

**FORMULASI PASTA GIGI NANOKALSIUM
DARI CANGKANG TELUR PUYUH (*Coturnix
japonica*) DENGAN VARIASI NATRIUM
KARBOKSIMETIL SELULOSA (Na-CMC)
SEBAGAI BAHAN PENGIKAT**

SKRIPSI



Oleh:

SITI NURFITRIA
NIM : 2120112320

**PROGRAM STUDI S1 FARMASI
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS PERINTIS INDONESIA
2025**

ABSTRAK

Telur puyuh (*Coturnix japonica*) banyak dikonsumsi masyarakat sehingga menghasilkan limbah cangkang. Limbah tersebut memiliki kandungan kalsium yang dapat dimanfaatkan untuk kesehatan gigi. Salah satunya bahan remineralisasi email gigi. Salah satu inovasi terbaru untuk mempercepat penyerapan mineral kalsium agar dapat menutupi enamel gigi sebagai remineralisasi ialah dengan menjadikannya dalam bentuk nanopartikel sehingga dapat menembus struktur mikro gigi dengan lebih baik, dan menutupi area permukaan gigi yang lebih luas. Penelitian ini bertujuan untuk memformulasikan nanokalsium dari cangkang telur puyuh ke dalam pasta gigi dengan memvariasikan Na-CMC sebagai bahan pengikat serta melihat pengaruh variasi Na-CMC terhadap karakteristik fisik pasta gigi. Nanokalsium cangkang telur puyuh diformulasikan dalam bentuk sediaan pasta gigi dengan konsentrasi 3% dengan variasi konsentrasi Na-CMC yang digunakan yaitu 1%; 1,5%; dan 2%. Evaluasi pasta gigi meliputi organoleptis, uji pH, viskositas, tinggi busa, homogenitas dan uji stabilitas. Hasil yang didapatkan pada F1;F2 dan F3 memiliki bentuk sediaan pasta berwarna krem beraroma khas mint, pH rata-rata dengan rentang 8,21 hingga 8,49, viskositas sediaan rata rata dari 4445 cP hingga 4905 cP, uji tinggi busa rata-rata dari 0,3 cm hingga 0,45 cm, sediaan homogen dan stabil. Sehingga dapat disimpulkan bahwa perbedaan konsentrasi Na-CMC pada setiap formula mempengaruhi sifat fisik yang berbeda pada pH, tinggi busa dan viskositas sediaan dengan $p < 0,05$ dimana semakin tinggi konsentrasi Na-CMC, pH sediaan dan pembentukan busa pada pasta gigi semakin rendah, serta viskositas sediaan akan semakin tinggi sehingga sediaan semakin kental. Namun tidak memberikan perbedaan pada organoleptis, homogenitas dan stabilitas sediaan.

Kata Kunci : Pasta Gigi; Nanokalsium; Cangkang telur puyuh; Bahan pengikat

ABSTRACT

Many people consume quail eggs (*Coturnix japonica*), producing shell waste. This waste contains calcium which can be used for dental health. One of which is to remineralize teeth enamel. One of the latest innovations to speed up the absorption of calcium minerals so that they can cover tooth enamel as remineralization. It makes them in nanoparticle form to penetrate the tooth microstructure better. Then cover a wider tooth surface area compared to products containing larger particles. This research aims to formulate nanocalcium from quail egg shells into toothpaste by varying Na-CMC as a binding agent and to observe the effect of Na-CMC variations on the physical characteristics of toothpaste. The quail egg shell nano calcium used is a concentration of 3% and the concentration of Na-CMC used is 1%; 1.5%; and 2%. Then an evaluation of the toothpaste preparation was carried out including organoleptic tests, homogeneity, pH tests, foam height tests, viscosity tests and stability tests. The results obtained in F1; F2 and F3 have a cream-colored paste preparation with a distinctive mint aroma, an average pH ranging from 8.21 to 8.49, an average viscosity of 4445 cP to 4905 cP, an average foam height test of 0.3 cm to 0.45 cm, a homogeneous and stable preparation. So it can be concluded that the difference in Na-CMC concentration in each formula affects different physical properties in pH, foam height and viscosity of the preparation with $p < 0.05$ where the higher the Na-CMC concentration, the pH of the preparation and foam formation in the toothpaste are lower, and the viscosity of the preparation will be higher so that the preparation is thicker. However, it does not provide differences in organoleptic, homogeneity and stability of the preparation.

