



DISEMINASI IBU PKK DUSUN KALLIMPO DALAM MENGOLAH LIMBAH KULIT PISANG MENJADI BIO-BATERAI ENERGI MASA DEPAN**Oleh****Andi Nurannisa¹⁾, Andi Muhammad Irfan Taufan Asfar²⁾, Andi Muhammad Iqbal Akbar Asfar³⁾, Sartika Sari Dewi⁴⁾****^{1,2,3,4}Universitas Muhammadiyah Bone****E-mail: ¹andinurannisa30@gmail.com, ²tauvanlewis00@gmail.com,****³andiifalasar@gmail.com, ⁴sartikasaridewi62@gmail.com**

Article History:*Received: 13-08-20201**Revised: 12-09-2021**Accepted: 25-09-2021***Keywords:***Battery, Banana Peel, Bio-Battery*

Abstract: *Batteries are one source of electrical energy that is still an important need in everyday life. However, battery waste contains hazardous and toxic chemicals that require proper handling to deal with it. One of them is by procuring alternative batteries that are more environmentally friendly by utilizing banana peel. Banana peel has a content that can be ionized and conduct electricity, so it is appropriate to be used as an electrolyte paste that has optimum battery life. Processing of banana peel waste into an alternative battery (bio-battery) was carried out by PKK Dusun Kallimpo through three stages, namely socialization, training and monitoring. This service program provides supplies to partners in overcoming battery needs through their own production to reduce the cost of purchasing batteries, and can be an update for science and technology as the forerunner of future energy, so that partners are able to create prosperous and competitive families..*

PENDAHULUAN

Pisang merupakan salah satu komoditas buah unggulan Indonesia dengan luas panen dan jumlah produksi yang selalu menempati posisi pertama. Perkembangan luas panen dan jumlah produksi pisang di Indonesia menurut pusat data dan sistem informasi pertanian selama periode 2015-2019 sangat berfluktuatif, yaitu mencapai 157 ribu Ha dengan total produksi sebesar 7,3 juta ton pada tahun 2015. Kemudian, luas panen pisang pada tahun 2019 menjadi 94 ribu Ha dengan jumlah produksi sebesar 8,2 juta ton (Farizki *et al.*, 2021). Salah satu daerah yang kaya akan produksi pisang adalah Dusun Kallimpo, Desa Palakka, Kecamatan Kahu, Kabupaten Bone, Provinsi Sulawesi Selatan, yaitu 7.940 ton pisang pada tahun 2019 dengan luas panen sebesar 24.359 pohon (BPS Kec. Kahu, 2020).

Mayoritas masyarakat Dusun Kallimpo bekerja sebagai petani dan pekebun, serta pekerjaan sampingan yaitu pedagang kaki lima yang menjual gorengan hasil pengolahan pisang. Hasil pengolahan ini selalu menyisakan kulit pisang yang ditumpuk begitu saja oleh masyarakat, tanpa diolah menjadi produk yang bernilai guna. Padahal, kulit pisang mengandung karbohidrat dan mineral, seperti kalium, magnesium, fosfor, klorida, kalsium



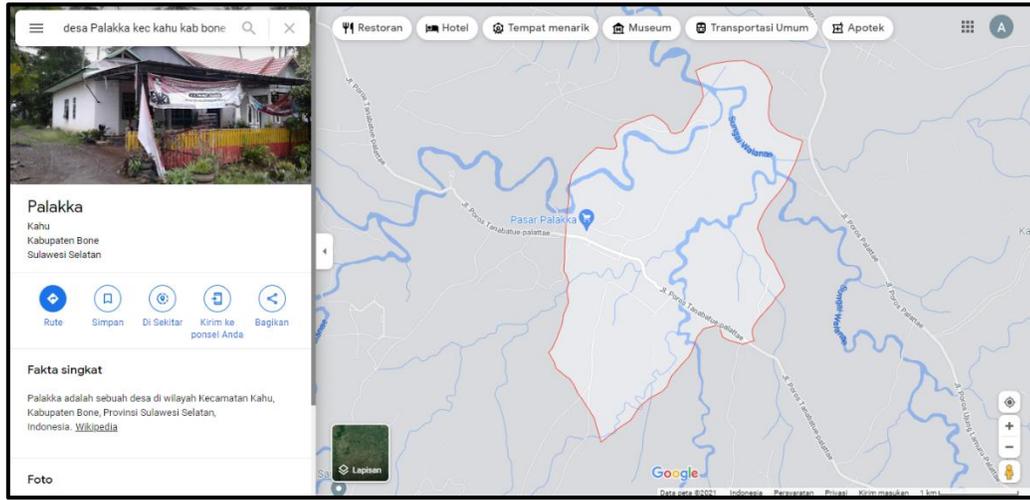
dan besi (Singgih and Ikhwan, 2018). Karbohidrat mengandung glukosa yang apabila dicampur air dan didiamkan pada ruang kedap udara selama beberapa hari, maka akan terjadi fermentasi yang menghasilkan etanol. Etanol ini lama kelamaan akan teroksidasi menjadi asam etanoat atau asam asetat yang termasuk dalam zat elektrolit. Zat elektrolit yang terkandung dalam kulit pisang dapat terionisasi dan menghantarkan listrik (Muhlisin, Soedjarwanto and Komarudin, 2015; Novitasari, Aini, Arianti and Rupiwardani, 2019), sehingga tepat dijadikan sebagai pasta elektrolit yang memiliki daya tahan optimum pada baterai (Lisdawati and Faridha, 2018).

