

PEMANFAATAN LIMBAH CANGKANG KERANG DAN JERUK SUANGGI DI DESA OLELE SEBAGAI PASTA GIGI RAMAH LINGKUNGAN (BIALIMUDENT)

Margaretha Solang^{1*}, Djuna Lamondo¹, Syam S Kumaji¹

¹Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Gorontalo,
Gorontalo, Indonesia.

Penulis korespondensi*: margarethasolang@ung.ac.id

Abstrak

Kerang (bia dalam bahasa Gorontalo) dan jeruk suanggi (limu dalam bahasa Gorontalo) dapat ditemui di desa Olele yang berada disekitar teluk Tomini. Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan masyarakat tentang kandungan kimia cangkang kerang yang berpotensi sebagai pasta gigi, meningkatkan pengetahuan masyarakat tentang potensi jeruk suanggi, meningkatkan ketrampilan masyarakat dalam pengolahan limbah cangkang kerang, dan menghasilkan produk pasta gigi ramah lingkungan berbasis cangkang kerang dengan penambahan jeruk suangi sebagai pengawet. Kegiatan ini dilakukan dengan menggunakan metode pendampingan dan pelatihan. Hasil kegiatan pengabdian ini antara lain, meningkatnya wawasan masyarakat khususnya ibu-ibu nelayan peserta pendampingan tentang kandungan kalsium karbonat (CaCO_3) limbah cangkang kerang darah asal Gorontalo sebesar 12.254,64 mg/kg.yang berpotensi sebagai pasta gigi, meningkatnya pengetahuan masyarakat tentang potensi jeruk suanggi sebagai bahan pengawet, meningkatkan ketrampilan ibu-ibu peserta dalam membuat pasta gigi cangkang kerang, dan mampu menghasilkan produk pasta gigi ramah lingkungan berbasis cangkang kerang dan jeruk suanggi. Kegiatan pengabdian ini mendapat dukungan pemerintah desa Olele dan akan ditindak lanjuti dalam kegiatan lomba desa inovatif.

Kata kunci: Cangkang kerang; jeruk suanggi; masyarakat; pasta gigi

Abstract

Cockle (or "bia" in Gorontalo language) and lime ("limu" in Gorontalo language) can be found in Olele village, which is located nearby Tomini bay. The objective of this community service program was to disseminate information regarding the chemical content of the shell of cockles and the addition of lemon extract as a preservative, which has the potential as an eco-friendly toothpaste, to society. Further, this program was also aimed at improving people's skills in processing the two products. The program consisted of mentoring and training activities. It was revealed that the program improved the knowledge of the local community, especially fishermen's wives and the participants of the program, regarding the content of calcium carbonate (CaCO_3) within the shells of cockle at 12,254.64 mg/kg, which could be used as a material of natural, eco-friendly toothpaste. On top of that, the people were also aware of the utility of lime as a preservative material. This community service program received support from the governance of Olele village. Further follow-ups would be designed in the form of innovative village competition.

Keywords: Shells of cockles; lemon; society, toothpaste

1. Pendahuluan

1.1. Analisis situasi

Desa Olele di Provinsi Gorontalo terletak di Kecamatan Kabila Bone Kabupaten Bone Bolango merupakan salah satu desa yang berbatasan langsung

dengan teluk Tomini. Desa Olele memiliki wilayah perairan dengan sumber daya perikanan dan moluska, diantaranya kerang. Kerang oleh masyarakat Gorontalo dikenal dengan nama *bia*. Di desa Olele juga terdapat tempat budidaya kerang. Masyarakat telah memanfaatkan

daging kerang dengan berbagai olahan. Salah satu jenis kerang yang ditemukan di Gorontalo adalah kerang darah. Kerang darah (*Anadara granosa*) adalah salah satu hewan lunak yang termasuk filum mollusca dan termasuk pada kelas bivalvia. Tubuh kerang darah ditutupi oleh cangkang yang setangkup di kedua sisi tubuh. Di Gorontalo, daging kerang kerang darah telah dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai makanan yang berupa sate kerang dan kerang santan. Daging kerang juga telah diolah sebagai makanan camilan, yaitu kerupuk kerang yang memiliki kadar protein 8,467% (Solang, 2019).

