

PENGABDIAN MASYARAKAT: INOVASI "ECO CITRUS" UNTUK GAYA HIDUP BERKELANJUTAN DI LINGKUNGAN CIWARU MASJID, SERANG, BANTEN

**Dede Febriana, Zahra Aiska*, Naylla Diva Aisyah, Ratu Afifah Khairunnisa,
Adila Nur Ramadhani**

FKIP Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Jl. Ciwaru Raya, Cipare, Kec. Serang,
Kota Serang, Banten 42117

e-mail: 2282230011@untirta.ac.id*; 2282230013@untirta.ac.id;

2282230015@untirta.ac.id; 2282230088@untirta.ac.id; 228230008@untirta.ac.id

Abstract

Organic waste is an environmental problem that is often a significant concern for the community. Organic waste is the processed waste of living things, both plants and animals, such as household waste, such as food, fruits, and vegetables. One of the practical and sustainable ways of waste management is to turn it into environmentally friendly products. About this problem, the socialization of organic orange peel waste and training in making "Eco Citrus" products were conducted for the Ciwaru Masjid Environment community, Serang, Banten. The methods used include preparation, socialization, training, evaluation, and mentoring. The result is that this community service activity has succeeded in empowering the Ciwaru Mosque Environment community to manage organic waste and create sustainable solutions. Active community participation and positive responses to the "Eco Citrus" product demonstrate the approach's success. This activity not only provides direct benefits in the form of natural cleaning products but also has long-term impacts in the form of increased environmental awareness, community skills, and behavioral changes towards a more sustainable lifestyle. However, the sustainability of this program requires further support. Continuous assistance and education are needed to ensure that the community continues to utilize orange peel waste and produce "Eco Citrus" independently. In addition, support from the local government and other related parties can help expand the impact of this program to other areas.

Keywords: orange peel, organic waste, community empowerment, environmentally friendly products

Abstrak

Limbah organik merupakan masalah lingkungan yang sering menjadi perhatian utama masyarakat. Limbah organik adalah sisa olahan dari makhluk hidup baik tumbuhan dan hewan seperti hasil sampah dari rumah tangga, contohnya makanan, buah-buahan serta sayuran. Salah satu pengelolaan limbah yang efektif dan berkelanjutan adalah dengan mengubahnya menjadi produk yang ramah lingkungan. Berkaitan dengan permasalahan tersebut, maka dilakukan sosialisasi pemanfaatan limbah organik kulit jeruk, dan pelatihan pembuatan produk "Eco Citrus" kepada masyarakat Lingkungan Ciwaru Masjid, Serang, Banten. Metode yang digunakan meliputi persiapan, sosialisasi, pelatihan, evaluasi, dan pendampingan. Hasilnya adalah kegiatan pengabdian ini telah berhasil memberdayakan masyarakat Lingkungan Ciwaru Masjid dalam mengelola limbah organik dan menciptakan solusi yang berkelanjutan. Partisipasi aktif masyarakat dan respon positif terhadap produk "Eco Citrus" menunjukkan keberhasilan pendekatan yang diterapkan. Kegiatan ini tidak hanya memberikan manfaat langsung berupa produk pembersih alami, tetapi juga memberikan dampak jangka panjang berupa peningkatan kesadaran lingkungan, keterampilan masyarakat, dan perubahan perilaku menuju gaya hidup yang lebih berkelanjutan. Namun, keberlanjutan program ini memerlukan dukungan lebih lanjut. Diperlukan pendampingan dan edukasi berkelanjutan untuk memastikan masyarakat terus memanfaatkan limbah kulit jeruk dan memproduksi "Eco Citrus" secara mandiri. Selain itu, dukungan dari pemerintah daerah dan pihak terkait lainnya dapat membantu memperluas dampak program ini ke wilayah lain.

