



Pelatihan Pembuatan Hand Sanitizer Berbahan Alami Sebagai Upaya Peningkatan Kesehatan Masyarakat Desa Merek Kabupaten Karo

**Rizky Afifah Alfi¹, Ros Mardiah^{2*}, Niea Zahara Phonna³, Nadia Rahma⁴, Wan Ridha Rasyida⁵,
Widia Azhari⁶, Yuyun Amalia Chaniago⁷, Miza Nina Adlini⁸, Khairuna⁹**

^{1,2,3,4,5,6,7,8} Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, UIN Sumatera Utara, Medan, Indonesia

Email: ¹rizkyafifahalfi@gmail.com, ^{2*}ros0310223057@uinsu.ac.id, ³nieazaharaphonna@gmail.com, ⁴nadiarahma110223@gmail.com, ⁵wanridharasyida79@gmail.com, ⁶widiaazhari8898@gmail.com, ⁷yuyunamalia39@gmail.com, ⁸mizaninaadlini@uinsu.ac.id, ⁹khairuna@uinsu.ac.id

Abstrak

Hand sanitizer berperan penting dalam menjaga kebersihan tangan dan mencegah penularan penyakit, namun penggunaan berbahan alkohol secara berlebihan dapat menimbulkan iritasi kulit. Kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan memberikan pelatihan pembuatan hand sanitizer berbahan alami kepada masyarakat Desa Merek, Kecamatan Merek, Kabupaten Karo, dengan memanfaatkan lidah buaya, daun sirih, dan jeruk nipis. Metode pelaksanaan meliputi survei awal, persiapan alat dan bahan, serta pelatihan melalui sosialisasi dan praktik langsung yang dilaksanakan pada tanggal 20-27 Juli 2024. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa masyarakat mampu memahami manfaat bahan alami dan mempraktikkan pembuatan hand sanitizer secara mandiri. Pemanfaatan bahan tradisional ini menjadi alternatif antiseptik yang aman, mudah dibuat, dan sesuai dengan kondisi lingkungan masyarakat. Keberhasilan program ini diukur melalui tingkat pemahaman peserta yang tinggi dan kemampuan praktik mandiri seluruh peserta pelatihan sebanyak 10 orang ibu-ibu di Desa Merek.

Kata Kunci: Hand sanitizer, bahan alami, pelatihan masyarakat, lidah buaya, daun sirih.

PENDAHULUAN

Kebersihan tangan merupakan salah satu faktor penting dalam pencegahan penularan berbagai penyakit infeksi. Tangan menjadi media utama perpindahan mikroorganisme patogen, baik bakteri maupun virus, melalui aktivitas sehari-hari seperti bekerja, berladang, dan berinteraksi dengan lingkungan sekitar. Oleh karena itu, menjaga kebersihan tangan menjadi kebutuhan mendasar dalam kehidupan masyarakat (Ratu et al., 2021). Salah satu cara yang paling praktis untuk menjaga kebersihan tangan adalah dengan menggunakan hand sanitizer, terutama ketika fasilitas air bersih dan sabun tidak tersedia.

Hand sanitizer yang beredar luas di pasaran umumnya berbahan dasar alkohol dengan konsentrasi tinggi, berkisar antara 60-70%, yang efektif dalam membunuh mikroorganisme patogen (Kartika & Susanto, 2020). Meskipun efektif, penggunaan hand sanitizer berbasis alkohol secara berulang dapat menimbulkan berbagai permasalahan kesehatan kulit, seperti kekeringan, iritasi, dan rusaknya lapisan sebum yang berfungsi sebagai pelindung alami kulit (Mayna et al., 2021). Selain itu, alkohol bersifat mudah terbakar dan berpotensi menimbulkan risiko jika digunakan secara tidak tepat, khususnya di lingkungan masyarakat yang belum memiliki pemahaman memadai terkait penggunaannya.

Kondisi tersebut mendorong perlunya pengembangan dan pemanfaatan hand sanitizer alternatif yang lebih aman dan ramah bagi kulit. Bahan-bahan alami yang tersedia di lingkungan sekitar masyarakat dapat menjadi solusi yang efektif dan ekonomis. Daun sirih (*Piper betle*) dikenal memiliki kandungan senyawa aktif seperti flavonoid dan tanin yang bersifat antibakteri dan antiseptik, sehingga mampu menghambat pertumbuhan mikroorganisme patogen (Prianto & Wulandari, 2020). Penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun sirih efektif terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* yang merupakan salah satu bakteri penyebab infeksi kulit.

