



Potensi Antibakteri Prebiotik Buah Naga dalam Regenerasi Periodontal Antibacterial Potential of Dragon Fruit Prebiotics in Periodontal Regeneration

Febria D. K. Hari,¹ Dwi W. Indrawati²

¹Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Muhammadiyah Surabaya, Surabaya, Indonesia

²Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Sidoarjo, Indonesia

Email: dwiwahuindrawati@umsida.ac.id

Received: August 26, 2025; Accepted: January 25, 2026; Published online: January 28, 2026

Abstract: Periodontal tissue regeneration remains a major challenge in dentistry due to damage caused by periodontal disease. Developing natural biomaterials with osteoconductive, anti-inflammatory, and antibacterial properties is essential to support the healing process. This study aimed to compare the antibacterial activity of dragon fruit (*Hylocereus spp.*) prebiotics with commercial bovine pericardium membrane using an *in vitro* approach. Antibacterial activity against *Porphyromonas gingivalis* was assessed using the disc diffusion method. Dragon fruit prebiotics, obtained through organic solvent extraction, were tested against sterilized bovine pericardium membranes as controls. The results showed that the dragon fruit prebiotics had a greater mean inhibition zone of 13.76 mm against *P. gingivalis* compared to of bovine pericardium membranes which was 10.14 mm. In conclusion, dragon fruit prebiotics are positioned as a promising, cost-effective, and biocompatible alternative compared to bovine pericardium membranes for periodontal regeneration. However, further *in vivo* studies are necessary to validate their safety and clinical efficacy.

Keywords: dragon fruit prebiotics; periodontal regeneration; antibacterial activity; bovine pericardium membrane

Abstrak: Regenerasi jaringan periodontal tetap menjadi tantangan utama dalam kedokteran gigi, terutama terkait kerusakan akibat penyakit periodontal. Upaya pengembangan biomaterial alami dengan potensi osteokonduktif, anti-inflamasi, dan antibakteri menjadi penting untuk mendukung penyembuhan jaringan. Penelitian ini menggunakan pendekatan *in vitro* untuk membandingkan efek antibakteri prebiotik buah naga (*Hylocereus spp.*) dengan *bovine pericardium membrane* komersial. Uji antibakteri terhadap *Porphyromonas gingivalis* dilakukan dengan metode difusi cakram. Prebiotik diperoleh melalui ekstraksi pelarut organik, sedangkan *bovine pericardium membrane* disterilkan dan digunakan sebagai kontrol. Hasil penelitian memperlihatkan prebiotik buah naga menunjukkan rerata zona hambat 13,76 mm terhadap *P. gingivalis*, lebih besar dibandingkan *bovine pericardium membrane* (10,14 mm). Hal ini mendukung bahwa prebiotik buah naga memiliki aktivitas antibakteri yang dapat memperkuat perannya sebagai biomaterial alternatif. Simpulan penelitian ini ialah prebiotik buah naga merupakan kandidat potensial untuk terapi regeneratif periodontal dengan biaya lebih rendah dibandingkan *bovine pericardium membrane*. Penelitian *in vivo* lebih lanjut masih diperlukan untuk mengonfirmasi keamanan dan efektivitasnya dalam aplikasi klinis.

Kata kunci: prebiotik buah naga; regenerasi periodontal; aktivitas antibakterial; *bovine pericardium membrane*

PENDAHULUAN

Regenerasi jaringan periodontal merupakan tantangan nyata dalam kedokteran gigi, terutama dalam konteks penyakit periodontal yang dapat menyebabkan kerusakan parah pada jaringan pendukung gigi. Penyakit ini ditandai dengan peradangan kronis yang dapat menyebabkan kerontokan gigi jika tidak ditangani dengan benar. Salah satu pendekatan yang banyak digunakan dalam terapi regeneratif ialah penggunaan biomaterial, yang berfungsi untuk mendukung proses perbaikan jaringan secara struktural dan fungsional. *Bovine pericardium membrane*, yang dikenal dengan sifat osteokonduktif, anti-inflamasi, dan antibakterinya, telah menjadi pilihan populer dalam regenerasi periodontal. Penelitian menunjukkan bahwa membran ini efektif dalam memfasilitasi pertumbuhan jaringan baru, meskipun biaya dan risiko reaksi imunologis mendorong pencarian alternatif yang lebih aman dan lebih terjangkau.¹⁻³