Keywords : Toothpaste; Nanocalcium; Quail egg shell; Binder

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kesehatan gigi dan mulut masih menjadi masalah utama yang besar di Indonesia. Angka kesehatan gigi dan mulut masih jauh dibawah target yang ditetapkan oleh *World Health Organization* (WHO). Masalah gigi dan mulut di Indonesia menurut data Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) 2018 yaitu sebesar 57,6% (Tim Riskesdas 2018). Masalah umum yang paling banyak diderita masyarakat luas ialah karies /plak gigi.

Karies atau plak pada gigi merupakan hasil aktivitas enzimatis bakteri yang berkembang biak di permukaan dan sela gigi akibat adanya sisa makanan yang tidak bersih saat dibersihkan. Karies mengakibatkan permukaan gigi yang dilekati menebal. Penebalan permukaan gigi ini diikuti dengan kerapuhan enamel gigi. Kerapuhan berkelanjutan mengakibatkan keroposnya gigi (Gintu *et al.*, 2020)

Salah satu penyebab seseorang mengabaikan masalah kesehatan gigi dan mulutnya adalah faktor pengetahuan tentang kebersihan gigi dan mulut yang kurang. Padahal kesehatan gigi dan mulut merupakan bagian dari kesehatan tubuh secara keseluruhan dan tidak dapat dipisahkan. Kesehatan gigi dan mulut dapat mempengaruhi kualitas hidup seseorang diantaranya mempengaruhi fungsi bicara, nafsu makan, daya tahan tubuh dan rasa percaya diri seseorang (Yohanes *et al.*, 2013)

Cara yang paling utama dalam mencegah terjadinya masalah kesehatan gigi dan mulut ialah menyikat gigi. *American Dental Association* (ADA) menyatakan bahwa menyikat gigi harus dilakukan dengan teratur, minimal 2 kali sehari yaitu pada waktu pagi setelah sarapan dan sebelum tidur malam dengan tujuan untuk

membersihkan plak dan semua sisa-sisa makanan yang melekat pada permukaan gigi, sehingga plak yang terbentuk tidak bertambah banyak dan tebal.

Selain harus memperhatikan waktu yang tepat, menyikat gigi juga harus memperhatikan penggunaan alat serta produk pembersih yang tepat. Salah satu produk kosmetik pembersih yang mempunyai jangkauan luas di masyarakat ialah sediaan pasta gigi. Pasta gigi adalah suatu sediaan setengah padat yang mengandung satu atau lebih bahan farmasi topikal termasuk bahan abrasif, remineralisasi dan bahan tambahan lainnya yang dimaksudkan agar bahan aktif tersebut dapat bekerja pada permukaan gigi untuk melindungi dari kerusakan (Mitsui, 1997).

Salah satu bahan remineralisasi dari pasta gigi ialah kalsium (Ca^{+}). Seiring meluasnya perkembangan bahan yang berasal dari alam, pemanfaatan bahan alam terus dilakukan oleh peneliti, seperti kandungan kalsium yang berasal dari alam yang di dapatkan dari cangkang telur. Pemanfaatan cangkang telur dapat mengurangi jumlah sisa makanan penyebab pencemaran di masyarakat.

Menurut penelitian (Yuliasari *et al.*, 2019) yang melakukan penelitian pada berbagai jenis cangkang telur unggas, kandungan kalsium tinggi paling banyak terdapat pada cangkang telur bebek dan telur puyuh. Kandungan kadar kalsium karbonat (CaCO_3) pada cangkang telur puyuh rebus sebesar 38,1% jika menggunakan metode titrasi kompleksometri dan 28,73% jika menggunakan metode Serapan Atom (SSA) (Syurgana *et al.*, 2017).