Lidah buaya (*Aloe vera*) memiliki kandungan gel yang berfungsi sebagai pelembap alami serta memiliki aktivitas antibakteri dan antiinflamasi, sehingga sangat cocok digunakan sebagai bahan tambahan dalam hand sanitizer untuk mengurangi risiko iritasi kulit (Cowan, 1999). Kandungan polisakarida dan glikoprotein dalam lidah buaya telah terbukti dapat mempercepat penyembuhan luka dan melindungi kulit dari kerusakan.

Selain itu, jeruk nipis (*Citrus aurantiifolia*) mengandung senyawa kimia seperti limonene, sitral, dan flavonoid yang memiliki aktivitas antiseptik dan antivirus serta memberikan aroma alami yang menyegarkan (Sari et al., 2021). Kombinasi ketiga bahan alami ini berpotensi menghasilkan hand sanitizer yang tidak hanya efektif dalam menjaga kebersihan tangan, tetapi juga aman dan nyaman digunakan dalam jangka panjang.

Desa Merek, Kecamatan Merek, Kabupaten Karo, merupakan wilayah yang mayoritas penduduknya bermata pencaharian sebagai petani dan berladang. Aktivitas berladang yang dilakukan setiap hari meningkatkan intensitas kontak tangan dengan tanah, tanaman, dan lingkungan luar yang berpotensi mengandung mikroorganisme. Di sisi lain, masyarakat Desa Merek memiliki akses yang sangat mudah terhadap bahan-bahan alami seperti lidah buaya, daun sirih, dan jeruk nipis. Namun, pemanfaatan bahan-bahan tersebut sebagai produk kesehatan, khususnya hand sanitizer, masih sangat terbatas.

Berdasarkan kondisi tersebut, kegiatan pengabdian masyarakat ini dilaksanakan dalam bentuk pelatihan pembuatan hand sanitizer dari bahan-bahan tradisional. Kegiatan ini diharapkan dapat meningkatkan pengetahuan, keterampilan, dan kemandirian masyarakat dalam memanfaatkan sumber daya alam lokal untuk menjaga kebersihan dan kesehatan tangan secara berkelanjutan. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa pelatihan pembuatan produk kesehatan berbahan alami dapat meningkatkan pemahaman dan kemandirian masyarakat dalam menjaga kesehatan (Khamidah et al., 2019).

Adapun tujuan dari pelaksanaan pelatihan pembuatan hand sanitizer ini adalah untuk memberikan edukasi kepada masyarakat Desa Merek bahwasanya hand sanitizer bisa dibuat melalui bahan-bahan alami yang mudah dijumpai seperti jeruk nipis, lidah buaya, dan daun sirih. Selain itu, dengan adanya pelatihan ini diharapkan dapat memberikan dampak kepada warga sekitar untuk bisa memanfaatkan sumber daya alam sekitar dalam bidang kesehatan, seperti pembuatan hand sanitizer alami yang dapat digunakan setelah berladang agar mencegah masuknya bakteri maupun kuman.

METODE

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilaksanakan di Desa Merek, Kecamatan Merek, Kabupaten Karo, Sumatera Utara. Subjek sasaran dari kegiatan ini adalah masyarakat desa tersebut, khususnya ibu-ibu yang aktif dalam kegiatan kemasyarakatan. Metode yang diterapkan dalam kegiatan ini adalah pelatihan partisipatif pembuatan hand sanitizer dari bahan-bahan tradisional. Jadwal kegiatan pengabdian masyarakat ini berlangsung dari tanggal 20 Juli sampai 27 Juli 2024, dan kegiatan pelatihan pembuatan hand sanitizer dilaksanakan pada tanggal 24 Juli 2024.

Survey dan Interview

Tim pengabdian menuju lokasi yang dituju yaitu masyarakat sekitar di Desa Merek dan melakukan wawancara dengan masyarakat tentang pandangan mereka terhadap banyaknya bahan-bahan tradisional dan cara memanfaatkannya. Hasil dari wawancara kemudian disusun menjadi sebuah program kegiatan pelatihan pembuatan hand sanitizer dari bahan-bahan tradisional. Survei ini juga bertujuan untuk mengidentifikasi ketersediaan bahan baku alami di lingkungan sekitar dan tingkat pengetahuan masyarakat tentang pemanfaatan bahan alami untuk kesehatan.