Pengolahan kerang yang dilakukan oleh masyarakat ini menghasilkan limbah yang berupa cangkang. Pemanfaatan limbah cangkang kerang terlihat belum maksimal oleh masyarakat. Masyarakat belum melakukan pengolahan cangkang kerang ini karena belum diketahuinya kandungan kimia cangkang kerang dan potensinya pengembangannya. Limbah cangkang yang tidak dimanfaatkan dapat menumpuk dan menghasilkan bau yang tidak sedap sehingga mencemari lingkungan pesisir pantai akibatnya dapat mengganggu kesehatan masyarakat.

Sementara itu, cangkang hewan merupakan sumber kalsium karbonat (CaCO_3) (Mahreni dan Sulistyawati, 2011). Cangkang kerang juga merupakan sumber kalsium karbonat (Mohamed et al., 2012; Asmi and Zulfia, 2017). Komposisi kimia limbah cangkang kerang 98% adalah kalsium karbonat (Awang dkk, 2005). Kandungan CaCO_3 cangkang kerang darah asal Gorontalo sebesar 12.254,64 mg/kg. Kadar kalsium karbonat (CaCO_3) cangkang kerang darah lebih tinggi jika dibandingkan dengan cangkang telur dan cangkang kijing karena cangkang kerang darah memiliki tekstur yang lebih keras.

Kalsium karbonat merupakan bahan dasar pembuatan pasta gigi herbal. kalsium karbonat pada pasta gigi berperan sebagai bahan penggosok. Pasta gigi yang diberi bubuk cangkang kerang 25% menunjukkan hasil yang lebih baik jika dibandingkan dengan pasta gigi yang diberi bubuk cangkang kerang 50%. Pasta gigi dengan penambahan bubuk cangkang kerang 25% menghasilkan koloni bakteri yang lebih sedikit (Ahmad, 2017).

Sementara itu, pasta gigi dengan bahan dasar cangkang kerang ini perlu ditambahkan zat yang bersifat sebagai antibakteri. Air perasan jeruk dapat dimanfaatkan sebagai antibakteri. Salah satu jeruk yang tersedia di Gorontalo dan dipercayai masyarakat sebagai penyembuh demam, luka, dan sariawan adalah jeruk suanggi (*Citrus medica*). Jeruk suanggi di provinsi Gorontalo lebih dikenal dengan sebutan *limu tutu*, di Sumatera disebut sebagai jeruk limau, sementara itu di Jawa di ebut jeruk sukade, dan dikenal sebagai lemo pattapi di Bugis.

Berdasarkan kandungan kimia cangkang kerang dan jeruk suanggi yang berpotensi untuk dikembangkan sebagai bahan pasta gigi, selain itu juga bahan dasar ini tersedia di desa Olele yang berada di pesisir pantai., maka telah dilakukan pendampingan pembuatan pasta gigi berbasis cangkang kerang dan jeruk suanggi. Pembuatan pasta gigi berbahan dasar cangkang kerang secara teknis dapat dilakukan oleh masyarakat dengan mudah, karena tidak membutuhkan alat dan keterampilan khusus.