Kata Kunci: kulit jeruk, limbah organik, pemberdayaan masyarakat, produk ramah lingkungan

PENDAHULUAN

Peningkatan aktivitas manusia telah menyebabkan jumlah limbah rumah tangga bertambah, termasuk limbah organik seperti sisa makanan, kulit buah, dedaunan, dan ampas sayuran, yang sering kali tidak ditangani dengan baik (Dobiki, 2018). Meskipun limbah organik dapat terurai dengan alami, penumpukannya tanpa pengelolaan yang tepat dapat menimbulkan berbagai dampak buruk bagi lingkungan. Selain menimbulkan bau tidak sedap dan mencemari tanah serta air, pembusukan limbah ini juga menghasilkan gas metana, yang merupakan gas rumah kaca dan dapat memperburuk pemanasan global (Julia Lingga et al., 2024). Hal ini juga tercermin di Lingkungan Ciwaru Masjid, Kota Serang, Banten, dimana masyarakatnya kerap menghadapi masalah penumpukan limbah organik akibat aktivitas sehari-hari.

Pengolahan limbah organik dapat mengatasi masalah ini, karena limbah organik terdiri dari bahan organik yang mudah terurai. Limbah ini berkontribusi terhadap faktor penyebab kerusakan lingkungan hidup dan saat ini masih menjadi masalah besar yang berdampak buruk terhadap kualitas lingkungan (Astriani, 2016). Terdapat beberapa

limbah organik yang dihasilkan oleh rumah tangga dan dapat dimanfaatkan kembali, seperti halnya sisa buah-buahan yakni limbah kulit jeruk medan. Pada tahun 2013, jumlah limbah kulit jeruk di Indonesia mencapai 309.678 ton (Nurhayati & Selindawati, 2024). Produksi limbah kulit jeruk tersebut salah satunya bersumber dari Lingkungan Ciwaru Masjid, Serang, Banten yang warganya sering mengkonsumsi buah jeruk terutama pada saat acara-acara seperti pernikahan dan sejenisnya.

Selain itu, pengolahan limbah organik terutama kulit jeruk masih sering dijumpai di area pedagang minuman, pasar, dan di tempat pembuangan sampah. Limbah kulit jeruk merupakan salah satu jenis limbah organik *biodegradable* yang dapat diuraikan dengan waktu yang singkat oleh alam dengan pengolahan secara *aerob* ataupun *anaerob* dan tidak mengandung zat kimia berbahaya (Ayuni, 2019). Oleh karena itu diperlukan inovasi produk alami berbahan organik yang dapat bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari.

Produk kimia seperti cairan pembersih, pewangi atau pengharum ruangan, dan cairan pengusir serangga sering ditemukan dalam kehidupan

sehari hari. Inovasi terhadap produk-produk tersebut dapat dilakukan, seperti pemanfaatan bahan organik baru atau cairan bahan alami yang berasal dari limbah kulit jeruk medan (*Citrus sinensis L.*) dan cuka. Kulit jeruk memiliki aroma atau bau yang menyegarkan dan memiliki banyak manfaat. Salah satu manfaat kulit jeruk yaitu dalam membersihkan berbagai jenis noda ataupun kotoran, sedangkan cuka berfungsi sebagai pembersih yang sangat efektif jika dibandingkan dengan bahan pembersih berbahan kimia sintetis lainnya. Cuka tidak beracun dan tidak beresiko berbahaya bagi lingkungan maupun kesehatan (Shelvi et al., 2023).

Analisis dari berbagai jurnal menunjukkan bahwa limbah organik, khususnya kulit jeruk, banyak dihasilkan oleh masyarakat. Oleh karena itu, kulit jeruk dapat dianggap sebagai sumber yang berkelanjutan dan murah untuk produksi biokimia yang bernilai tambah (Saini et al., 2022).

Secara keseluruhan, kulit jeruk memiliki banyak potensi untuk aplikasi industri, dan penggunaannya kemungkinan akan menjadi lebih luas seiring dengan terus berlanjutnya penelitian tentang sifat dan aplikasi potensialnya (Yaradoddi et al., 2021).

