

**PEMANFAATAN AMPAS TEBU MENJADI BIOETANOL
UNTUK PRODUKSI *HAND SANITIZER*: STRATEGI
PENINGKATAN KEMANDIRIAN EKONOMI REMAJA
MASJID**

**UTILIZATION OF SUGARCANE BAGASSE FOR
BIOETHANOL PRODUCTION AS HAND SANITIZER: A
STRATEGY TO ENHANCE THE ECONOMIC SELF-
RELIANCE OF MOSQUE YOUTH**

**Tisna Harmawan*, Vivi Mardina, Puji Wahyuningsih, Windi Ani, Rahayu,
Sari Rizky**

Universitas Samudra, Langsa, Indonesia

*e-mail: tisna_harmawan@unsam.ac.id

Received 2026-04-02

Revised 2026-08-18

Accepted 2026-08-20

Published 2026-08-28

Abstrak

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan keterampilan Remaja Masjid Nurul Iman dalam memanfaatkan limbah ampas tebu menjadi produk bernilai tambah. Kegiatan dilaksanakan melalui identifikasi kondisi mitra, sosialisasi, pelatihan dan praktik produksi bioetanol, pengembangan *hand sanitizer*, serta pengenalan pengemasan dan pemasaran produk. Kegiatan melibatkan 35 peserta dan dilaksanakan secara partisipatif melalui penyampaian materi, demonstrasi, praktik langsung, pendampingan, dan evaluasi. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa ampas tebu berhasil diolah menjadi bioetanol dengan kadar alkohol 79%, pH 6,6, dan densitas 0,841 g/mL. Bioetanol yang dihasilkan selanjutnya dimanfaatkan sebagai bahan baku dalam pembuatan *hand sanitizer*. Ketercapaian kegiatan ditunjukkan melalui keterlibatan peserta dalam tahapan praktik dan keberhasilan menghasilkan produk. Kegiatan ini memberikan pengalaman praktis kepada mitra dalam pemanfaatan limbah lokal, pengembangan produk, pengemasan, dan pengenalan pemasaran.

Kata Kunci: ampas tebu; bioethanol; destilasi; fermentasi anaerob; *hand sanitizer*

Abstract

This community service activity aimed to enhance the skills of the Nurul Iman Mosque Youth Group in utilizing sugarcane bagasse waste to create value-added products. The activity was carried out through partner needs assessment, outreach, training and hands-on bioethanol production, hand sanitizer development, and an introduction to product packaging and marketing. Involving 35 participants, the program employed a participatory approach comprising lectures, demonstrations, practical sessions, mentoring, and evaluation. The results demonstrated the successful processing of sugarcane bagasse into bioethanol with an alcohol content of 79%, a pH of 6.6, and a density of 0.841 g/mL. The resulting bioethanol was subsequently used as a raw material for hand

1721



sanitizer production. The activity's success was evidenced by the participants' active involvement in the practical stages and the successful creation of the products. This initiative provided the partners with practical experience in local waste utilization, product development, packaging, and marketing concepts.

Keywords: *sugarcane bagasse; bioethanol; distillation; anaerobic fermentation; hand sanitizer*

PENDAHULUAN

Remaja masjid merupakan salah satu elemen strategis dalam pembangunan masyarakat yang berkelanjutan, terutama dalam konteks pengembangan sumber daya manusia (SDM) yang berdaya saing. Sebagai generasi penerus, remaja masjid tidak hanya diharapkan mampu berkembang secara spiritual, tetapi juga mampu berkontribusi pada aspek sosial, ekonomi, dan lingkungan. Pembinaan remaja masjid yang konsisten dan menyeluruh dibutuhkan agar mereka dapat mengasah *hardskill*, *softskill*, kemampuan kepemimpinan, serta kreativitas kewirausahaan (Aslati et al., 2018; Muslim et al., 2025; Zaharuddin et al., 2024).