Kegiatan pendampingan pengolahan cangkang kerang menjadi pasta gigi ini diharapkan dapat mendukung program pemerintah dalam pencegahan pencemaran lingkungan, meningkatkan ketrampilan masyarakat dalam pengelolaan limbah menjadi produk yang bermanfaat bagi masyarakat, dan mendukung program kesehatan masyarakat, khususnya menjaga kebersihan mulut dan gigi. Keberlanjutan program ini perlu dilakukan oleh pemerintah daerah untuk mengurangi limbah cangkang kerang dan pengembangan pasta gigi herbal berbasis cangkang kerang dan jeruk suanggi. Program ini melibatkan 3 orang dosen dan mahasiswa Universitas Negeri Gorontalo. Dosen pelaksana telah memiliki pengalaman dalam pengolahan cangkang kerang menjadi pasta gigi. Pelaksanaan program ini melibatkan kerja sama Pemerintah Daerah Kabupaten Bone Bolango, Pemerintah Desa, tokoh masyarakat, ibu-ibu rumah tangga yang merupakan ibu-ibu nelayan, dan karang taruna.

1.2 Penyelesaian Masalah

Permasalahan yang potensial untuk diselesaikan pada masyarakat desa Olele, sebagai desa di pesisir pantai yang memanfaatkan kerang sebagai pangan dan hanya membuang limbah cangkang kerang. Limbah cangkang kerang hanya di buang dilingkungan sekitar sehingga dapat mencemari lingkungan. Berdasarkan hasil observasi kondisi lingkungan ini maka ditemukan ide kreatif untuk memanfaatkan cangkang kerang menjadi produk yang lebih bermanfaat. Limbah cangkang kerang memiliki kandungan kimia yang berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai pasta gigi herbal. Untuk mendukung potensi pasta gigi maka perlu ditambahkan bahan pengawet alami yang ditemukan di desa Olele, diantaranya jeruk suanggi. Penambahan jeruk suanggi diharapkan dapat memperpanjang daya simpan pasta gigi. Dalam pengolahan limbah cangkang kerang menjadi pasta gigi perlu mendapatkan dukungan ilmiah dari perguruan tinggi.

Ibu-ibu rumah tangga dan karang taruna yang merupakan kelompok nelayan diharapkan akan melanjutkan kegiatan pemberdayaan potensi lokal yang berupa limbah cangkang kerang dan jeruk suanggi menjadi pasta gigi. Dengan demikian kegiatan ini dapat berkelanjutan. Semua bentuk aktivitas kegiatan pemberdayaan masyarakat tersebut dilakukan dengan

pendampingan. Hal tersebut menjadi suatu dasar yang kuat sehingga Universitas Negeri Gorontalo dapat menerapkan program pemberdayaan masyarakat melalui kegiatan pengabdian. Kegiatan ini didukung pemerintah desa Olele Kecamatan Kabila Bone. Khalayak sasaran dalam kegiatan ini adalah kelompok ibu rumah tangga, dan karang taruna. Pendampingan pengolahan pasta gigi berbasis limbah cangkang kerang dan jeruk suanggi ini diharapkan dapat mendukung program pencegahan pencemaran lingkungan, meningkatkan ketrampilan masyarakat dalam pengelolaan limbah menjadi produk yang bermanfaat bagi masyarakat. dan mendukung program kesehatan masyarakat, khususnya menjaga kebersihan mulut dan gigi.

1.3 Tujuan Kegiatan

Tujuan kegiatan ini adalah meningkatkan pengetahuan masyarakat tentang kandungan kimia cangkang kerang yang berpotensi sebagai pasta gigi, meningkatkan pengetahuan masyarakat tentang potensi jeruk suanggi, meningkatkan ketrampilan masyarakat dalam pengolahan limbah cangkang kerang sebagai pasta gigi, dan menghasilkan produk pasta gigi ramah lingkungan (BIALIMUDENT) berbasis cangkang kerang dengan penambahan jeruk suanggi sebagai pengawet.