Baterai merupakan salah satu sumber energi yang banyak dibutuhkan masyarakat dalam melangsungkan kehidupannya, dimana masyarakat tidak lepas dari peralatan elektronik yang bersumber dari baterai, seperti jam dinding, remot TV, radio, senter dan beberapa mainan anak. Jenis baterai yang digunakan pada peralatan elektronik ini merupakan jenis baterai kering yang sekali pakai, sehingga apabila telah mencukupi masa pemakaian akan dibuang begitu saja oleh masyarakat. Padahal, limbah baterai mengandung berbagai macam logam berat seperti merkuri, mangan, timbal, nikel, lithium dan kadmium yang dapat mencemari air dan tanah, serta membahayakan kesehatan manusia. Selain itu, limbah baterai jika dibuang begitu saja akan mencemari lingkungan dan dapat mengakibatkan gangguan pada sistem saraf pusat, ginjal, sistem reproduksi dan bahkan kanker yang disebabkan oleh kandungan di dalam baterai. Purwati and Harjono (2017) menyebutkan bahwa limbah baterai termasuk limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3), sehingga sangat memerlukan penanganan yang tepat seperti dengan mendaur ulang.

Permasalahan di atas belum disadari oleh masyarakat khususnya Ibu PKK Dusun Kallimpo karena kurangnya sosialisasi akan pentingnya pemanfaatan kulit pisang dalam mengurangi penggunaan baterai kering yang berbahaya bagi kesehatan. Melalui program pengabdian ini, membantu mitra Ibu PKK Dusun Kallimpo dalam mengolah praktis limbah kulit pisang menjadi pasta elektrolit pada Bio-Baterai dalam bentuk diseminasi (pelatihan) yang dilaksanakan secara *blended* sesuai protokol Covid-19. Hal ini sangat mendukung program kesejahteraan masyarakat dikarenakan kandungan zat elektrolit pada limbah kulit pisang yang dapat menghantarkan listrik. Bio-Baterai merupakan suatu baterai dengan bahan alam organik, sehingga lebih ramah lingkungan dibandingkan baterai konvensional yang mengandung bahan kimia berbahaya. Produk Bio-Baterai yang diproduksi memiliki daya tahan optimum yang tidak jauh berbeda dari baterai kering pada umumnya, sehingga dapat menjadi cikal bakal sumber energi masa depan. Selain itu, kegiatan yang dilakukan memberikan bekal kepada mitra dalam mengatasi kebutuhan baterai melalui produksi sendiri untuk mengurangi biaya pembelian baterai, serta memberikan mitra Ibu PKK Dusun Kallimpo motivasi untuk mengomersialkan produk Bio-Baterai sebagai tambahan pendapatan, sehingga mitra mampu mewujudkan keluarga sejahtera dan berdaya saing.