Pada saat ini kondisi remaja masjid cukup sulit dalam mendapatkan pembinaan, salah satunya dialami oleh Remaja Masjid Nurul Iman yang beralamat di Gampong Alue Beurawe Kecamatan Langsa Kota, Kota Langsa. Secara administrasi, Kecamatan Langsa Kota berada di sebelah selatan, berbatasan dengan Kecamatan Langsa Baro di sebelah timur, dan berbatasan dengan Langsa Timur di sebelah barat (Gambar 1)(Mardina et al., 2020). Remaja Masjid Nurul Iman di Gampong Alue Beurawe Kecamatan Langsa Kota, Kota Langsa masih menghadapi berbagai kendala yaitu program yang tidak banyak dan tidak bervariasi, dana yang selama ini hanya mengandalkan subsidi dari masjid atau donatur temporer, manajemen dan administrasi yang belum diterapkan secara sungguh-sungguh dan profesional, Tantangan ini diperparah oleh kurangnya diversifikasi usaha dan rendahnya pemanfaatan sumber daya lokal yang tersedia, yang apabila diolah dengan baik dapat menjadi peluang usaha produktif.





Gambar 1 Peta lokasi kegiatan (Skala 1:35.000) (BPS Kota Langsa, 2019)

Salah satu peluang lokal yang besar adalah limbah ampas tebu (*Saccharum officinarum*) yang melimpah di banyak daerah, khususnya di kecamatan Langsa Kota. Sekalipun produksi tebu mengalami peningkatan produktivitas, potensi limbah, terutama ampas tebu, belum dimanfaatkan secara optimal (Rahmawati et al., 2023; BPS, 2023). Penelitian terkini seperti pra-desain pabrik bioetanol dari ampas tebu (*bagasse*) dengan kapasitas besar menunjukkan bahwa pemanfaatan tersebut bisa memenuhi proporsi signifikan kebutuhan etanol nasional jika dilakukan dengan skala yang memadai dan teknologi yang tepat (Masrur et al., 2023). Bioetanol dari limbah ampas tebu tidak hanya menawarkan potensi ekonomi, tetapi juga mendukung agenda green economy dan circular economy, yang sangat relevan dalam kerangka SDGs seperti Tujuan 7 (Energi Bersih & Terjangkau), Tujuan 12 (Konsumsi & Produksi yang Bertanggung Jawab), dan Tujuan 13 (Penanganan Perubahan Iklim).

Ampas tebu merupakan biomassa lignoselulosa yang masih mengandung komponen karbohidrat yang dapat dikonversi menjadi senyawa bernilai tambah melalui proses yang sesuai (Alokika et al., 2021; Bezerra & Ragauskas, 2016). Pemanfaatan ampas tebu sebagai bahan baku bioetanol telah dilaporkan melalui berbagai pendekatan, antara lain hidrolisis termal dan fermentasi serta hidrolisis enzimatis (Cardona et al., 2010; Patel et al., 2017). Kajian tersebut menunjukkan bahwa ampas tebu memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai bahan baku bioetanol. Namun, pemanfaatan tersebut pada kegiatan pemberdayaan masyarakat tidak hanya perlu diarahkan pada kemampuan menghasilkan bioetanol, tetapi juga

pada bagaimana produk tersebut dapat dikembangkan menjadi produk yang lebih aplikatif dan memiliki nilai ekonomi bagi kelompok sasaran (Pan et al., 2022).

Berbeda dengan pemanfaatan ampas tebu yang berfokus pada produksi bioetanol sebagai produk akhir, kegiatan pengabdian ini mengintegrasikan proses pemanfaatan limbah ampas tebu hingga menjadi produk *hand sanitizer*. Kegiatan tidak berhenti pada transfer teknologi produksi bioetanol, tetapi dilanjutkan dengan pengenalan formulasi produk, pengemasan, desain produk, dan pemasaran secara daring maupun luring. Integrasi antara pemanfaatan limbah lokal, penerapan teknologi sederhana, pengembangan produk, dan penguatan wawasan kewirausahaan menjadi aspek kebaruan kegiatan ini dalam konteks pemberdayaan Remaja Masjid Nurul Iman.