2. Metode Pelaksanaan Kegiatan

2.1 Tempat Kegiatan

Kegiatan pelaksanaan pengabdian pada masyarakat ini dilaksanakan di Desa Olele Kecamatan Kabila Bone Kabupaten Bone Bolango, Provinsi Gorontalo. Desa ini terletak cukup jauh dari Kabupaten Bone Bolango dengan akses jalan yang cukup bagus. Jarak desa Olele dari Pusat Kabupaten Bone Bolango lebih kurang 22,2 km. Aktivitas masyarakat disekitarnya adalah petani dan nelayan. Kegiatan ini diikuti oleh 15 peserta yang merupakan kelompok ibu-ibu nelayan. Ibu-ibu nelayan yang berjumlah 15 orang dengan latar belakang yang sama, yaitu sebagai ibu rumah tangga yang tergabung dalam kelompok ibu nelayan yang belum memiliki kemampuan dalam mengolah pasta gigi cangkang kerang yang diberi jeruk suanggi. Lokasi kegiatan disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. ● Lokasi kegiatan pengabdian

2.2. Tahapan Pelaksanaan Kegiatan

Kegiatan pengabdian pada masyarakat ini menggunakan metode pendampingan, yaitu pendampingan kepada kelompok ibu rumah tangga, yang merupakan ibu-ibu nelayan dan karang taruna. Mekanisme pelaksanaan kegiatan pengabdian pada masyarakat ini antara lain:

1. Diskusi tim pengabdian
2. Observasi lokasi kegiatan
3. Diskusi waktu pelaksanaan, materi kegiatan, Narasumber untuk materi tema pokok adalah tim pelaksana yang terdiri dari ketua dan anggota tim yang masing-masing menjadi pemateri sesuai keahlian dan tugas dalam kegiatan pengabdian ini. Materi pendampingan terdiri dari:
 - a. Pengenalan kandungan kimia cangkang kerang,
 - b. Pengenalan potensi cangkang kerang dan jeruk suanggi sebagai bahan dasar pasta gigi
 - c. Pendampingan dan pelatihan pembuatan pasta gigi,
 - d. Pendampingan dan pelatihan teknik pengemasan
4. Tahapan pendampingan pengolahan produk pasta gigi cangkang kerang yang diberi jeruk suanggi.

2.3. Bahan dan aAlat

Alat yang digunakan dalam pembuatan pasta gigi cangkang kerang jeruk suanggi antara lain: blender, ayakan mesh nomor 140, gelas ukur, lumpang dan alu. Fungsi alat-alat yang digunakan dalam membuat pasta gigi, yaitu:

- 1) Panci untuk merebus cangkang kerang darah
- 2) Mortar untuk menghancurkan dan membantu proses penggerusan pasta gigi agar homogen
- 3) Mesin blender untuk menghaluskan tepung cangkang
- 4) Ayakan dengan ukuran 140 mesh untuk mengayak tepung cangkang
- 5) Wadah atau tube untuk mengemas pasta gigi

Bahan yang digunakan adalah tepung cangkang kerang darah, air perasan jeruk suanggi, NaCl, glyserin, Na-CMC, Na-Sakarin dan aquadest. Komposisi bahan yang digunakan untuk pasta gigi cangkang kerang adalah tepung cangkang kerang darah 65 g, glyserin 3 mL, NaCl 0,4 g, na-sakarin 0,4 g, Na CMC 3 g, dan air perasan jeruk suanggi 2 mL. Fungsi bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan pasta gigi adalah sebagai berikut;

- 1) Tepung cangkang kerang darah merupakan bahan dasar pasta gigi yang merupakan sumber CaCO_3
- 2) NaCl 1% berfungsi sebagai pemutih.
- 3) Glyserin sebagai bahan pelembab (humektan)
- 4) Na-CMC sebagai bahan pengikat (*Gelling agent*).
- 5) Na-Sakarin sebagai bahan pemanis
- 6) Aquadest untuk melarutkan semua bahan-bahan dalam pembuatan pasta gigi

- 7) Air perasan jeruk suanggi sebagai bahan pengawet alami pada pasta gigi.

Bahan dasar pasta gigi disajikan pada Gambar 1, 2, dan 3.