Dengan kandungan CaCO_3 yang tinggi, limbah cangkang telur berpotensi sebagai bahan remineralisasi dan mencegah plak gigi. Bentuk partikel kalsium yang datar, bertepi tajam, dan tipis membuatnya menjadi lebih mudah tumpul dan

terurai menjadi partikel halus yang mampu menghilangkan noda dan menutupi mineral gigi yang hilang pada enamel gigi (Lutz *et al.*, 1993).

Menurut penelitian Haghoo (2016) serbuk cangkang telur dengan konsentrasi 3% yang dibuat dalam bentuk sediaan kumur dapat memberikan remineralisasi pada lesi karies email gigi serta peningkatan kekerasan mikro permukaan gigi secara signifikan, dapat disimpulkan bahwa cangkang telur berpotensi sebagai bahan remineralisasi.

Salah satu inovasi untuk meningkatkan penyerapan mineral kalsium agar dapat menutupi mikroporositas enamel gigi hingga yang terkecil ialah dengan menjadikan kalsium dalam bentuk nanopartikel. Nanopartikel merupakan partikel yang memiliki ukuran 1-1000nm. Nanopartikel kalsium atau Nano-kalsium melekat dengan baik pada permukaan email gigi karena ukuran partikelnya yang kecil, berkisar antara puluhan hingga ratusan nanometer, sehingga meningkatkan laju pelarutan ion kalsium dalam nano-kalsium (Nakashima *et al.*, 2009). Keunggulan pasta gigi yang mengandung nanokalsium ialah, dapat menembus struktur mikro gigi dengan lebih baik, melekat kuat pada enamel, dan menutupi area permukaan gigi yang lebih luas dibandingkan produk yang mengandung partikel lebih besar, serta menunjukkan peningkatan efek perlindungan yang lebih baik (Yuan *et al.*, 2019).

Adapun komponen yang penting dalam formulasi pasta gigi ialah bahan pengikat yang dapat mempertahankan bentuk sediaan semi solid sehingga terjaga kestabilannya, bahan pengikat ini sangat penting dalam formula pasta gigi, karena menghasilkan pasta gigi yang terdispersi baik dalam mulut dan mudah dibilas,

mencegah terpisahnya bahan padat dan cair pada sediaan, memiliki viskositas yang baik sehingga mudah dikeluarkan dari tube.

Dalam formulasi sediaan pasta gigi NanoKalsium Cangkang telur puyuh, bahan pengikat yang digunakan ialah Natrium karboksimetil selulosa (Na-CMC). Na-CMC merupakan bahan pengikat yang telah lama digunakan dalam sediaan kosmetik, makanan dan farmasetika, yang bertujuan untuk menyatukan bahan-bahan lain yang terdapat dalam formulasi karena viskositas nya yang baik. Na-CMC yang digunakam dengan konsentasi yang berbeda untuk menghasilkan sediaan pasta gigi yang optimal, dengan konsentrasi 1%; 1,5%; 2%.

Berdasarkan latar belakang diatas, peneliti ingin mengembangkan formula pasta gigi berbahan dasar nanokalsium dari cangkang telur puyuh, dengan menggunakan variasi konsentrasi Na-CMC sebagai bahan pengikat.

1.2 Rumusan Masalah Penelitian

1. Apakah Nanokalsium dari limbah cangkang telur puyuh dapat diformulasikan sebagai sediaan pasta gigi?
2. Apakah terdapat pengaruh variasi konsentrasi Na-CMC sebagai bahan pengikat pada karakteristik fisik formula pasta gigi?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Memformulasikan nanopartikel cangkang telur puyuh dalam bentuk sediaan pasta gigi.
2. Untuk melihat pengaruh variasi konsentrasi Na-CMC sebagai bahan pengikat terhadap karakteristik fisik pada formula pasta gigi.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah membuat produk inovasi sediaan pasta gigi yang mengandung nanokalsium, berasal dari cangkang telur puyuh. Sehingga memberikan manfaat terhadap limbah cangkang telur puyuh dan menjadi alternatif sumber kalsium sebagai bahan pembuatan pasta gigi untuk membantu mempercepat remineralisasi pada email gigi.