Dalam mencari solusi inovatif, penelitian terbaru mulai mengarah pada penggunaan bahan-bahan alami dengan potensi biologis tinggi, seperti prebiotik dari buah naga (*Hylocereus* spp.). Buah naga dikenal sebagai makanan super yang mengandung senyawa bioaktif yang bermanfaat tidak hanya untuk kesehatan umum, tetapi juga untuk mendukung penyembuhan jaringan. Prebiotik buah naga berperan dalam memodulasi keseimbangan mikroflora mulut, yang penting untuk mengendalikan peradangan dan mempercepat regenerasi jaringan. Sifat antioksidan dan antibakteri buah naga juga berkontribusi untuk melindungi jaringan dari infeksi, sehingga dapat mempercepat proses pemulihan.⁴⁻⁶

Prebiotik dari buah naga bekerja dengan meningkatkan populasi bakteri baik di mulut, yang penting untuk menjaga kesehatan periodontal. Keseimbangan mikrobiota mulut berkontribusi pada pengurangan peradangan, yang merupakan faktor kunci dalam patogenesis penyakit periodontal. Peradangan kronis yang tidak terkendali dapat memperlambat regenerasi jaringan dan memperburuk kondisi klinis pasien. Oleh karena itu, sifat antiinflamasi prebiotik buah naga sangat relevan dalam mendukung regenerasi jaringan periodontal, mengingat pentingnya menekan respons inflamasi berlebih selama proses penyembuhan.^{7,8,9-11} Selain efek anti-inflamasi, buah naga juga menunjukkan aktivitas osteokonduktif yang dapat mendukung pertumbuhan tulang baru di area yang rusak. Osteokonduktivitas adalah kemampuan suatu bahan untuk mendukung pertumbuhan jaringan tulang, yang sangat penting dalam regenerasi jaringan periodontal, terutama dalam kasus kerusakan yang melibatkan hilangnya tulang pendukung gigi. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa senyawa aktif dalam buah naga dapat merangsang proliferasi sel dan mendukung pembentukan matriks ekstrasel, yang penting dalam regenerasi tulang.^{12,13}

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan efek antibakterial prebiotik buah naga dengan *bovine pericardium membrane*. Melalui penelitian ini, diharapkan dapat diperoleh data empiris yang mendukung penggunaan buah naga sebagai alternatif biomaterial dalam kedokteran gigi, khususnya untuk terapi regenerasi periodontal. Hasil penelitian ini berpotensi memberikan solusi yang lebih ekonomis dan mudah diakses bagi dokter dalam menangani kasus regenerasi jaringan, serta mengurangi ketergantungan pada biomaterial hewan yang dapat menyebabkan reaksi imunologis pada beberapa pasien. Namun, referensi yang mendukung klaim ini juga perlu diteliti lebih lanjut untuk memastikan validitasnya.^{1-3,7}

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan pendekatan *in vitro* untuk mengevaluasi efek prebiotik buah naga (*Hylocereus* spp.) dengan membandingkan sifat antibakterinya dengan *bovine pericardium membrane*. Sampel diperoleh dari buah naga segar di pasar lokal, kemudian dikupas dan ampasnya diambil untuk ekstraksi. Ekstraksi prebiotik dilakukan dengan metode ekstraksi pelarut organik menggunakan pelarut seperti etanol atau air panas. Campuran ini diaduk pada kecepatan tertentu dan diekstraksi selama 48 jam pada suhu kamar. Setelah proses ekstraksi selesai, hasilnya disaring dan disentrifugasi untuk memisahkan prebiotik dari komponen lainnya. Prebiotik yang dihasilkan diuapkan untuk mendapatkan bentuk pekat yang akan digunakan dalam uji biologis. *Bovine pericardium membrane* diperoleh dari sumber komersial yang telah disterilkan dan

diproses menjadi lembaran siap uji. Metode ini telah terbukti efektif dalam mengekstraksi senyawa bioaktif dari buah naga, yang berpotensi memiliki sifat anti-inflamasi dan antibakteri.^{9,10} Sifat antibakteri biomaterial *bovine pericardium membrane* dibandingkan dengan ekstrak prebiotik buah naga dari buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*). Bakteri patogen *P. gingivalis* digunakan sebagai agen patogen dalam penelitian ini, yang merupakan penyebab utama penyakit periodontal.