Berdasarkan kondisi tersebut dan dukungan data empiris, maka program pengabdian masyarakat yang difokuskan pada pelatihan pembuatan bioetanol dari limbah ampas tebu untuk Remaja Masjid Nurul Iman di Gampong Alue Beurawe menjadi sangat strategis. Program ini diharapkan tidak hanya menumbuhkan jiwa kewirausahaan dan kemandirian ekonomi pemuda, tetapi juga mampu mendukung terciptanya usaha baru lokal, peningkatan pendapatan organisasi remaja masjid, serta kontribusi nyata terhadap pengelolaan limbah dan lingkungan. Dengan demikian, remaja masjid dapat menjadi agen perubahan yang menyatukan aspek keagamaan, sosial, dan ekonomi dalam satu kerangka pembangunan berkelanjutan.

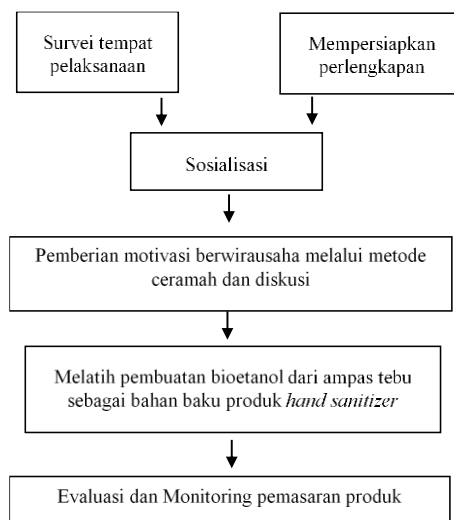
METODE

Pendekatan dan Tahapan Kegiatan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini menggunakan pendekatan partisipatif melalui kombinasi penyuluhan, pelatihan praktik, pendampingan, dan evaluasi ketercapaian kegiatan. Pendekatan tersebut dipilih agar mitra tidak hanya memperoleh informasi secara teoritis, tetapi juga terlibat secara langsung dalam proses pemanfaatan ampas tebu menjadi bioetanol dan pengembangan bioetanol



sebagai bahan baku *hand sanitizer*. Pelaksanaan kegiatan dilakukan secara bertahap mulai dari identifikasi kondisi awal mitra, sosialisasi, pelatihan dan praktik produksi, pendampingan pengembangan produk, hingga evaluasi. Untuk mendukung realisasi metode yang ditawarkan, dibuatkan prosedur kerja yang digambarkan pada Gambar 2.



Gambar 2 Prosedur produksi bioetanol menjadi produk yang bernilai ekonomis

Lokasi, Waktu, dan Sasaran Kegiatan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilaksanakan di Gampong Alue Beurawe, Kecamatan Langsa Kota, Kota Langsa, Provinsi Aceh, dengan mitra Remaja Masjid Nurul Iman. Kegiatan dilaksanakan selama periode program yang mencakup tahap identifikasi awal, sosialisasi, pelatihan, praktik produksi, pendampingan, dan evaluasi. Identifikasi awal dilakukan pada 29 Juli 2024, kegiatan sosialisasi dilaksanakan pada 11 Agustus 2024, sedangkan praktik pembuatan bioetanol dan *hand sanitizer* dilaksanakan pada 29 Agustus 2024. Peserta kegiatan berjumlah 35 orang yang berasal dari kelompok Remaja Masjid Nurul Iman.