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Nanokalsium dari limbah cangkang telur puyuh (*Coturnix japonica*) dapat diformulasikan ke dalam sediaan pasta gigi dan sifat fisiknya memenuhi persyaratan mutu sediaan pasta gigi menurut SNI.
2. Perbedaan konsentrasi Na-CMC pada setiap formula mempengaruhi sifat fisik yang berbeda pada pH, tinggi busa dan viskositas sediaan dengan $p < 0,05$ dimana semakin tinggi konsentrasi Na-CMC, pH sediaan dan pembentukan busa pada pasta gigi semakin rendah, serta viskositas sediaan akan semakin tinggi. Namun tidak memberikan perbedaan pada organoleptis, homogenitas dan stabilitas sediaan.

5.2 Saran

Pada penelitian selanjutnya dapat dilakukan pengujian sediaan menggunakan bakteri untuk melihat apakah selain sebagai remineralisasi Nanokalsium juga dapat menghambat pertumbuhan bakteri penyebab karies gigi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abou Neel, E. A., Aljabo, A., Strange, A., Ibrahim, S., Coathup, M., Young, A. M., Bozec, L., & Mudera, V. (2016). *Demineralization-remineralization dynamics in teeth and bone*. *International Journal of Nanomedicine*, 11, 4743–4763.
- Adriana, A. ., Setiawati, H., & Afriliani. (2022). *Pengaruh Konsentrasi Hydroxypropyl Methylcellulos (HPMC) terhadap Fisik Gel Anti Jerawat Ekstrak Biji Pinang (Areca cathechu L .) dan Uji Aktivitas terhadap Propionibacterium acne*. *Fito Mdicine : Journal Pharmacy and Sciences*, 12(2), 46–59.
- Afni, N., Said, N., Yuliet, Farmasi, P. S., Tinggi, S., Farmasi, I., Pelita, S., Farmasi, J., Mipa, F., & Tadulako, U. (2015). *Uji Aktivitas Antibakteri Pasta Gigi Ekstrak Biji Pinang (Areca catechu L) Terhadap Streptococcus mutans dan Staphylococcus aureus Antibacterial Activity Test of Toothpaste of Betel Nut (Areca catechu L .)Ectract Againts S. GALENIKA Journal of Pharmacy*, 1(March), 48–58.
- Agus, P. (2020). *formulasi dan uji stabilitas fisik sediaan pasta gigi ekstrak etanol batang pepaya (Carica papaya L .)*. 8(September), 79–85.
- Agustin, et al. (2017). *Mutu Fisik Pasta Gigi Ekstrak Kulit Nanas (Ananas comosus L.) Dengan Variasi Konsentrasi CMC-Na Sebagai Pengikat. Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents*, 12–26.
- Al-Sanabani, J. S., Madfa, A. A., & Al-Sanabani, F. A. (2013). *Application of calcium phosphate materials in dentistry*. *International Journal of Biomaterials*, 2013, 876132.
- Al Omari, M., Rashid, I., Qinna, N., Jaber, A. M., & Badwan, A. (2016). *Calcium Carbonate*. In *Profiles of Drug Substances, Excipients and Related Methodology* (Vol. 41, pp. 31–132).
- Ardin, L., Karimuna, L., Amrullah Pagala, M., Ilmu dan Teknologi Pangan, J., & Halu Oleo, U. (2019). *Formulasi Tepung Cangkang Telur dan Tepung Beras Merah Terhadap Nilai Kalsium dan Organoleptik Kue Karasi [Effect of Eggshell Flour and Red Rice Flour Formulation on Calcium Content and Organoleptic Properties of Karasi Cake]*. *J. Sains Dan Teknologi Pangan*, 4(1), 1892–1904.
- Aris, M., Nur, A., Adriana, I., & Arsyad, S. K. (2022). *Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Pasta Gigi Ekstrak Daun Murbei (Morus alba L) dengan Variasi Na-CMC Sebagai Gelling Agent Mikroorganisme utama penyebab gigi. Jmpi*, 8(2), 284–293.