Tahap Persiapan

Pada tahap ini, tim pengabdian melakukan koordinasi mengenai teknis pelaksanaan kegiatan di lapangan. Tim pengabdian juga melakukan persiapan berupa alat dan bahan yang digunakan untuk pelatihan pembuatan hand sanitizer dari bahan-bahan tradisional. Alat dan bahan yang digunakan untuk pelatihan pembuatan hand sanitizer yaitu blender, botol spray kecil, panci kecil, saringan, pengaduk, air bersih, lidah buaya, daun sirih merah, dan jeruk nipis. Semua bahan dipastikan dalam kondisi segar dan berkualitas baik untuk menghasilkan produk yang optimal.

Tahap Pelaksanaan Pelatihan

Pada tahap ini, tim pengabdian melakukan sosialisasi terlebih dahulu terkait pentingnya kebersihan tangan dan manfaat lidah buaya, daun sirih, serta jeruk nipis sebagai bahan antiseptik alami. Kemudian melakukan pelatihan pembuatan hand sanitizer dari bahan-bahan tradisional dengan mempraktikkan cara pembuatan dan cara penggunaan hand sanitizer kepada masyarakat. Peserta diberikan kesempatan untuk praktik langsung dengan bimbingan tim pengabdian.

Evaluasi Kegiatan

Evaluasi dilakukan untuk mengukur keberhasilan kegiatan melalui tiga indikator utama: keberhasilan target peserta pelatihan, ketercapaian target materi, dan ketercapaian tujuan pelatihan. Evaluasi dilakukan melalui observasi selama kegiatan dan tanya jawab dengan peserta untuk mengetahui tingkat pemahaman mereka terhadap materi yang telah disampaikan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap Survey dan Interview

Pada tahap ini, tim pengabdian menuju lokasi yang dituju yaitu masyarakat sekitar di Desa Merek dan melakukan wawancara dengan masyarakat yang akan mengikuti pelatihan. Hasil dari wawancara tersebut kemudian disusun menjadi sebuah program kegiatan pelatihan pembuatan hand sanitizer dari lidah buaya, daun sirih, dan jeruk nipis. Dari hasil wawancara diketahui bahwa masyarakat Desa Merek memiliki ketersediaan bahan alami yang melimpah seperti lidah buaya, daun sirih, dan jeruk nipis di pekarangan rumah mereka, namun belum pernah memanfaatkannya sebagai bahan pembuatan hand sanitizer. Masyarakat selama ini hanya mengenal hand sanitizer berbahan alkohol yang dibeli di pasaran.

Tahap Persiapan

Pada tahap ini, tim pengabdian melakukan koordinasi mengenai teknis pelaksanaan kegiatan di lapangan. Tim pengabdian juga melakukan persiapan berupa alat dan bahan yang akan digunakan untuk pelatihan pembuatan hand sanitizer. Alat dan bahan yang digunakan untuk pelatihan pembuatan hand sanitizer yaitu mangkuk, saringan, pisau, blender, panci, botol spray kecil, lidah buaya segar, daun sirih merah, dan jeruk nipis. Semua peralatan dan bahan disiapkan dengan cermat untuk memastikan proses pelatihan dapat berjalan dengan lancar dan menghasilkan produk hand sanitizer yang berkualitas.



Gambar 1. Pembukaan Kegiatan

Tahap Pelaksanaan Pelatihan

Pada tahap ini, tim pengabdian melakukan sosialisasi terlebih dahulu terkait pentingnya penggunaan hand sanitizer bagi masyarakat di Desa Merek, terutama setelah melakukan aktivitas berladang. Kemudian dilanjutkan dengan penjelasan mengenai manfaat dan kandungan yang terdapat dalam bahan-bahan alami yang akan digunakan. Peserta diberikan pemahaman bahwa daun sirih mengandung senyawa antibakteri, lidah buaya memiliki sifat pelembap dan antiinflamasi, serta jeruk nipis memiliki aktivitas antiseptik alami.

