

PELATIHAN PEMBUATAN SABUN LUNAK BERBAHAN BAKU LIMBAH BATANG
PISANG KEPOK DAN MINYAK JELANTAH KEPADA KOMUNITAS PENGGUNA
TEKNOLOGI TEPAT GUNA

Rodhiansyah Djayasina^{1*}, Mimi Sugiarti², Filia Yuniza³, Eka Sulistianingsih⁴,
Sri Nuraini⁵, Lendawati⁵

¹⁻⁵Politeknik Kesehatan Tanjungkarang

Email Korespondensi: rodhiansyah@poltekkes-tjk.ac.id

Disubmit: 13 Mei 2022

Diterima: 31 Mei 2022

Diterbitkan: 02 Agustus 2022

DOI: <https://doi.org/10.33024/jkpm.v5i8.6762>

ABSTRAK

Minimnya pelatihan pengelolaan limbah minyak jelantah dan batang pisang kepok menjadi sabun, merupakan salah satu hambatan komunitas pengguna teknologi tepat guna dalam mengolah kedua jenis limbah tersebut. Tujuan kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah untuk membuat produk sabun dengan bahan baku limbah minyak jelantah dan batang pisang kepok, meningkatkan keterampilan komunitas pengguna teknologi tepat guna agar mampu mengelola limbah minyak jelantah dan batang pisang kepok menjadi sabun lunak cuci piring. Metode pelatihan dilakukan dengan melaksanakan *pretest*, memanfaatkan aplikasi zoom meeting dalam menyampaikan pengetahuan teori, praktikum di laboratorium, *posttest*. Hasil kegiatan pengabdian diperoleh melalui *pretest* untuk mengukur tingkat pengetahuan para anggota komunitas pengguna teknologi tepat guna dalam mengelola limbah minyak jelantah dan batang pisang kepok menjadi sabun lunak. Hasil *pretest* diperoleh skor sebesar 27,5%, *posttest* sebesar 94,17%, sehingga diperoleh nilai peningkatan pengetahuan sebesar 70,82%. Pemakaian KOH kristal dapat lebih hemat 50% karena telah menggunakan sumber KOH yang berasal dari batang pisang kepok. Mutu produk sabun memiliki nilai pH 8,5. Kesimpulan dari kegiatan pengabdian ini, telah berhasil memperoleh produk sabun dan meningkatkan kemampuan komunitas pengguna teknologi tepat guna dalam mengelola limbah minyak jelantah dan batang pisang kepok menjadi sabun lunak. Saran untuk kegiatan pengabdian ini masih perlu dilanjutkan untuk meningkatkan mutu sabun sesuai Standar Nasional Indonesia (SNI) sehingga bisa menjadi produk yang dapat dijual dan menjadi usaha untuk meningkatkan perekonomian komunitas pengguna teknologi tepat guna.

Kata Kunci: Batang Pisang Kepok, Komunitas Pengguna Teknologi Tepat Guna, Limbah, Minyak Jelantah, Sabun Lunak

ABSTRACT

The lack of training in the management of used cooking oil and banana stems into soap is one of the obstacles to the community using appropriate technology in processing these two types of waste. The purpose of this community service activity is to make soap products with waste cooking oil and kepok banana stems as raw materials, improve the skills of the community using appropriate technology so that they are able to manage waste cooking

oil and kepok banana stems into soft dish soap. The training method is carried out by carrying out a pretest, utilizing the zoom meeting application in conveying theoretical knowledge, practicum in the laboratory, posttest. The results of community service activities were obtained through a pretest to measure the level of knowledge of community members using appropriate technology in managing waste cooking oil and kepok banana stems into soft soap. The results of the pretest obtained a score of 27.5%, posttest of 94.17%, so that the value of increasing knowledge is 70.82%. The use of KOH crystals can save 50% more because they have used a source of KOH derived from the stem of the kepok banana. The quality of the soap product has a pH value of 8.5. The conclusion of this community service activity is that it has succeeded in obtaining soap products and increasing the ability of the community using appropriate technology to manage waste cooking oil and banana stems into soft soap. Suggestions for this community service activity still need to be continued to improve the quality of soap according to the Indonesian National Standard (SNI) so that it can become a product that can be sold and is an effort to improve the economy of the community using appropriate technology.

Keywords: *Kepok Banana Stem, Community of Users of Appropriate Technology, Waste, Used Cooking Oil, Soft Soap*

1. PENDAHULUAN

Selama beberapa dekade terakhir, pendekatan berbasis masyarakat dipandang sebagai langkah efektif dan efisien untuk mempromosikan kesehatan, terutama dalam pencegahan penyakit melalui penerapan teknologi tepat guna dalam pemanfaatan limbah (Nickel and von dem Knesebeck, 2020). Penerapan Teknologi tepat Guna (TTG) secara berkelanjutan, merupakan salah satu upaya untuk mengoptimalkan penggunaan semua aspek sumberdaya yang dimiliki oleh masyarakat guna meningkatkan derajat kesehatannya, sehingga pada akhirnya akan meningkatkan daya saing bangsa. Teknologi tepat guna sendiri merupakan penghubung antara teknologi manual dan modern. Sayangnya, penggunaan teknologi tepat guna di masyarakat belum banyak dilakukan. Salah satu kendala utama yang dihadapi adalah kurangnya pengetahuan masyarakat akan teknologi tepat guna tersebut. Dilain sisi, akademisi yang memahami teknologi tersebut, juga sering kali tidak memiliki saluran untuk mentransfer pengetahuan yang dimilikinya ke masyarakat yang memerlukannya. Oleh karena itu, diperlukan kepedulian dari berbagai pihak, baik pemerintah maupun swasta, untuk menjembatani transfer pengetahuan teknologi tepat guna tersebut, dari akademisi yang mengerti ke masyarakat yang memerlukan, sehingga teknologi tersebut dapat dimanfaatkan dan mendorong pertumbuhan ekonomi dan derajat kesehatan masyarakat (Ahmudiarto, 2016).

Kesadaran individu dalam menerapkan pola hidup sehat merupakan salah satu faktor yang sangat mempengaruhi upaya pembangunan kesehatan masyarakat. Salah satu bentuk kesadaran dalam menerapkan pola hidup sehat adalah kepedulian akan limbah yang dihasilkan dari aktivitas yang dilakukan. Limbah sebagai produk sisa harus dikelola dengan baik agar tidak berdampak negatif bagi kesehatan masyarakat sekitar. Beragam jenis limbah sebenarnya masih berpotensi untuk diolah menjadi

produk yang bermanfaat dan dapat mendukung upaya peningkatan kesehatan masyarakat. Namun demikian, untuk mengolah limbah menjadi produk yang bermanfaat, diperlukan pengetahuan, teknologi dan inovasi. Oleh karena itu, salah satu upaya pembangunan kesehatan masyarakat juga dapat dilakukan melalui pengembangan teknologi tepat guna dalam bidang pengolahan beragam limbah menjadi produk yang berguna (Parveen et al., 2018).

Pada daerah perkotaan, limbah telah menjadi persoalan yang serius. Pertumbuhan penduduk serta perubahan pola konsumsi dan gaya hidup telah menjadi pendorong utama peningkatan limbah produksi (Ferracane et al., 2021). Selain itu, keterbatasan lahan dan kemampuan pemerintah daerah dalam mengelola limbah masyarakat, serta adanya penolakan warga yang tinggal di dekat tempat penampungan limbah, telah menjadi faktor utama kendala pengelolaan limbah di perkotaan. Apabila dibiarkan, limbah yang dihasilkan oleh masyarakat tersebut akan menumpuk. Penumpukan limbah dalam jangka panjang, akan berakibat pada persoalan pencemaran lingkungan dan kesehatan masyarakat yang ada disekitarnya (Nalhadi dkk., 2020).

Limbah merupakan produk atau bahan sisa yang sudah tidak digunakan. Limbah dapat diklasifikasikan menjadi limbah padat yang tidak berbahaya dan limbah berbahaya. Selain itu, limbah juga dapat diklasifikasikan menjadi limbah organik maupun anorganik.

Minyak goreng bekas merupakan produk yang selalu diproduksi oleh rumah tangga sebagai hasil dari pengolahan makanan (Fikry et al., 2021). Di kota Bandar Lampung, pada tahun 2022, terdata kebutuhan minyak goreng mencapai 2.536 ton per bulan dengan rerata konsumsi per kapita per hari mencapai 70 gram/kap/hari (Nurkhomariyah, 2022). Konsumsi minyak yang cukup tinggi ini menunjukkan adanya potensi limbah minyak goreng yang tinggi pula.

Minyak goreng termasuk jenis minyak nabati, berupa senyawa gliserida yang tersusun dari berbagai asam lemak jenuh dan tak jenuh. Minyak memainkan peranan yang sangat penting dalam teknologi pangan karena memiliki titik didih yang tinggi ($\pm 200^{\circ}\text{C}$), sehingga dapat digunakan untuk menghilangkan sebagian besar air yang dikandungnya saat proses penggorengan. Selain itu, minyak juga dapat menimbulkan rasa gurih dan aroma spesifik yang lain dari aroma dan rasa protein (Félix et al., 2017). Masyarakat pada umumnya menggunakan metoda *deep frying* untuk menggoreng makanan, dimana dengan metoda tersebut bahan makanan direndam dalam minyak goreng dengan suhu 170°C hingga 180°C . Minyak goreng yang dipanaskan menyebabkan asam lemak dan gliserol terurai menjadi asam lemak bebas dan gliserol bebas, kedua bahan kimia hasil penggorengan tersebut pada suhu kamar dan wadah terbuka, mampu memicu timbulnya reaksi oksidasi dengan udara yang menyebabkan terbentuknya radikal bebas dan produk-produk kimia berbahaya (Kim et al., 2021).