- Asmawati, Adnan, J., & Wajarwanto, H. (2023). Utilization of Native Chicken Egg Shells as Abrasive Ingredients in Toothpaste. *Jurnal Kesehatan Gigi*, 10(1), 31–35.
- Astati, Tri Yuni. 2025. Sintesis dan Karakterisasi Nanopartikel CaO dari cangkang telur puyuh (*Coturnix japonica*) dengan metode presipitasi. Skripsi, Universitas Perintis Indonesia, Fakultas Farmasi.
- Astawan, M. 2004. *Bersahabat dengan kolesterol*. Tiga Serangkai, Surakarta. Auna
- Mahdalin, Elis Widarsih, & K.H. (2017). Pengujian Sifat Fisika dan Sifat Kimia Formulasi Pasta Gigi Gambir dengan Pemanis Alami Daun Stevia. *The 6th University Research Colloquium 2017*, 2252–7311.
- Badan Standarisasi Nasional, 1995. *Standar Nasional Indonesia Pasta Gigi*. SNI 12-3524-1995. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional
- BPOM RI, 2003. *Keputusan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor: Hk.00.05.4.1745 Tentang Kosmetik*, Jakarta: BPOM.
- Butler, H. (2000). *Poucher's Perfumes, Cosmetics and Soaps*.
- C. flores. (2019). *formulasi pasta gigi dari ekstrak etanol daun binahong (Anredera cordifolia (Ten.) Steenis) dengan Natrii carboxymethylellulosum sebagai pengental*. Ayaa, 8(5).
- Cole, A. S., Eastoe, J. E., McGivan, J., Hayes, M. L., & Smillie, A. C. (1988). *Biochemistry and Oral Biology*. J
- Departemen Kesehatan Indonesia, 1995. *Farmakope Indonesia Ed ke 4*. Departemen kesehatan RI: Jakarta
- Departemen Kesehatan Indonesia, 2014. *Farmakope Indonesia Ed ke 5*. Departemen kesehatan RI: Jakarta
- Departemen Kesehatan Indonesia, 2020. *Farmakope Indonesia Ed ke 6*. Departemen kesehatan RI: Jakarta
- Gintu, A. R., Kristian, E. B. E., & Martono, Y. (2020). *Karakterisasi Pasta Gigi Berbahan Abrasif Hidroksiapatit (HAp)*. Jurnal Kimia Riset, 5(2), 120.
- Haghgoo, R., Mehran, M., Ahmadvand, M., & Ahmadvand, M. (2016). *Remineralization Effect of Eggshell versus Nano-hydroxyapatite on Caries-like Lesions in Permanent Teeth (In Vitro)*. Journal of International Oral Health, 8(4), 435–439.
- Haurie, L., Fernandez, A. I., Velasco, J. I., Chimenos, J. M., Lopez-Cuesta, J. M., & Espiell, F. (2007). *Effects of milling on the thermal stability of synthetic hydromagnesite*. Materials Research Bulletin, 42(6), 1010–1018.

