

PEMBERDAYAAN MASYARAKAT PESISIR MELALUI PEMANFAATAN KITOSAN DARI LIMBAH KULIT UDANG DALAM PEMBUATAN HAND SANITIZER

Kusnadi^{1*}, Inur Tivani², Candra Andodo³

¹Program Studi Diploma Tiga Farmasi, Universitas Harkat Negeri, Tegal, Jawa Tengah, Indonesia

²Program Studi Sarjana Psikologi, Universitas Harkat Negeri, Tegal, Jawa Tengah, Indonesia

³Program Studi Sarjana Keperawatan, Universitas Harkat Negeri, Tegal, Jawa Tengah, Indonesia

kusnadi@harkatnegeri.ac.id

ABSTRAK

Abstrak: Program Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) ini bertujuan memberdayakan masyarakat pesisir melalui peningkatan pengetahuan dan keterampilan dalam pemanfaatan kitosan dari limbah kulit udang sebagai bahan pembuatan hand sanitizer. Permasalahan yang diidentifikasi adalah rendahnya pemahaman masyarakat mengenai potensi kitosan serta keterampilan dalam memanfaatkannya menjadi produk bernilai guna. Kegiatan dilaksanakan melalui sosialisasi, penyuluhan, demonstrasi, dan praktik pembuatan hand sanitizer dengan melibatkan 21 anggota PKK. Evaluasi dilakukan melalui pre-test dan post-test menggunakan 10 pertanyaan terkait pemanfaatan kitosan dan pembuatan hand sanitizer. Indikator keberhasilan meliputi peningkatan skor pemahaman dan kemampuan peserta mengikuti praktik. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa rata-rata nilai post-test peserta mencapai 85,50, meningkat sebesar 26,36 poin dibandingkan dengan nilai pre-test. Peserta juga mampu mengikuti tahapan pembuatan hand sanitizer dengan pendampingan tim pelaksana. Hasil tersebut menunjukkan adanya peningkatan pemahaman dan keterampilan peserta dalam pemanfaatan kitosan dari limbah kulit udang untuk pembuatan hand sanitizer setelah kegiatan pelatihan.

Kata Kunci: Hand Sanitizer; Kitosan; Kulit Udang; Pemberdayaan Masyarakat Pesisir.

Abstract: This Community Service Program (PKM) aimed to empower coastal communities by improving their knowledge and skills in utilizing chitosan derived from shrimp shell waste as an ingredient in hand sanitizer preparation. The identified problem was the limited community understanding of the potential of chitosan and the lack of skills in utilizing it to produce value-added products. The activity was conducted through socialization, educational sessions, demonstrations, and hands-on hand sanitizer preparation involving 21 members of the Family Welfare Empowerment (PKK) group. Evaluation was carried out through pre-test and post-test assessments using 10 questions related to chitosan utilization and hand sanitizer preparation. The success indicators included an increase in participants' understanding scores and their ability to follow the practical procedures. The evaluation results showed that the participants achieved an average post-test score of 85.50, representing an increase of 26.36 points compared with the pre-test score. The participants were also able to follow the hand sanitizer preparation procedures under the guidance of the implementation team. These results indicate an improvement in participants' knowledge and skills in utilizing chitosan derived from shrimp shell waste for hand sanitizer preparation following the training activities.

Keywords: Hand Sanitizer; Chitosan; Shrimp Shells; Coastal Community Empowerment.