Media nutrisi agar disiapkan dan dituangkan ke dalam cawan Petri steril. Media agar ini digunakan sebagai substrat untuk menumbuhkan bakteri *P. gingivalis*. Inokulasi bakteri *P. gingivalis* yang disiapkan diinkubasi pada media agar kemudian diinokulasi pada media menggunakan metode swab secara merata di seluruh permukaan untuk memastikan pertumbuhan bakteri yang seragam. Pada kelompok 1, *bovine pericardium membrane* dipotong sesuai ukuran dan ditempatkan pada media agar yang telah diinokulasi dengan bakteri *P. gingivalis*. Pada kelompok 2, larutan prebiotik buah naga ditempatkan pada media agar yang telah diinokulasi dengan *P. gingivalis*. Cawan Petri yang mengandung bakteri dan perlakuan biomaterial diinkubasi pada suhu 37°C selama 24-48 jam untuk memungkinkan pertumbuhan bakteri dan pembentukan zona hambat di sekitar biomaterial.

Pengukuran zona hambat dilakukan setelah masa inkubasi, dan zona hambat bakteri di sekitar bahan uji diukur menggunakan kaliper digital. Zona hambat diukur dalam milimeter sebagai indikator kemampuan antibakteri *bovine pericardium membrane* dan prebiotik buah naga. Efek pengobatan merupakan perbandingan diameter zona hambat antara kelompok *bovine pericardium membrane* dan kelompok prebiotik buah naga dalam menghambat pertumbuhan bakteri.

HASIL PENELITIAN

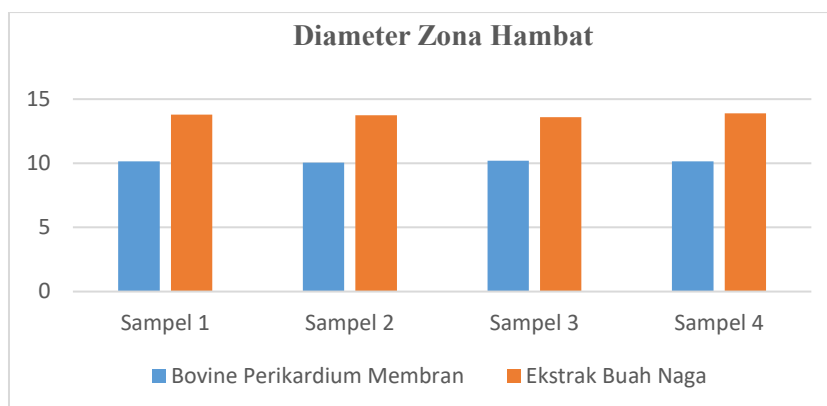
Penelitian ini mengevaluasi efek antibakteri prebiotik buah naga dibandingkan dengan *bovine pericardium membrane* melalui pengukuran diameter zona hambat terhadap bakteri patogen yang sering ditemukan pada penyakit periodontal. Uji antibakteri dilakukan dengan menggunakan metode difusi cakram, dimana aktivitas antibakteri diukur dengan menghitung diameter zona hambat di sekitar cakram yang telah diberikan kedua bahan uji. Tabel 1 memperlihatkan hasil pengukuran yang diperoleh dari empat sampel. Diameter zone hambat efek antibakteri prebiotik buah naga pada keempat sampel lebih besar daripada *bovine pericardium membrane*. Demikian pula rerata diameter zona hambat prebiotik buah naga lebih besar daripada *bovine pericardium membrane* (13,76 mm vs 10,13 mm). Hal ini menunjukkan bahwa prebiotik buah naga menghasilkan efek antibakteri yang lebih kuat daripada *bovine pericardium membrane*, dengan perbedaan rerata zona hambat sebesar 3,63 mm. Hasil ini konsisten di keempat sampel yang diuji, menunjukkan bahwa prebiotik buah naga dapat menghambat pertumbuhan bakteri periodontal lebih efektif daripada *bovine pericardium membrane*. Potensi antibakteri yang lebih besar ini dapat dikaitkan dengan kandungan bioaktif buah naga, termasuk flavonoid dan polifenol yang diketahui memiliki sifat antibakteri.^{11,14}

Tabel 1. Diameter zona hambat

Nomor	<i>Bovine pericardium membrane</i>	Prebiotik buah naga
1	10,15	13,80
2	10,05	13,75
3	10,20	13,60
4	10,15	13,90
Rerata diameter	10,13	13,76

Gambar 1 memberikan representasi visual yang jelas tentang perbedaan antara kedua bahan uji. Setiap sampel menunjukkan bahwa ekstrak prebiotik buah naga secara konsisten memiliki

diameter zona hambat yang lebih besar dibandingkan dengan *bovine pericardium membrane*. Gambar 1 juga memperjelas bahwa prebiotik buah naga secara nyata lebih unggul dalam menghambat pertumbuhan bakteri.¹⁵