- Kidd, E. A. M., Joyston-Bechal, S., Sumawinata, N., & Faruk, S. (1991). *Dasar-dasar karies penyakit dan penanggulangannya = Essentials of dental caries : the disease and its management*. In *TA - TT -*. EGC.
- Kulicke, W.-M., Kull, A. H., Kull, W., Thielking, H., Engelhardt, J., & Pannek, J.-B. (1996). *Characterization of aqueous carbocymethylcellulose solutions in terms of their molecular structure and its influence on rheological behaviour*. *Polymer*, 37, 2723–2731.
- Kulkarni, S. A., & Feng, S.-S. (2013). *Effects of particle size and surface modification on cellular uptake and biodistribution of polymeric nanoparticles for drug delivery*. *Pharmaceutical Research*, 30(10), 2512–2522.
- Kurniawan, F. B. (2015). *Praktikum Kimia Klinik Analis Kesehatan*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Listrianah, L., Zainur, R. A., & Hisata, L. S. (2019). *Gambaran Karies Gigi Molar Pertama Permanen Pada Siswa – Siswi Sekolah Dasar Negeri 13 Palembang Tahun 2018*. *JPP (Jurnal Kesehatan Poltekkes Palembang)*, 13(2), 136–149.
- Lokapirnasari, W. P., Al Arif, A., Soeharsono, S., Fathinah, A., Najwan, R., Wardhani, H. C. P., Noorrahman, N. F., Huda, K., Ulfah, N., & Yulianto, A. B. (2019). *Improves in external and internal egg quality of Japanese quail (Coturnix coturnix Japonica) by giving lactic acid bacteria as alternative antibiotic growth promoter*. *Iranian Journal of Microbiology*, 11(5), 406–411.
- Lutz, F., Sener, B., Imfeld, T., Barbakow, F., & Schüpbach, P. (1993). *Self-adjusting abrasiveness: a new technology for prophylaxis pastes*. *Quintessence International (Berlin, Germany : 1985)*, 24(1), 53–63.
- Maharani, E. T., & Istyorin, W. H. (n.d.). *abrasive*.
- Marlina, D., & Rosalini, N. (2017). *Formulasi Pasta Gigi Gel Ekstrak Daun Sukun (Artocarpus altilis) dengan Natrium CMC Sebagai Gelling Agent dan Uji Kestabilan Fisiknya*. *Jurnal Kesehatan Palembang (JJP)*, 12(1), 36–50.
- Marni, G., E. Amri, dan M. Wati. 2014. *Pengaruh konsentrasi garam terhadap kadar protein dan kualitas organoleptik telur puyuh asin*. *Jurnal STKIP PGRI, Sumatera Barat*. 1:1-12.
- Mitsui, T. (1997). *New cosmetic science*. Elsevier.
- Nakashima, S., Yoshie, M., Sano, H., & Bahar, A. (2009). *Effect of a test dentifrice containing nano-sized calcium carbonate on remineralization of enamel lesions in vitro*. *Journal of Oral Science*, 51(1), 69–77.

- Nursal, F.K., O. Indriani, L.A. Dewantini, 2010. Penggunaan Na-CMC Sebagai Gelling Agent dalam Formula Pasta Gigi Ekstrak Etanol 70% Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L.). *Jurnal Farmasains*. 1(1):45-51
- Nurul Hidayati, Choiril Hana Mustofa, & Ana Sugesti. (2023). *Formulasi Dan Uji Sifat Fisis Pasta Gigi Gel Ekstrak Daun Mangga Bacang (Mangifera Foetida Lour.) Dengan Kombinasi Konsentrasi Na Cmc Dan Carbomer*. *CERATA Jurnal Ilmu Farmasi*, 13(2), 91–98.
- Putri, A. Z., & Ratnawulan. (2019). *analisis teoristik nanopartikel zirkonium dioksida (ZrO₂)*. *Pillar of Physics*, 12(1), 70–76.
- Putri, M. H., Herijulianti, E., & Nurjannah, N. (2010). *Ilmu pencegahan penyakit jaringan keras dan jaringan pendukung gigi*. Jakarta: EGC, 25.
- Rachmat Hidayat, S. K. M. (2016). *Kesehatan Gigi dan Mulut-Apa yang Sebaiknya Anda Tahu?* Penerbit Andi.
- Rahayu, Y. C. (n.d.). *Peran agen remineralisasi pada lesi karies dini*. 25–30.
- Rahman, Dea Arditia. 2009. *Formulasi Pasta Gigi Kombinasi ekstrak daun sirih merah dan propolis dan uji aktivitas antibakteri terhadap Streptococcus mutans*. UIN malik ibrahim.
- Rahim, F., Yenti, R., Ningsih, W., Aprieskiy, R., & Wahyuni, S. E. (2016). Cream formulation of *Cyperus rotundus* L rhizome extract for joint pain treatment. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Sciences*, 9(3), 1339–1345.
- Rahmawanty, D., Anwar, E., & Bahtiar, A. (2014). *Formulasi gel menggunakan serbuk daging ikan haruan (Channa striatus) sebagai penyembuh luka*. *Media Farmasi: Jurnal Ilmu Farmasi*, 11(1).
- Reiger, M. M. (2000). *Harry 's Cosmeticology*. In Chemical Publishing Co. Inc.
- Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS). 2018. *Badan penelitian dan pengembangan kesehatan RI. 2018*
- Rosdawati, L. (2008). *Hubungan Perilaku Pemeliharaan Kesehatan Gigi Dan Mulut Dengan Status Kesehatan Gigi Dan Mulut Murid SMU Di Kabupaten Langkat Tahun 2004*.
- Rowe, R. C., Sheskey, P. J., dan Weller, P. J., 2003. *Hanbook of Pharmaceutical Excipients, Edisi IV*, Publisher-Science and Practice Royal Pharmaceutical Society of Great Britain, London, 453.
- Sayuti, N. A. (2015). *Artikel Riset Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Gel Ekstrak Daun Ketepeng Cina (Cassia alata L .) Formulation and Physical Stability of Cassia alata L . Leaf Extract Gel penyakit yang menyerang pada permu- Malassezia furfur . Penyakit yang diseb. 5(2), 74–82*.

