

Perspektif Mahasiswa Jurusan Matematika Pada Kelas Kimia Umum Terhadap Pemanfaatan Hand Sanitizer Dari Lidah Buaya Dan Kulit Jeruk Nipis

Dimas Ridho¹, Tita Juwitaningsih², Nabila Nasution³, Syeila Fatiha⁴, Yehezkiel Torino F. Sinaga⁵, Yulita Rotua Putri S. Sihite⁶, Esther Veronica Putri Siregar⁷

^{1,2,3,4,5,6,7}Universitas Negeri Medan

dimas@unimed.ac.id¹, juwitaningsih@gmail.com², nabilanst28@gmail.com³,
syelafatiha@gmail.com⁴, yehezkieltorinoof.sinaga@gmail.com⁵, yulitasihite312@gmail.com⁶,
estherveronicaputrisiregar@gmail.com⁷

ABSTRACT; *This study aims to explore the perspectives of Mathematics students at Universitas Negeri Medan at general chemistry class regarding the use of natural-based hand sanitizers made from aloe vera (Aloe vera) and lime peel (Citrus aurantifolia). The background of this research stems from the growing awareness of natural alternatives to chemical-based hand sanitizers, which often cause skin irritation. The research employed a quantitative descriptive method by distributing questionnaires to 66 students enrolled in a general chemistry course. The instrument covered aspects of knowledge, attitude, and action, analyzed using a Likert scale. The results showed that all three aspects were in the low category, indicating a lack of understanding, concern, and direct practice among students in utilizing natural ingredients for hand sanitizer. Therefore, it is necessary to provide training, awareness programs, and adequate support to enhance student engagement in maintaining personal hygiene through environmentally friendly practices.*

Keywords: *Natural Hand Sanitizer, Aloe Vera, Lime Peel, Students, Hygiene.*

ABSTRAK; Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perspektif mahasiswa jurusan Matematika Universitas Negeri Medan pada kelas Kimia Umum terhadap pemanfaatan hand sanitizer berbahan dasar alami, yaitu lidah buaya (Aloe vera) dan kulit jeruk nipis. Latar belakang penelitian ini didasarkan pada meningkatnya kesadaran terhadap penggunaan bahan alami sebagai alternatif hand sanitizer kimia yang berpotensi menyebabkan iritasi kulit. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif dengan penyebaran kuesioner kepada 66 mahasiswa yang sedang menempuh mata kuliah kimia umum. Instrumen penelitian mencakup aspek pengetahuan, sikap, dan tindakan, dianalisis menggunakan skala Likert. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketiga aspek tersebut masih berada pada kategori rendah, menunjukkan kurangnya pemahaman, kepedulian, dan praktik langsung mahasiswa dalam menggunakan dan memanfaatkan hand sanitizer dari bahan alami. Oleh karena itu, diperlukan upaya pembinaan, pelatihan, serta dukungan fasilitas untuk meningkatkan kesadaran dan keterlibatan mahasiswa dalam menjaga kebersihan diri dengan pendekatan berbasis alam.

Kata Kunci: Hand Sanitizer Alami, Lidah Buaya, Kulit Jeruk Nipis, Mahasiswa, Kebersihan.

