



## PENGOLAHAN LIMBAH CANGKANG TIRAM MENJADI PASTA GIGI DI DESA ALUE NAGA, BANDA ACEH

*Processing Oyster Shell Waste Into Toothpaste In Alue Naga Village, Banda Aceh*

Irwan<sup>1\*</sup>, Taufiqi Hidayatullah<sup>2</sup>, Sayyid Afdhal Elrahimi<sup>1</sup>, Eli Nurliza<sup>3</sup>, Nurul Azmi<sup>3</sup>, Dedi Fazriansyah Putra<sup>4</sup>, Ilham Zulfahmi<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Ilmu Kelautan, Universitas Syiah Kuala, <sup>2</sup>Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Syiah Kuala, <sup>3</sup>Program Studi Bahasa Indonesia, Universitas Serambimekkah, <sup>4</sup>Program Studi Budidaya Perairan, Universitas Syiah Kuala, <sup>5</sup>Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Universitas Syiah Kuala

*Jl. Putroe Phang Darussalam Fakultas Kelautan dan Perikanan Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh, Aceh, 23111*

\*Alamat korespondensi: [irwan@usk.ac.id](mailto:irwan@usk.ac.id)

(Tanggal Submission: 16 Oktober 2023, Tanggal Accepted : 1 Desember 2023)



### Kata Kunci :

*Cangkang Tiram, Pasta Gigi, Pengolahan limbah*

### Abstrak :

Desa Alue Naga merupakan salah satu desa di kecamatan Syiah Kuala Kota Banda Aceh. Mayoritas masyarakat kesehariannya bekerja sebagai pencari dan penjual tiram dalam upaya memenuhi perekonomian. Banyaknya tiram hasil budidaya dan hasil pencarian yang dilakukan secara konvensional menyebabkan limbah cangkang tiram semakin bertambah dan memberikan masalah lingkungan. Salah satu bentuk pengolahan cangkang tiram menjadi produk ekonomis sekaligus memberikan nilai tambah dalam meningkatkan perekonomian masyarakat yaitu pasta gigi. Tujuan pelaksanaan kegiatan pengabdian ini untuk memberikan pengetahuan dan ketrampilan kepada masyarakat dalam mengolah cangkang tiram menjadi pasta gigi. Kegiatan pengolahan cangkang tiram ini dilaksanakan pada bulan Juli sampai September bermitra dengan kelompok petani tiram. Metode pelaksanaan kegiatan meliputi sosialisasi, penyuluhan kesehatan gigi, erta pelaksanaan pelatihan dan pendampingan pembuatan pasta gigi kepada mitra dan evaluasi hasil. Hasil pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini menunjukkan bahwa penyuluhan kesehatan gigi telah berdampak terhadap peningkatan pengetahuan masyarakat. Selain itu hasil analisa produk, masyarakat sangat suka terhadap bentuk, tekstur, dan warna pasta gigi. Tampilan warna pasta gigi yang dihasilkan berwarna hijau dan memiliki pH 7. Nilai pH yang diperoleh dari produk pasta gigi ini memenuhi syarat mutu pasta gigi (SNI 12-3524-1995).

Berdasarkan hasil kegiatan ini dapat disimpulkan bahwa masyarakat memperoleh pengetahuan dan ketrampilan baru dalam mengolah cangkang tiram sebagai pasta gigi.

**Key word :**

*Oyster Shells,  
Toothpaste,  
Waste treatment*

**Abstract :**

Alue Naga Village is one of the villages in the Syiah Kuala sub-district of Banda Aceh City. Most of the community works as oyster finders and sellers to fulfill the economy. The large number of oysters cultivated and the results of conventional searches cause oyster shell waste to increase and provide environmental problems. One form of processing oyster shells into economic products while providing added value in improving the community's economy is toothpaste. The purpose of implementing this service activity is to provide knowledge and skills to the community in processing oyster shells into toothpaste. This oyster shell processing activity was carried out with a group of oyster farmers from July to September. The method of implementing activities includes socialization, dental health counseling, and training and assistance in making toothpaste for partners and evaluating the results. The results of the implementation of this community service activity show that dental health counseling has an impact on increasing community knowledge. In addition to the product analysis results, the community likes toothpaste's, shape, texture, and color. The color appearance of the toothpaste produced is green and has a pH of 7. The pH value obtained from this toothpaste product meets the quality requirements (SNI 12-3524-1995). Based on the results of this activity, it can be concluded that the community gained new knowledge and skills in processing oyster shells as toothpaste.