Article History:

Received: 24-08-2026

Revised : 13-09-2026

Accepted: 16-09-2026

Online : 01-10-2026



This is an open access article under the

CC-BY-SA license

A. LATAR BELAKANG

Industri perikanan dan pengolahan udang menghasilkan limbah organik berupa kepala, kulit, ekor, dan bagian lainnya dalam jumlah cukup besar. Limbah pengolahan udang dapat mencapai sekitar 60–70% dari berat bahan baku dan belum seluruhnya dimanfaatkan secara optimal (Biswas et al., 2025; Hardiningtyas et al., 2022). Sebagian limbah masih dibuang atau dimanfaatkan sebagai produk dengan nilai ekonomi relatif rendah. Apabila tidak dikelola dengan baik, limbah tersebut dapat menimbulkan bau tidak sedap dan berpotensi menyebabkan pencemaran lingkungan (Nur et al., 2021). Oleh karena itu, diperlukan upaya pemanfaatan limbah udang menjadi bahan yang memiliki nilai guna dan nilai tambah.

Kelurahan Muarareja merupakan salah satu wilayah pesisir di Kota Tegal yang memiliki potensi pada sektor perikanan dan budidaya udang vaname (Hakim et al., 2021). Sebagian masyarakat di wilayah ini menggantungkan aktivitas ekonomi pada usaha tambak, pengolahan hasil perikanan, dan perdagangan hasil laut (Muchtar et al., 2020; Qirom et al., 2024). Aktivitas tersebut memberikan kontribusi terhadap, tetapi pada saat yang sama juga menghasilkan limbah pengolahan hasil perikanan, termasuk kulit udang (Azmi et al., 2022). Potensi limbah kulit udang tersebut dapat dimanfaatkan lebih lanjut sebagai sumber bahan bernilai guna bagi masyarakat (Umarudin et al., 2020).

Salah satu bentuk pemanfaatan limbah kulit udang adalah sebagai sumber kitin yang selanjutnya dapat diolah menjadi kitosan. Kitosan merupakan biopolimer alami yang memiliki sifat biodegradable, biokompatibel, dan diketahui memiliki aktivitas antibakteri (Kusnadi et al., 2022). Karakteristik tersebut menyebabkan kitosan banyak dikembangkan dalam berbagai bidang, termasuk sebagai bahan pendukung dalam formulasi produk kesehatan dan kebersihan (Rochmawati et al., 2018). Pemanfaatan kitosan dari limbah kulit udang juga dapat menjadi salah satu bentuk peningkatan nilai tambah sumber daya lokal sekaligus mendukung pengurangan limbah hasil pengolahan perikanan (Rochima, 2014).

Kebersihan tangan merupakan salah satu aspek penting dalam menjaga kesehatan masyarakat, termasuk masyarakat pesisir yang aktivitas sehari-harinya banyak berhubungan dengan lingkungan tambak, hasil perikanan, pengolahan bahan pangan, dan aktivitas luar ruang (Seprianto et al., 2025; Umarudin et al., 2020). Hand sanitizer merupakan salah satu produk yang praktis digunakan untuk membantu menjaga kebersihan tangan ketika fasilitas mencuci tangan menggunakan air dan sabun tidak tersedia (Chamidah et al., 2019). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa kitosan memiliki karakteristik yang mendukung penggunaannya sebagai bahan tambahan dalam berbagai formulasi kesehatan dan kebersihan, sehingga berpotensi dimanfaatkan dalam pengembangan sediaan hand sanitizer (Hardiningtyas et al., 2022; Herman et al., 2023).

Namun demikian, masyarakat Kelurahan Muarareja masih memiliki keterbatasan pengetahuan mengenai potensi limbah kulit udang sebagai sumber kitosan dan pemanfaatannya menjadi bahan yang memiliki nilai guna lebih tinggi (Qirom et al., 2024). Masyarakat juga belum memiliki pengalaman yang memadai dalam memanfaatkan kitosan sebagai bahan tambahan dalam pembuatan produk sederhana seperti hand sanitizer (Kusnadi et al., 2025). Kondisi tersebut menunjukkan adanya kesenjangan antara potensi sumber daya lokal yang tersedia dengan pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam mengembangkannya menjadi produk bernilai tambah (Hardiningtyas et al., 2022).