Tahapan Pelaksanaan Kegiatan

Adapun langkah dalam merealisasikan program pengabdian kepada masyarakat, akan dipaparkan sebagai berikut:

Identifikasi dan Persiapan

Survei awal dilakukan pada 29 Juli 2024 untuk mengidentifikasi potensi bahan baku berupa ampas tebu di sekitar lokasi mitra, memetakan kondisi kelompok Remaja Masjid Nurul Iman, serta mengidentifikasi kebutuhan dan kesiapan mitra dalam mengikuti kegiatan. Hasil identifikasi awal digunakan sebagai dasar dalam menentukan materi pelatihan dan tahapan pendampingan yang diberikan kepada mitra.

Sosialisasi

Sosialisasi mengenai program pengabdian masyarakat ini dilaksanakan oleh tim pengusul dengan tujuan untuk memberi informasi tentang tujuan dan maksud pelaksanaan program pengabdian kepada masyarakat, menjelaskan kepada para remaja masjid pentingnya memiliki ekonomi mandiri, memberi contoh produk *hand sanitizer* yang dibuat dari bioetanol dengan memanfaatkan limbah padat ampas tebu, serta mentransfer teknologi pengemasan produk kreatif dan menarik serta cara pemasarannya *online* dan *offline*.

Pembuatan Bioetanol dari Ampas Tebu

Bioetanol dibuat dari ampas tebu melalui tahap pengeringan, delignifikasi menggunakan NaOH, penghalusan, dan fermentasi anaerob. Ampas tebu yang telah dihaluskan dimasukkan ke dalam digester, kemudian ditambahkan aquadest sebanyak 4% dari berat ampas tebu dan *Saccharomyces cerevisiae* dengan perbandingan 1:8. Fermentasi dilakukan selama 5 hari, kemudian bioetanol dipisahkan melalui penyulingan dan destilasi ulang. Bioetanol hasil destilasi dikarakterisasi berdasarkan pH, densitas, dan kadar alkohol sebelum digunakan sebagai bahan baku *hand sanitizer*. Pembuatan *hand sanitizer* dilakukan mengacu pada prosedur Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia (BPOM RI) Nomor KP.11.01.2.83.03.20.14 (Irvan, 2015).

Pengemasan dan Pemasaran

Hand sanitizer dikemas menggunakan kemasan botol yang transparan, dan kedap udara sehingga botolnya terlihat sangat bening untuk dipasarkan secara

online dan *offline*. Diagram alir dalam pembuatan bioetanol dari ampas tebu hingga menjadi produk *hand sanitizer* dalam kemasan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3 Diagram alir pembuatan bioetanol menjadi *hand sanitizer*

Evaluasi Keberhasilan Program

Evaluasi keberhasilan program dilakukan secara deskriptif melalui observasi, dokumentasi kegiatan, dan angket respon peserta yang diberikan pada akhir pelaksanaan program. Evaluasi ini bertujuan untuk mengetahui tingkat ketercapaian tujuan kegiatan serta efektivitas pelatihan yang telah diberikan kepada mitra.

Indikator ketercapaian kegiatan meliputi: (1) keterlibatan peserta dalam kegiatan; (2) keterlibatan peserta dalam praktik pengolahan ampas tebu; (3) ketercapaian proses produksi bioetanol; (4) ketercapaian pembuatan produk *hand sanitizer*; dan (5) tersedianya hasil karakterisasi bioetanol. Instrumen evaluasi berupa lembar observasi kegiatan dan dokumentasi, sedangkan hasil produksi dan karakterisasi digunakan sebagai bukti ketercapaian teknis program. Hasil evaluasi selanjutnya dianalisis secara deskriptif untuk menggambarkan tingkat keberhasilan pelaksanaan program pengabdian kepada masyarakat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi Kondisi Awal Mitra

