun dari berbagai merek terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan tinjauannya menurut pandangan Islam. Junior Medical. 2022;1(3):275. Available from: <https://academicjournal.yarsi.ac.id/index.php/jmj/article/download/2954/1209>
7. Ayob Y, Al Bayaty FH, Hidayat FH. Antibacterial effects of fermented and cold press VCO against *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* and *Porphyromonas gingivalis*. Int Dent Med Res. 2020;13(3):969–74. Available from: [http://www.jidmr.com/journal/wpcontent/uploads/2020/09/24D20\\_1118\\_Yuliana\\_Ayob\\_Fouad\\_AL\\_Bayaty\\_Malaysia.pdf](http://www.jidmr.com/journal/wpcontent/uploads/2020/09/24D20_1118_Yuliana_Ayob_Fouad_AL_Bayaty_Malaysia.pdf)
8. Trivana L, Suyatma NE, Hunaefi D, Munarso SJ. Effect of surfactant addition on the physico-chemical properties and stability of virgin coconut oil nanoemulsions. Buletin Palma. 2021;22(1):31-42. Doi: 10.21082/bp.v22n1.2021.31-42
9. Xu W, Zhou W, Wang H, Liang S. Roles of *Porphyromonas gingivalis* and its virulence factors in periodontitis. Adv Protein Chem Struct Biol. 2020;120:45-84. Doi: 10.1016/bs.apcsb.2019.12.001.
10. Casillas-Vargas G, Ocasio-Malavé C, Medina S, Morales-Gusman C, Del Valle RG, Carballeira NM, et al. Antibacterial fatty acids: an update of possible mechanisms of action and implications in the development of the next-generation of antibacterial agents. Prog Lipid Res. 2021;82:1–2. Doi: 10.1016/j.plipres.2021.101093
11. Armita D. Uji daya hambat VCO yang disuplementasi metabolit BAL terhadap bakteri patogen [Doctoral dissertation]. Makassar: Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar; 2014. Available from: <https://core.ac.uk/download/pdf/198223267.pdf>
12. Trivana L, Suyatma NE, Huunaefi D, Munarso SJ, Pradhana AY, Rindengan B. Physicochemical and rheology properties of ice cream prepared from Sunflower oil and virgin coconut oil. Cord. 2023;39:1 – 9. Doi: 10.37833/cord.v39i.452
13. Masykuroh A, Puspasari H. Antibacterial Activity of Silver Nano Particles Biosynthesized Using *Alocasia macrorrhizos* Extract Against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*. Bioma Biol Makassar. 2022;7(1):76–85. Doi: <https://doi.org/10.20956/bioma.v7i1.19350>
14. Martsiningsih A, Suyana, Noviani A, Rahmawati U, Sujono, Dwi Astuti F. Pengaruh Waktu Inkubasi Terhadap Diameter Zona Hambat Antibiotik Pada Uji Sensitivitas Bakteri *Klebsiella Pneumonia*. Meditory Med Lab. 2023;11(1):1–8. Doi: 10.33992/meditory.v11i1.2361
15. Dzulasfi, Yusriyani, Yulastuti R. Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Miana Merah (*Coleus Benth*) Terhadap *Staphylococcus aureus*. J Kesehatan Yamasi Makassar. 2023;7(1):10–6. Doi: 10.59060/jurkes.v7i1.238
16. Tumbel LK, Wowor PM, Siagian KV. Uji daya hambat minyak kelapa murni (virgin coconut oil) terhadap pertumbuhan bakteri *Enterococcus faecalis*. e-GIGI. 2017;5(1):1–6. Doi: 10.35790/eg.5.1.2017.15535
17. Rosdiana N, Nasution AI. Gambaran Daya Hambat Minyak Kelapa Murni Dan Minyak Kayu Putih Dalam Menghambat Pertumbuhan *Streptococcus mutans*. Journal Of Syiah Kuala Dentistry Society. 2016;1(1):43–50.
18. Niken, Yusuf RN, Rahayu Y, Ibrahim. Uji Aktivitas Antibakteri Virgin Coconut Oil (VCO) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus Aureus*. Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi. 2023;11(1):405-11. Doi: <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v11i1.7244>