Gambar 1. Pada keempat sampel penelitian diameter zona hambat prebiotik buah naga tampak lebih besar dibandingkan *bovine pericardium membrane*

BAHASAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa prebiotik buah naga (*Hylocereus spp.*) memiliki potensi antibakteri yang lebih tinggi dibandingkan dengan *bovine pericardium membrane* dalam konteks regenerasi jaringan periodontal. Aktivitas antibakteri ini dapat dinilai dari perbedaan diameter zona hambat yang nyata, di mana prebiotik buah naga secara konsisten menghasilkan zona hambat yang lebih besar terhadap bakteri patogen periodontal seperti *Porphyromonas gingivalis*. Prebiotik buah naga, dengan rerata diameter zona hambat 13,76 mm, menunjukkan kemampuan yang lebih kuat untuk menghambat pertumbuhan bakteri dibandingkan dengan *bovine pericardium membrane*, yang hanya menghasilkan rerata zona hambat sebesar 10,14 mm. Hal ini menunjukkan bahwa buah naga, dengan kandungan bioaktifnya, memiliki sifat antibakteri yang andal dalam memerangi bakteri penyebab penyakit periodontal.^{11,14,15}

Keunggulan prebiotik buah naga dalam menghambat pertumbuhan bakteri periodontal dapat dikaitkan dengan kandungan senyawa bioaktifnya, seperti flavonoid, polifenol, dan antioksidan lain yang diketahui memiliki sifat antimikroba. Senyawa ini telah terbukti mampu mengganggu integritas dinding sel bakteri dan menghambat sintesis protein bakteri, yang pada akhirnya membunuh bakteri atau menghambat pertumbuhannya. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa senyawa bioaktif dalam buah naga memiliki potensi besar sebagai agen antibakteri alami.^{16,17}

Selain sifat antibakterinya, prebiotik buah naga juga menawarkan manfaat tambahan dalam mengurangi peradangan (anti-inflamasi), yang merupakan aspek kunci dalam regenerasi jaringan periodontal. Peradangan kronis sering memperburuk kerusakan jaringan periodontal, dan kemampuan prebiotik buah naga untuk memodulasi respons inflamasi dapat berkontribusi pada perbaikan jaringan yang lebih cepat dan lebih efektif. Kandungan prebiotik yang dapat meningkatkan populasi bakteri baik di mulut juga berperan dalam menjaga keseimbangan mikrobiota oral, yang dapat mengurangi produksi sitokin pro-inflamasi seperti TNF- α , IL-1 β , dan IL-6.^{9,10}

Meskipun fokus utama penelitian ini ialah pada sifat antibakteri, kemampuan osteokonduktivitas prebiotik buah naga juga penting untuk diperhatikan. Beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa senyawa bioaktif dalam buah naga dapat merangsang proliferasi sel dan pembentukan matriks ekstrasel, yang mendukung pertumbuhan tulang baru di area yang rusak.^{12,13} Hal ini menunjukkan bahwa buah naga tidak hanya mampu mengurangi peradangan dan melawan infeksi, tetapi juga berpotensi mendukung regenerasi jaringan keras seperti tulang, yang sangat penting dalam proses penyembuhan periodontal.¹⁸

Bovine pericardium membrane telah lama digunakan dalam kedokteran gigi sebagai biomaterial untuk mendukung regenerasi jaringan periodontal karena sifat osteokonduktif, anti-inflamasi, dan antibakterinya. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa prebiotik buah naga berpotensi menjadi alternatif yang lebih baik. *Bovine pericardium membrane*, meskipun efektif, memiliki keterbatasan mengenai biaya, ketersediaan, dan risiko reaksi imunologis. Sebaliknya, prebiotik buah naga menawarkan alternatif yang lebih aman, alami, dan mudah diakses, dengan potensi antibakteri yang unggul.^{19,20}

Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa prebiotik buah naga memiliki potensi nyata sebagai biomaterial dalam regenerasi jaringan periodontal. Dibandingkan dengan *bovine pericardium membrane*, prebiotik buah naga menawarkan aktivitas antibakteri yang lebih tinggi dan potensi anti-inflamasi yang kuat, serta potensi untuk mendukung pertumbuhan jaringan tulang baru.⁷⁻¹³ Hasil penelitian ini memberikan wawasan berharga tentang potensi prebiotik buah naga sebagai biomaterial alternatif yang efektif dan ekonomis untuk regenerasi jaringan periodontal. Potensi antibakteri dan anti-inflamasinya dapat berkontribusi secara nyata untuk mempercepat penyembuhan jaringan yang rusak oleh penyakit periodontal. Penelitian ini dilakukan secara *in vitro*, sehingga diperlukan uji klinis lebih lanjut untuk mengonfirmasi efektivitas prebiotik buah naga dalam kondisi klinis nyata. Selain itu, mekanisme molekuler yang mendasari aktivitas antibakteri dan osteokonduktivitas prebiotik buah naga perlu diselidiki lebih lanjut.²¹⁻²³

SIMPULAN

Prebiotik buah naga (*Hylocereus* spp.) berpotensi sebagai biomaterial alternatif dalam regenerasi jaringan periodontal karena memiliki aktivitas antibakteri yang lebih baik dibandingkan *bovine pericardium membrane*. Selain lebih ekonomis, mudah diakses, dan berisiko imunologis rendah, prebiotik buah naga dapat menjadi pilihan biomaterial alami yang menjanjikan untuk terapi regeneratif periodontal, meskipun masih diperlukan uji klinis lanjutan untuk memastikan efektivitas dan keamanannya.

Konflik Kepentingan

Penulis menyatakan bahwa tidak ada konflik kepentingan dalam penelitian ini.

Ucapan terima kasih

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Muhammadiyah Surabaya dan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Muhammadiyah Sidoarjo atas dukungan fasilitas, kesempatan kolaborasi, serta kontribusi dalam pelaksanaan penelitian ini. Apresiasi juga diberikan kepada seluruh staf laboratorium dan rekan sejawat yang telah membantu dalam proses penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

1. Shklover J, McMasters J, Alfonso-García A, Higuera ML, Panitch A, Marcu L, et al. Bovine pericardial extracellular matrix niches modulate human aortic endothelial cell phenotype and function. *Sci Rep*. 2019;9(1):6120. Doi: <https://doi.org/10.1038/s41598-019-53230-1>
2. Yamanaka JS, Oliveira AC, Bastos AR, Fernandes EM, Reis RL, Correlo VM, et al. Collagen membranes from bovine pericardium for long bone defect treatment. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater*. 2022;111(2):261-70. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.bonr.2020.100304>
3. Bianchi S, Bernardi S, Simeone D, Torge D, Macchiarelli G, Marchetti E. Human periodontal ligament fibroblast proliferation and morphology on bovine pericardium membrane: an in vitro study. *Materials (Basel)*. 2022;15(23):8284. Doi: <https://doi.org/10.3390/ma15238284>
4. Derar A, Hosni A, ElMohandes W. Simultaneous implant placement with bone grafting to thin buccal bone plates using xenograft in mandibular posterior sites with inadequate width. *Al-Azhar Journal of Dental Science*. 2023;26(3):363-369. Doi: <https://doi.org/10.21608/ajdsm.2021.95369.1239>
5. Devitaningtyas N, Syaify A, Herawati D. Combination of 10% propolis with carbonated hydroxyapatite on RANKL expression in rabbit alveolar bone. *J Dent Indones*. 2020;53(4):212-6. Doi: <https://doi.org/10.20473/j.djmg.v53.i4.p212-216>