Gambar 2. Cangkang kerang



Gambar 3. Tepung cangkang kerang



Gambar 4. Kerang dan jeruk suanggi

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Pengetahuan Masyarakat terhadap Potensi Limbah Cangkang Kerang

Kegiatan pengabdian di Desa Olele Kecamatan Kabila Bone memiliki beberapa hasil capaian, diantaranya: meningkatkan wawasan masyarakat, khususnya ibu-ibu peserta kegiatan tentang kandungan kimia cangkang kerang, potensi cangkang kerang dan jeruk suanggi sebagai pasta gigi, dan meningkatkan ketrampilan masyarakat dalam pembuatan pasta gigi berbasis cangkang kerrang yang diberi jeruk suanggi. Selama ini masyarakat pesisir didesa Olele hanya memanfaatkan jaringan lunak kerang darah sebagai makanan dan membuang limbah cangkang kerang.

Setelah terlaksananya kegiatan pengabdian ini masyarakat telah memahami kandungan kimia cangkang kerrang sebagai sumber kalsium yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar pasta gigi. Masyarakat sebagai mitra juga telah mendapatkan metode pembuatan dan komposisi bahan dalam pembuatan pasta gigi berbasis kerang. Hasil kegiatan ini juga telah terbentuk kelompok ibu –ibu nelayan yang mempraktekkan secara mandiri dalam pembuatan pasta gigi kerang.

Kegiatan pengabdian ini mendapat dukungan yang sangat besar dari pemerintah Desa, hal ini karena materi kegiatan pengabdian mendukung kegiatan lomba desa inovatif. Peningkatan pengetahuan dan ketrampilan masyarakat dalam memahami potensi cangkang kerang sebagai pasta gigi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengetahuan, dan ketrampilan Ibu-ibu nelayan dalam mengolah potensi cangkang kerang dan jeruk suanggi sebagai pasta gigi.serta daya terima produk.

No	Indikator	Pengetahuan, ketrampilan dan daya terima (%)		
		sebelum	sesudah	Peningkatan
1	Mengetahui kandungan kimia cangkang kerang dan jeruk suanggi	5	85	80
2	Mengetahui potensi cangkang kerang dan jeruk suanggi sebagai pasta gigi	0	85	85
3	Mengetahui teknik pembuatan pasta gigi cangkang kerang yang diberi perasan air jeruk suanggi	0	85	85
4	Mempraktekan pembuatan pasta gigi cara mandiri	0	80	80

No	Indikator	Pengetahuan, ketrampilan dan daya terima (%)		
		sebelum	sesudah	Peningkatan
5	Daya terima produk pasta gigi	0	85	85

Setelah kegiatan pendampingan terjadi peningkatan pemahaman ibu-ibu terhadap kandungan kimia cangkang kerang, potensi cangkang kerang sebagai pasta gigi, bahkan ibu-ibu memiliki pengetahuan tentang metode dan komposisi bahan dalam pembuatan pasta gigi kerang yang diberi perasan air jeruk suanggi. Pemahaman ibu-ibu ini meningkat sebesar 80%-85%. Sementara itu, kemampuan ibu-ibu dalam mempraktekan pembuatan pasta gigi kerang berada pada kriteria yang baik, yaitu 80%. Daya terima pasta gigi yang dihasilkan berkisar 80%, ini menunjukkan bahwa masyarakat dapat menerima produk pasta gigi cangkang kerang.