Berdasarkan permasalahan tersebut, kegiatan pemberdayaan masyarakat dilakukan melalui edukasi mengenai potensi limbah kulit udang sebagai sumber kitosan serta pelatihan pembuatan hand sanitizer dengan penambahan kitosan. Kegiatan tidak difokuskan pada proses isolasi kitosan secara mandiri oleh masyarakat karena proses tersebut memerlukan tahapan, bahan kimia, peralatan, dan kondisi pengolahan tertentu. Program lebih diarahkan pada penguatan pengetahuan mengenai sumber dan manfaat kitosan serta peningkatan keterampilan dalam formulasi sederhana hand sanitizer menggunakan kitosan hasil ekstraksi dari limbah kulit udang yang telah disiapkan oleh tim pelaksana (Mile et al., 2024).

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) ini bertujuan untuk memberdayakan masyarakat pesisir melalui peningkatan pengetahuan mengenai pemanfaatan kitosan dari limbah kulit udang serta meningkatkan keterampilan masyarakat dalam pembuatan hand sanitizer dengan penambahan kitosan. Kegiatan ini juga bertujuan memperkenalkan pemanfaatan sumber daya lokal menjadi produk yang memiliki nilai guna sebagai salah satu upaya meningkatkan kepedulian terhadap lingkungan dan mendukung pemberdayaan masyarakat pesisir.

B. METODE PELAKSANAAN

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) dilaksanakan di wilayah pesisir Kota Tegal, Jawa Tengah, dengan melibatkan 21 anggota PKK sebagai mitra sasaran. Kegiatan menggunakan pendekatan edukatif dan partisipatif melalui sosialisasi, penyuluhan, diskusi, demonstrasi, dan praktik langsung pembuatan hand sanitizer dengan penambahan kitosan hasil ekstraksi dari limbah kulit udang yang telah disiapkan oleh tim pelaksana. Pelaksanaan kegiatan terdiri atas lima tahapan, yaitu koordinasi, edukasi dan penyampaian materi, demonstrasi dan praktik pembuatan produk, evaluasi, serta penyerahan produk dan keberlanjutan kegiatan (Rahayu et al., 2016).

1. Koordinasi dan Persiapan Kegiatan

Tim pelaksana melakukan koordinasi dengan mitra untuk mengidentifikasi permasalahan dan kebutuhan peserta serta menentukan waktu, tempat, dan teknis pelaksanaan kegiatan. Pada tahap ini dilakukan

pula pembagian tugas tim serta persiapan materi, alat, bahan, kitosan hasil ekstraksi dari limbah kulit udang, dan instrumen evaluasi.

2. Edukasi dan Penyampaian Materi

Tahap edukasi diawali dengan pemberian pre-test untuk mengetahui pemahaman awal peserta. Materi yang diberikan meliputi potensi limbah kulit udang sebagai sumber kitin dan kitosan, manfaat dan fungsi kitosan, pemanfaatannya dalam produk kesehatan sederhana, pentingnya kebersihan tangan, serta fungsi bahan yang digunakan dalam pembuatan hand sanitizer. Penyampaian materi dilakukan melalui ceramah, presentasi, diskusi, dan tanya jawab interaktif.

3. Demonstrasi dan Praktik Pembuatan Hand Sanitizer

Tim pelaksana terlebih dahulu menjelaskan alat, bahan, fungsi masing-masing bahan, serta tahapan formulasi. Selanjutnya, peserta dilibatkan secara langsung dalam proses pembuatan hand sanitizer dengan penambahan kitosan di bawah pendampingan tim pelaksana. Selama praktik berlangsung, dilakukan monitoring melalui observasi terhadap keaktifan peserta, ketepatan mengikuti tahapan formulasi, serta kemampuan peserta menggunakan alat dan bahan. Produk yang dihasilkan diamati secara sederhana berdasarkan penampilan, warna, aroma, homogenitas, dan kenyamanan saat digunakan.