- Sitohang, Fadly, Yelmida Azis, Z. (2010). *Sintesis Hidroksiapatit dari Precipitated Calcium Carbonate (PCC) Kulit Telur Ayam Ras Melalui Metode Hidrotermal*. Jom FTEKNIK Volume 3 , 20–22.
- Stovell, A. G., Newton, B. M., & Lynch, R. J. M. (2013). *Important considerations in the development of toothpaste formulations for children*. International Dental Journal, 63 Suppl 2(Suppl 2), 57–63.
- Sukmana, B. I. (2022). *Buku ajar kedokteran gigi forensik*.
- Syurgana, M. U., Febriana, L., & Ramadhan, A. M. (2017). Proceeding of the 6 th Mulawarman Pharmaceuticals Conferences. *formulasi pasta gigi dari limbah cangkang telur bebek*. Mulawarman Pharmaceuticals Conferences.
- Tiyaboonchai, W. (2003). *Chitosan nanoparticles: A promising system for drug delivery*. Naresuan University Journal, 11, 51–66.
- Utari, Septiana Elsa. 2021. *Formulasi Pasta gigi dari cangkang telur bebek ternak dengan variasi ukuran partikel yang digunakan dan uji remineralisasi*. UPERTIS, Padang
- Widyaningtyas, V., Rahayu, Y. C., & Barid, I. (2014). *Analisis Peningkatan Remineralisasi Enamel Gigi setelah Direndam dalam Susu Kedelai Murni (Glycine max (L .) Merrill) Menggunakan Scanning Electron Microscope (SEM) (The Analysis of Enamel Remineralization Increase in Pure Soy Milk (Glycine max (L . 2(2), 258–262*.
- Wilkinson JB, Moore R., editors. *Harry's Cosmeticology: The Principles and Practice and Practice of Modern Cosmetic*. Seventh Ed. London: Leonard Hill Book; 1982.
- Yohanes, I. G., Pandelaki, K., & Mariati, N. W. (2013). Hubungan Pengetahuan Kebersihan Gigi Dan Mulut Dengan Status Kebersihan Gigi Dan Mulut Pada Siswa Sma Negeri 9 Manado. *E-GIGI*, 1(2).
- Yuan, P., Liu, S., Lv, Y., Liu, W., Ma, W., & Xu, P. (2019). *Effect of a dentifrice containing different particle sizes of hydroxyapatite on dentin tubule occlusion and aqueous Cr sorption*. International Journal of Nanomedicine.
- Yuwanta, T. 2010. *Telur dan Kualitas Telur*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Yuliasari, A., Gustin, O. E. A., Artini, D. W. I. H., Ochammad, D. A. N. M., & Utra, R. E. P. (2019). *Eksplorasi Kadar Kalsium (Ca) Dalam Limbah Cangkang kulit telur bebek dan burung puyuh menggunakan metode titrasi dan AAS*. 5(2), 74–77.