Pemanfaatan yang tepat dari limbah kulit jeruk tidak hanya dapat mengurangi dampak buruk lingkungan, tetapi juga berkontribusi pada pengelolaan limbah berkelanjutan.

Kulit jeruk mengandung senyawa bioaktif dalam jumlah tinggi seperti flavonoid, karotenoid, dan limonoid (Saini et al., 2022). Senyawa tersebut dapat digunakan dalam produksi bioaktif seperti antioksidan, antimikroba, dan nutrasetikal. Kulit jeruk memiliki banyak kegunaan dalam industri karena melimpah, biaya rendah, dan kandungan senyawa bioaktif yang tinggi (Munir et al., 2024). Asam asetat atau asam cuka adalah senyawa kimia asam organik yang dikenal sebagai pemberi rasa asam dan aroma dalam makanan. Asam cuka memiliki rumus empiris $C_2H_4O_2$ (Fs, 2018).

Penggunaan kulit jeruk dan cuka sebagai bahan pembersih alami adalah inovasi yang efektif, karena keduanya mengandung senyawa alami dengan sifat antibakteri. Kulit jeruk mengandung minyak atsiri yang dapat digunakan untuk bahan pembersih, dengan cuka sebagai pengkilap permukaan stainless, kaca, dan keramik, yang sangat baik dibandingkan produk pembersih berbahan kimia buatan, karena lebih

aman dan tidak beracun bagi kesehatan dan lingkungan (Mardhiah & Husna, 2021). Oleh karena itu, tim pengabdian dari Universitas Sultan Ageng Tirtayasa berinisiatif untuk melakukan sosialisasi dan pelatihan pemanfaatan limbah kulit jeruk sebagai solusi alternatif yang ramah lingkungan.

Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan kesadaran masyarakat Ciwaru Masjid mengenai potensi limbah kulit jeruk sebagai bahan baku produk bernilai guna, memberikan keterampilan kepada masyarakat dalam membuat produk pembersih alami "Eco Citrus" dari kulit jeruk dan cuka, mendorong adopsi gaya hidup berkelanjutan melalui pemanfaatan bahan-bahan alami dan pengurangan ketergantungan pada produk pembersih berbahan kimia, dan mendukung pencapaian tujuan *Sustainable Development Goals* (SDGs) nomor 3 (Kehidupan Sehat dan Sejahtera) dan nomor 12 (Konsumsi dan Produksi yang Bertanggung Jawab).

PELAKSANAAN DAN METODE

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilaksanakan dalam beberapa tahap; pertama, persiapan yaitu tim pengabdian melakukan survei awal untuk mengidentifikasi potensi limbah kulit jeruk dan kebutuhan masyarakat di

Lingkungan Ciwaru Masjid. Tim juga menyiapkan materi sosialisasi, alat dan bahan untuk pelatihan pembuatan produk "Eco Citrus". Tahap kedua adalah kegiatan sosialisasi, yaitu tim memberikan penyuluhan kepada masyarakat mengenai dampak negatif penumpukan limbah organik, potensi pemanfaatan kulit jeruk, serta manfaat produk "Eco Citrus" bagi kesehatan dan lingkungan. Tahap ketiga adalah tim mengadakan pelatihan pembuatan produk "Eco Citrus" yang diikuti oleh 15 orang peserta dari berbagai kelompok usia. Peserta diajarkan cara mengolah kulit jeruk menjadi cairan pembersih dengan menggunakan bahan-bahan sederhana dan teknik yang mudah dipraktikkan. Selanjutnya tahap evaluasi, tim membagikan angket kepada peserta untuk mengukur pemahaman, penerimaan, dan kepuasan mereka terhadap kegiatan pengabdian dan produk "Eco Citrus". Angket ini mencakup aspek manfaat, keberhasilan, dan ekonomi. Tahap akhir, yaitu pendampingan untuk memastikan keberlanjutan pemanfaatan limbah kulit jeruk dan produksi "Eco Citrus" secara mandiri.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan sosialisasi berlangsung dengan baik, tim memberikan penyuluhan kepada masyarakat mengenai dampak negatif penumpukan limbah organik, potensi pemanfaatan kulit jeruk, serta manfaat produk "Eco Citrus" bagi kesehatan dan lingkungan.