PENDAHULUAN

Lidah buaya (*Aloe vera*) merupakan tanaman yang fungsional karena semua bagian dari tanaman ini dapat dimanfaatkan baik untuk perawatan tubuh maupun untuk mengobati berbagai penyakit. Tanaman ini banyak dibudidayakan di Indonesia terutama di Kalimantan Barat. Belakangan tanaman ini menjadi semakin populer karena manfaatnya yang semakin luas diketahui yakni sebagai sumber penghasil bahan baku untuk aneka produk dari industri makanan, farmasi, dan kosmetik. Lidah buaya dapat dibuat sebagai bahan baku antiseptik alami. Hand sanitizer umumnya mengandung Ethyl Alkohol 62 %, pelembut, dan pelembab. Ekstrak lidah buaya (*Aloe vera*) memiliki aktivitas antibakteri. Lidah buaya mengandung komponen aktif seperti saponin, Sterol, Acemannan, Antrakuinon yang mempunyai kemampuan untuk membunuh mikroorganisme (Rahmawati et al., 2024). Hand Sanitizer merupakan pembersih tangan yang memiliki kemampuan antibakteri dalam menghambat hingga membunuh bakteri (Hakim et al., 2023). Banyaknya tanaman atau tumbuhan alami yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pengganti antiseptik dengan membuat secara mandiri, bahan alami yang dapat digunakan salah satunya yaitu jeruk nipis. Jeruk nipis mengandung unsur – unsur senyawa kimia seperti minyak atsiri yang mempunyai fungsi sebagai antibakteri yaitu flavanoid yang dapat menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* (kuman pada kulit) dan juga memiliki aroma yang khas. Bahan alami yang dapat ditambahkan yaitu lidah buaya yang bermanfaat sebagai antiseptik dan pelembab kulit agar tidak kering setelah pemakaian hand sanitizer. Kandungan dari lidah buaya adalah saponin, flavonoid, polifenol, serta tanin (Gumanti et al., 2021). Kulit jeruk nipis dapat digunakan sebagai antiseptik dan antioksidan karena mengandung senyawa flavonoid didalamnya. Selain itu kulit jeruk nipis dapat menghambat beberapa bakteri diantaranya *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus mutans*, *Salmonella thyposa*, *Staphylococcus epidermidis* (Mufidah & Hendrawati, 2022).

Banyak masyarakat yang belum mengetahui bahwa hand sanitizer di pasaran banyak mengandung alkohol dan antiseptik berupa bahan kimia sintesis yang dapat menimbulkan masalah kesehatan kulit, misalnya kulit kering atau terjadi penurunan kelembapan kulit normal dan iritasi kulit, disamping harganya yang relatif mahal, sehingga perlu dikembangkan hand sanitizer berbahan alami yang aman dan murah untuk digunakan masyarakat. Salah satu

alternatif dalam mengurangi alkohol pada hand sanitizer dapat dilakukan dengan menggunakan ekstrak tumbuhan yang mengandung antimikroba alami (Ayunisa et al., 2023). Daun sirih menjadi antiseptik alami karena mengandung saponin, flavonoid, polifenol, dan minyak atsiri. Penggunaan daun sirih dan jeruk untuk bahan alami pembuatan hand sanitizer terbukti efektif untuk menghambat penyebaran patogen dan membunuh patogen. Kandungan unsur-unsur senyawa dari kedua bahan alami ini berfungsi sebagai antiseptik alami terhadap beberapa patogen. Mayoritas masyarakat banyak yang belum mengetahui bahwa patogen yang terbukti mampu dibunuh dan dihambat penyebarannya adalah *Staphylococcus aerus*, *Escherichia coli*, *Salmonella* sp, *Helicobacter pylori*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella thyposa*, *Staphylococcus haemoliticus*, dan *Streptococcus mutans* (Rahmawati et al., 2024). Jeruk nipis atau *Citrus aurantifolia* merupakan salah satu tanaman yang dapat pula dimanfaatkan sebagai salah satu obat tradisional. Dikarenakan jeruk nipis mengandung asam sitrat sebagai komponen utamanya, asam amino (triptofan, lisin), vitamin A, vitamin C, vitamin B1, kalsium, kalium, fosfor, besi, tembaga dan minyak atsiri. Selain itu, jeruk nipis mengandung senyawa flavonoid, merupakan salah satu kandungan jeruk nipis yang diduga mempunyai peran paling penting dalam menghambat pertumbuhan bakteri.