Limbah minyak yang dihasilkan dari proses penggorengan berulang kali, sering disebut dengan minyak jelantah (Handayani dkk., 2022). Setiap kegiatan memasak yang menjadi kegiatan rutin ibu rumah tangga, pasti menghasilkan minyak jelantah sebagai hasil buangnya. Pada banyak rumah tangga menengah ke bawah, minyak jelantah seringkali masih terus digunakan untuk menggoreng makanan berulang kali. Hal ini disebabkan karena tingginya harga minyak goreng, serta belum adanya kesadaran

masyarakat akan potensi bahaya yang dapat ditimbulkan dari penggunaan minyak jelantah berulang kali. Minyak goreng yang telah dipergunakan berulang kali, akan mengalami perubahan sifat fisika dan kimianya, seperti perubahan warna, bau, serta peningkatan bilangan peroksida dan asam lemak bebas. Selain itu, saat ini telah diketahui bahwa penggunaan minyak jelantah dikaitkan dengan timbulnya beragam penyakit kronis, seperti penyakit kardiovaskular, diabetes mellitus dan kanker (Górska-Warsewicz et al., 2019).

Adanya kelangkaan minyak goreng yang dibarengi dengan tingginya harga minyak goreng di masyarakat, membuat banyak masyarakat menggunakan minyak jelantah untuk memenuhi kebutuhan minyak goreng sehari-harinya. Hal ini tentunya dilakukan tanpa mempertimbangkan potensi bahaya yang dapat timbul bagi kesehatan dalam jangka panjang. Minyak jelantah yang sudah tidak dapat digunakan kembali, umumnya akan langsung dibuang secara sembarangan, tanpa diolah atau diuraikan terlebih dahulu (Flynn et al., 2019). Minyak jelantah ini seringkali langsung dibuang ke saluran air maupun tanah. Hal ini tentunya berpotensi menyebabkan terjadinya pencemaran lingkungan, terutama lingkungan perairan, jika dilakukan secara terus menerus. Cemar minyak jelantah dapat merusak kehidupan hayati yang ada disepanjang saluran air yang dilewatinya, seperti got dan sungai. Selain itu, cemaran minyak jelantah juga dapat merusak kandungan tanah yang dicemarinya (Pu et al., 2019).

Pengolahan minyak jelantah menjadi produk yang bermanfaat dan memiliki nilai ekonomis, menjadi salah satu solusi untuk mengurangi pencemaran lingkungan yang timbul akibat minyak jelantah. Minyak jelantah masih dapat dimanfaatkan menjadi berbagai jenis produk olahan yang bermanfaat, seperti biodiesel sebagai sumber energi, sabun, pelumas, poliuretan, polihidroksibutirat, biohidrogen, minyak pirolitik dan listrik (Altun, 2019; Antonić et al., 2020; Djayasinga et al., 2022; Erchamo et al., 2021; Handayani dkk., 2021; Kukana and Jakhar, 2021; Mahlia et al., 2019; Mannu et al., 2019; Ranganathan et al., 2020). Hal ini menunjukkan bahwa limbah minyak jelantah sangat berpotensi untuk dimanfaatkan kembali agar efek negatif dari limbah tersebut dapat dikurangi. Namun demikian, diperlukan penanganan limbah minyak jelantah ini harus dilakukan dengan tepat agar tidak menimbulkan potensi bahaya bagi lingkungan dan kesehatan manusia. Salah satu cara pemanfaatan limbah minyak jelantah adalah dengan memurnikannya agar dapat digunakan kembali sebagai bahan baku produk yang berbasis minyak, seperti sabun (Shahinuzzaman et al., 2016).

Salah satu tanaman yang memiliki potensi digunakan sebagai salah satu bahan baku untuk pengolahan limbah minyak jelantah adalah pisang. Pisang termasuk dalam famili Musaceae. Pisang (*Musa paradisiaca*) merupakan tanaman tropis yang berasal dari Asia. Tanaman ini telah tersebar ke berbagai penjuru dunia, seperti Spanyol, Italia, Indonesia serta Amerika. Tanaman ini memiliki nilai ekonomi yang tinggi, karena rasanya yang manis dan disukai oleh banyak kalangan, berbuah hampir sepanjang tahun, serta harganya terjangkau. Spesies pisang yang umum dikonsumsi manusia, umumnya berasal dari anggota spesies *Musa akuminata*. Spesies *Musa* yang tumbuh di seluruh dunia adalah *M. cavendishii*, *M. paradisiaca*, dan *M. sapientum* (Gumisiriza et al., 2017). Tanaman pisang memiliki ciri khas hanya berbuah sekali dan kemudian mati, atau lebih dikenal dengan istilah monokarfik (Mago et al., 2021).

Pisang biasanya hanya diambil buahnya, sedangkan batang, daun, bunga, tangkai buah, rimpang, dan kulitnya dibuang sebagai limbah. Batang pisang merupakan limbah dari hasil panen pisang yang sudah tua (Zhang et al., 2013). Batang pisang biasanya hanya ditumpuk, sehingga berpotensi mencemari lingkungan sekitar. Hal ini dikarenakan batang pisang yang menumpuk biasanya berbau tidak sedap, merusak pemandangan, dan dapat menjadi sarang bagi larva serangga (Yuliasmi et al., 2019).

Pisang sebenarnya tidak memiliki batang sejati. Batang pisang yang kita kenal, sebenarnya merupakan hasil dari pertumbuhan dan perkembangan pelepah yang mengelilingi bagian porosnya. Batang pisang diketahui memiliki berbagai mineral penting, seperti kalsium (16%), kalium (36,19%) dan fosfor (32%). Batang pisang juga diketahui memiliki komponen lignoselulosa sebagai bagian terbesarnya. Lignoselulosa sendiri terdiri dari selulosa (26,6%), hemiselulosa (20,43%), dan lignin (9,92%). Tingginya mineral yang terkandung dalam batang pisang, sebenarnya dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan sabun (Balajii and Niju, 2020).

Pohon pisang dapat tumbuh dalam sebuah cluster, hingga menghasilkan buah yang siap dikonsumsi. Batang pisang yang sudah selesai di panen buahnya biasanya ditebang, agar dapat digantikan dengan tunas pisang yang baru. Hal ini menyebabkan banyak limbah biomassa yang dihasilkan dari pohon pisang. Limbah pisang menarik perhatian banyak peneliti karena dapat digunakan sebagai bahan baku adsorben yang efektif. Limbah ini juga tersedia dalam jumlah yang melimpah, dan memiliki kandungan senyawa karbon yang signifikan di dalamnya. Selain itu, limbah pohon pisang dapat menyebabkan ancaman lingkungan yang serius jika tidak dikelola dengan baik (Khastini dkk., 2021). Limbah pohon pisang dapat menghasilkan gas rumah kaca jika dibuang dalam kondisi basah. Tumpukan limbah batang pisang lambat laun akan menimbulkan bau busuk yang tidak sedap. Oleh karena itu, biasanya petani membuang limbah tersebut ke sungai dan kolam, namun demikian lambat laun limbah tersebut akan terdegradasi perlahan dan membentuk metana, dan gas lainnya menyebarkan bau busuk dan mempengaruhi ekosistem di sekitarnya (Balajii and Niju, 2020).

Sabun adalah garam asam lemak jenuh dan tidak jenuh yang memiliki nomor karbon C10 sampai C18 melalui reaksi saponifikasi dengan natrium atau kalium hidroksida (Hall, 2016). Ketergantungan masyarakat dunia terhadap sabun disebabkan karena fungsinya sebagai agen pembersih melalui mekanisme kerja surfaktan (Friedman, 2016). Pengembangan produk sabun ramah lingkungan memanfaatkan limbah minyak goreng bekas telah banyak dilakukan. Beberapa peneliti seperti, Félix et al (2017) memanfaatkan limbah kulit almond, kulit jeruk, minyak goreng bekas, Maotsela et al. (2019) membuat produk sabun toilet berbahan baku minyak goreng bekas, dan Nchimbi (2020) menggunakan biji *T. emetica* menghasilkan kuantitas minyak yang tinggi sebagai bahan baku sabun.

Komunitas pengguna teknologi tepat guna merupakan kelompok remaja berusia 20 hingga 25 tahun yang memiliki kepedulian untuk mengolah limbah menjadi produk berguna. Anggota komunitas ini berdomisili di wilayah Natar, Lampung Selatan dan Bandar Lampung. Latar belakang pendidikan komunitas ini adalah mereka yang telah selesai menempuh pendidikan diploma tiga dan empat dengan disiplin ilmu Teknologi

Laboratorium Medis. Fokus kegiatan mereka saat ini adalah pengolahan limbah minyak jelantah menjadi produk sabun, dan di tahun 2019 lalu komunitas ini telah mengolah limbah minyak jelantah menjadi produk biodiesel (Djayasinga *dkk.*, 2021; Nurhayu *dkk.*, 2022).