Identifikasi kondisi awal dilakukan pada 29 Juli 2024 di Gampong Alue Beurawe, Kecamatan Langsa Kota, Kota Langsa. Kegiatan ini bertujuan untuk mengetahui kondisi awal Remaja Masjid Nurul Iman, potensi sumber daya lokal yang dapat dimanfaatkan, serta kebutuhan mitra terkait pengembangan kegiatan produktif. Hasil identifikasi menunjukkan bahwa kelompok Remaja Masjid Nurul Iman menghadapi beberapa kendala, antara lain keterbatasan variasi kegiatan, ketergantungan sumber pendanaan pada subsidi masjid dan donatur temporer, serta belum optimalnya penerapan manajemen dan administrasi kegiatan. Selain itu, pemanfaatan potensi limbah ampas tebu sebagai bahan baku produk bernilai tambah belum dikembangkan oleh mitra.

Sosialisasi

Hasil observasi pada tahap awal menunjukkan bahwa sebagian besar peserta belum memiliki pengetahuan maupun keterampilan mengenai proses pembuatan bioetanol dari limbah ampas tebu. Kondisi tersebut menjadi dasar dilaksanakannya kegiatan sosialisasi dan pelatihan sebagai bentuk transfer teknologi kepada mitra. Materi yang diberikan tidak hanya mencakup teknik produksi bioetanol, tetapi juga pengolahan produk menjadi *hand sanitizer*, pengemasan produk, serta strategi pemasaran sehingga peserta memperoleh pemahaman yang lebih komprehensif mengenai peluang usaha berbasis limbah pertanian.

Sosialisasi kegiatan PKM berupa ceramah bersama para santri yang dilakukan pada Tanggal 11 Agustus 2024 yang ditunjukkan pada Gambar 4. Kegiatan ini diikuti oleh 35 Remaja Masjid Nurul Iman baik perempuan maupun laki-laki. Tim pelaksana mempersiapkan materi pelatihan, selanjutnya para tim pelaksana secara bergantian menyampaikan materi kepada peserta. Materi yang disajikan meliputi: (1) sosialisasi tentang teknik pembuatan Bioetanol; (2) proses pembuatan bioetanol menjadi *hand sanitizer*; dan (3) teknik desain dan motif.





Gambar 4 Sosialisasi dan Ceramah Bersama Para Remaja Masjid Mengenai Pembuatan Bioetanol

Pada awal sosialisasi, para remaja belum mengetahui teknik pembuatan bioetanol, karena umumnya para remaja hanya melakukan aktivitas pembelajaran kegiatan keagamaan yang cukup padat. Oleh karena itu, diberikan pelatihan pembuatan bioetanol bagi remaja masjid Nurul Iman sebagai upaya menumbuhkan jiwa kewirausahaan dan menggali ide usaha baru.

Praktek lapangan

Praktek lapangan mengenai pelatihan pembuatan bioetanol bagi remaja Masjid Nurul Iman dilakukan pada Tanggal 29 Agustus 2024. Peserta kegiatan berjumlah 35 Remaja Masjid Nurul Iman baik perempuan maupun laki-laki dan Mahasiswa Universitas Samudra. Gambar 5, 6, dan 7 menunjukkan kegiatan praktek lapangan yang dilakukan adalah pengolahan dan pembuatan ampas tebu menjadi bioetanol di Gampong Alue Beurawe Kecamatan Langsa Kota, Kota Langsa-Aceh. Kegiatan ini melibatkan peran langsung remaja masjid dan mahasiswa.



Gambar 5 Pelatihan Pengolahan dan Pembuatan Produk Bioetanol Bersama Para Remaja Masjid

Proses dan pembuatan bioetanol diawali dengan mempersiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan, kemudian ampas tebu dikeringkan dan dideligninisasi dengan Natrium Hidroksida, dipisahkan ampas tebu dan dihaluskan setelah itu masukkan ke dalam digester, ditambahkan aquadest perlahan hingga perbandingan 4% dari berat ampas tebu, kemudian masukkan *Saccharomyces cerevisiae* dengan perbandingan 1:8 dari berat ampas tebu, tutup alat digester dan lakukan fermentasi anaerob selama 5 hari, disuling bioetanol yang dihasilkan kemudian didestilasi kembali untuk mendapatkan bioetanol yang lebih murni, diuji bioetanol di laboratorium sehingga bioetanol layak dijadikan bahan baku *hand sanitizer*.