Selanjutnya dilakukan pelatihan pembuatan hand sanitizer dengan mempraktikkan cara pembuatan hand sanitizer kepada masyarakat. Kegiatan pelatihan dilaksanakan dengan runutan acara sebagai berikut:

Tabel 1. Kegiatan Pelatihan Pembuatan Hand Sanitizer Dari Lidah Buaya, Daun Sirih, Jeruk Nipis Di Desa Merek Kecamatan Merek Kabupaten Karo

No.	Uraian Kegiatan	Pelaksana
1.	Pembukaan kegiatan	Moderator
2.	Pemaparan materi mengenai manfaat dan kandungan dalam hand sanitizer	Narasumber
3.	Pelatihan pembuatan hand sanitizer dari lidah buaya, daun sirih, dan jeruk nipis	Panitia dan masyarakat
4.	Tanya Jawab	Masyarakat dan panitia
5.	Penutup	Moderator

Kegiatan pengabdian masyarakat mahasiswa Pendidikan Biologi Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sumatera Utara dalam memberikan pelatihan pembuatan hand sanitizer dari lidah buaya, daun sirih, dan jeruk nipis pada masyarakat di Desa Merek, Kecamatan Merek, Kabupaten Karo diharapkan dapat bermanfaat bagi masyarakat untuk dapat membuat hand sanitizer secara mandiri.



Gambar 2. Pemaparan Materi Oleh Narasumber

Proses Pembuatan Hand Sanitizer

Cara pembuatan hand sanitizer dari lidah buaya, daun sirih, dan jeruk nipis yang dilakukan dalam pelatihan dengan tahap pembuatan sebagai berikut:

1. Langkah pertama yang dilakukan adalah merebus daun sirih merah dengan air biasa sebanyak 200 mL selama 30 menit dengan api sedang. Perebusan ini bertujuan untuk mengekstrak senyawa aktif yang terkandung dalam daun sirih.
2. Sebanyak 3 batang lidah buaya dipotong kecil-kecil dan diambil gelnya.
3. Gel lidah buaya kemudian diblender sampai halus dan jeruk nipis diperas untuk diambil ekstraknya sebanyak 8 mL.
4. Setelah daun sirih merah direbus selama 30 menit, rebusan tersebut dibiarkan agar dingin terlebih dahulu.
5. Selanjutnya disaring hingga warna menjadi bening dan tidak ada ampas yang tersisa.
6. Kemudian campurkan air rebusan daun sirih dengan lidah buaya yang sudah diblender dan ekstrak jeruk nipis sebanyak 8 mL. Semua bahan diaduk hingga tercampur rata.
7. Setelah semuanya dicampur dan diaduk hingga rata, kemudian hand sanitizer tersebut dikemas ke dalam botol spray kecil. Produk siap digunakan dan dapat disimpan pada suhu ruang.



Gambar 3. Cara pembuatan *Hand Sanitizer*



Gambar 4. Hasil Akhir *Hand Sanitizer* dari Lidah Buaya, Daun Sirih dan Jeruk Nipis



Gambar 5. Sesi Tanya Jawab



Gambar 6. Foto Bersama Dengan Peserta Pelatihan

Hasil kegiatan pengabdian masyarakat menunjukkan bahwa pelatihan pembuatan hand sanitizer berbahan alami dapat diterima dengan baik oleh masyarakat Desa Merek. Pada tahap survei dan wawancara, masyarakat menyampaikan bahwa selama ini mereka hanya mengenal hand sanitizer berbahan alkohol yang dibeli di pasaran dan belum pernah memanfaatkan bahan alami sebagai antiseptik tangan. Temuan ini menunjukkan adanya kesenjangan pengetahuan yang dapat dijumpai melalui kegiatan pelatihan, sejalan dengan penelitian Khamidah et al. (2019) yang menyatakan bahwa pelatihan pembuatan hand sanitizer alami dapat meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat.

Pada tahap pelaksanaan, peserta diberikan penjelasan mengenai pentingnya kebersihan tangan dan risiko penggunaan hand sanitizer berbahan alkohol secara berlebihan. Selanjutnya, masyarakat diperkenalkan pada manfaat lidah buaya, daun sirih, dan jeruk nipis sebagai bahan antiseptik alami. Proses pembuatan hand sanitizer dilakukan secara bertahap, mulai dari perebusan daun sirih, pengolahan lidah buaya, hingga pencampuran ekstrak jeruk nipis. Seluruh peserta terlibat aktif dalam praktik pembuatan, sehingga meningkatkan pemahaman dan keterampilan mereka.