Panduan sitasi / citation guidance (APPA 7th edition) :

Irwan., Hidayatullah, T., Elrahimi, S. A., Nurliza, E., Azmi, N., Putra, D. F., & Zulfahmi, D. (2023). Pengolahan Limbah Cangkang Tiram Menjadi Pasta Gigi Di Desa Alue Naga, Banda Aceh. *Jurnal Abdi Insani*, 10(4), 2613-2621. <https://doi.org/10.29303/abdiinsani.v10i4.1238>

## PENDAHULUAN

Penyakit gigi dan mulut sering terjadi dan mudah ditemui di Indonesia, terutama pada anak-anak, remaja dan lansia. Hasil penelitian Riskesdas (Riset Kesehatan Dasar) memperlihatkan bahwa penyakit gigi dan jumlah anak yang menderitanya meningkat setiap tahunnya. Hanya 10,2% dari 57,6% penduduk Indonesia yang mengalami masalah gigi dan mulut telah mendapatkan perawatan medis. Hanya 7% anak usia dini yang tidak memiliki gigi berlubang, dan 93% dari mereka memiliki gigi berlubang (Kemkes, 2020).

Karies gigi merupakan salah satu masalah nasional terkait penyakit gigi dan mulut yang paling umum terjadi di Indonesia dengan tingkat prevalensi yang mencapai 57,6% (Hasiru et al., 2019). Munculnya karies gigi ditandai dengan adanya kerusakan mulai dari lapisan enamel hingga lapisan dentin, disebabkan oleh mikroorganisme seperti *Streptococcus mutans* (S. mutans). Bakteri ini dapat mengdeminalisasi permukaan gigi oleh adanya sisa makanan yang menempel pada celah gigi (Fadel et al., 2021 & Priyambodo, 2019). Mikroorganisme ini menghasilkan asam laktat, yang menyebabkan gigi patah dan keropos (Forssten, 2010; Widayati, 2014; Ravi et al., 2017).

Salah satu alternatif cara yang efektif dan praktis untuk melindungi gigi dari bahaya karies adalah pasta gigi herbal (Fathiah et al., 2023; Nuraskin et al., 2022; Rasmianti et al., 2022). Pasta gigi sangat penting untuk mengurangi bau mulut, memperkuat gigi terhadap karies, mengurangi plak,



memberikan rasa segar sekaligus menambahkan estetika gigi (Yuwono et al., 2012; Yuliastri, 2019 & Ardiani, 2020). Menurut (Dewi et al., 2011) kemampuan dan efektivitas pasta gigi herbal lebih baik dari pada pasta gigi non herbal. Selain itu hasil penelitian oleh (Puspitasari et al., 2018) menunjukkan bahwa kandungan zat aktif dalam pasta gigi herbal memiliki kemampuan tinggi dalam membunuh bakteri penyebab plak dibandingkan pasta gigi non herbal. Material yang potensial untuk dapat dikembangkan sebagai bahan aktif pembuatan pasta gigi adalah cangkang tiram.

Cangkang tiram memiliki banyak keistimewaan berupa tingginya sumber mineral kalsium (Ca) (Handayani & Syahputra, 2017; Silva et al., 2019; Chilakala et al., 2019). Tingginya kadar kalsium dalam limbah cangkang ini sangat berpotensi untuk dikembangkan sebagai bahan baku pembuatan pasta gigi (Mohamed et al., 2012; Asmi & Zulfia, 2017). Namun, masyarakat tidak menganggap cangkang tiram sebagai suatu bahan yang bernilai ekonomis sehingga dibuang begitu saja ke lingkungan sehingga seringkali menimbulkan pencemaran sekaligus mengurangi estetika lingkungan. Salah satu wilayah penghasil daging tiram sekaligus cangkang tiram yang banyak adalah Desa Alue Naga.