METODE

Program pengabdian pengolahan limbah kulit pisang menjadi bio-baterai energi masa depan dilaksanakan di Desa Palakka Kecamatan Kahu Kabupaten Bone Provinsi Sulawesi Selatan pada Ibu PKK Dusun Kallimpo yang berjumlah 10 anggota. Lokasi pelaksanaan program dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Lokasi Pelaksanaan Program Pengabdian

Pelaksanaan program pengabdian dilaksanakan secara *blended* dengan tiga tahapan utama, yaitu sosialisasi, pelatihan dan monitoring yang secara visual dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Alur Pelaksanaan Pengabdian

Sosialisasi

Sosialisasi berkaitan dengan seminar singkat dalam bentuk *tudang sipulung* antara mitra Ibu PKK Dusun Kallimpo dengan tim pelaksana sebagai bentuk *society participatory*, yaitu keterlibatan masyarakat secara penuh khususnya mitra dalam menyerap keterampilan



yang diberikan dengan cara *by doing* (Asfar, Arifuddin and Rahman, 2019; Yasser *et al.*, 2020; Asfar *et al.*, 2021). Materi sosialisasi berkaitan dengan bahaya limbah baterai (baterai bekas) bagi lingkungan dan kesehatan, serta manfaat limbah kulit pisang yang dapat dijadikan sebagai pasta elektrolit pada bio-baterai. Sosialisasi dilaksanakan secara daring menggunakan aplikasi *zoom*.

Pelatihan

Pelatihan dilaksanakan untuk memberikan pengetahuan (Yasser *et al.*, 2019; Asfar *et al.*, 2021) kepada mitra Ibu PKK Dusun Kallimpo mengenai proses pengolahan limbah kulit pisang menjadi pasta elektrolit pada bio-baterai. Kegiatan ini dimulai dari pengolahan bahan baku, proses pembuatan hingga akses pasar melalui promosi produk bio-baterai dengan bantuan aplikasi *facebook* dan *instagram*. Tahap pelatihan dilaksanakan sesuai protokol Covid-19 dengan memakai masker dan jaga jarak. Kelompok mitra Ibu PKK Dusun Kallimpo secara proaktif melakukan dan mempraktekkan tahap demi tahap pengolahan limbah kulit pisang menjadi pasta elektrolit pada bio-baterai.

Monitoring

Monitoring dilakukan untuk menemukenali permasalahan mitra Ibu PKK Dusun Kallimpo setelah pelatihan dilaksanakan (Yasser *et al.*, 2020) dengan melihat proses pembuatan baterai alternatif (bio-baterai) oleh mitra secara mandiri yang didampingi oleh tim pelaksana. Keberlanjutan program ini dilakukan untuk membantu mitra jika ada kesulitan atau hambatan yang ditemukan selama pengolahan limbah kulit pisang menjadi pasta elektrolit pada bio-baterai, khususnya ketika melakukan proses produksi dan pemasaran (pengemasan dan pelabelan).

HASIL

Deskripsi hasil kegiatan yang telah dilakukan dalam program pengabdian ini adalah sebagai berikut.

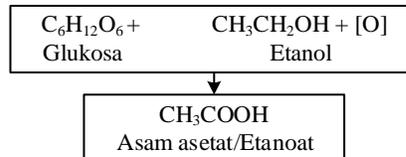
Sosialisasi

Sosialisasi dilakukan dalam bentuk *tudang sipulung* antara mitra Ibu PKK Dusun Kallimpo dengan tim pelaksana untuk membahas bahaya limbah baterai (baterai bekas) bagi lingkungan dan kesehatan, serta manfaat limbah kulit pisang yang dapat dijadikan sebagai pasta elektrolit pada bio-baterai. Jumlah produksi baterai yang semakin meningkat tiap tahun tentunya banyak meninggalkan limbah bagi baterai yang tidak dapat didaur ulang. Limbah baterai sangat berbeda dari jenis limbah lainnya karena mengandung bahan yang berbahaya dan beracun, sehingga tidak dapat ditanggulangi seperti halnya limbah lain. Limbah baterai sering kali tidak mendapatkan perhatian karena ukurannya yang kecil, dimana setelah batas pemakaian tidak dapat dimanfaatkan lagi, terutama pada limbah baterai rumah tangga. Bahkan, banyak masyarakat yang hanya membuang begitu saja di tanah maupun di sungai. Padahal, limbah baterai ini termasuk jenis Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) yang dapat mengakibatkan pencemaran lingkungan jika dibuang sembarangan. Hal ini tidak hanya berpengaruh bagi lingkungan, tetapi juga berdampak pada kehidupan manusia, hewan dan tanaman. Limbah baterai mengandung berbagai macam logam berat seperti merkuri, mangan, timbal, nikel, lithium dan kadmium yang dapat mencemari air dan tanah, serta membahayakan kesehatan manusia. Baterai yang banyak digunakan pada peralatan elektronik rumah tangga disebut baterai primer dengan kandungan unsur zink, karbon, campuran MnO_2 /Mangan Dioksida, serbuk karbon dan NH_4Cl /Ammonium Klorida.