Tujuan dari kegiatan pengabdian masyarakat (Pengabmas) ini untuk membuat sabun berbahan baku limbah batang pisang kepok dan minyak jelantah, serta memberikan keterampilan (*life skill*) dengan cara memberikan pelatihan kepada komunitas pengguna teknologi tepat guna agar mampu mengubah limbah rumah tangga seperti minyak jelantah yang memiliki kandungan asam lemak dan limbah lingkungan seperti batang pisang dengan kandungan unsur kalium yang tinggi, menjadi produk sabun yang lebih berguna bagi kesehatan dan memiliki nilai ekonomi yang tinggi. Kegiatan ini juga bertujuan untuk menumbuhkembangkan kemampuan memanfaatkan limbah menjadi produk berguna untuk memenuhi kebutuhan hidup sehari-hari guna meningkatkan derajat kesehatan merupakan suatu kemampuan dosen yang berkompeten dibidangnya untuk dapat diberikan kepada masyarakat sebagai bentuk pengabdian kepada masyarakat. Kegiatan ini merupakan Program Kegiatan Pengabdian Masyarakat (Pengabmas) skema Program Mandiri oleh Dosen Polkes Tanjungkarang. Kegiatan yang dilakukan berupa pelatihan yang bekerjasama dengan mitra pengabmas dalam bentuk pelatihan pembuatan sabun berbahan baku limbah batang pisang kepok dan minyak jelantah menjadi sabun lunak.

2. MASALAH dan RUMUSAN PERTANYAAN

Masalah yang teridentifikasi dalam kegiatan pengabmas ini adalah ;

- a. Komunitas pengguna teknologi tepat guna di wilayah Desa Hajimena Kecamatan Natar Kabupaten Lampung Selatan Provinsi Lampung saat ini masih belum memiliki pengetahuan dan keterampilan dalam pembuatan sabun lunak dengan bahan baku batang pisang kepok dan minyak jelantah yang banyak terdapat di wilayah tersebut.
- b. Rumusan Pertanyaan

Rumusan pertanyaan dari masalah yang teridentifikasi tersebut adalah, apakah dengan memberikan pelatihan pembuatan sabun berbahan baku limbah tersebut menyebabkan komunitas pengguna teknologi tepat guna memiliki *life skill* dalam mengubah limbah batang pisang kepok dan minyak jelantah menjadi sabun lunak ?.

Oleh sebab itu, pelaksanaan pengabdian masyarakat ini dimaksudkan sebagai usaha atau solusi untuk meningkatkan kepedulian masyarakat yang tergabung dalam komunitas tersebut dalam mengolah limbah minyak jelantah dan batang pisang menjadi produk sabun lunak.



Gambar 1. Peta Lokasi Kegiatan Pengabdian Masyarakat.

3. METODE

Tim Pengabmas Polkes Tanjungkarang telah melaksanakan kegiatan Pengabmas ini sejak tanggal 15 Juni 2021 hingga 15 Desember 2021. Lokasi Pelaksanaan di Laboratorium Kimia Polkes Tanjungkarang Jurusan Teknologi Laboratorium Medis.

Metode yang diterapkan dalam kegiatan ini meliputi; (1) Perencanaan; (2) Pelaksanaan; (3) Pelaporan Kegiatan;

a. Perencanaan

Tim Pengabmas mengadakan rapat *intern team* untuk menentukan topik pelaksanaan kegiatan pengabmas skema program kemitraan masyarakat, menyusun proposal, mengadakan koordinasi dengan pihak mitra pengabmas yaitu masyarakat tidak produktif secara ekonomi yang tergabung dalam komunitas Pengguna Teknologi Tepat Guna (Aprina dkk., 2020; Djayasinga dkk., 2020)

b. Pelaksanaan

Tim pengabmas telah memberikan kegiatan-kegiatan pengabmas antara lain;

1) Memberikan *Pretest* berupa soal tertulis berupa type soal *multiple choice* untuk mengukur tingkat pengetahuan peserta pengabmas dalam pembuatan sabun lunak

2) Penyampaian pembelajaran melalui metode ceramah, tanya jawab, praktik dan evaluasi kegiatan pengabmas;

3) Materi yang disampaikan meliputi;

a) Teori pengolahan batang pisang kepok dan minyak jelantah sebagai bahan baku pembuatan sabun lunak, teknik pembuatan sabun lunak;

b) Memberikan *Postest* berupa type soal *multiple choice* untuk mengukur peningkatan pengetahuan peserta pengabmas dalam pembuatan sabun lunak;

c. Penyampaian pembelajaran praktik;

Pada tahapan praktik, para peserta pengabmas yang tergabung dalam Komunitas Pengguna Teknologi Tepat Guna akan dibimbing untuk mengolah batang pisang kepok dan minyak jelantah untuk bahan baku sabun lunak di laboratorium. Saat praktik, peserta dibagi menjadi 2 kelompok. Tiap kelompok terdiri dari 5 peserta dengan satu orang pembimbing tim pengabmas.

Langkah Kegiatan;

Kegiatan pengabmas melalui skema PKM ini, dilaksanakan melalui tiga tahapan kegiatan, sebagai berikut:

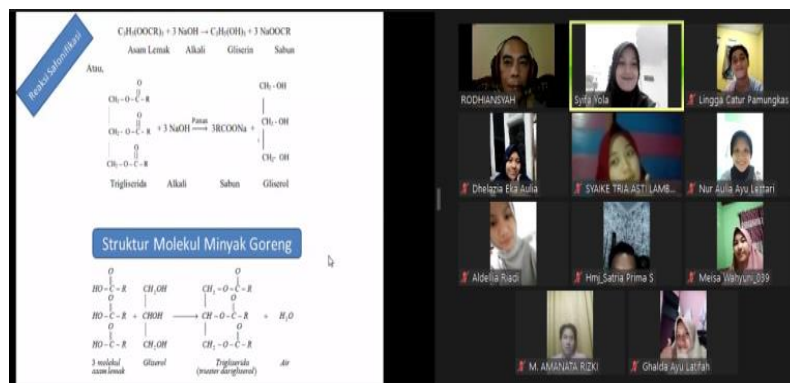
- a. Penyampaian Materi Teori Pembuatan sabun Lunak
- b. Tim Pengabmas Dosen Polkes Tanjungkarang bersama kelompok mahasiswa yang tergabung dalam Komunitas Pengguna Teknologi Tepat Guna sebagai mitra pengabmas mengadakan rapat bersama;
 - 1) Ketua Komunitas Pengguna Teknologi Tepat Guna melakukan pendataan anggotanya yang berminat mengikuti kegiatan pengabmas yang dilakukan;
 - 2) Mengadakan *pretest* kepada peserta pengabmas;



Gambar 2. Pelaksanaan *Pretest*.

Penyampaian Materi

Penyampaian secara daring dan luring pada praktek pembuatan sabun lunak berbahan baku batang pisang dan minyak jelantah oleh Tim Pengabmas Dosen Polkes Tanjungkarang Skema Program Penabmas Mandiri(Djayasinga dkk., 2019).



Gambar 3. Penyampaian Materi secara Daring.



Gambar 4. Penyampaian Materi secara Luring di Laboratorium.

Praktik Pembuatan Sabun

Persiapan Alat dan Bahan;

Alat - alat :

Beaker glass, cawan glas / timbang, batang pengaduk glas, thermometer, *stirrer hotplate*, *magnetic stirrer*, corong glas, kertas saring, gelas ukur, botol aquadest, aquadest, pH universal, penyaring plastik, pipet tetes, tissue, lap tangan, mixer.

Bahan:

Batang pisang kepok, minyak jelantah, KOH, glicerin, amphitol, pewarna, pewangi.

Proses Maserasi Batang Pisang Kepok

Batang pisang dikeringkan kemudian dibakar, sisa pembakaran kemudian direndam aquadest, kemudian air rendaman disaring, untuk kemudian larutan hasil saringan diunakan untuk pencampuran dengan minyak jelantah dalam proses safonivikasi pembuatan sabun lunak (Sukeksi dkk., 2018).



Gambar 5. Ekstrak Kalium sebagai Bahan Baku Sabun dari Batang Pisang.

Pembuatan sabun Lunak Berbahan Baku Limbah batang pisang Kepok dan Minyak Jelantah.

Filtrat minyak jelantah dipanaskan sampai suhu 60°C . Selanjutnya, dilakukan penimbangan KOH sebanyak 0,5 gram (bila tidak menggunakan pelarut air hasil maserasi batang pisang maka KOH yang diperlukan adalah 1 gram), kemudian dilarutkan dalam 25 mL larutan hasil maserasi batang pisang kapok dan dicampurkan ke dalam minyak jelantah yang telah dipanaskan. Larutan kemudian dicampur menggunakan *magnetic stirrer* dengan kecepatan 350 rpm selama 3 jam, sampai larutan terlihat mengental (Djayasinga, Sariyanto, dkk., 2020).



Gambar 6. Pembuat Sabun Lunak.

Pencucian Produk Sabun Lunak

Larutan yang telah mengental, selanjutnya dicuci menggunakan aquadest secara terus menerus sampai pH larutan menjadi 8-11. Larutan selanjutnya dibiarkan selama 1 - 2 x 24 jam sampai menjadi sabun lunak.

Pelaksanaan *Postest*



Gambar 7. Pelaksanaan *Postest*.

4. TINJAUAN PUSTAKA

Penyajian Landasan Teori dan Konsep-konsep

1) Pisang

Menurut Amarasinghe et al; Hardisson et al; Tian et al (2021; 2001; 2020), pisang dapat berfungsi sebagai sumber karbohidrat alternatif. Hal ini dikarenakan pisang memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi. Salah satu pisang yang paling banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia adalah pisang kepok. Pisang kepok sering diolah menjadi keripik, sirup, tepung, serta berbagai produk olahan makanan tradisional, seperti lambing sari maupun kue pisang.