Desa Alue Naga merupakan salah satu desa di kecamatan Syiah Kuala Kota Banda Aceh yang berperan sebagai wilayah percontohan dalam pengembangan budidaya tiram. Seperti kebanyakan masyarakat di daerah pesisir lainnya, mayoritas masyarakat Alue Naga kesehariannya bekerja sebagai pencari dan penjual tiram dalam upaya memenuhi perekonomian. Melimpahnya tiram hasil budidaya dan hasil pencarian yang dilakukan secara konvensional menyebabkan limbah cangkang tiram semakin bertambah. Hal ini dapat terlihat pada gambar berikut :



Gambar 1. Limbah Cangkang Tiram

Cangkang tiram juga tidak dapat dibuang pada Tempat Pembuangan Akhir (TPA) sehingga masyarakat membuang limbah cangkang tiram tersebut di berbagai tempat sampai ke sekitar pantai. apabila hal ini terus berlangsung secara berkala, selain efek estetika juga berpotensi munculnya masalah negatif bagi lingkungan. Hasil analisis situasi dan permasalahan mitra (kelompok petani tiram) dapat diketahui bahwa masih rendahnya tingkat pengetahuan masyarakat tentang pengolahan cangkang tiram sehingga tiram hanya dimanfaatkan sebatas daging dan cangkangnya dibuang sebagai limbah. Limbah cangkang tiram yang dibuang pada lingkungan sekitar dapat mempengaruhi estetika, ekosistem serta mencemari lingkungan. Melihat permasalahan ini, tim pengabdian akan memberikan transfer teknologi pengolahan limbah cangkang tiram yang kaya akan mineral kalsium (Ca) menjadi produk bernilai ekonomis berupa pasta gigi sekaligus membantu dalam mengurangi cemaran lingkungan. Adanya proses transfer teknologi ini, diharapkan mitra akan memiliki pengetahuan dan ketrampilan tambahan berupa pemahaman pengolahan cangkang tiram serta mengembangkan kreatifitas dan pola pikir *entrepreneurship* sekaligus mendukung Indonesia (*group of twenty*) dalam upayanya untuk memberdayakan potensi pesisir melalui inovasi hijau.

## METODE KEGIATAN

Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan pada bulan Juli-September 2023 di Desa Alue Naga kecamatan Syiah Kuala Kota Banda Aceh. Mayoritas masyarakat bekerja sebagai petani tiram. Mitra dalam Kegiatan ini adalah ibu-ibu kelompok petani tiram sebanyak 15 orang dengan latar belakang sebagai ibu rumah tangga tidak memiliki kemampuan dalam mengolah pasta gigi dari limbah cangkang tiram. Pelaksanaan kegiatan ini akan dilakukan secara bersama dengan mitra dengan pendekatan SLA (*Sustainable Livelihood Approach*) guna menyelesaikan permasalahan melalui inovasi transfer teknologi tepat guna yang hasilnya berdampak dan bermanfaat bagi masyarakat. Melalui pemanfaatan dan pengolahan limbah cangkang tiram ini diharapkan dapat meningkatkan roda perekonomian masyarakat berbasis *economic good product* sekaligus membantu dalam mengurangi cemaran lingkungan. Metode yang digunakan dalam kegiatan ini adalah sosialisasi, pelatihan dan pendampingan.