4. Evaluasi Kegiatan

Tahap keempat adalah evaluasi kegiatan menggunakan kuesioner pre-test dan post-test yang terdiri atas 10 pertanyaan. Lima pertanyaan berkaitan dengan sumber, pemanfaatan, dan fungsi kitosan, sedangkan lima pertanyaan lainnya berkaitan dengan proses pembuatan hand sanitizer dan fungsi bahan yang digunakan dalam formulasi. Penilaian menggunakan skala Guttman dengan jawaban benar diberi skor 1 dan jawaban salah diberi skor 0. Skor kemudian dikonversi menjadi persentase, sedangkan hasil pre-test dan post-test dibandingkan untuk mengetahui peningkatan pemahaman peserta setelah kegiatan. Evaluasi selama pelaksanaan juga dilakukan melalui observasi terhadap kemampuan peserta dalam mengikuti praktik pembuatan produk.

5. Penyerahan Produk dan Keberlanjutan Kegiatan

Produk hasil praktik diserahkan kepada perwakilan mitra sebagai hasil kegiatan, disertai penjelasan mengenai penggunaan dan penyimpanannya. Tim pelaksana juga mendorong peserta untuk menerapkan pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh serta meningkatkan pemahaman mengenai nilai tambah limbah kulit udang sebagai sumber kitosan. Produk yang dihasilkan digunakan sebagai media edukasi dan praktik dalam skala terbatas dan belum diarahkan sebagai produk komersial. Kegiatan diakhiri

dengan diskusi, penyerahan produk, dan dokumentasi (Kasmudin et al., 2022).

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Koordinasi dan Persiapan Kegiatan

Tahap awal kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) dilakukan melalui koordinasi dan pengurusan perizinan dengan mitra. Proses perizinan dilaksanakan pada 31 Juli 2026, kemudian tim pelaksana berkoordinasi dengan pengurus RW Kajongan, Kelurahan Muarareja, untuk menentukan peserta, waktu, tempat, dan teknis pelaksanaan kegiatan. Berdasarkan hasil koordinasi, kegiatan melibatkan 21 anggota PKK sebagai peserta. Kegiatan dilaksanakan pada Kamis, 6 Agustus 2026, pukul 14.30–17.30 WIB di tempat pertemuan warga Kajongan, Kelurahan Muarareja, Kota Tegal. Pada tahap persiapan, tim juga menyiapkan materi edukasi, instrumen pre-test dan post-test, alat dan bahan pembuatan hand sanitizer, serta kitosan hasil ekstraksi dari limbah kulit udang yang telah disiapkan sebelumnya oleh tim pelaksana.

2. Edukasi dan Penyampaian Materi

Kegiatan edukasi diawali dengan pemberian pre-test untuk mengetahui pemahaman awal peserta mengenai limbah kulit udang, kitin, kitosan, manfaat kitosan, serta bahan dan proses pembuatan hand sanitizer. Selanjutnya, tim pelaksana memberikan materi mengenai potensi limbah kulit udang sebagai sumber kitosan, karakteristik dan pemanfaatan kitosan, pentingnya menjaga kebersihan tangan, serta pengenalan bahan yang digunakan dalam formulasi hand sanitizer. Penyampaian materi dilakukan melalui presentasi, ceramah, diskusi, dan tanya jawab sehingga peserta memperoleh kesempatan untuk menyampaikan pertanyaan secara langsung kepada tim pelaksana.