2) Kandungan Kimia

Pisang diketahui mengandung berbagai senyawa aktif (fitokimia) yang dapat bermanfaat bagi manusia. Batang dan akar pisang, diketahui banyak mengandung senyawa saponin, flavonoid dan tannin. Senyawa-senyawa tersebut dapat berperan sebagai antibiotik dan menghambat pertumbuhan bakteri dan jamur. Selain itu, senyawa fitokimia tersebut juga diketahui dapat merangsang pembentukan fibroblast dan pembentukan sel baru (Diarsa and Gupte, 2021).

3) Saponin

Li et al (2018) dalam karya ilmiah mereka menyatakan saponin adalah suatu senyawa yang termasuk ke dalam golongan glikosida yang membentuk koloid dalam air dan membentuk busa yang tidak hilang dengan penambahan asam jika dikocok. Oleh karena itu, senyawa ini dinamai dengan saponin karena memiliki sifat yang menyerupai Sapo/sabun. Saponin merupakan senyawa metabolit sekunder yang dihasilkan oleh tumbuhan tingkat tinggi dengan beberapa tujuan, yaitu sebagai senyawa yang berperan dalam perlindungan terhadap serangga; sebagai deposit karbohidrat pada tumbuhan; atau sebagai produk sampingan dari metabolisme tumbuhan.

Saponin, sebagai metabolit sekunder, bersifat pahit, membentuk busa yang stabil dalam air, bersenyawa dengan kolesterol dan hidroksisteroid yang lain, sulit untuk dimurnikan, diidentifikasi dan dianalisis, serta memiliki berat molekul yang tinggi. Saat ini, telah dikenal 2 jenis saponin, yaitu saponin triterpenoid dan saponin steroid. Saponin triterpenoid tersusun dari inti triterpenoid, sedangkan saponin steroid memiliki inti steroid.

Saponin memiliki manfaat yang beragam, salah satunya sebagai anti mikroba dan jamur, seperti jamur *Candida sp.* Ada beberapa mekanisme kerja saponin dalam mematikan mikroba dan jamur. Pertama, saponin dapat meningkatkan permeabilitas membran sel bakteri atau jamur, melalui kemampuannya dalam menurunkan tegangan permukaan membran sterol pada dinding sel bakteri. Kedua, saponin dapat menghalangi pembentukan dinding sel bakteri. Akibatnya, struktur sel menjadi lemah dan memudahkan terjadinya lisis sel.

4) Flavonoid

Flavonoid merupakan metabolit sekunder dari golongan fenol yang paling banyak ditemukan di alam. Flavonoid memiliki gugus hidroksil, sehingga akan larut dalam pelarut yang bersifat polar, seperti etanol atau methanol. Flavonoid memiliki beragam manfaat, diantaranya adalah sebagai antibakteri, antioksidan, antiinflamasi dan antijamur. Salah satu fungsi flavonoid yang paling banyak digunakan adalah sebagai

antibakteri dan jamur. Flavonoid dapat berperan sebagai antijamur melalui kemampuannya dalam meningkatkan permeabilitas membran sel jamur. Selain itu, gugus hidroksil yang terdapat dalam senyawa flavonoid, dapat menyebabkan perubahan pada komponen organik dan transport nutrisi pada sel jamur. Hal ini akan meningkatkan efek toksik yang ditimbulkan oleh senyawa tersebut (Maduwanthi and Marapana, 2021).

5) Tanin

Tanin merupakan salah satu metabolit sekunder yang juga banyak ditemukan dalam pisang selain flavonoid dan saponin. Tanin merupakan senyawa fenol yang terdapat pada inti, tersusun dari glukosa yang dikelilingi oleh lima gugus ester galol atau asam heksahidroksidifenat yang terikat dengan glukosa. Tanin diketahui mampu menghambat pertumbuhan bakteri melalui kemampuannya dalam mendenaturasi protein dan menurunkan tegangan permukaan membran sel, sehingga permeabilitas membran akan meningkat. Selain itu, tannin juga diketahui mampu menghambat produksi enzim bakteri serta menurunkan konsentrasi ion kalium bakteri (Tian et al., 2020).

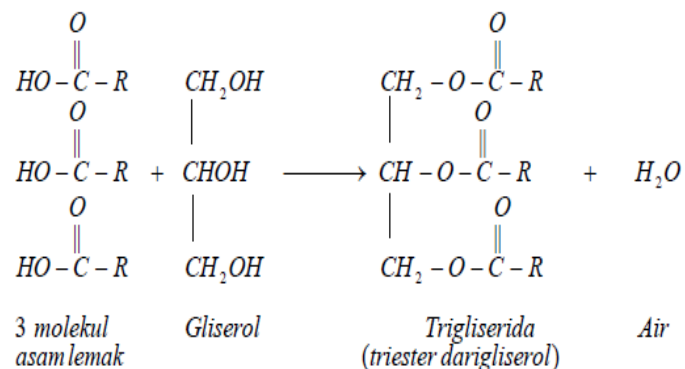
6) Kandungan Mineral Pisang Kepok

Selain itu, pisang kepok juga memiliki kandungan mineral seperti kalsium (16%), kalium (36,19%) dan fosfor (32%) dimana masing-masing kandungan ini dapat dipisahkan untuk keperluan berbagai campuran untuk memproduksi berbagai produk (Balajii and Niju, 2020).

7) Minyak Goreng kelapa Sawit

Minyak goreng kelapa sawit merupakan hasil dari Ekstraksi buah kelapa sawit terdiri dari dua jenis, yaitu minyak yang berasal dari inti kelapa sawit yang disebut *palm kernel oil* dan minyak yang berasal dari buah kelapa sawit (Husain and Marzuki, 2021). Minyak yang berasal dari inti kelapa sawit tidak berwarna merah karna mengandung sedikit karotenoid dan sedikit asam lemak jenuh. Minyak yang berasal dari buah kelapa sawit lebih merah karna mengandung karotenoid yang tinggi (Ahmad et al., 2021).

Minyak adalah senyawa Trigliserida, terdiri atas 1 molekul gliserol dengan tiga molekul asam lemak sam jenis maupun berbeda. Adapun rumus molekul Triglisrida sebagai berikut;



Gambar 8. Reaksi Kondensasi Pembentukan Minyak (Trigliserid).
Sumber; (Sujarwanta, 2018).

Minyak atau lemak dapat mengalami beberapa reaksi kimia, yaitu; (1) reaksi hidrolisis, reaksi ini dapat menurunkan mutu minyak karena masuknya molekul air ke dalam badan minyak. Akibat dari reaksi hidrolisis ini adalah putusannya ikatan oksigen karbon sehingga minyak terkonversi menjadi gliserol dan asam lemak bebas; ((2) reaksi oksidasi lemak. reaksi ini menyebabkan minyak menjadi tengik. Prinsip dari reaksi oksidasi ini adalah perubahan struktur ikatan karena adanya interaksi antara molekul gas oksigen disekitar ikatan rangkap; (3) reaksi hidrogenasi, akibat dari reaksi ini adalah meningkatnya sifat kejenuhan dari lemak. (4) reaksi Esterifikasi menyebabkan aroma minyak menjadi tidak enak. Pada reaksi ini terjadi konversi asam lemak menjadi metil ester (Chen et al., 2020).

Minyak *Crude Palm Oil* (CPO) relatif lebih stabil dibandingkan minyak jenis lain, hal ini disebabkan karena dalam CPO terkandung asam lemak jenuh jenis Asam palmitat dalam jumlah besar, dan sedikit asam lemak tak jenuh dengan ikatan rangkap dua. Adanya ikatan rangkap dua ini dapat menyebabkan minyak CPO mengalami perubahan komposisi komponen penyusun. Penyebab minyak CPO mudah teroksidasi adalah adanya ikatan rangkap dua yang terdiri dari dua struktur yaitu trans yang stabil dan cis yang kurang stabil (Ramli et al., 2020).

Ukuran mutu dan kualitas minyak ditentukan oleh adanya asam lemak bebas atau *Free fatty Acid* (FFA). Pengujian mutu lemak secara kimia dilakukan dengan mengukur bilangan peroksida, bilangan iodium, angka penyabunan dan penetapan FFA. Untuk mengetahui dan menentukan indeks jumlah minyak yang mengalami perubahan struktur melalui proses oksidasi digunakan pemeriksaan bilangan peroksida. Semakin tinggi bilangan peroksida menunjukkan semakin besar reaksi oksidasi pada minyak dan semakin rendah mutu minyak tersebut. Senyawa peroksida dipengaruhi oleh suhu, semakin tinggi suhu maka semakin besar senyawa polimer yang terbentuk. Sedangkan secara fisika pengujian dilakukan dengan melihat bobot jenis, indeks bias, dan titik cair serta kadar air (Totani et al., 2017). Selain sifat-sifat tersebut, minyak sawit juga memiliki keunggulan antara lain; (1) murah; (2) mudah diperoleh; (3) mengandung zat anti oksidan; (4) melembutkan makanan; (5) bebas lemak trans; (6) tidak berbau; (7) meningkatkan cita rasa makanan (Hermans et al., 2021).