Rincian pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini terbagi menjadi tiga tahapan yaitu :

1. **Sosialisasi.** Kegiatan ini bertujuan untuk memberikan potensi dan nilai ekonomis limbah cangkang tiram. Langkah pertama yang dilakukan adalah memberikan edukasi tentang potensi dan peran penting kalsium (Ca) yang terdapat dalam cangkang tiram. Selanjutnya menjelaskan pentingnya mengolah cangkang tiram menjadi produk yang bernilai ekonomis seperti pasta gigi, guna meningkatkan perekonomian masyarakat sekaligus mengurangi dampak limbah yang dapat mencemari lingkungan.
2. **Pelatihan dan pendampingan.** Pelaksanaan kegiatan melalui pelatihan dan pendampingan dalam proses pembuatan pasta gigi kepada kelompok petani tiram. Selanjutnya, tim pengabdian juga mendampingi dalam proses pengemasan dan labelling menjadi produk yang menarik sekaligus memberikan upaya promosi dan strategi pemasaran produk melalui media sosial. Selain itu, ibu-ibu juga diberikan edukasi tentang pentingnya kesehatan gigi dan mulut
3. **Evaluasi.** Kegiatan evaluasi ini dilakukan guna mengetahui tingkat kephahaman dan efektifitas pengabdian. Evaluasi produk yang diperoleh dengan menentukan nilai pH pasta gigi sedangkan pengujian tingkat pengetahuan masyarakat dilaksanakan secara *pre-test* dan *post test*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Adapun hasil yang diperoleh dari pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah sebagai berikut :

### Sosialisasi Kegiatan

Tahap sosialisasi kegiatan pengabdian diawali dengan dengan melakukan survei ke lokasi, berkoordinasi dengan perangkat desa, ketua kelompok petani tiram dan anggota masyarakat di Desa Alue Naga serta mengatur jadwal pelaksanaan kegiatan pengabdian. Selain itu pada tahap ini juga melakukan diskusi awal terkait pengetahuan masyarakat terhadap pengolahan cangkang tiram menjadi produk bernilai ekonomis. Hasil diskusi awal menunjukkan bahwa masih rendahnya pemahaman dan pengetahuan masyarakat dalam mengolah cangkang tiram.



Gambar 2. Sosialisasi dan diskusi awal dengan mitra

## Pelatihan dan Pendampingan

Tahap pelaksanaan kegiatan pelatihan ini diawali dengan pemberian materi mengenai potensi dan bahan aktif cangkang tiram, menyiapkan bahan dan peralatan dalam proses pembuatan pasta gigi.

Tiram selama ini di masyarakat Desa Alue Naga hanya dimanfaatkan sebatas daging dan cangkang tiram dibuang tanpa diolah terlebih dahulu sehingga mencemari lingkungan. Padahal cangkang tiram memiliki banyak potensi untuk dapat digunakan sebagai adsorben (Birna, et al. 2021), bahan baku obat (Salisbury & Terrell, 2021) dan bahan baku semen (Cosentino et al. 2020). Oleh karena itu pemberian materi mengenai potensi cangkang tiram ini penting dilakukan guna memberikan edukasi sekaligus menambah wawasan untuk melestarikan lingkungan.

Bahan dan peralatan yang digunakan untuk pembuatan pasta gigi cangkang tiram dapat dilihat pada Tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Alat dan bahan pembuatan pasta gigi cangkang tiram

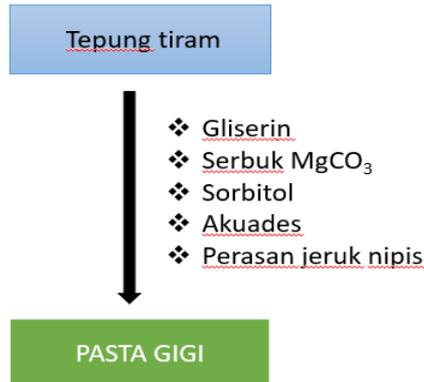
Alat dan Bahan	Kegunaan
Alat	
Panci	Merebus cangkang tiram
Mesin <i>disc mill</i>	Menghancurkan cangkang tiram
Tube	Mengemas pasta gigi
Bahan	
Cangkang Tiram	Sumber kalsium ( $\text{CaCO}_3$ )
Gliserin	Bahan pengikat, humektan dan penambah tekstur
Sorbitol	Pemanis
Magnesium karbonat	Bahan abrasive
Akuades	Pelarut

Proses pembuatan pasta gigi cangkang tiram diawali dengan membersihkan cangkang dari pengotor kemudian dicuci dan dikeringkan menggunakan panas matahari. Cangkang tiram kering kemudian digiling hingga menjadi tepung halus. Berikut tepung cangkang tiram yang dihasilkan, seperti Gambar 3.