2.1. Teknik pembuatan pasta gigi cangkang kerang yang diberi perasan jeruk suanggi

Pasta gigi cangkang kerang yang diberi perasan jeruk suanggi dibuat melalui prosedur sebagai berikut;

1. Menyiapkan tepung cangkang kerang melalui tahapan berikut:
 - a. Mencuci cangkang kerang hingga bersih
 - b. Merebus cangkang kerang hingga mendidih
 - c. Mengangkat cangkang kerang dari air rebusan dan menjemur cangkang diterik matahari hingga kering
 - d. Menggerus cangkang kerang di lumpang dengan alu
 - e. Menghaluskan hasil gerusan cangkang kerang dengan blender
 - f. Mengayak tepung cangkang kerang dengan ukuran 140 mesh
2. Membuat pasta gigi cangkang kerang dengan tahapan berikut;
 - a. Mengembangkan Na CMC terlebih dahulu, dengan cara Na CMC diberi air panas secukupnya sesuai dengan jumlah Na-CMC yang ditimbang dan diaduk hingga homogen, disimpan selama 24 jam.
 - b. Melarutkan Na-Sakarin dan NaCl dengan aquadest, kemudian ditambahkan glyserin dan digerus hingga homogen.
 - c. Menambahkan bahan no 1 ke dalam bahan no 2
 - d. Menambahkan tepung cangkang kerang darah ke dalam bahan no 3.
 - e. Menambahkan perasan jeruk suanggi 2 mL ke dalam bahan no 4, selajutnya dilakukan pengadukan hingga homogen membentuk pasta gigi.
 - f. Mengemas pasta gigi



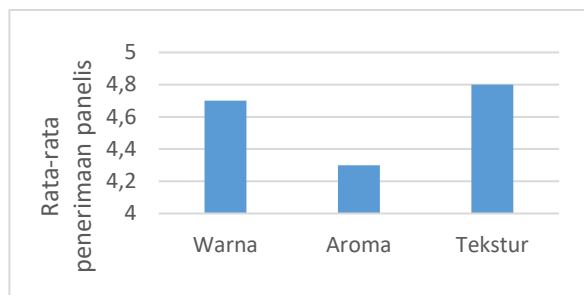
Gambar 5. Praktek pembuatan pasta gigi cangkang kerrang yang diberi jeruk suanggi

3.2. Daya Terima Produk Pasta Gigi cangkang kerang yang diberi jeruk suanggi

Daya terima produk pasta gigi oleh masyarakat di kaji melalui uji organoleptik tentang warna, aroma, dan tekstur pasta gigi cangkang kerang yang diberi perasan jeruk suanggi. Tingkat penerimaan panelis ini terdiri dari 6 tingkat kesukaan dengan urutan sebagai berikut, :
6= Amat sangat suka ; 5= Sangat suka ; 4= Suka; 3= Agak suka; 2= Agak tidak suka; dan 1= Sangat tidak suka.

Berikut hasil uji organoleptik pasta gigi yang diberikan oleh panelis (Gambar 6). Hasil organoleptik menunjukkan bahwa dari segi warna panelis menyukai produk pasta gigi cangkang kerang dengan penambahan perasan jeruk suanggi pada kriteria suka dengan nilai $4,7 \pm 0,9$. Hasil uji ini menunjukkan bahwa masyarakat dapat menerima produk pasta gigi cangkang kerang darah dari segi warna. Warna pasta gigi kerang darah putih ke abu-abuan hal ini karena warna dasar dari cangkang kerang darah yang putih kecokelatan.

Aroma pasta gigi cangkang kerang yang diberi perasan jeruk suanggi dapat diterima oleh panelis dengan nilai $4,3 \pm 10,6$, ini berada pada kriteria penerimaan "suka". Aroma pasta gigi ini masih menunjukkan aroma khas tepung cangkang kerang. Sementara itu, dari segi tekstur pasta gigi dapat diterima oleh panelis dengan nilai $4,8 \pm 0,7$ dengan kriteria "suka". Pasta gigi ini memiliki tekstur yang kental. Berdasarkan uji organoleptik ini maka pasta gigi cangkang kerang yang diberi perasan jeruk suanggi dapat diterima oleh panelis, yaitu masyarakat daerah pesisir pada kriteria suka dari segi warna, aroma/bau, dan tekstur.