Berdasarkan penelitian daun sirih efektif dalam membunuh kuman *E. Coli* pada konsentrasi 10 wt% (Yahya et al., 2023). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Fitria et al, (2022) menyatakan bahwa perasan jeruk nipis memiliki antibakteri dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, hal ini ditunjukkan dengan terbentuknya zona hambat perasan air jeruk nipis terhadap *Staphylococcus aureus* sebesar 14,22 mm. Penelitian perbandingan lidah buaya terhadap beberapa standart antibiotik (metisilin, basitrasin, novobiosin, dan eritromisin) menunjukkan bahwa gel lidah buaya efektif terhadap bakteri Gram positif sebesar 75,3% dari bakteri yang diisolasi meliputi *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Streptococcus pyogenes* dan bakteri Gram negatif sebesar 100% dari bakteri yang diisolasi meliputi *Pseudomonas aeruginosa*, sedangkan daun lidah buaya tidak efektif terhadap keseluruhan Gram negatif maupun Gram positif (Ma'arif et al., 2021).

Harapan dari penulis dengan adanya penelitian ini, dapat menambah pengetahuan pembaca secara lebih mendalam mengenai manfaat hand sanitizer berbahan alami, khususnya berbahan dasar lidah buaya (*Aloe vera*) dan jeruk nipis yang lebih bagus bagi kesehatan kulit dibandingkan alkohol yang banyak mengandung bahan-bahan kimia yang membuat kulit kering dan rusak serta diharapkan dapat menumbuhkan sikap dan perilaku yang peduli pada

kesehatan lingkungan dan juga menjaga kesehatan diri sendiri dari berbagai bakteri dan virus

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan penelitian deskriptif kuantitatif dengan sasaran mahasiswa jurusan Matematika Universitas Negeri Medan yang sedang mengambil mata kuliah kimia umum dan didapatkan sampel sebanyak 66 mahasiswa. Deskriptif kuantitatif adalah suatu penelitian yang menggunakan metode kuantitatif serta teknik analisis deskriptif. Data kuantitatif dikumpulkan dengan teknik penyebaran kuesioner/angket yang disajikan dalam bentuk tabel, grafik, histogram, dan lain-lain (Alfatih, 2021). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perspektif mahasiswa jurusan matematika Universitas Negeri Medan terhadap pemanfaatan hand sanitizer dari lidah buaya dan kulit jeruk nipis. Penelitian ini menggunakan instrument berbentuk kuesioner sebanyak 12 pertanyaan yang dirancang untuk mengetahui aspek yang meliputi pengetahuan, sikap, dan tindakan terkait pemanfaatan hand sanitizer dari lidah buaya dan kulit jeruk yang disusun dengan menggunakan skala likert 2 jenjang dengan 5 kategori, yaitu sangat rendah, rendah, sedang, tinggi, dan sangat tinggi. Data yang didapatkan selanjutnya dianalisis dengan menguji validitas dan reabilitas menggunakan statistika deskriptif. Dalam memastikan hasil penelitian yang akurat maka melibatkan ahli atau pakar dalam bidang yang relevan untuk menilai apakah instrumen mencakup semua aspek yang dimaksud. Data yang didapatkan juga di uji Validitas dan Reabilitasnya, didapatkan uji validitasnya $> 0,244$ dan uji reabilitasnya $0,889 > 0,6$ dengan $r_{hitung} > r_{tabel}$ atau $r_{hitung} > 0,244$ dan $t_{hitung} > t_{tabel}$. Adapun nilai interval dapat dikategorikan sebagai berikut : Sangat rendah dengan interval $X < 10$, Rendah dengan interval $10 < X \leq 13$, Sedang dengan interval $13 < X \leq 15$, Tinggi dengan interval $15 < X \leq 18$, Sangat tinggi $X > 18$.