6. Han J, Ma B, Liu H, Wang T, Wang F, Xie C, et al. Hydroxyapatite nanowire-modified polylactic acid membranes play dual barrier/osteoinductive roles and promote bone regeneration in rat mandibular defect model. *Journal of Biomedical Materials Research Part A*. 2018;106(12):3099-110. Doi: <https://doi.org/10.1002/jbm.a.36502>
7. Pajoumshariati S, Shirali H, Yavari SK, Sheikholeslami SN, Lotfi G, Abbas FM, et al. GBR membranes from novel polyester co-polymer (butylene succinate-co-glycolate) for periodontal applications. *Sci Rep*. 2018;8(1):10777. Doi: <https://doi.org/10.1038/s41598-018-25952-1>
8. Aeran H, Kumar V, Seth J, Aeran M. Barrier membranes in implant dentistry: a comprehensive review. *International Journal of Oral Health Dentistry*. 2023;9(3):158-64. Doi: <https://doi.org/10.18231/ijohd.2023.031>
9. Nishikito DF, Borges ACA, Laurindo LF, Otoboni AMMB, Direito R, Goulart RdA, et al. Anti-inflammatory, antioxidant and other health effects of dragon fruit and potential delivery systems for its bioactive compounds. *Pharmaceutics (Basel)*. 2023;15(1):159. Doi: <https://doi.org/10.3390/pharmaceutics15010159>
10. Yuna P, Chiuman L, Ginting CN. Anti-inflammatory effect of red dragon fruit (*Hylocereus polyrhizus*) peel on male rats. *J Pharm Sci Indones*. 2023;10(1):22-29. Doi: <https://doi.org/10.20473/jfiki.v10i12023.22-29>
11. Le NL. Functional compounds in dragon fruit peel and potential health benefits: a review. *International Journal of Food Science and Technology*. 2021;57(5):2571-80. Doi: <https://doi.org/10.1111/ijfs.15111>
12. Ferroni L, Gardin C, Bellin G, Vindigni V, Mortellaro C, Zavan B. Bovine pericardium membranes as novel tool for mesenchymal stem cell commitment. *J Tissue Eng Regen Med*. 2019;13(10):1805-14. Doi: <https://doi.org/10.1002/term.2931>
13. Murdock KW, Martin C, Sun W. Mechanical characterization of pericardial tissue using planar biaxial tension and bending deformation. *Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials*. 2018;77:148-56. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.jmbbm.2017.08.039>
14. Yuslianti ER, Widyasari R, Farid KM. Ethanolic extract of super red dragon fruit (*Hylocereus costaricensis*) peel inhibits *Enterococcus faecalis* ATCC 29212 in root canal treatment. *Padjadjaran Journal of Dental Researchers and Students*. 2021;5(1):24-9. Doi: <https://doi.org/10.24198/pjdrs.v5i1.28952>
15. Missa KT, Nahak RTB O, Kia KW. Microbiological quality of beef se'i cured with red dragon fruit (*Hylocereus polyrhizus*) peel extract. *Journal of Animal Science*. 2020;5(3):44-7. Doi: <https://doi.org/10.32938/ja.v5i3.795>
16. Ng LC, Tan JS, Fauziah TA. Effect of ultraviolet-C irradiation on postharvest quality and decay reduction of dragon fruit (*Hylocereus polyrhizus*). *Malaysian Applied Biology*. 2022;51(1):119-28. Doi: <https://doi.org/10.55230/mabjournal.v51i1.2150>
17. Ruangwong O-U, Kunasakdakul K, Wonglom P, Dy K.S., Sunpapao A. Morphological and molecular study of rare mucoralean species causing flower rot in *Hylocereus polyrhizus*. *Phytopathol*. 2022;170(4):214-20. Doi: <https://doi.org/10.1111/jph.13072>
18. Som AM, Ahmat N, Hamid HAA, Azizuddin N. Comparative study of leaves and peel of *Hylocereus undatus* (white dragon fruit) on antioxidant activity and phenolic content. *Heliyon*. 2019;5(2):e01244. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e01244>
19. Liana L, Rizal R, Widowati W, Fioni F, Akbar K, Fachrial E, et al. Antioxidant and anti-hyaluronidase activities of dragon fruit peel extract and kaempferol-3-O-rutinoside. *Jurnal Kedokteran Brawijaya*. 2019;30(4):247-252. Doi: <https://doi.org/10.21776/ub.jkb.2019.030.04.3>
20. Attar ŞH, Gündeşli MA, Urün I, Kafkas S, Kafkas NE, Erçişli S, et al. Nutritional analysis of red-purple- and white-fleshed pitaya (*Hylocereus*) species. *Molecules*. 2022;27(3):808. Doi: <https://doi.org/10.3390/molecules27030808>
21. Nurniza N, Hendiani I, Komara I. Effect of green tea (*Camellia sinensis*) gel on total antioxidant capacity (TAOC) as adjunctive treatment to scaling and root planing in chronic periodontitis. *Padjadjaran Journal of Dentistry*. 2020;32(2):56-161. Doi: <https://doi.org/10.24198/jkg.v32i2.27771>
22. Panjaitan RGP, Novitasari N. Antidiabetic activity of ethanolic extract of red dragon fruit (*Hylocereus polyrhizus*) peel in diabetic rats. *Pharmacogn J*. 2021;13(5):1079-85. Doi: <https://doi.org/10.5530/pj.2021.13.140>
23. Paško P, Galanty A, Zagrodzki P, Luksirikul P, Barasch D, Nemirovski A. Dragon fruits as a natural polyphenol reservoir with chemopreventive properties. *Molecules*. 2021;26(8):2158. Doi: <https://doi.org/10.3390/molecules26082158>