Tahap sosialisasi kepada masyarakat, diharapkan mampu memperkenalkan pemanfaatan limbah organik untuk mendukung program SDGs.

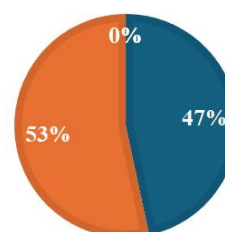


Gambar 1. Kegiatan Sosialisasi

Sosialisasi produk "Eco Citrus" diawali dengan pengenalan SDGs dan produk, serta langkah pembuatannya. Pada kegiatan sosialisasi dapat dilihat dengan jelas, masyarakat menunjukkan antusiasme yang tinggi terhadap pembuatan produk, bahkan berminat untuk melakukan uji coba lebih lanjut dengan menggunakannya di rumah. Masyarakat diberikan angket respon yang bertujuan untuk mengetahui tingkat

penerimaan dan kepuasan masyarakat terhadap produk yang telah dibuat. Angket ini terdiri dari 8 pernyataan yang meliputi aspek manfaat, keberhasilan, serta aspek ekonomi. Dimana ketiga aspek tersebut dapat dijadikan sebagai tolok ukur dari kualitas produk "Eco Citrus" yakni: aspek manfaat yang menilai seberapa besar manfaat produk, aspek keberhasilan yang menilai seberapa efektif produk dapat mencapai tujuan sebagai sebuah pembersih, serta aspek ekonomi yang menilai efisiensi dari keterjangkauan biaya produk bagi masyarakat.

■ Sangat Baik ■ Baik ■ Kurang ■ Sangat Kurang



Gambar 2. Diagram Hasil Respon Angket Masyarakat Berdasarkan Skala Likert

Hasil pengisian angket respon masyarakat dengan 3 aspek penilaian, yakni aspek manfaat, keberhasilan, dan aspek ekonomi, yang dihitung/diakumulasikan menggunakan cara skala likert menunjukkan respon positif dan antusias besar di masyarakat dengan persentase sebesar 47% masyarakat

menyatakan sangat baik dan 53% sisanya menyatakan baik, yang artinya produk pembersih dari ekstrak kulit jeruk yakni “Eco Citrus” telah memenuhi aspek manfaat, keberhasilan, serta ekonomi produk. Hasil tersebut membuktikan bahwa produk memiliki manfaat sebagai pembersih kaca dan lantai, yang berhasil menciptakan inovasi baru dengan bahan dasar limbah organik yang ekonomis.

Harapan dari adanya kegiatan ini adalah masyarakat dapat peduli dalam menjaga lingkungan yang akan diwujudkan melalui pemanfaatan limbah kulit jeruk menjadi produk yang bernilai guna dan ekonomis. Langkah ini tidak hanya membantu mengurangi pencemaran lingkungan akibat limbah organik, tetapi juga memberikan edukasi kepada masyarakat tentang konsep ekonomi sirkular. Dengan mengolah kulit jeruk menjadi produk pembersih alami, masyarakat dapat memanfaatkan olahan limbah organik rumah tangga yang lebih optimal sekaligus meningkatkan kesadaran akan pentingnya menjaga kebersihan lingkungan sekitar.

Upaya ini sejalan dengan tujuan *Sustainable Development Goals* (SDGs) nomor 3, yaitu memastikan kehidupan

yang sehat dan mendukung kesejahteraan untuk semua, dan SDGs nomor 12, yakni memastikan pola konsumsi dan produksi yang berkelanjutan. Sehingga, kita dapat mengenalkan pola konsumsi dan produksi yang lebih berkelanjutan dan efisien melalui perubahan yang dilakukan (Capah et al., 2023). Selain itu, dengan mempromosikan pengelolaan limbah kulit jeruk, masyarakat tidak hanya terlibat dalam pengurangan sampah, tetapi juga memperoleh peluang ekonomi baru yang ramah lingkungan.