Gambar 3. Tepung Cangkang Tiram

Tepung tiram yang diperoleh kemudian dicampurkan dengan magnesium karbonat, gliserin, sorbitol dan akuades. Semua bahan diaduk secara merata hingga menjadi pasta gigi. Adapun prosedur tahapan dalam pembuatan pasta gigi dapat disajikan pada gambar berikut :



Gambar 4. Skema Pembuatan Pasta Gigi Cangkang Tiram

Kegiatan pendampingan pembuatan pasta gigi didampingi oleh tim pengabdian, mulai dari mencampur bahan aktif hingga pengemasan pasta gigi. Dalam kegiatan ini, ibu-ibu kelompok petani tiram juga dibekali informasi terkait bahan aktif alami yang dapat digunakan dalam pembuatan pasta gigi, seperti yang terlihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Pendampingan Pembuatan Pasta Gigi Cangkang Tiram

Dalam proses pembuatan pasta gigi juga ditambahkan ekstrak pandan guna memuat warna lebih menarik serta perasan jeruk nipis sebagai zat antibakteri. Secara visual warna pasta gigi yang dihasilkan berwarna hijau dan memiliki pH 7. Nilai pH yang diperoleh dari produk telah memenuhi syarat mutu pasta gigi (SNI 12-3524-1995) yang berada pada rentang nilai 4,5-10 (Gintu et al, 2020).

Selain membuat produk pasta gigi, kelompok petani tiram (mitra) juga diberikan edukasi mengenai Kesehatan gigi dan mulut yang disampaikan oleh tim ahli. Hal ini penting dilakukan dalam

upaya meningkatkan pengetahuan, keterampilan dan kesadaran masyarakat menuju perilaku sehat dalam merawat gigi secara baik dan benar.



Gambar 6. Edukasi Kesehatan gigi dan mulut

### Evaluasi

Tahap akhir dari kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah evaluasi. Evaluasi ini bertujuan untuk mengetahui tingkat pengetahuan, ketrampilan dan daya terima produk. Hasil evaluasi ini dapat terlihat pada Tabel berikut :

Tabel 2. Hasil Evaluasi Kegiatan Pengabdian

No	Indikator Capaian	Pengetahuan dan ketrampilan		
		Sebelum	Sesudah	% peningkatan
1	Mengetahui zat aktif cangkang tiram	0	80	80
2	Mengetahui potensi dan nilai ekonomis cangkang tiram	0	80	80
3	Mengetahui metode dan teknik pembuatan pasta gigi	0	85	85
4	Daya terima produk pasta gigi	0	85	85

Berdasarkan tabel hasil evaluasi kegiatan dapat diketahui bahwa terjadi peningkatan pemahaman pengetahuan ibu-ibu kelompok tiram serta daya terima produk yang baik berkisar 85%.

### KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan kegiatan pengabdian yang telah dilakukan di Desa Alue Naga Kotamadya Banda Aceh dapat disimpulkan bahwa ibu-ibu kelompok petani tiram sangat antusias dan senang mendapatkan tambahan ilmu yang bermanfaat terkait pengolahan cangkang tiram. Pemanfaatan cangkang tiram menjadi pasta gigi ini diharapkan dapat menjadi peluang besar guna meningkatkan perekonomian masyarakat sekaligus mengurangi pencemaran lingkungan.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis haturkan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Syiah Kuala (LPPM USK) yang telah memberi dukungan finansial terhadap