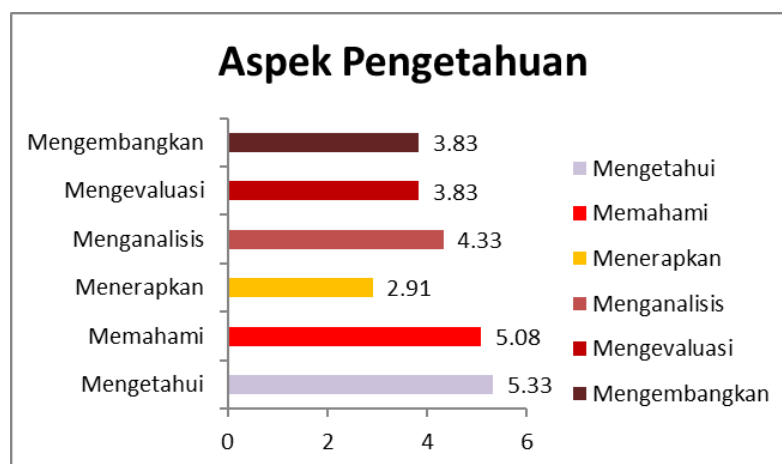
HASIL DAN PEMBAHASAN

1) Kesadaran Lingkungan dan Kebersihan Mahasiswa

Kesadaran lingkungan, terutama kebersihan mencakup pemahaman, perhatian, dan tindakan yang diambil oleh setiap mahasiswa terhadap isu-isu lingkungan (Miterianifa & Mawarni, 2024). Hal ini mencakup berbagai aspek seperti pengetahuan tentang masalah lingkungan, sikap terhadap lingkungan, serta tindakan nyata yang dilakukan untuk melindungi dan memperbaiki lingkungan. Dengan upaya memahami, memperhatikan, dan mengambil

tindakan konkret, mahasiswa dapat secara efektif mengelola lingkungan dan memastikan kelestariannya untuk generasi mendatang.

Menurut Handiyati et al, (2023) menyatakan bahwa kebersihan diri adalah perawatan diri yang dilakukan untuk menjaga kesehatan fisik dan rohani. Aspek pengetahuan diukur dengan 6 aspek yang meliputi poin mengetahui, memahami, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi, dan mengkreasi. Kemampuan analisis ini melibatkan pemahaman yang mendalam tentang masalah, penyebab, dampak, dan solusi (Handiyati et al, 2023).



Gambar 1. Hasil Pengukuran Aspek Pengetahuan Mahasiswa

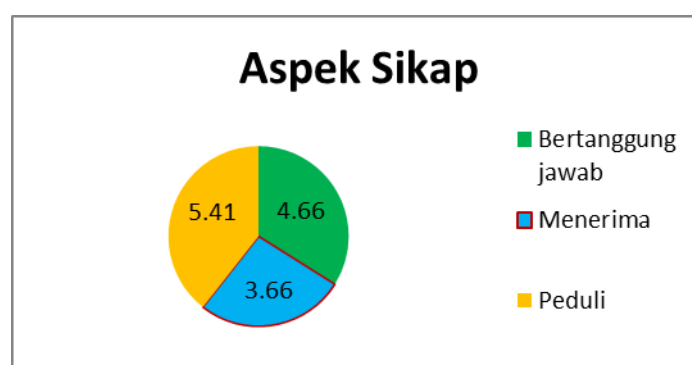
2) Kesadaran dan Perspektif Mahasiswa Terkait Hand sanitizer dari Lidah Buaya dan Esktrak Kulit Jeruk Nipis

Selain kebersihan lingkungan sekitar yang harus diperhatikan, kebersihan tangan juga harus dan penting untuk diperhatikan. Kebersihan tangan merupakan langkah yang paling penting dan berpengaruh untuk mencegah terjadinya infeksi. Kebersihan tangan dapat mencegah terjadinya penularan mikroorganisme (Idris et al., 2021).