Gambar 6 Praktek Langsung Membuat Bioetanol Murni Bersama Remaja Masjid



Gambar 7 Foto bersama Para Remaja Masjid Nurul Iman Gampong Alue Beurawe dan Produk Hasil dari Kegiatan PKM

Pembuatan produk *hand sanitizer* dari bioetanol menggunakan prosedur yang dikeluarkan oleh Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia (BPOM RI) Nomor. KP.11.01.2.83.03.20.14 tertanggal 11 maret 2020 tentang pembuatan *hand sanitizer*. Secara fisik, produk bioetanol yang dihasilkan tidak jauh berbeda dengan produk hasil pabrikan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 8. Selain itu keunggulan produk bioetanol ini dari bahan limbah ampas tebu dan mudah didapat di Kota Langsa dan Aceh Tamiang. Produk yang dihasilkan pertama kali siap dipasarkan dan dimulai dari para remaja masjid dan aparatur sipil di Gampong Alue Beurawe Kecamatan Langsa Kota, Kota Langsa-Aceh.

Karakterisasi Bioetanol Hasil Produksi

Berdasarkan hasil pengujian laboratorium, bioetanol yang dihasilkan memiliki pH sebesar 6,6, menunjukkan bahwa produk bersifat mendekati netral sehingga sesuai untuk diformulasikan lebih lanjut sebagai bahan baku *hand sanitizer*. Nilai densitas sebesar 0,841 g/mL menunjukkan karakteristik fisik larutan etanol-air dengan konsentrasi alkohol yang relatif tinggi. Pengukuran densitas atau *specific gravity* dapat digunakan sebagai salah satu parameter dalam karakterisasi larutan etanol, meskipun penentuan kadar alkohol secara spesifik tetap diperlukan untuk memastikan konsentrasi etanol (Nisbar et al., 2023). Sementara itu, kadar alkohol yang diperoleh mencapai 79%, yang menunjukkan

bahwa proses fermentasi dan destilasi mampu menghasilkan bioetanol dengan konsentrasi yang cukup tinggi dan mendekati konsentrasi 80% v/v etanol yang digunakan dalam formulasi *hand rub* berbasis etanol yang direkomendasikan WHO (Lee et al., 2020; Singh et al., 2020).

Hasil tersebut menunjukkan bahwa limbah ampas tebu berpotensi dimanfaatkan sebagai sumber bioetanol untuk menghasilkan produk bernilai tambah. Selain memberikan manfaat ekonomi melalui pemanfaatan limbah pertanian, kegiatan ini juga memberikan pengalaman langsung kepada peserta mengenai proses produksi bioetanol yang dapat dikembangkan menjadi peluang usaha berbasis potensi lokal.



Gambar 8 Produk hasil dari kegiatan praktek lapangan pembuatan produk bioetanol menjadi *hand sanitizer*

Evaluasi Keberhasilan Program

Berdasarkan hasil observasi selama pelaksanaan kegiatan, seluruh peserta menunjukkan antusiasme yang tinggi dalam mengikuti setiap tahapan pelatihan. Kehadiran peserta mencapai target yang telah ditetapkan dan seluruh peserta mampu mengikuti praktik pembuatan bioetanol hingga menghasilkan produk *hand sanitizer*.

Produk *hand sanitizer* yang dihasilkan memiliki karakteristik fisik berupa cairan yang jernih, homogen, tidak menunjukkan adanya endapan selama proses pengamatan, serta dapat diaplikasikan menggunakan botol semprot dengan baik.

Produk tersebut selanjutnya digunakan sebagai media pembelajaran dan demonstrasi hasil pelatihan kepada peserta.