kegiatan pengabdian ini. Kegiatan ini didanai sesuai dengan perjanjian pelaksanaan program pengabdian kepada Masyarakat Berbasis Produk Nomor : 485/UN11.2.1/PN.01.01/PNBP/2023 tanggal 3 Mei 2023.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ardiani, R., & Meilani, D. (2020). Pembuatan Sediaan Pasta Gigi dari Bahan Tumbuhan kepada Ibu PKK di Desa Sambirejo Timur Deli Serdang. *Seminar Nasional Hasil Pengabdian*, 3(1), 258–261. <https://eprosiding.umnaw.ac.id/index.php/pengabdian/article/view/477>
- Asmi, D., & Zulfia, A. (2017). Blood cockle shells waste as renewable source for the production of biogenic CaCO<sub>3</sub> and its characterisation. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 94, No. 1, p. 012049). IOP Publishing. November
- Birma, I., Magili, S. T., & Kaigamma I. (2021). Adsorption of phenol over bio-based silica/calcium carbonate (CS-SiO<sub>2</sub>/CaCO<sub>3</sub>) nanocomposites synthesized from waste eggshells and rice husks. *PeerJ Physical Chemistry*, 3:17. <https://peerj.com/articles/pchem-17>
- Chilakala, R., Thannaree, C., Shin, E. J., Thenepalli., & Ahn, J. W. (2019). Sustainable solutions for oyster shell waste recycling in Thailand and the Philippines. *Recycling*, 4(3), p.35. <https://www.mdpi.com/2313-4321/4/3/35>
- Cosentino, I., Liendo F., Arduino, M., Restuccia, L., Bensaid, S., Deorsola, F., & Ferro, G. A. (2020). Nano CaCO<sub>3</sub> particles in cement mortars towards developing a circular economy in the cement industry. *Procedia Structural Integrity*, 26, 155-165. <https://pdf.sciencedirectassets.com/314029>
- Dewi, S. A., Jazaldi, F., & Soegiharto, B.M. (2011). Herbal and conventional toothpastes roles in gingivitis control in ortodontic patients. *Journal of Dentistry Indonesia*, 18(3), 68–72. <http://jdentistry.ui.ac.id/index.php/JDI/article/view/115>
- Forssten, S. D., Bjorklund, M., & Ouwehand, A. (2010). Streptococcus mutans caries and simulation models. *Journal Nutrient Danisco Finland*, 2, 290–298. <https://doi.org/10.3390/nu2030290>
- Fadel, M. N., Setyowati, E., Trinovitawati, Y., & Sabaan, W. (2021). Uji Aktivitas Antibakteri Obat Kumur Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (Averrhoa Bilimbi L.) Terhadap Bakteri Streptococcus mutans Penyebab Karies Gigi. *CERATA Jurnal Ilmu Farmasi*, 12(1), 10–19. <http://www.ejournal.stikesmukla.ac.id/index.php/cerata/article/view/189>
- Fathiah, F., Purwaningsih, I., Sunarsieh, S., Suryana, B., & Ropiqa, M. (2023). Penyuluhan Kesehatan dan Pelatihan Pembuatan Pasta Gigi Herbal pada Orang Tua Siswa di SDN 09 Pontianak. *Poltekita: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(1), 170–177. <https://jurnal.poltekkespalu.ac.id/index.php/PJPM/article/view/1541>
- Hasiru, F., Engkeng, S., & Asrifuddin, A. (2019). Hubungan Perilaku Kesehatan Menggosok Gigi Dengan Karies Gigi Pada Anak Di SD Inpres Winangun Kota Manado. *Fakultas Kesehatan Masyarakat. KESMAS*, 8(6). 255-262. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/kesmas/article/view/25600>
- Handayani, L., & Syahputra, F. (2017). Isolasi dan karakterisasi nanokalsium dari cangkang tiram (Crassostrea gigas). *Jphpi*, 20(3), 515-523. [https://www.researchgate.net/publication/327791511\\_Isolasi\\_dan\\_Karakterisasi\\_Nanokalsium\\_dari\\_Cangkang\\_Tiram\\_Crassostrea\\_gigas](https://www.researchgate.net/publication/327791511_Isolasi_dan_Karakterisasi_Nanokalsium_dari_Cangkang_Tiram_Crassostrea_gigas)
- Kemkes. (2020). *Situasi Kesehatan Gigi dan Mulut. Pusat data dan teknologi informasi*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Mohamed, M., Yusup, S. & Maitra, S. (2012). Decomposition study of calcium carbonate in cockle shell. *Journal of Engineering Science and Technology*, 7(1), 1-10. <https://jestec.taylors.edu.my>
- Nuraskin, C. A., Faisal, T. I., Mardelita, S., & Mardiah, A. (2022). Pelatihan Pembuatan Pasta Gigi Herbal Laban (Vitex Pinnata) Sebagai Upaya Penurunan Indek Plak Pada Masyarakat. *JEUMPA: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(2), 25–32. <https://journal.poltekkesaceh.ac.id/index.php/jeumpa/article/view/130>