Berdasarkan sajian data diatas, terlihat bahwasannya rata-rata mahasiswa dalam aspek mengetahui menunjukkan nilai rata-rata sebesar 5,33. Hal ini menunjukkan bahwa mahasiswa mengetahui bahwa lidah buaya dan ekstrak kulit jeruk nipis dapat digunakan sebagai antibakteri untuk membersihkan tangan karena mengandung senyawa-senyawa seperti Flavonoid yang dapat menghambat beberapa bakteri diantaranya *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus mutans*, *Salmonella thyposa*, *Staphylococcus epidermidi*. Pada poin mengetahui, mahasiswa sudah sadar akan kebersihan lingkungan terutama pentingnya kebersihan tangan. Sesuai dengan pernyataan Abidin & Hasibuan. (2022) bahwa individu

yang sadar lingkungan biasanya memiliki pengetahuan yang baik tentang pengelolaan lingkungan serta isu-isu lingkungan yang berkembang. Pada aspek menganalisis dan mengevaluasi, yaitu sebesar 3,83. Respon mahasiswa ini menunjukkan bahwa mereka mampu menganalisis terkait kelebihan dan kekurangan hand sanitizer dari bahan kimia. Hal ini menjadi dasar bahwa mahasiswa dapat mengembangkan kemampuan analisis yang kuat terkait hand sanitizer dari bahan alami, yaitu lidah buaya (*Aloe vera*) dan ekstrak kulit jeruk nipis dan dapat berkontribusi secara signifikan. Kemampuan analisis ini melibatkan pemahaman yang mendalam tentang masalah, penyebab, dan dampak serta sudah mulai memiliki pemahaman untuk melakukan kegiatan kreatif (Jayadinata et al., 2024).

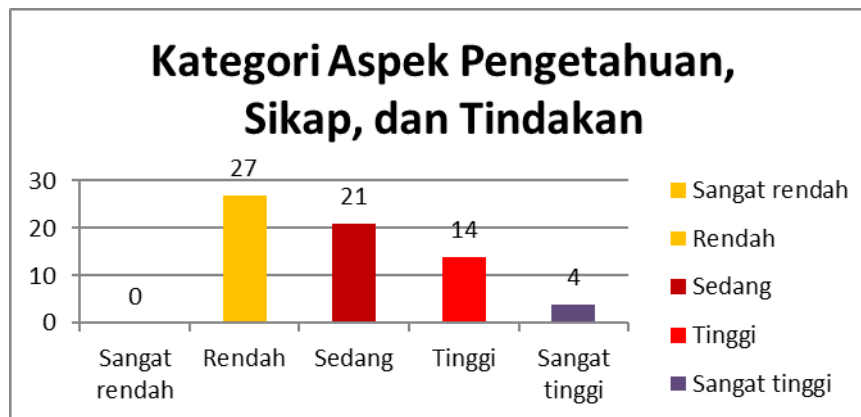
Berbeda pada poin menerapkan mahasiswa masih tergolong rendah terlihat dari nilai rata-rata yang diperoleh yaitu sebesar 2,91. Adapun yang terjadi ini dipengaruhi dengan kurangnya pelatihan yang memadai dalam pembuatan hand sanitizer dan kurangnya pengalaman secara langsung terkait pembuatan hand sanitiser. Jika mahasiswa tidak melihat relevansi langsung atau terlibat kegiatan secara langsung sehingga kurangnya pemahaman dalam menerapkan pembuatan hand sanitizer dari lidah buaya dan ekstrak kulit jeruk nipis. Oleh karena itu, selain pemahaman yang kuat mengenai hand sanitizer dari lidah buaya dan ekstrak kulit jeruk nipis dan pemahaman mengenai kebersihan diri dan lingkungan diperlukan juga pengalaman secara langsung atau penerapan secara langsung dalam kehidupan sehari-hari untuk mencerminkan pemahaman secara mendalam.



Gambar 2. Hasil Pengukuran Aspek Sikap Mahasiswa

Kesadaran akan lingkungan, terutama terkait perspektif mahasiswa pada pembuatan hand sanitizer dari bahan alami (lidah buaya dan ekstrak kulit jeruk nipis) akan tercermin dalam sikap mahasiswa terhadap lingkungan yang cenderung memiliki sikap peduli dan bertanggung jawab terhadap kebersihan diri sehingga tidak terinfeksi bakteri ataupun virus. Pada data diatas

dapat dilihat bahwa indikator tertinggi, yaitu sikap peduli. Hal ini berarti bahwa respon mahasiswa menunjukkan kepedulian mereka terhadap kebersihan lingkungan dan kebersihan diri sendiri. Hal tersebut juga menunjukkan kesadaran dan komitmen dalam menjaga kebersihan. Meskipun sikap merupakan suatu kecenderungan terhadap tindakan suatu perilaku, namun sikap belum merupakan suatu aktivitas atau tindakan.