Kandungan pada limbah baterai jika dibuang begitu saja dan mencemari lingkungan dapat mengakibatkan gangguan pada sistem saraf pusat, ginjal, sistem reproduksi dan bahkan kanker (Purwati and Harjono, 2017).

Selain bahaya limbah baterai, pada sosialisasi ini juga dipaparkan manfaat limbah kulit pisang yang dapat dijadikan sebagai pasta elektrolit pada bio-baterai. Kulit pisang mengandung karbohidrat dan mineral yang dapat terionisasi dan menghantarkan listrik dengan adanya reaksi kimia:



Reaksi di atas merupakan reaksi oksidasi etanol menjadi asam asetat yang terjadi pada kulit pisang dengan menghasilkan zat elektrolit (Asfar, 2018; Asfar and Asfar, 2021). Zat elektrolit pada kulit pisang dapat membantu ion beserta elektron mengalir dengan baik hingga mampu menghantarkan arus listrik (Arizona *et al.*, 2021). Hal inilah yang mengakibatkan kulit pisang dapat menghantarkan listrik, sehingga tepat dijadikan sebagai pasta elektrolit pada baterai alternatif (bio-baterai).

Sosialisasi dalam hal ini dilaksanakan secara daring melalui aplikasi *zoom*, dimana tim pelaksana memaparkan materi menggunakan fitur *share screen* yang terdapat pada *zoom* dan mitra mengamati pemaparan materi oleh tim pelaksana. Setelah pemaparan materi, mitra diberi kesempatan untuk mengajukan pertanyaan dengan mengaktifkan mikrofonnya. Proses sosialisasi yang dilakukan menggunakan aplikasi *zoom* dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Pelaksanaan Sosialisasi

Pelatihan

Kegiatan pelatihan yaitu proses pembuatan pasta elektrolit dari limbah kulit pisang menjadi baterai alternatif (bio-baterai) oleh mitra Ibu PKK Dusun Kallimpo. Proses pelatihan ini dilaksanakan secara langsung dengan mematuhi protocol Covid-19 (memakai masker) yang dihadiri oleh lima perwakilan Ibu PKK Dusun Kallimpo.



Gambar 4. Pelaksanaan Pelatihan

Langkah-langkah pembuatan pasta elektrolit dari limbah kulit pisang menjadi baterai alternatif (bio-baterai) dapat dilihat pada pembahasan berikut.

Pemilihan Bahan Baku

Bahan baku yang akan digunakan pada proses pembuatan baterai alternatif (bio-baterai) adalah limbah kulit pisang. Selain itu, proses pembuatan baterai ini juga dapat menggunakan asam cuka atau garam untuk mempercepat reaksi kimia yang terjadi pada ekstrak kulit pisang (Asfar and Asfar, 2021; Asfar and Asfar, 2021), dimana asam cuka digunakan sebagai pelarut karena memiliki zat elektrolit yang lemah (Asfar, 2018; Asfar, 2017, Asfar and Yasser, 2018). Campuran kulit pisang dan asam cuka akan membentuk pasta elektrolit yang nantinya dimasukkan pada limbah baterai (baterai bekas) yang telah dibersihkan.

Pemotongan Kulit Pisang

Kulit pisang yang telah dicuci bersih didiamkan terlebih dahulu hingga sedikit mengering, kemudian dipotong menjadi bagian-bagian kecil. Pemotongan kulit pisang dilakukan untuk menghasilkan potongan-potongan terkecil agar proses penghalusan dapat dilakukan dengan mudah. Jika potongan semakin kecil maka isi batu baterai semakin merata sehingga memengaruhi hasil pengukuran. Proses pemotongan kulit pisang dilakukan menggunakan gunting.