Selanjutnya diadakan kegiatan pelatihan pembuatan produk "Eco Citrus" yang diikuti oleh 15 orang peserta dari berbagai kelompok usia. Peserta diajarkan cara mengolah kulit jeruk menjadi cairan pembersih dengan menggunakan bahan-bahan sederhana dan teknik yang mudah dipraktikkan.

“Eco Citrus” merupakan cairan serbaguna yang merupakan produk hasil olahan limbah organik rumah tangga sebagai pembersih lantai dan kaca. Upaya pemanfaatan kulit jeruk sebagai bahan dasar “Eco Citrus” dimulai dengan mempersiapkan komponen-komponen yang diperlukan. Bahan-bahan yang diperlukan meliputi kulit jeruk, dan cuka 25 %. Kulit jeruk yang

digunakan harus dipotong kecil-kecil terlebih dahulu, seperti pada Gambar 3.



Gambar 3. Potongan Kulit Jeruk

Cara pembuatan “Eco Citrus” adalah dengan memasukkan 100 gram kulit jeruk dan 70 mL cuka 25% ke dalam toples kedap udara. Setelah semua bahan dimasukkan, kemudian diaduk hingga tercampur merata, dan tutup wadah dengan rapat. Proses penyimpanan dilakukan dengan dua perlakuan, yakni 1 minggu dan 2 minggu. Dua perlakuan ini dilakukan untuk memperoleh dua hasil yang akan menjadi perbandingan produk.



Gambar 4. Cairan Ekstrak Kulit Jeruk dan Cuka

Setelah 1 minggu, cairan di toples pertama disaring dan dihasilkan perubahan warna menjadi kuning dan bau cuka berubah dengan aroma sitrus yang sangat kuat. Setelah itu, cairan

pembersih tersebut dimasukkan ke dalam botol *spray* dan siap untuk dipakai. Hal ini juga berlaku pada perlakuan kedua, yakni penyimpanan 2 minggu. Cairan di toples kedua juga disaring dan cairan berubah menjadi warna kuning, sedangkan bau khas dari aroma jeruknya sudah berkurang, dikarenakan kulit sudah mulai hancur dan mengelupas, cairan yang didapatkan pun lebih sedikit dari toples pertama.

Berdasarkan hasil percobaan di atas, pencampuran antara 100 gram kulit jeruk dan 70 mL cuka yang disimpan pada wadah tertutup selama 2 minggu menghasilkan cairan yang berwarna kuning dan beraroma sitrus, sebagai produk akhir dari “Eco Citrus”. Semakin lama penyimpanan, warna cairan akan semakin menguning dan bau cuka semakin berkurang.



Gambar 5. Produk Eco Citrus

Produk Eco Citrus pada Gambar 3 merupakan hasil dari ekstrak kulit jeruk dan cuka. Kulit jeruk tersusun atas senyawa fenolik (*phenolic acids*, *flavonones* dan *polymethoxylated*

flavones), karotenoid serta asam askorbat. Senyawa fenolik memiliki berbagai kegunaan yang meliputi antimikroba, antioksidan, antikanker, anti-inflamasi, dan anti-alergi (Mustafidah et al., 2022). Selain itu, kulit jeruk juga berfungsi sebagai sumber serat pangan. Hal ini menjadikan kulit jeruk dapat dimanfaatkan dalam pangan, baik sebagai *food ingredients* maupun sebagai agen antimikroba alternatif (Indrastuti & Aminah, 2020). Sedangkan, cuka atau asam asetat ($C_2H_4O_2$) adalah senyawa organik yang tersusun atas gugus asam karboksilat. Asam asetat sebagai senyawa pemberi rasa asam dan aroma dalam makanan. Senyawa ini memiliki bau atau aroma yang khas, menyengat, rasa asam yang sangat kuat, serta memiliki kemampuan untuk larut dalam air, etanol, dan gliserol (Dona et al., 2024).