Gambar 3. Kategori Aspek Pengetahuan, Sikap, dan Tindakan Mahasiswa

Berdasarkan data yang disajikan diatas, terlihat bahwa kategori aspek pengetahuan, sikap, dan tindakan, berada pada kategori rendah berada di interval antara $10 < X \leq 13$ dengan jumlah sebanyak 27 mahasiswa. Hal ini menunjukkan bahwa masih banyak mahasiswa yang belum memahami dan memenuhi baik itu dari aspek pengetahuan, sikap, dan tindakan. Sikap memang bisa dianggap lebih penting karena sikap positif dan etika yang baik dapat mempengaruhi tindakan dan motivasi belajar seseorang. Namun, pengetahuan dan tindakan juga penting dan saling melengkapi dengan sikap. Pengetahuan memberikan landasan teoritis dan informasi serta ilmu yang diperlukan untuk memahami suatu isu lingkungan atau kebersihan itu sendiri, sementara tindakan atau keterampilan psikomotorik memungkinkan individu untuk menerapkan pengetahuan dan sikap dalam situasi nyata. Hal ini berarti perlu adanya keseimbangan antara ketiga aspek tersebut, yaitu aspek pengetahuan, sikap, dan tindakan. Sikap yang baik perlu didukung oleh pengetahuan yang memadai dan kemampuan untuk bertindak atau berperilaku sesuai dengan pengetahuan dan sikap tersebut. Sikap positif terhadap lingkungan atau nilai-nilai etika yang baik dapat menjadi motivasi utama bagi seseorang untuk melakukan tindakan yang bermanfaat (Ayu & Sugiarto, 2020). Mahasiswa yang memiliki kesadaran lingkungan dan kebersihan cenderung melakukan tindakan nyata untuk mendukung keberlanjutan lingkungan.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, didapatkan bahwa aspek pengetahuan, sikap, dan tindakan mahasiswa masih berada pada kategori rendah berada di antara interval $13 < X \leq 15$. Oleh karena itu, diperlukan langkah-langkah pembinaan, webinar, dan penyuluhan terkait meningkatkan aspek pengetahuan, sikap, dan tindakan mahasiswa terhadap kebersihan diri.

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkatan aspek pengetahuan, sikap, dan tindakan dari mahasiswa masih berada di kategori rendah. Maka dari itu menunjukkan perlunya upaya untuk membantu meningkatkan dan menyelaraskan antara aspek pengetahuan, sikap, dan tindakan berupa pembinaan dan pelatihan terkait pemahaman mengenai kebersihan lingkungan, terutama penerapan dalam menjaga kebersihan diri seperti pembuatan hand sanitizer dan menggunakan hand sanitizer dengan bahan alami serta perlu adanya dukungan fasilitas dari berbagai pihak