Penimbangan dan Perendaman Kulit Pisang

Kulit pisang yang telah dipotong kemudian ditimbang untuk memperoleh takaran yang sama pada setiap baterai yang akan dibuat. Selanjutnya, kulit pisang direndam dengan air yang telah dicampurkan dengan asam cuka. Asam cuka dalam hal ini dapat pula digantikan dengan garam. Perendaman dilakukan dengan campuran asam cuka dan air 50 ml. Setelah dilakukan perendaman didiamkan selama 30 menit, diharapkan rendaman tersebut meresap pada potongan kulit pisang. Semakin tinggi persentase asam cuka maka penambahan air semakin sedikit, sebagai contoh untuk mendapatkan asam cuka 10% dalam campuran membutuhkan asam cuka sebanyak 5,2 ml dan penambahan air sebanyak 44,8 ml sedangkan untuk mendapatkan 90% dalam campuran membutuhkan asam cuka sebanyak 46,9 ml dan penambahan air sebanyak 4,31 ml.

Pengeluaran Batang Elektroda

Tahap ini dilakukan pengelupasan baterai dari kulit terluar untuk mengeluarkan batang elektroda yang terdapat di dalam baterai menggunakan pisau dan tang. Setelah melepas kulit luar baterai, selanjutnya yaitu pengeluaran batang elektroda. Sebelum mengeluarkan batang elektroda, ujung baterai dipotong terlebih dahulu agar dapat dilepaskan antara tutup yang tersambung dengan batang elektroda



dan badan batu baterai yang berisi karbon. Proses ini dilakukan dengan sangat berhati-hati agar batang elektroda yang menghubungkan kutub positif dan negatif baterai tidak rusak.

Pengeluaran Karbon

Pengeluaran karbon dilakukan untuk membersihkan batu baterai, sehingga nantinya dapat diisi kembali dengan limbah kulit pisang yang telah diolah menjadi pasta elektrolit. Cara membersihkan baterai dari karbonnya yaitu dengan mengerik dinding bagian dalam baterai menggunakan obeng hingga seluruh karbon keluar. Setelah baterai bersih dari karbon yang ada didalamnya, maka selanjutnya yaitu mengisi baterai dengan pasta elektrolit dari limbah kulit pisang.

Penghalusan Kulit Pisang

Tahap ini dilakukan penghalusan kulit pisang yang sebelumnya telah direndam dengan asam cuka. Proses penghalusan dilakukan dengan menggunakan blender.

Pengisian Baterai

Ekstrak kulit pisang yang telah halus kemudian dimasukkan pada baterai yang telah dibersihkan dari karbonnya. Pengisian baterai dilakukan secara merata pada bagian dalam baterai agar tidak terdapat ruang kosong. Setelah memasukkan ekstrak kulit pisang ke dalam baterai, selanjutnya yaitu menutup ujung batang elektroda.

Persiapan Rangkaian Pengujian

Setelah baterai terisi penuh dengan pasta elektrolit dari limbah kulit pisang dan ditutup rapat pada setiap ujungnya, selanjutnya yaitu dilakukan pengujian dengan mengukur tegangan baterai yang telah dibuat. Proses pengukuran tegangan baterai dilakukan menggunakan multitester. Hasil yang diperoleh yaitu tegangan baterai yang terbuat dari limbah kulit pisang sebesar 1,24 volt.

Pengemasan Baterai

Tahap ini dilakukan pengemasan baterai dengan menempelkan *sticker* pada seluruh bagian batang baterai agar tidak mudah basah dan rusak. Setelah dikemas dengan baik dan rapi, baterai siap untuk digunakan.



Gambar 5. Produk Bio-Baterai

Setelah proses pelatihan pembuatan baterai dilaksanakan, selanjutnya mitra dilatih dalam proses pemasaran produk melalui media sosial, yaitu *facebook* dan *instagram*. Mitra dalam hal ini diberikan pelatihan dalam mempromosikan produk bio-baterai yang telah dibuat sebelumnya dengan memanfaatkan fitur *marketplace* pada *facebook* dan *instagram*.



Gambar 6. Proses Pelatihan Pemasaran

Monitoring

Kegiatan monitoring yang dilakukan yaitu pemantauan mitra Ibu PKK Dusun Kallimpo dalam mengolah limbah kulit pisang menjadi baterai alternatif (bio-baterai) secara mandiri. Proses monitoring ini dilakukan secara daring melalui aplikasi *zoom* dan diberikan pula angket kuesioner untuk mengetahui sejauh mana pemahaman mitra dalam proses produksi dan pemasaran.