Pada umumnya cuka adalah larutan bening yang mengandung sekitar 5% asam asetat glasial dan 95% air. Selain berfungsi sebagai bahan tambahan makanan atau bahan pelengkap, cuka digunakan berbagai keperluan rumah tangga termasuk sebagai produk pembersih dan untuk perawatan lainnya.

Hasil kegiatan pelatihan adalah peningkatan keterampilan masyarakat, yaitu masyarakat sudah memperoleh keterampilan dalam membuat produk "Eco Citrus" secara mandiri. Mereka mampu mengolah kulit jeruk menjadi cairan pembersih yang efektif dan ramah lingkungan.

Evaluasi kegiatan pengabdian diperoleh respon positif terhadap produk "Eco Citrus". Evaluasi dilaksanakan melalui angket dan menunjukkan respon yang sangat positif dari masyarakat terhadap produk "Eco Citrus". Sebagian besar peserta menilai produk ini sangat baik dan baik dalam hal manfaat, keberhasilan sebagai pembersih, dan nilai ekonomisnya. Hal ini menunjukkan bahwa produk "Eco Citrus" diterima dengan baik dan berpotensi untuk diadopsi sebagai alternatif pembersih rumah tangga yang berkelanjutan.

Kegiatan ini berkontribusi pada pencapaian SDGs nomor 3 dan 12 dengan mendorong gaya hidup sehat melalui penggunaan produk alami dan praktik konsumsi serta produksi yang bertanggung jawab melalui pemanfaatan limbah.

PENUTUP

Simpulan

Kegiatan pengabdian masyarakat di Lingkungan Ciwaru Masjid telah berhasil memperkenalkan dan melatih masyarakat dalam pembuatan produk pembersih alami "Eco Citrus" dari limbah kulit jeruk. Kegiatan ini mendapatkan respon positif dari masyarakat, meningkatkan kesadaran mereka tentang pengelolaan limbah dan memberikan keterampilan baru yang bermanfaat. Produk "Eco Citrus" dinilai efektif, ekonomis, dan ramah lingkungan, serta berpotensi untuk mendukung pencapaian SDGs nomor 3 dan 12.

Saran

Guna keberlanjutan dan pengembangan program pengabdian ini, disarankan beberapa hal berikut:

1. Pendampingan dan edukasi berkelanjutan kepada masyarakat untuk memastikan pemanfaatan limbah kulit jeruk dan produksi "Eco Citrus" secara mandiri.
2. Pengembangan jaringan dengan pihak terkait, seperti pemerintah daerah, organisasi masyarakat, dan pelaku usaha, untuk mendukung dan memperluas dampak program.
3. Penelitian lebih lanjut untuk meningkatkan kualitas produk "Eco

Citrus" dan mengembangkan produk lain berbasis limbah organik.

4. Diseminasi hasil kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang lebih luas melalui publikasi dan media sosial untuk menginspirasi kegiatan serupa di wilayah lain.

Ucapan Terima Kasih

Kami mengucapkan terima kasih kepada masyarakat Lingkungan Ciwaru Masjid, Serang, Banten yang telah mendukung program "Eco Citrus" dan yang sudah menyempatkan waktunya untuk berpartisipasi dalam sosialisasi kami. Semoga kegiatan ini memberikan manfaat yang berkelanjutan dan membantu menjaga lingkungan di sekitar kita. Selain itu kami juga berterimakasih kepada tim pembimbing dosen mata kuliah PRESS dan Kimia Lingkungan Prodi Pendidikan Kimia UNTIRTA, atas arahannya serta Tim PRESS Project EU yang mendukung program ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Astriani, B. (2016). Limbah organik dan anorganik. *Bogor Journal*, 2 (1).
- Ayuni, P. (2019). Pemanfaatan limbah dari kulit jeruk untuk lilin aromatik pengusir nyamuk dan lalat. *Artikel*, 1–6.