DAFTAR PUSTAKA

- Ayunisa, P.M., Sartika, D., & Susilawati. (2023). Kajian Potensi dan Analisis Biaya Pada Pembuatan Hand Sanitizer Ekstrak Daun Waru (*Hibiscus tiliaceus*). *Agroindustrial Technology Journal*, 7(1), 100-109.
- Abidin, J., & Hasibuan, E. A. (2022). Pentingnya kesadaran untuk peduli untuk menjaga dan melestarikan lingkungan. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(3), 59–65. https://doi.org/10.1234/jurnal_nauli.v1i3.921
- Alfatih, A. (2021). *Buku Panduan Praktis Penelitian Deskriptif Kuantitatif*. Palembang : UNSRI PRESS.
- Ayu, D. G., & Sugiarto, A. (2020). Kesadaran dan Perilaku Ramah Lingkungan Mahasiswa di Kampus. *Jurnal Ilmu Sosial Dan Humaniora*, 9(2), 260–275.
- Fitria, A., Zulfikar, Z., Risvi, M., Arifah, Y. L., & Muhibuddin, A. (2022). Pelatihan Pembuatan Bahan Handsanitizer Alami dengan Esktrak Aloe vera Sebagai Upaya Pencegahan Covid-19 di Desa Pulorejo. *Jumat Pertanian: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(1), 33–38. <https://doi.org/10.32764/abdimasper.v3i1.2342>
- Gumanti, M., Martin, A., Sari, Y. P., & Al-safei, M. I. (2021). Pelatihan Pembuatan Hand Sanitizer Berbahan Aktif Jeruk Nipis Pada Masa Pandemi di Desa Podosari Miswan. *NEAR: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(1), 2–6.

- Handiyati, T., Qomariyah, S., & Kurniawan, J. (2023). Peran Pembelajaran Berbasis Lingkungan Dalam Meningkatkan Pemahaman Peserta Didik Di MI Cimahi Kabupaten Sukabumi. *Jurnal Pendidikan Berkarakter*, 1(4), 86–05. <https://doi.org/10.2307/j.ctv1nth4c.13>
- Hakim, R.J., Indrawati, W., Sudiyarmanto, Affandi, L. S., & Gulo, E. (2023). Pembuatan Hand Sanitizer Berbahan Dasar Aloe Vera dan Jeruk Nipis di SMK sasmita Jaya 1 Pamulang Tangerang Selatan. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(2), 357-364.
- Idris, H., Syakurah, R. A., & Safriantini, D. (2021). Hand Hygiene Knowledge Among Hospital Health Workers in Palembang During Covid-19 Era. *Indonesian Journal of Health Administration*, 9(2), 218–225. <https://doi.org/10.20473/jaki.v9i2.2021.218-225>
- Jayadinata, A. K., Muqodas, I., & Ardiyanti, D. (2024). Kesadaran lingkungan calon guru sebagai nilai karakter kepedulian lingkungan hidup. *Jurnal Konseling Dan Pendidikan*, 12(2), 12. <https://doi.org/10.29210/1112000>
- Miterianifa, M., & Mawarni, M. F. (2024). Penerapan Model Pembelajaran Literasi Lingkungan dalam Meningkatkan Pengetahuan dan Kesadaran Lingkungan. *Jurnal Sains Dan Edukasi Sains*, 7(1), 68–73. <https://doi.org/10.24246/juses.v7i1p68-73>
- Mufidah, H., & Hendrawati, N. (2022). Pengaruh konsentrasi ekstrak kulit jeruk nipis pada pembuatan. 8(9), 965–973.
- Ma'arif, I.B., Mesihanti, O.P.Y., Zuhria, S.A., & Anisa. (2021). Pelatihan Pembuatan Hand Sanitizer pada Pemuda Karang Taruna Desa Mojokambang Kabupaten Jombang. *Ejournal.Unwaha.Ac.Id*, 2(2), 2774–8537. <https://ejournal.unwaha.ac.id/index.php/abdimasper/article/view/2024>
- Rahmawati, U., Rahayu, M., Windarso, S. E., Widyanoro, W., Nuryati, A., Nuryani, S., & Pudyastuti, R. R. (2024). Pendampingan Pembuatan Hand Sanitizer Alami Sebagai Salah Satu Upaya Pencegahan Tbc Pada Masyarakat Payaman Girimulyo Imogiri Bantul Yogyakarta. *EJOIN: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(2), 268–273. <https://doi.org/10.55681/ejoin.v2i2.2350>
- Yahya, D. A., Permatasari, I., & Ma'mun, S. (2023). An Investigation into the Effectiveness of Green Betel (Piper betle L.) Leaf Extract Hand Sanitizer. *Berkala Sainstek*, 11(2), 121. <https://doi.org/10.19184/bst.v11i2.39190>