Gambar 7. Pelaksanaan Monitoring

Beberapa hal yang menjadi kendala mitra dalam proses produksi adalah proses pengeluaran batang karbon pada baterai, serta pada proses pemasaran mitra kurang mampu mendesain brosur yang akan dipromosikan melalui media sosial. Bentuk solusi yang diberikan dalam mengatasi kendala proses produksi yaitu memberikan tips dalam membuka dan mengeluarkan batang karbon pada baterai, yaitu membuka terlebih dahulu kedua ujung baterai dan mengeluarkan bubuk karbonnya kemudian memutar batang karbon dengan hati-hati hingga naik ke atas, dalam hal ini batang karbon tidak langsung ditarik begitu saja karena dapat mengakibatkan batang karbon mudah patah. Adapun untuk solusi kendala mitra dalam proses pemasaran yaitu dengan bekerja sama pada tim pelaksana, dimana tim pelaksana melakukan pelatihan dalam mendesain label dan brosur secara sederhana menggunakan aplikasi *canva*.

Setelah proses monitoring dilakukan, hasil angket respon mitra menunjukkan preferensi positif yang artinya mitra merasa puas dengan adanya program pengabdian ini. Dampak lain dari program pengabdian ini adalah mampu meningkatkan produktivitas Ibu PKK Dusun Kallimpo dengan menghasilkan sebuah produk yang bernilai guna sebagai bentuk produk unggulan Desa Palakka. Melalui program pengabdian ini akan memberikan bekal kepada mitra dalam mengatasi kebutuhan baterai melalui produksi sendiri untuk mengurangi biaya pembelian baterai. Selain itu, program ini akan memberikan mitra Ibu PKK Dusun Kallimpo motivasi untuk mengomersialkan produk bio-baterai sebagai tambahan pendapatan, sehingga mitra mampu mewujudkan keluarga sejahtera dan berdaya saing.



KESIMPULAN

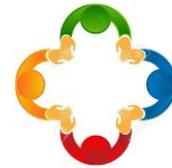
Berdasarkan hasil program pengabdian yang telah dilaksanakan dapat ditarik kesimpulan bahwa mitra Ibu PKK Dusun Kallimpo telah memahami proses pengolahan limbah kulit pisang menjadi baterai alternatif (bio-baterai) hingga pengemasan produk. Bio-baterai yang dihasilkan memiliki tegangan sebesar 1,24 volt yang dapat bertahan hingga 15 jam. Produk yang dihasilkan masih digunakan secara mandiri oleh mitra Ibu PKK Dusun Kallimpo, tetapi untuk keberlanjutan program dilakukan kerja sama dengan BUMDes Desa Palakka dalam mendesiminasikan produk secara meluas yang dapat dijadikan sebagai cikal bakal energi masa depan.

PENGAKUAN/ACKNOWLEDGEMENTS

Program pengabdian ini tidak akan berlaksana dengan baik tanpa adanya dukungan dari berbagai pihak di dalamnya, mulai dari pihak Universitas Muhammadiyah Bone, Ibu PKK Dusun Kallimpo, serta BUMDes Desa Palakka. Untuk itu, kami mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah turut berpartisipasi dalam kegiatan ini.