Dari sisi kesehatan, penggunaan bahan alami seperti daun sirih dan lidah buaya memberikan keunggulan dibandingkan hand sanitizer berbasis alkohol. Daun sirih memiliki aktivitas antibakteri yang kuat terhadap berbagai mikroorganisme patogen termasuk *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* (Prianto & Wulandari, 2020). Kandungan flavonoid dan tanin dalam daun sirih berperan sebagai agen antibakteri dengan cara merusak dinding sel bakteri dan menghambat sintesis dari pada protein-protein bakteri.

Lidah buaya berperan sebagai pelembap alami yang membantu menjaga kesehatan kulit tangan (Cowan, 1999). Kandungan polisakarida dalam lidah buaya dapat membentuk lapisan pelindung pada permukaan kulit yang mencegah kehilangan kelembapan. Selain itu, lidah buaya juga memiliki sifat antiinflamasi yang dapat mengurangi iritasi pada kulit akibat paparan-paparan bahan kimia atau mikroorganisme.

Jeruk nipis berfungsi sebagai antiseptik alami sekaligus memberikan aroma yang meningkatkan kenyamanan penggunaan. Kandungan asam sitrat dalam jeruk nipis memiliki pH rendah yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri dan virus (Sari et al., 2021). Dengan demikian, hand sanitizer berbahan alami ini berpotensi menjadi alternatif yang aman, efektif, dan sesuai dengan kebutuhan masyarakat Desa Merek.

Evaluasi Kegiatan

Evaluasi kegiatan menunjukkan bahwa program pelatihan telah mencapai target yang ditetapkan dengan indikator keberhasilan sebagai berikut:

1. Keberhasilan target peserta pelatihan
Tim pelaksana menargetkan bahwa peserta pelatihan yaitu ibu-ibu di Desa Merek. Realisasinya peserta yang mengikuti pelatihan pembuatan hand sanitizer adalah sebanyak 10 orang ibu-ibu. Hal ini menunjukkan target peserta pelatihan telah berhasil tercapai. Antusiasme peserta terlihat dari kehadiran penuh dan keaktifan mereka selama kegiatan berlangsung.
2. Ketercapaian target materi
Ketercapaian materi dilihat dari ketepatan waktu penyampaian materi dan tingkat pemahaman peserta pelatihan terhadap materi yang disampaikan. Hasil yang diperoleh menunjukkan jadwal penyampaian pelatihan yang ditargetkan selesai dalam waktu yang ditentukan. Selanjutnya tingkat pemahaman masyarakat terhadap cara pembuatan hand sanitizer cukup tinggi. Semua peserta mampu mengikuti setiap tahapan pembuatan dengan baik dan dapat menjelaskan kembali fungsi masing-masing bahan yang digunakan.
3. Ketercapaian tujuan pelatihan
Tujuan pelatihan adalah memberikan pengetahuan dan keterampilan kepada masyarakat Desa Merek tentang pemanfaatan lidah buaya, daun sirih, dan jeruk nipis menjadi hand sanitizer. Indikator ketercapaian tujuan pelatihan yakni masyarakat mampu memahami manfaat bahan-bahan alami, dapat mempraktikkan pembuatan hand sanitizer secara mandiri, dan memiliki motivasi untuk menggunakan produk tersebut dalam kehidupan sehari-hari terutama setelah berladang agar mencegah masuknya bakteri maupun kuman. Hal ini menunjukkan bahwa metode pelatihan langsung efektif dalam meningkatkan keterampilan masyarakat. Pendekatan partisipatif yang melibatkan peserta secara aktif dalam proses pembuatan terbukti lebih efektif dibandingkan dengan metode ceramah saja (Khamidah et al., 2019). Peserta tidak hanya mendapatkan pengetahuan teoritis tetapi juga pengalaman praktis yang dapat langsung diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari. Kegiatan ini juga memberikan dampak positif dari sisi ekonomi dan lingkungan. Masyarakat dapat menghemat biaya pembelian hand sanitizer komersial dengan memanfaatkan bahan-bahan alami yang tersedia di lingkungan sekitar. Selain itu, penggunaan bahan alami lebih ramah lingkungan karena tidak menghasilkan limbah kimia berbahaya seperti alkohol konsentrat tinggi.

KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian masyarakat berupa pelatihan pembuatan hand sanitizer dari bahan-bahan tradisional di Desa Merek, Kecamatan Merek, Kabupaten Karo, berhasil meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam menjaga kebersihan tangan. Masyarakat mampu memanfaatkan lidah buaya, daun sirih, dan jeruk nipis sebagai bahan antiseptik alami yang aman dan mudah diperoleh. Pelatihan ini memberikan solusi alternatif terhadap penggunaan hand sanitizer berbahan alkohol serta mendorong kemandirian masyarakat dalam menjaga kesehatan secara berkelanjutan. Keberhasilan program ini ditunjukkan dengan tercapainya target peserta sebanyak 10 orang, tingkat pemahaman materi yang tinggi, dan kemampuan seluruh peserta untuk mempraktikkan pembuatan hand sanitizer secara mandiri.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim pengabdian masyarakat mengucapkan terima kasih kepada masyarakat Desa Merek, Kecamatan Merek, Kabupaten Karo yang telah berpartisipasi aktif dalam kegiatan pelatihan ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sumatera Utara yang telah memberikan dukungan dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Cowan, M. M. (1999). Plant Products as Antimicrobial Agents. *Clinical Microbiology Reviews*, 12(4), 564-582. <https://doi.org/10.1128/CMR.12.4.564>
- Khamidah, S., Saefurrohman, Z., & Sholahuddin, I. (2019). Pembuatan hand sanitizer alami sebagai upaya peningkatan personal hygiene masyarakat Desa Kalikayen, Kota Semarang. *BIMKMI*, 7(1), 1-3.
- Mayna, A., & Siti, F. (2021). Edukasi pembuatan hand sanitizer dari lidah buaya dan daun sirih di Desa Gilirejo Baru. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Teknayasa*, 2(1), 1-3.
- Prianto, A. J., & Wulandari, A. S. (2020). Formulasi dan Uji Efektivitas Hand Sanitizer Gel Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle* L.) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Farmasi Sains dan Praktis*, 6(1), 1-10. <https://doi.org/10.31603/pharmacy.v6i1.3156>
- Ratu, D. A., Runtuwene, T. R., & Citraningtyas, G. (2021). Formulasi dan uji efektivitas sediaan hand sanitizer gel minyak atsiri daun kemangi (*Ocimum basilicum* L.). *Pharmacon Jurnal Ilmiah Farmasi*, 10(1), 455-463. <https://doi.org/10.35799/pha.10.2021.33539>

- Sari, R. P., Sinaga, E., & Tarigan, F. R. (2021). Pelatihan Pembuatan Hand Sanitizer Alami dari Daun Kemangi dan Jeruk Nipis pada Ibu-Ibu PKK di Desa Suka Makmur. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat Farmasi (JPMF)*, 2(1), 23-30.
- Sularsih, S., & Zainuddin, A. (2020). Pemanfaatan lidah buaya (*Aloe vera*) dan daun sirih (*Piper betle*) sebagai hand sanitizer alami di era pandemi COVID-19. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 4(1), 543-547.
- Widiyanti, P., & Ristianti, D. H. (2021). Inovasi pembuatan hand sanitizer berbasis tanaman herbal sebagai upaya pencegahan COVID-19 di Desa Karangmojo. *Jurnal Inovasi Hasil Pengabdian Masyarakat*, 4(2), 204-213. <https://doi.org/10.33474/jipemas.v4i2.9876>
- World Health Organization (WHO). (2010). *Guide to Local Production: WHO-Recommended Handrub Formulations*. World Health Organization.
- Yuliana, N., & Susanti, R. (2022). Efektivitas hand sanitizer berbahan alami terhadap pertumbuhan bakteri pada tangan. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 17(2), 89-96.
- Zulkarnain, I., Susanti, E., & Yulianti, E. (2023). Community empowerment through training on natural hand sanitizer production using local resources. *Indonesian Journal of Multidisciplinary Scientific Studies*, 1(2), 145-152.