8) Minyak Jelantah

Minyak goreng merupakan salah satu bahan yang dibutuhkan dalam memasak. Penggunaan minyak yang berulang sering dilakukan oleh ibu - ibu rumah tangga dengan tujuan menghemat. Padahal penggunaan minyak goreng yang berulang dapat menyebabkan perubahan sifat fisik dan kimia dari minyak tersebut. Perubahan yang terjadi akibat pemakaian berulang pada minyak jelantah tergantung dari durasi pemakaian, suhu, jenis makanan dan kualitas awal minyak tersebut. Penurunan kualitas minyak akibat pemakaian berulang dengan suhu tinggi menyebabkan terbentuknya senyawa kimia volatile atau nonvolatile. Komponen volatile akan menguap menghasilkan asap anoksegenik pada lingkungan (Kumar and Negi, 2015). Limbah minyak jelantah yang berasal dari industri, restoran maupun rumah tangga dapat mencemari lingkungan jika dibuang tanpa pengolahan terlebih dahulu. Asam lemak rantai panjang berkrang menyebabkan limbah ini membutuhkan oksigen biologis yang tinggi. Selain itu zat zat volatil dan

nonvolatil ini bersifat toksik bagi manusia. Secara ekonomis jelantah masih bisa dimanfaatkan dan menghasilkan bahan yang bermanfaat seperti sabun, biodiesel, lilin dan lain sebagainya (Bow et al., 2022).

Limbah

Limbah merupakan produk atau bahan sisa yang sudah tidak digunakan. Limbah dapat diklasifikasikan menjadi limbah padat yang tidak berbahaya dan limbah berbahaya. Menurut laporan Jing et al., (2020), limbah padat tidak berbahaya adalah semua limbah yang tidak diklasifikasikan sebagai bahan berbahaya, seperti kertas, plastik, kaca, kaleng logam dan minuman, sampah organik, dan lain-lain. Meskipun tidak berbahaya, limbah padat dapat menimbulkan dampak lingkungan dan kesehatan yang serius jika tidak dikumpulkan dan tidak ditangani. Sebagian besar limbah padat, secara teoritis dapat digunakan kembali atau didaur ulang.

Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) adalah limbah yang telah diidentifikasi berpotensi menyebabkan kerusakan pada lingkungan dan kesehatan manusia. Limbah berbahaya memiliki karakteristik mudah terbakar, korosif, toksik, ekotoksik, dan mudah meledak. Contoh limbah berbahaya diantaranya adalah limbah elektronik, limbah medis dan limbah radioaktif. Limbah elektronik, seperti baterai dan *printed circuit board* (PCB) dianggap berbahaya karena mengandung komponen beracun dan logam (Towa et al., 2021). Limbah medis dianggap berbahaya karena berpotensi menularkan penyakit, mengandung racun dan bakteri atau mikroorganisme patogen, baik yang masih sensitif maupun yang telah resisten terhadap antibiotik. Limbah radioaktif dianggap berbahaya karena mengandung unsur radioaktif yang dapat berdampak bagi kesehatan manusia (Lee et al., 2021). Limbah berbahaya, umumnya dipisahkan dari limbah yang tidak berbahaya, agar tidak tercampur sehingga menyulitkan pengelolaan selanjutnya. Limbah berbahaya, umumnya diolah menggunakan perlakuan kimia, pembakaran atau perlakuan suhu tinggi, penyimpanan yang aman, pemulihan dan daur ulang.

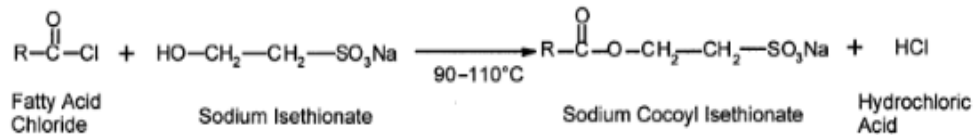
Pada dekade terakhir, pengolahan limbah telah menjadi isu lingkungan yang utama, dimana pengklasifikasian limbah juga dapat berdasarkan sifat kimia organik dan anorganik. Limbah organik merupakan salah satu jenis limbah yang paling banyak diolah menjadi bahan lain yang bermanfaat. Ada beberapa proses yang dirancang untuk pengolahan limbah organik, seperti pengomposan. Proses pengomposan diketahui mampu mengurangi limbah di tempat pembuangan limbah dengan biaya yang rendah, namun demikian ada beberapa produk yang tidak dapat didekomposisi, seperti minyak goreng bekas.

Limbah minyak yang dihasilkan dari proses penggorengan berulang kali, sering disebut dengan minyak jelantah (Handayani dkk., 2022). Berbagai bahan kimia berbahaya dapat terkandung dalam minyak jelantah, seperti hidroperoksida, senyawa volatil (alkana dengan berat molekul rendah, keton, aldehida, dan asam), dan oligomer asam lemak dihasilkan dari makanan yang digoreng pada suhu tinggi (Kamarudin et al., 2018; Sobowale et al., 2019). Penggunaan minyak jelantah ini berpotensi menimbulkan berbagai masalah kesehatan dikemudian hari. Gangguan kesehatan terhadap manusia seperti kanker, aterosklerosis,

abses kripta, dapat muncul sebagai akibat dari penggunaan kembali minyak jelantah untuk menggoreng bahan makanan (Mahmud et al., 2022).

Sabun

Menurut (Prمود et al., 2020), Sabun merupakan surfaktan zat aktif permukaan didefinisikan sebagai zat kimia yang mampu menyerap di permukaan, mengurangi energi bebas permukaan pada antarmuka dua fase apa pun sistem, seperti gas-cair, cair-cair, atau cair-padat. Untuk mencapai keadaan tersebut, surfaktan harus larut dalam masing-masing dari dua fase. Hal ini dicapai dengan adanya dua perbedaan kelompok dalam struktur molekulnya. Di sistem air-minyak, satu kelompok akan mudah larut dalam air (hidrofilik); yang lain akan tidak larut dalam air (hidrofobik) tapi larut dalam minyak (lipofilik). Keseimbangan antara fitur hidrofobik dan hidrofilik mengatur aplikasi surfaktan sebagai deterjen, wetter, atau emulsifier (Maotsela et al., 2019).



Gambar 9. Reaksi Saponifikasi Pembentukan Sabun.
Sumber; (Friedman, 2016).

Teori dan Konsep Recana Program

Berdasarkan literatur, kandungan Kalium dalam limbah batang pisang kepok dan Asam lemak dalam minyak jelantah, maka kedua macam kandungan tersebut kedua limbah ini dapat diubah menjadi produk sabun melalui reaksi saponifikasi, sehingga kedua macam limbah tersebut dapat dimanfaatkan oleh Komunitas Pengguna Teknologi Tepat Guna untuk diubah menjadi sabun melalui pelatihan yang diberikan oleh Tim Pengabmas Dosen Polkes Tanjungkarang.

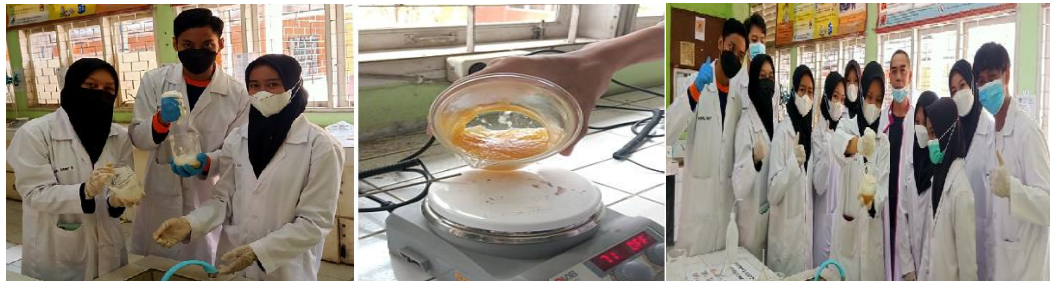
Rencana Program yang telah laksanakan oleh Tim Pengabmas yaitu; (1) melakukan koordinasi tim pengabmas bersama mitra pengabmas; (2) penyampaian solusi permasalahan mitra oleh tim; (3) Menyampaikan materi teori melalui aplikasi zoom, memberikan bimbingan praktik pemurnian minyak jelantah, cara mengekstraksi Kalium dalam batang pisang dengan metoda maserasi, cara memurnikan minyak jelantah, cara membuat sabun menggunakan kedua limbah tersebut; (4) Evaluasi kegiatan dengan membuat laporan kegiatan pengabmas, melakukan seminar hasil kegiatan pengabmas, mempublikasi kegiatan pengabmas melalui jurnal penabmas.

Kontribusi

Penanganan limbah seperti minyak jelantah dan batang pisang kepok tidak hanya menjadi tanggung jawab pemerintah saja, tetapi juga menjadi tanggung jawab pihak akademik dan juga masyarakat. Komunitas Pengguna Teknologi Tepat Guna adalah bagian dari masyarakat yang peduli terhadap penanganan limbah, namun komunitas ini belum memiliki keterampilan dalam pengolahan kedua jenis limbah tersebut, oleh karena itu Tim Pengabmas Polkes Tanjungkarang telah berkontribusi memberikan pelatihan kepada komunitas tersebut untuk

mengolah limbah minyak jelantah dan batang pisang kepek menjadi produk sabun lunak.

5. HASIL dan PEMBAHASAN



Gambar 10. Produk Sabun Lunak dan uji Fungsi Produk.

a. Hasil

Berdasarkan praktik pengolahan limbah batang pisang dan minyak jelantah diperoleh produk sabun lunak dengan pH 8,5, tinggi busa 5 cm.