- Capah, B. M., Rachim, H. A., & Raharjo, S. T. (2023). Implementasi SDGS'S-12 melalui pengembangan komunitas dalam program CSR. *Share : Social Work Journal*, 13(1), 150. <https://doi.org/10.24198/share.v13i1.46502>
- Dobiki, J. (2018). Analisis ketersediaan prasarana persampahan di Pulau Kumo dan Pulau Kakara di Kabupaten Halmahera Utara. *Jurnal Spasial Volume*, 5(2), 220–228.
- Dona, R., Ningrum, T. E. W., Hamzah, F., & Wahyuni, D. T. (2024). Penentuan kadar asam asetat dalam larutan cuka makan yang beredar di Pekanbaru dengan metode alkalimetri. *Jurnal Penelitian Farmasi Indonesia*, 13(1), 18–22. <https://doi.org/10.51887/jpfi.v13i1.1875>
- Fs, C. (2018). Penetapan konsentrasi asam cuka yang diperdagangkan. Universitas Sriwijaya, Sumatera Selatan.
- Indrastuti, N., & Aminah, S. (2020). Potensi limbah kulit jeruk lokal sebagai pangan fungsional. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pangan*, 13(2), 122–129.
- Julia Lingga, L., Yuana, M., Aulia Sari, N., Nur Syahida, H., & Sitorus, C. (2024). Sampah di Indonesia: tantangan dan solusi menuju perubahan positif. *INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research*, 4, 12235–12247.
- Mardhiah, A., & Husna, A. (2021). Pembuatan cairan pembersih alami berbahan dasar cuka dengan aroma jeruk. 9(8).
- Munir, H., Yaqoob, S., Awan, K. A., Imtiaz, A., Naveed, H., Ahmad, N., Naeem, M., Sultan, W., & Ma, Y. (2024). Unveiling the chemistry of citrus peel: insights into nutraceutical potential and therapeutic applications. *Foods*, 13(11), 1–34. <https://doi.org/10.3390/foods1311681>
- Mustafidah, R., Asyari, R. P., Velayati, J. M., & Sayekti, T. (2022). Pemanfaatan limbah kulit jeruk sebagai fortifikan guna memperkaya nilai gizi pada coklat. *Jurnal Tadris IPA Indonesia*, 2(2), 121–130. <https://doi.org/10.21154/jtii.v2i2.445>
- Nurhayati, I., & Selindawati. (2024). Inovasi limbah kulit jeruk menjadi

- traveling *hand soap*. Karimah Tauhid, 3(4), 4506–4518. <https://doi.org/10.30997/karimahtauhid.v3i4.12678>
- Saini, R. K., Ranjit, A., Sharma, K., Prasad, P., Shang, X., Gowda, K. G. M., & Keum, Y. S. (2022). Bioactive compounds of citrus fruits: A review of composition and health Benefits of carotenoids, flavonoids, limonoids, and terpenes. *Antioxidants*, 11(2), 239.
- Shelvi, Selli, Eka Marlina, S., & Firdiansyah, R. (2023). Penerapan manajemen proyek pada pemanfaatan kulit jeruk menjadi cairan serbaguna. *Jurnal Mirai Management*, 8(2), 76–93.
- Sugiyono. (2019). *Metode penelitian kuantitatif*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2020). *Metode Penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Yaradoddi, J. S., Banapurmath, N. R., Ganachari, S. V., Soudagar, M. E. M., Sajjan, A. M., Kamat, S., Mujtaba, M. A., Shettar, A. S., Anqi, A. E., Safaei, M. R., Elfakhany, A., Siddiqui, M. I. H., & Ali, M. A. (2021). Bio-based material from fruit waste of orange peel for industrial applications. *Journal of Materials Research and Technology*, 17, 3186–3197. <https://doi.org/10.1016/j.jmrt.2021.09.016>