Gambar 6. Diagram penerimaan panelis terhadap produk pasta gigi cangkang kerang yang diberi perasan jeruk suanggi

Keterangan: Tingkat kesukaan panelis terhadap pasta gigi cangkang kerang yang diberi perasan jeruk suanggi, 6= Amat sangat suka ; 5= Sangat suka ; 4= Suka ; 3= Agak suka ; 2= Agak tidak suka ; 1= Sangat tidak suka

Produk pasta gigi yang dihasilkan ini mendapat respon yang besar dari masyarakat desa Olele yang merupakan daerah pesisir pantai. Pemerintah daerah dan masyarakat antusias dalam mengembangkan produk ini sebagai salah satu subvenir bagi wisatawan pantai Olele, bahkan pemerintah tingkat desa berencana mengembangkannya dalam kegiatan lomba desa inovatif. Kegiatan pendampingan pembuatan pasta gigi ini diharapkan dapat meningkatkan kesadaran masyarakat bahwa disekitar tempat tinggal mereka terdapat bahan-bahan yang dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan produk usaha yang baik untuk kesehatan tubuh maupun lingkungan.

4. KESIMPULAN

Hasil kegiatan pengabdian masyarakat di desa Olele, Kecamatan Kabila Bone, kabupaten Bone Bolango dapat disimpulkan:

1. Masyarakat dan pemerintah desa Olele sangat antusias dalam merespon kegiatan pengabdian dengan tema pengolahan cangkang kerang dengan penambahan jeruk suanggi sebagai produk pasta gigi.
2. Kegiatan pengabdian masyarakat ini merupakan alih teknologi sederhana yang diberikan oleh dosen dan mahasiswa Universitas Negeri Gorontalo tentang teknologi pengolahan cangkang kerang darah telah berjalan sesuai dengan yang direncanakan.
3. Masyarakat mendapatkan pengetahuan dan ketrampilan dalam pengolahan limbah cangkang dan jeruk suanggi menjadi produk yang bermanfaat bagi kesehatan, khususnya kesehatan gigi dengan teknologi sederhana dan biaya yang murah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan terlaksananya kegiatan pengabdian ini, kami menyampaikan terima kasih kepada:

1. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Gorontalo yang telah mendanai kegiatan pengabdian ini melalui dana PNBPMIPA.
2. Ketua LPPM UNG yang telah menyetujui kegiatan pengabdian ini untuk direalisasikan.
3. Kepala Desa Olele, Kecamatan Kabila Bone Kabupaten Bone Bolango yang telah bersedia memfasilitasi lokasi kegiatan dan sumberdaya manusia untuk kegiatan pengabdian ini.
4. Warga masyarakat Desa Olele yang telah berpartisipasi aktif dalam mendukung terlaksananya program kegiatan pengabdian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, I., (2017). Pemanfaatan Limbah Cangkang Kerang Darah (*Anadara Granosa*) Sebagai Bahan Abrasif dalam Pasta Gigi. *Jurnal Galung Tropika*, 6 (1), 49 – 59.
- Asmi, D, Zulfia, A., (2017). Blood Cockle Shells Waste as Renewable Source for the Production of Biogenic CaCO₃ and Its Characterisation. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 94. 1-5.
- Awang-Hazmi, A.B.Z, Zuki M. M, Nurdin A, Jalila, and Norimah Y., (2005.) Mineral Composition of the Cokle (*Anadara granosa*) Shells of West Coast of Peninsular Malaysia and It's Potential as Biomaterial for Use in Bone Repair. *J. Ann. Vet. Adv.*, 6(5), 591-594.
- Mahreni dan Sulistyawati, E., (2011.) Pemanfaatan Kulit Telur Sebagai Katalis Biodiesel dari Minyak Sawit dan Metanol. *Seminar Rekayasa Kimia dan Proses*. ISSN: 1411-4216.
- 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.
- Solang, M., (2019). *Kerang darah: Tak kenal tak sehat*. Yogyakarta . Zahir Publishing.