Evaluasi melalui diskusi dan angket respon menunjukkan bahwa peserta memperoleh pengetahuan baru mengenai pemanfaatan limbah ampas tebu sebagai produk bernilai ekonomi. Selain itu, peserta menyatakan tertarik untuk mengembangkan produk tersebut sebagai salah satu alternatif usaha yang dapat meningkatkan kemandirian ekonomi remaja masjid.

Pembuatan *hand sanitizer* dilakukan menggunakan bioetanol hasil fermentasi ampas tebu yang telah melalui proses karakterisasi. Berdasarkan hasil pengujian laboratorium, bioetanol yang diperoleh memiliki kadar alkohol sebesar 79%, pH 6,6, dan densitas 0,841 g/mL. Karakteristik tersebut menunjukkan bahwa bioetanol hasil kegiatan memiliki kualitas yang memadai sebagai bahan baku pembuatan *hand sanitizer*. Produk kemudian diformulasikan sesuai pedoman BPOM RI Nomor KP.11.01.2.83.03.20.14 dan dikemas dalam botol semprot untuk memudahkan penggunaan serta meningkatkan nilai jual produk.

SIMPULAN

Kegiatan pengabdian melalui pemanfaatan ampas tebu menjadi bioetanol dan pengembangannya sebagai bahan baku *hand sanitizer* memberikan pengalaman praktis kepada 35 anggota Remaja Masjid Nurul Iman dalam mengolah sumber daya lokal menjadi produk bernilai tambah. Kegiatan menghasilkan bioetanol dengan kadar alkohol 79%, pH 6,6, dan densitas 0,841 g/mL yang selanjutnya dikembangkan menjadi *hand sanitizer*. Ketercapaian kegiatan ditunjukkan melalui keterlibatan peserta dalam praktik dan keberhasilan menghasilkan produk. Kegiatan ini berkontribusi dalam mengintegrasikan keterampilan pengolahan limbah, pengembangan produk, pengemasan, dan pemasaran. Tindak lanjut kegiatan diarahkan pada keberlanjutan pemanfaatan ampas tebu dan pengembangan keterampilan yang telah diperoleh oleh Remaja Masjid Nurul Iman. Mitra diharapkan dapat melanjutkan praktik pengolahan ampas tebu menjadi

bioetanol secara bertahap dengan pendampingan sesuai kebutuhan, serta mengembangkan bioetanol menjadi produk *hand sanitizer* yang memiliki identitas dan kemasan yang lebih baik. Selain aspek produksi, tindak lanjut juga diarahkan pada peningkatan kemampuan pengemasan, promosi, dan pemasaran produk melalui media daring maupun luring.

DAFTAR PUSTAKA

- Alokika, Anu, Kumar, A., Kumar, V., & Singh, B. (2021). Cellulosic and hemicellulosic fractions of sugarcane bagasse: Potential, challenges and future perspective. *International Journal of Biological Macromolecules*, 169, 564–582. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2020.12.175>
- Aslati, A., Silawati, S., Sehani, S., & Nuryanti, N. (2018). Penerapan Fungsi Manajemen Program Dalam Pelaksanaan Kajian Di Masjid Nurul Islam Mulyorejo Surabaya (Implementation Of Program Management Functions In Implementation Of The Study At Nurul Islam Mosque Mulyorejo Surabaya). *Masyarakat Madani: Jurnal Kajian Islam Dan Pengembangan Masyarakat*, 3(2), 1.
- BPS. (2023, Februari 24). Produksi Tebu. BPS Kabupaten Langkat.
- Badan Pusat Statistik Kota Langsa. (2019). Kota Langsa dalam Angka 2019.
- Bezerra, T. L., & Ragauskas, A. J. (2016). A review of sugarcane bagasse for second-generation bioethanol and biopower production. *Biofuels, Bioproducts and Biorefining*, 10(5), 634–647. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/bbb.1662>
- Cardona, C. A., Quintero, J. A., & Paz, I. C. (2010). Production of bioethanol from sugarcane bagasse: Status and perspectives. *Bioresource Technology*, 101(13), 4754–4766. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.biortech.2009.10.097>
- Irvan, I., Prawati, P., & Trisakti, B. (2015). Pembuatan Bioetanol Dari Tepung Ampas Tebu Melalui Proses Hidrolisis Termal Dan Fermentasi: Pengaruh pH, Jenis Ragi, dan Waktu Fermentasi. *Jurnal Teknik Kimia USU*, 4(2), 27–31. <https://doi.org/10.32734/jtk.v4i3.1476>
- Lee, J., Jing, J., Yi, T. P., Bose, R. J. C., McCarthy, J. R., Tharmalingam, N., & Madheswaran, T. (2020). Hand Sanitizers: a Review on Formulation Aspects, Adverse Effects, and Regulations. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17, 3326.
- Mardina, V., Amri, Y., & Harmawan, T. (2020). Pelatihan Teknik Hidroponik