- Puspitasari, A., Balbeid, M., & Adirhesa, A. (2018). Perbedaan pasta gigi herbal dan non-herbal terhadap penurunan plaque index score pada anak. *E-Prodentia Journal of Dentistry*, 2(1), 116–123. <https://doi.org/10.21776/ub.eprodenta.2018.002.01.3>
- Priyambodo, R. A. (2019). Daya Anti Bakteri Air Perasaan Buah Lemon (Citrus Lemon (L) Burm. F.) Terhadap Streptococcus Mutans Dominan Karies Gigi. *Media Kesehatan Gigi: Politeknik Kesehatan Makassar*, 18(2). <https://journal.poltekkes-mks.ac.id/ojs2/index.php/mediagigi/article/view/1404>
- Rasmiati, R., Jafar, M., Asfar, A. M. I. T., Asfar, A. M. I. A., Ekawati, V. E., & Riska, A. (2022). Pemberdayaan kelompok Karang Taruna Desa Pitumpidange melalui pembuatan pasta gigi ramah lingkungan. *ABSARA: Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 3(2).288-297. <https://e-journal.hamzanwadi.ac.id/index.php/ab/article/view/6578/3139>
- Ravi, S. B., Nirupad, R., Chippagiri, P., & Pandurangappa, R. (2017). Antibacterial effect of natural herbal extract on Streptococcus mutans: can they be potential additives in dentifrices?. *International Journal of Dentistry*. 1-5. <https://doi.org/10.1155/2017/4921>
- Salisbury, B. H., & Terrell, J.M. (2021). Antacids.StatPearls Publishing LLC., Maryland.
- Silva, T. H., Mesquita-Guimarães, J., Henriques, B., Silva, F. S., & Fredel, M. C. (2019). The potential use of oyster shell waste in new value-added by-product. *Resources*, 8(1), 1–15. <https://www.mdpi.com/2079-9276/8/1/13>
- Widayati, N.(2014). Faktor yang berhubungan dengan karies gigi pada anak usis 4-6 tahun. *Jurnal Berkala Epidemiologi*, 2(2), 196–205. <http://journal.unair.ac.id/JPB>
- Yuliasri, W. O., Ifaya, M., & Prasetyo, M. (2019). Formulasi pasta gigi herbal ekstrak daun sukun (Artocarpus altilis) dan uji aktivitas antibakteri terhadap bakteri Streptococcus mutans. *Jurnal Mandala Pharmacoon Indonesia*, 5(1), 10–14. <https://doi.org/10.35311/jmpi.v5i01.35>
- Yuwono, C. L., Soegiharto, B. M., & Jazaldi, F. (2012). Effectiveness of herbal and non-herbal toothpastes in reducing dental plaque accumulation. *Journal of Dentistry Indonesia*, 19(3), 70–74. <https://doi.org/10.14693/jdi.v19i3.143>