DAFTAR REFERENSI

- [1] Farizki, I., Kirom, M. R., and Qurthobi, A. "Analisis Pengaruh Suhu terhadap Produksi Listrik pada Sistem MFC Dual Chamber dengan Substrat Limbah Kulit Pisang," *e-Proceeding Eng.*, vol. 8, no. 1 (2021): 306–314.
- [2] Badan Pusat Statistik Kabupaten Bone. *Kecamatan Kahu dalam angka 2020*. BPS Kabupaten Bone. Bone (2020).
- [3] Singgih S., and Ikhwan, N. "Potensi Kulit Pisang sebagai Pengganti Pasta Elektrolit Isi Baterai pada Robot Line Follower," *Jurnal Polthrisda*, vol. 1, no. 1 (2018): 48–54.
- [4] Muhlisin, M., Soedjarwanto, N., and Komarudin, M. "Pemanfaatan Sampah Kulit Pisang dan Kulit Durian sebagai Bahan Alternatif Pengganti Pasta Batu Baterai," *Jurnal. Rekayasa dan Teknik Elektro*, vol. 9, no. 3 (2015): 137–147.
- [5] Novitasari, N., Aini, N., Arianti, F., and Rupiwardani, I. "Daya Terima Produk Pasta Gigi dari Limbah Kulit Pisang," *Jurnal Teknologi Pangan*, vol. 10, no. 1 (2019): 51–55.
- [6] Lisdawati, A. N., and Faridha, M. "Pengaruh Variasi Suhu dan Waktu Pengeringan Sampel Pasta Baterai Kulit Pisang Kepok 'Manurun' pada Tegangan dan Arus Listrik Bterai," *Jurnal EEICT*, vol. 1, no. 1 (2018): 1–6.
- [7] Purwati, W., and Harjono, T. "Analisis Pemanfaatan Limbah Kulit Pisang sebagai Energi Alternatif pada Baterai," *Jurnal Teknologi Energi*, vol. 13, no. 2 (2017): 61–67.
- [8] Asfar, A. M. I. A., Arifuddin, W., and Rahman, A. "Pengolahan Kayu Sepang (*Caesalpinia sappan*. L) di Desa Biru Kecamatan Kahu Kabupaten Bone Sulawesi Selatan," *Panrita Abdi-Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, vol. 3, no. 2 (2021): 97-104.
- [9] Yaser, M., Asfar, A.M.I.A., Asfar, A.M.I.T., Rianti, M., and Budianto, E. "Pengembangan Produk Olahan Gula Merah Tebu dengan Pemanfaatan Ekstrak Herbal di Desa Latellang Kabupaten Bone," *Panrita Abdi-Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, vol. 4, no. 1 (2020): 42-51.
- [10] Asfar, A. M. I. A., Rifai, A., Ilham, I., Damayanti, D. J., and Asfar, A. M. I. T. "Pengolahan Ikan Teri Kering Menjadi Abon Asin Gammi," *DINAMISIA: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, vol. 5, no. 1 (2021): 176-180.
- [11] Yaser, M., Asfar, A.M.I.A., Asfar, A.M.I.T., Rianti, M., and Budianto, E. "Diferensiasi



- Produk Gula Merah Tebu Menjadi Gula Cair dan Gula Recengan Kombinasi," *Journal of Dedicators Community, Edisi Khusus Hasil Sembadha* (2019): 1-10. DOI: 10.340001/jdc.v3i3.1021
- [12] Asfar, A. M. I. A., Yasser, M., Istiyana, A. N., Asfar, A. M. I. T., and Kurnia, A. "Transformasi Produk Sekunder Pengolahan Minyak Parede sebagai Produk Sambel Kerak Minyak," *DINAMISIA: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, vol. 5, no. 2 (2019): 384-391. DOI: <https://doi.org/10.31849/dinamisia.v5i2.5267>
- [13] Asfar, A. M. I. A. "Characterization of Saccharide Sugar in Corn Seed (*Zea Mays* Saccharat) By Using Gas Chromatography Mass Spectrometry Method," *JBAT*, vol. 7, no. 1 (2018): 70-76.
- [14] Asfar, A. M. I. A., and Asfar, A. M. I. T. "Antioxidant Activity in Sappan Wood (*Caesalpinia sappan* L.) Extract Based on pH of the Water," *Jurnal Ilmiah Farmako Bahari*, vol. 12, no. 1 (2021): 39-44.
- [15] Arizona, R., Kurniadi, S., Fernando, Y., and Indarto. "Direction Flow (DC) Electric Energy Production Through Utilization of Banana Leather and Papaya Leather Waste To Be an Environmentally Friendly Biobattery," *Journal Renewable Energy & Mechanics (REM)*, vol. 4, no. 1 (2021): 32-46. DOI: [https://doi.org/10.25299/rem.2021.vol4\(01\).6006](https://doi.org/10.25299/rem.2021.vol4(01).6006)
- [16] Asfar, A. M. I. A., and Asfar, A. M. I. T. "Efektifitas Ekstrak Kayu Sepang Sebagai Pengawet Alami Daging Olahan," *JBIO: Jurnal Biosains*, vol. 6, no. 3 (2021): 98-102.
- [17] Asfar, A. M. I. A., and Yasser, M. "Analisis Kualitatif Fitokimia Kandungan Flavonoid Ekstrak Kayu Sepang (*Caesalpinia Sappan* L.) Dari Ekstraksi Metode Ultrasonic Assited Solvent Extraction," *Jurnal Chemica*, vol. 19, no. 2 (2018): 15-25.
- [18] Asfar, A. M. I. A. "Efektifitas Penurunan Kadar Kafein pada Teh Hitam dengan Metode Ekstraksi," *Journal INTEK*, vol. 4, no. 2 (2017): 100-102.