- untuk Mengatasi Lahan Berkadar Garam Tinggi pada Masyarakat Pesisir Gampong, Kuala Langsa, Aceh. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat (Indonesian Journal of Community Engagement)*, 6(1), 16–22. <https://doi.org/10.22146/jpkm.39887>
- Masrur, F. B., Heradiprakoso, M., Kuswandi, K., & Tetrisyanda, R. (2023). Pra-Desain Pabrik Bioetanol dari Ampas Tebu (Bagasse) dengan Teknologi Simultaneous Saccharification dan Co-Fermentation untuk Kapasitas 30.000 KL/Tahun. *Jurnal Teknik ITS*, 12(2).
- Muslim, M., Amdahurifky, A., & Pratama, F. A. (2025). Pemberdayaan Remaja Masjid melalui Peningkatan Kapasitas Leadership dengan Metode Service-Learning di Kecamatan Koto Tangah. *INTEGRITAS: Jurnal Pengabdian*, 9(1), 250–259.
- Nisbar, N. D., Jamal Khair, S. K., Bujang, N. B., & Mohd Yusop, A. Y. (2023). Determination of ethanol, isopropyl alcohol and methanol in alcohol-based hand sanitiser to ensure product quality, safety and efficacy. *Scientific Reports*, 13(1), 1–10. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-36283-1>
- Pan, S., Zabed, H. M., Wei, Y., & Qi, X. (2022). Technoeconomic and environmental perspectives of biofuel production from sugarcane bagasse: Current status, challenges and future outlook. *Industrial Crops and Products*, 188, 115684. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2022.115684>
- Patel, H., Chapla, D., & Shah, A. (2017). Bioconversion of pretreated sugarcane bagasse using enzymatic and acid followed by enzymatic hydrolysis approaches for bioethanol production. *Renewable Energy*, 109, 323–331. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.renene.2017.03.057>
- Rahmawati, S., Yerizam, M., & Dewi, E. (2023). Konversi Ampas Tebu dan Sabut Kelapa Menjadi Bioetanol dengan Metode Hidrolisis Enzimatik. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(3), 21942-21948.
- Singh, D., Joshi, K., Samuel, A., Patra, J., & Mahindroo, N. (2020). Alcohol-based hand sanitisers as first line of defence against SARS-CoV-2: A review of biology, chemistry and formulations. *Epidemiology and Infection*, 148. <https://doi.org/10.1017/S0950268820002319>
- Zaharuddin, Z., Harahap, U. N., Utama, D. W., Hasibuan, Y. M., & Syarif, A. A. (2024). Pemberdayaan Remaja Masjid Berbasis Wirausaha untuk Meningkatkan Perekonomian Masjid. *Jurnal Komunitas : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 7(1), 150–159. <https://doi.org/10.31334/jks.v7i1.3927>