Komunitas Pengguna teknologi tepat guna telah memiliki *life skill* dalam mengolah limbah batang pisang kepek dan minyak jelantah menjadi produk sabun, hal ini diketahui dari hasil pengukuran kenaikan tingkat pengetahuan peserta pengabmas melaksanakan *pretest* dan *posttest* seperti tersaji pada Tabel 1 berikut;

Tabel 1. Persentase Peningkatan Tujuan Instruksional Kegiatan

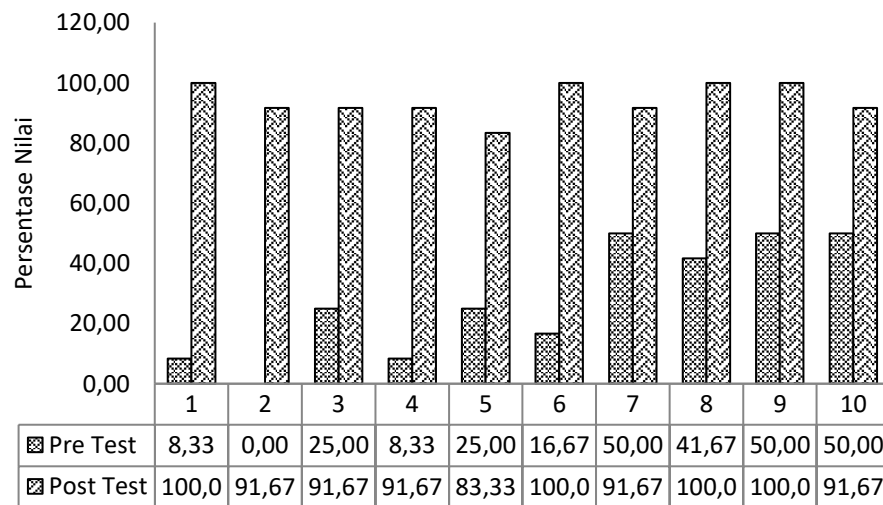
Peserta	Tujuan Instruksional Kegiatan (TIK)	Peningkatan TIK (%)		
		<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	Peningkatan
1	Pengetahuan kandungan kedua jenis limbah yang dapat digunakan sebagai bahan pembuat sabun	8,33	100,00	91,67
2	Pengetahuan peralatan yang diperlukan untuk pembuatan sabun	0,00	91,67	91,67
3	Pengetahuan cara mengekstrak unsur kalium dari batang pisang	25,00	91,67	66,67
4	Pengetahuan tentang suhu yang digunakan untuk pemanasan yang diperlukan untuk mereaksikan ekstrak batang pisang dengan minyak jelantah pada pembuatan sabun	8,33	91,67	83,34
5	Pengetahuan mengenai kecepatan putaran mereaksikan minyak jelantah dan ekstrak batang pisang	25,00	83,33	58,33

6	Pengetahuan mengenai derajat keasaman (pH) sabun sesuai SNI	16,67	100,00	83,33
7	Pengetahuan tentang volume air ekstrak batang pisang yang digunakan	50,00	91,67	41,67
8	Pengatahuan mengenai waktu pencucian sabun sebelum layak digunakan	41,67	100,00	58,33
9	Pengetahuan mengenai bahan pewarna alam yang dapat digunakan untuk menwarnai produk sabun	50,00	100,00	50,00
10	Pengetahuan mengenai tinggi busa produk sabun sesuai	50,00	91,67	41,67

Sumber; (Handayani dkk., 2021)

Data Tabel 1 menginformasikan dari 10 peserta pengabmas yang mengikuti kegiatan pembuatan sabun lunak berbahan baku limbah minyak jelantah dan batang pisang mengalami peningkatan pengetahuan sebesar 70, 82%.

Informasi dari gambar grafik di bawah ini menyatakan berbagai pertanyaan yang berguna untuk mengukur tingkat pengetahuan peserta pengabmas sebagai berikut;



Gambar 11. Grafik Persentase Nilai Per Soal *Pretest* dan *Posttest*.

b. Pembahasan

Dari hasil kegiatan pengabmas berupa pelatihan pembuatan sabun lunak berbahan baku limbah batang pisang kepek dan minyak jelantah kepada komunitas pengguna teknologi tepat guna, telah diperoleh produk sabun lunak yang dapat dikembangkan menjadi produk wirausaha.

Selanjutnya dari pelatihan pengabmas ini, komunitas pengguna teknologi tepat guna memperoleh keterampilan dan peningkatan pengetahuan dalam mengolah kedua jenis limbah tersebut. Peningkatan pengetahuan ini dapat diketahui dari kandungan muatan soal-soal pretest

dan posttest yang telah diikuti oleh peserta pelatihan seperti informasi pada Tabel 2 di bawah ini;

Tabel 2. Resume Hasil *Pretest* dan *Posttest*

No.	Variabel	mean	median	Min - Max
1.	<i>Pretest</i>	27,5	30	0 - 60
2.	<i>Posttest</i>	94,17	100	70 -100

$$\text{Persentase Peningkatan Pengetahuan} = \frac{94,17-27,5}{94,17} \times 100\% = 70,82\%$$

Uraian muatan soal-soal tersebut yaitu, soal *pretest* nomor 1 (satu) tentang pengetahuan peserta pengabmas mengenai bahan baku yang terkandung dalam minyak jelantah dan batang pisang yang dapat digunakan sebagai bahan pembuatan produk sabun terjadi peningkatan sebesar 100%; soal *pretest* nomor 2 tentang peralatan yang perlukan untuk pembuatan sabun terjadi peningkatan pengetahuan sebesar 91, 67%; soal *pretest* nomor 3 tentang cara mengekstrak unsur kalium dari batang pisang terjadi peningkatan pengetahuan sebesar 91,67%; soal *pretest* nomor 4 tentang suhu yang digunakan untuk pemanasan yang diperlukan untuk mereaksikan ekstrak batang pisang dengan minyak jelantah pada pembuatan sabun, terjadi kenaikan pengetahuan sebesar 97,67%; soal *pretest* nomor 5 mengenai kecepatan putaran mereaksikan minyak jelantah dan ekstrak batang pisang peningkatan pengetahuan peserta naik sebesar 83,33%; soal *pretest* nomor 6 mengenai derajat keasaman (pH) sabun sesuai standar Nasional Indonesia peningkatan pengetahuan peserta naik sebesar 100%; soal *pretest* nomor 7 mengenai banyaknya volume air ekstrak batang pisang yang digunakan, peningkatan pengetahuan peserta naik sebesar 91,67%; soal *pretest* nomor 8 mengenai waktu pencucian sabun sebelum layak digunakan, pengetahuan peserta naik sebesar 100%, soal *pretest* nomor 9 mengenai bahan pewarna alam yang dapat digunakan untuk menwarnai produk sabun, pengetahuan peserta naik sebesar 100%; soal *pretest* nomor 10 mengenai tinggi busa produk sabun sesuai Standar Nasional Indonesia, pengetahuan peserta naik sebesar 91,67%.

6. KESIMPULAN

Setelah dilakukan kegiatan Pengabmas PKM Mandiri oleh Tim Pengabmas dosen Polkes Tanjungkarang Jurusan Teknologi Laboratorium Medis, Komunitas Pengguna Teknologi Tepat Guna telah memiliki sumber daya manusia yang mampu membuat sabun berbahan baku minyak jelantah dan batang pisang dan mampu mengekstrak kalium dari batang pisang kepok dengan teknik ekstraksi maserasi.

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kementerian Kesehatan Republik Indonesia atas kesempatan melakukan kegiatan pengabdian masyarakat skema program mandiri yang diberikan melalui Surat Keputusan Direktur Politeknik Kesehatan Tanjungkarang Nomor: HK.02.03/1.2//0938/2021.

7. DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, S. N. S. ., Tarmizi, A.H.A.; Razak, R. A. A. ., Jinap, S. ., Norliza, S. ., Sulaiman, R. ., and Sanny, M. (2021). Selection of Vegetable Oils and Frying Cycles Influencing Acrylamide Formation in the Intermittently Fried Beef Nuggets. *Foods*, 10(2), 257. <https://doi.org/10.3390/foods10020257>
- Ahmudiarto, Y. (2016). *Teknologi Tepat Guna Untuk Mendukung Penguatan Sistem Inovasi di Daerah | Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia*. <http://lipi.go.id/pengumuman/teknologi-tepat-guna-untuk-mendukung-penguatan-sistem-inovasi-di-daerah/15557>
- Altun, M. (2019). Polyhydroxyalkanoate production using waste vegetable oil and filtered digestate liquor of chicken manure. *Preparative Biochemistry & Biotechnology*, 49(5), 493-500. <https://doi.org/10.1080/10826068.2019.1587626>
- Amarasinghe, N. K., Wickramasinghe, I., Wijesekara, I., Thilakarathna, G., and Deyalage, S. T. (2021). Functional, Physicochemical, and Antioxidant Properties of Flour and Cookies from Two Different Banana Varieties (*Musa acuminata* cv. Pisang awak and *Musa acuminata* cv. Red dacca). *International Journal of Food Science*, 2021. <https://doi.org/10.1155/2021/6681687>
- Antonić, B., Dordević, D., Jančíková, S., Tremlova, B., and Kushkevych, I. (2020). Physicochemical Characterization of Home-Made Soap from Waste-Used Frying Oils. *Processes*, 8(10), 1219. <https://doi.org/10.3390/pr8101219>
- Aprina, Sumardilah, D., Djayasinga, R., Hartati, A., Astuti, T., dan Amatiria, G. (2020). Pemanfaatan Bahan Alam Untuk Terapi Penderita Diabetes Mellitus Type II Dan Osteoarthritis Genu Di Desa Merak Batin Dan Desa Muara Putih Natar Lampung Selatan. *Jurnal Kreativitas Pengabdian kepada Masyarakat (PKM)*, 3(2), 230-243. <https://doi.org/10.33024/JKPM.V3I2.3069>
- Balajii, M., and Niju, S. (2020). Banana peduncle - A green and renewable heterogeneous base catalyst for biodiesel production from Ceiba pentandra oil. *Renewable Energy*, 146, 2255-2269. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2019.08.062>
- Bow, Y., Hasan, A., Rusdianasari, R., Zakaria, Z., Irawan, B., and Sandika, N. (2022). Biodiesel from Pyrolysis Fatty Acid Methyl Ester (FAME) using Fly Ash as a Catalyst. *Proceedings of the 5th FIRST T1 T2 2021 International Conference (FIRST-T1-T2 2021)*, 9, 175-181. <https://doi.org/10.2991/ahe.k.220205.030>
- Chen, C.-G., Wang, P., Zhang, Z.-Q., Ye, Y.-B., Zhuo, S.-Y., Zhou, Q., Chen, Y.-M., Su, Y.-X., and Zhang, B. (2020). Effects of plant oils with different fatty acid composition on cardiovascular risk factors in moderately hypercholesteremic Chinese adults: a randomized, double-blinded, parallel-designed trial. *Food & Function*, 11(8), 7164-7174. <https://doi.org/10.1039/D0FO00875C>
- Diarsa, M., and Gupte, A. (2021). Preparation, characterization and its potential applications in Isoniazid drug delivery of porous microcrystalline cellulose from banana pseudostem fibers. *3 Biotech*, 11(7), 1-13. <https://doi.org/10.1007/s13205-021-02838-0>
- Djayasinga, R., Fitriany, K., Yuniza, F., dan Amien, A. Z. (2021). Pelatihan Pembuatan Biodiesel Berbahan Baku Minyak Jelantah Kepada

- Komunitas Pengguna Teknologi Tepat Guna. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat (JPKM) TABIKPUN*, 2(2), 109-118. <https://doi.org/10.23960/jpkmt.v2i2.36>
- Djayasinga, R., Nursindam, Fitriany, K., Sulitianingsih, E., Sugiarti, M., Nurminha, and Dinutanayo, W. W. (2020). *Pelatihan Kewirausahaan Pembuatan Sabun Cuci Piring Lunak Berbahan Baku Minyak Jelantah Kepada Kelompok Karya Ilmiah Remaja SMPN 27 Kabupaten Pesawaran Tahun 2020 | Djayasinga | Jurnal Pengabdian Kesehatan Beguai Jejama*. 1(3). <https://doi.org/10.26630/jpk.v1i3.51>
- Djayasinga, R., Sariyanto, I., Yusrizal, Y., Sulistianingsih, E., Sugiarti, M., Dinutanayo, W. W., dan Julaiha, S. (2020). Pelatihan Kewirausahaan Pembuatan Sabun Berbahan Baku Minyak Jelantah Kepada Unit Kegiatan Mahasiswa (UKM) Politeknik Kesehatan. *Jurnal Pengabdian Kesehatan Beguai Jejama*, 1(2). <https://doi.org/10.23960/jpkmt.v2i2.36>
- Djayasinga, R., Setiawan, A., Purnomo, A., Amien, A. Z., and Hartanti, H. (2022). Utilization of Breed Chicken Eggshells for Biodiesel Preparation from Waste Cooking Oil. *Journal of Multidisciplinary Applied Natural Science*, 2(1), 41-46. <https://doi.org/10.47352/jmans.2774-3047.90>
- Djayasinga, R., Ujiani, S., Huda, M., Nuraini, S., Sulistianingsih, E., Sugiarti, M., dan Nurminha. (2019). Pemanfaatan Pemberian Gel Colloid Buah Pohon Aren (*Arenga pinnata Merr*) yang Dikonsumsi sebagai Terapi Osteoarthritis Genu terhadap MANULA DI UPTD PSLU Tresna Werdha. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Sakai Sambayan; Vol 3 No 3 (2019)*. <https://doi.org/10.23960/jss.v3i3.161>
- Erchamo, Y. S., Mamo, T. T., Workneh, G. A., and Mekonnen, Y. S. (2021). Improved biodiesel production from waste cooking oil with mixed methanol-ethanol using enhanced eggshell-derived CaO nano-catalyst. *Scientific Reports*, 11(1), 6708. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-86062-z>
- Félix, S., Araújo, J., Pires, A. M., and Sousa, A. C. (2017). Soap production: A green prospective. *Waste Management*, 66, 190-195. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2017.04.036>
- Ferracane, A., Tropea, A., and Salafia, F. (2021). Production and Maturation of Soaps with Non-Edible Fermented Olive Oil and Comparison with Classic Olive Oil Soaps. In *Fermentation* (Vol. 7, Issue 4). <https://doi.org/10.3390/fermentation7040245>
- Fikry, M., Khalifa, I., Sami, R., Khojah, E., Ismail, K. A., and Dabbour, M. (2021). Optimization of the Frying Temperature and Time for Preparation of Healthy Falafel Using Air Frying Technology. In *Foods* (Vol. 10, Issue 11). <https://doi.org/10.3390/foods10112567>
- Flynn, M. M., George, P., and Schiffman, F. J. (2019). Food Is Medicine: Using a 4-Week Cooking Program of Plant-Based, Olive oil Recipes to Improve Diet and Nutrition Knowledge in Medical Students. *Medical Science Educator*, 29(1), 61-66. <https://doi.org/10.1007/s40670-018-00678-x>
- Friedman, M. (2016). *4 - Chemistry, Formulation, and Performance of Syndet and Combo Bars* (L. B. T.-S. M. T. (Second E. Spitz (ed.); pp. 73-106). AOCS Press. <https://doi.org/10.1016/B978-1-63067-065-8.50004-9>
- Górska-Warsewicz, H., Rejman, K., Laskowski, W., and Czczotko, M. (2019). Butter, Margarine, Vegetable Oils, and Olive Oil in the Average

- Polish Diet. In *Nutrients* (Vol. 11, Issue 12). <https://doi.org/10.3390/nu11122935>
- Gumisiriza, R., Hawumba, J. F., Okure, M., and Hensel, O. (2017). Biomass waste-to-energy valorisation technologies: a review case for banana processing in Uganda. *Biotechnology for Biofuels*, 10(1), 11. <https://doi.org/10.1186/s13068-016-0689-5>
- Hall, N. (2016). 1 - Implications of Soap Structure for Formulation and User Properties (L. B. T.-S. M. T. (Second E. Spitz (ed.); pp. 1-33). AOCSS Press. <https://doi.org/10.1016/B978-1-63067-065-8.50001-3>
- Handayani, K., Kanedi, M., dan Farisi, S. (2021). Pembuatan Sabun Cuci dari Minyak Jelantah sebagai Upaya Mengurangi Limbah rumah Tangga. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Tabikpun*, 2(1), 55-62. <https://doi.org/10.23960/jpkmt.v2i1.25>
- Handayani, K., Kanedi, M., dan Setiawan, W. A. (2022). Pembentukan Warung Unit Minyak Jelantah Bagi Ibu-Ibu PKK Di Bandar Lampung. 3(1), 69-76. <https://doi.org/10.23960/jpkmt.v3i1.75>
- Hardisson, A., Rubio, C., Baez, A., Martin, M., Alvarez, R., and Diaz, E. (2001). Mineral composition of the banana (*Musa acuminata*) from the island of Tenerife. *Food Chemistry*, 73(2), 153-161. [https://doi.org/10.1016/S0308-8146\(00\)00252-1](https://doi.org/10.1016/S0308-8146(00)00252-1)
- Hermans, J., Zuidgeest, L., Iedema, P., Woutersen, S., and Keune, K. (2021). The kinetics of metal soap crystallization in oil polymers. *Physical Chemistry Chemical Physics*, 23(39), 22589-22600. <https://doi.org/10.1039/D1CP03479K>
- Husain, F., dan Marzuki, I. (2021). Pengaruh Temperatur Penyimpanan Terhadap Mutu dan Kualitas Minyak Goreng Kelapa Sawit. *Jurnal Serambi Engineering*, 6(4), 2270-2278. <https://doi.org/10.32672/jse.v6i4.3470>
- Jing, R., Liu, T., Tian, X., Rezaei, H., Yuan, C., Qian, J., and Zhang, Z. (2020). Sustainable strategy for municipal solid waste disposal in Hong Kong: current practices and future perspectives. *Environmental Science and Pollution Research*, 27(23), 28670-28678. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-09096-2>
- Kamarudin, S. A., Jinap, S., Sukor, R., Foo, S. P., and Sanny, M. (2018). Effect of Fat-Soluble Anti-oxidants in Vegetable Oils on Acrylamide Concentrations During Deep-Fat Frying of French Fries. *The Malaysian Journal of Medical Sciences: MJMS*, 25(5), 128-139. <https://doi.org/10.21315/mjms2018.25.5.12>
- Khastini, R. O., Maryani, N., Fitriyadi, D. S., dan Baihaqi, A. (2021). Optimalisasi Pembuatan Sabun Minyak Jelantah Oleh Kelompok Wanita Nelayan Pulau Tunda, Banten. *Jurnal Pengabdian ...*, 2(3), 263-270. <https://doi.org/10.23960/jpkmt.v2i3.68>
- Kim, J.-H., Oh, Y.-R., Hwang, J., Kang, J., Kim, H., Jang, Y.-A., Lee, S.-S., Hwang, S. Y., Park, J., and Eom, G. T. (2021). Valorization of waste-cooking oil into sophorolipids and application of their methyl hydroxyl branched fatty acid derivatives to produce engineering bioplastics. *Waste Management*, 124, 195-202. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2021.02.003>
- Kukana, R., and Jakhar, O. P. (2021). An appraisal on enablers for enhancement of waste cooking oil-based biodiesel production facilities using the interpretative structural modeling approach. *Biotechnology for Biofuels*, 14(1), 213. <https://doi.org/10.1186/s13068-021-02061-2>

- Kumar, S., and Negi, S. (2015). Transformation of waste cooking oil into C-18 fatty acids using a novel lipase produced by *Penicillium chrysogenum* through solid state fermentation. *3 Biotech*, 5(5), 847-851. <https://doi.org/10.1007/s13205-014-0268-z>
- Lee, J., Kwon, S., Park, J., and Kim, K. G. (2021). Design of Automatic Isolated Medical Waste Bin Cover for Drying Waste. *Surgical Innovation*, 15533506211033140. <https://doi.org/10.1177/15533506211033139>
- Li, T., Yun, Z., Wu, Q., Zhang, Z., Liu, S., Shi, X., Duan, X., and Jiang, Y. (2018). Proteomic profiling of 24-epibrassinolide-induced chilling tolerance in harvested banana fruit. *Journal of Proteomics*, 187(April), 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.jprot.2018.05.011>
- Maduwanthi, S. D. T., and Marapana, R. A. U. J. (2021). Total phenolics, flavonoids and antioxidant activity following simulated gastrointestinal digestion and dialysis of banana (*Musa acuminata*, AAB) as affected by induced ripening agents. *Food Chemistry*, 339(August 2020), 127909. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2020.127909>
- Mago, M., Yadav, A., Gupta, R., and Garg, V. K. (2021). Management of banana crop waste biomass using vermicomposting technology. *Bioresource Technology*, 326, 124742. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2021.124742>
- Mahlia, T. M. I., Ismail, N., Hossain, N., Silitonga, A. S., and Shamsuddin, A. H. (2019). Palm oil and its wastes as bioenergy sources: a comprehensive review. *Environmental Science and Pollution Research*, 26(15), 14849-14866. <https://doi.org/10.1007/s11356-019-04563-x>
- Mahmud, S., Haider, A. S. M. R., Shahriar, S. T., Salehin, S., Hasan, A. S. M. M., and Johansson, M. T. (2022). Bioethanol and biodiesel blended fuels – Feasibility analysis of biofuel feedstocks in Bangladesh. *Energy Reports*, 8, 1741-1756. <https://doi.org/10.1016/j.egy.2022.01.001>
- Mannu, A., Ferro, M., Pietro, M. E. Di, and Mele, A. (2019). Innovative applications of waste cooking oil as raw material. *Science Progress*, 102(2), 153-160. <https://doi.org/10.1177/0036850419854252>
- Maotsela, T., Danha, G., and Muzenda, E. (2019). Utilization of Waste Cooking Oil and Tallow for Production of Toilet “Bath” Soap. *Procedia Manufacturing*, 35, 541-545. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2019.07.008>
- Nalhadi, A., Syarifudin, S., Habibi, F., Fatah, A., and Supriyadi, S. (2020). Pemberdayaan Masyarakat dalam Pemanfaatan Limbah Rumah Tangga menjadi Pupuk Organik Cair. *Wikrama Parahita: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(1), 43-46. <https://doi.org/10.30656/jpmwp.v4i1.2134>
- Nchimbi, H. Y. (2020). Quantitative and qualitative assessment on the suitability of seed oil from water plant (*Trichilia emetica*) for soap making. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 27(11), 3161-3168. <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2020.07.019>
- Nickel, S., and von dem Knesebeck, O. (2020). Effectiveness of Community-Based Health Promotion Interventions in Urban Areas: A Systematic Review. *Journal of Community Health*, 45(2), 419-434. <https://doi.org/10.1007/s10900-019-00733-7>
- Nurhayu, W., Siswitasari, J., Mulyana, Chusniasih, D., Lestari, W. D., Amelysa, H., dan Pratiwi, G. (2022). Upaya Peningkatan Pengetahuan dalam Pengelolaan Sampah Skala Rumah Tangga pada Guru SMA Global Madani Bandar Lampung. *Jurnal Kreativitas Pengabdian Kepada*

- Masyarakat, 5(5), 1450-1458.
<https://doi.org/10.33024/jkpm.v5i5.5835>
- Nurkhomariyah, T. (2022). *Kebutuhan Minyak Goreng Bandar Lampung 2.536 Ton Per Bulan - RMOLLAMPUNG.ID*.
<https://www.rmollampung.id/kebutuhan-minyak-goreng-bandar-lampung-2536-ton-per-bulan>
- Parveen, S., Nasreen, S., Allen, J. V., Kamm, K. B., Khan, S., Akter, S., Lopa, T. M., Zaman, K., El Arifeen, S., Luby, S. P., and Ram, P. K. (2018). Barriers to and motivators of handwashing behavior among mothers of neonates in rural Bangladesh. *BMC Public Health*, 18(1), 483. <https://doi.org/10.1186/s12889-018-5365-1>
- Pramod, K., Kotta, S., Jijith, U. S., Aravind, A., Abu Tahir, M., Manju, C. S., and Gangadharappa, H. V. (2020). Surfactant-based prophylaxis and therapy against COVID-19: A possibility. *Medical Hypotheses*, 143(January), 110081. <https://doi.org/10.1016/j.mehy.2020.110081>
- Pu, G., Lu, S., Zheng, M., Huang, J., and Cheng, G. (2019). Study on the Use of Cooking Oil in Chinese Dishes. In *International Journal of Environmental Research and Public Health* (Vol. 16, Issue 18). <https://doi.org/10.3390/ijerph16183367>
- Ramli, M. R., Tarmizi, A. H. A., Hammid, A. N. A., Razak, R. A. A., Kuntom, A., Lin, S. W., and Radzian, R. (2020). Preliminary large scale mitigation of 3-monochloropropane-1, 2-diol (3-mcpd) esters and glycidyl esters in palm oil. *Journal of Oleo Science*, 69(8), 815-824. <https://doi.org/10.5650/jos.ess20021>
- Ranganathan, S., Dutta, S., Moses, J. A., and Anandharamakrishnan, C. (2020). Utilization of food waste streams for the production of biopolymers. *Heliyon*, 6(9), e04891. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e04891>
- Shahinuzzaman, M., Yaakob, Z., and Moniruzzaman, M. (2016). Medicinal and cosmetics soap production from Jatropha oil. *Journal of Cosmetic Dermatology*, 15(2), 185-193. <https://doi.org/10.1111/jocd.12209>
- Sobowale, S. S., Olayanju, T. A., and Mulaba-Bafubandi, A. F. (2019). Process optimization and kinetics of deep fat frying conditions of sausage processed from goat meat using response surface methodology. *Food Science & Nutrition*, 7(10), 3161-3175. <https://doi.org/10.1002/fsn3.1145>
- Sujarwanta, A. (2018). *Lemak dan minyak Penulis: HRA Mulyani* (p. 3). https://www.mendeley.com/catalogue/478de19c-f1c9-3185-83ac-6258c9ab96ce/?utm_source=desktop&utm_medium=1.19.8&utm_campaign=open_catalog&userDocumentId=%7B533e11d7-0eb0-4ca8-a4ea-59ed9ba1a999%7D
- Sukeksi, L., Haloho, P. V., and Sirait, M. (2018). Maserasi Alkali dari Batang Pisang (*Musa paradisiaca*) Menggunakan Pelarut Aquadest. *Jurnal Teknik Kimia USU*, 6(4), 22-28. <https://doi.org/10.32734/jtk.v6i4.1594>
- Tian, D. D., Xu, X. Q., Peng, Q., Zhang, Y. W., Zhang, P. B., Qiao, Y., and Shi, B. (2020). Effects of banana powder (*Musa acuminata* Colla) on the composition of human fecal microbiota and metabolic output using in vitro fermentation. *Journal of Food Science*, 85(8), 2554-2564. <https://doi.org/10.1111/1750-3841.15324>
- Totani, N., Yasaki, N., Doi, R., and Hasegawa, E. (2017). Active cooling of oil after deep-frying. *Journal of Oleo Science*, 66(10), 1095-1110. <https://doi.org/10.1111/1750-3841.15324>

- Towa, E., Zeller, V., Merciai, S., and Achten, W. M. J. (2021). Regional waste footprint and waste treatments analysis. *Waste Management*, 124, 172-184. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2021.02.011>
- Yuliasmi, S., Ginting, N., Wahyuni, H. S., Sigalingging, R. T., and Sibarani, T. (2019). The Effect of Alkalization on Carboxymethyl Cellulose Synthesis from Stem and Peel Cellulose of Banana. *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences*, 7(22), 3874-3877. <https://doi.org/10.3889/oamjms.2019.523>
- Zhang, C., Li, J., Liu, C., Liu, X., Wang, J., Li, S., Fan, G., and Zhang, L. (2013). Alkaline pretreatment for enhancement of biogas production from banana stem and swine manure by anaerobic codigestion. *Bioresource Technology*, 149, 353-358. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2013.09.070>