Kitosan yang digunakan dalam kegiatan merupakan hasil ekstraksi dari limbah kulit udang yang telah disiapkan oleh tim sebelum kegiatan berlangsung. Peserta tidak melakukan proses ekstraksi kitosan, tetapi memperoleh penjelasan mengenai asal, proses pengolahan secara umum, dan potensi pemanfaatannya. Pendekatan tersebut dipilih karena proses pembuatan kitosan mencakup beberapa tahap pengolahan, seperti deproteinasi, demineralisasi, dan deasetilasi yang memerlukan bahan serta kondisi proses tertentu (Kusnadi et al., 2023). Kitosan diketahui mempunyai aktivitas antibakteri yang berkaitan dengan keberadaan gugus amina bermuatan positif sehingga berpotensi dikembangkan sebagai bahan tambahan dalam berbagai produk kesehatan dan kebersihan (Chamidah et al., 2019). Kegiatan penyampaian materi kepada peserta mengenai pemanfaatan kitosan dan pembuatan hand sanitizer ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Penyampaian materi dan Dokumentasi kegiatan PKM.

Kegiatan penyampaian materi dilakukan secara langsung kepada peserta dengan menggunakan media presentasi. Materi yang diberikan meliputi pemanfaatan limbah kulit udang sebagai sumber kitosan, manfaat kitosan, serta penggunaannya dalam pembuatan hand sanitizer. Peserta mengikuti kegiatan melalui sesi penyampaian materi, diskusi, dan tanya jawab.

3. Demonstrasi dan Praktik Pembuatan Hand Sanitizer

Setelah kegiatan edukasi, peserta mengikuti demonstrasi dan praktik langsung pembuatan hand sanitizer dengan penambahan kitosan. Tim pelaksana terlebih dahulu menjelaskan alat dan bahan yang digunakan serta fungsi masing-masing bahan dalam formulasi. Selanjutnya, tahapan pembuatan produk didemonstrasikan oleh tim dan diikuti secara langsung oleh peserta dengan pendampingan selama proses formulasi.

Keterlibatan langsung peserta dalam praktik ditujukan agar materi yang telah diberikan tidak hanya dipahami secara teoritis, tetapi juga dapat diterapkan dalam pembuatan produk. Peserta mengikuti tahapan pencampuran bahan, pengadukan hingga homogen, penambahan bahan sesuai formula, serta pengemasan produk ke dalam wadah yang telah disiapkan. Melalui kegiatan tersebut, peserta memperoleh pengalaman dalam memanfaatkan kitosan hasil ekstraksi dari limbah kulit udang sebagai salah satu bahan dalam formulasi hand sanitizer. Pendekatan pelatihan yang disertai praktik langsung dapat membantu peserta menghubungkan pengetahuan yang diperoleh dengan penerapannya dalam pembuatan produk (Muliasari et al., 2021). Produk yang dihasilkan dari kegiatan praktik kemudian dikemas dan digunakan sebagai media edukasi bagi peserta.

4. Monitoring dan Evaluasi Kegiatan

Monitoring dilakukan selama kegiatan berlangsung melalui observasi terhadap keterlibatan peserta dalam diskusi dan kemampuan mereka mengikuti tahapan praktik pembuatan hand sanitizer. Peserta menunjukkan keterlibatan selama penyampaian materi, diskusi, demonstrasi, dan praktik. Evaluasi pengetahuan dilakukan dengan menggunakan kuesioner pre-test dan post-test yang masing-masing terdiri

atas 10 pertanyaan mengenai sumber, pemanfaatan dan fungsi kitosan, proses pembuatan hand sanitizer, serta fungsi bahan yang digunakan dalam formulasi.

Berdasarkan 21 data responden pada Tabel 1, rata-rata skor pre-test adalah 59,05, sedangkan rata-rata skor post-test meningkat menjadi 85,50. Dengan demikian, terdapat peningkatan rata-rata skor sebesar 26,36 poin setelah peserta mengikuti kegiatan edukasi dan pelatihan. Hasil tersebut menunjukkan adanya perubahan positif pada tingkat pemahaman peserta setelah memperoleh materi dan mengikuti praktik pembuatan produk.

Tabel 1. Hasil Evaluasi *Pre-test* dan *Post-test* Peserta PKM

Parameter	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>
Jumlah peserta	21	21
Nilai terendah	50	70
Nilai tertinggi	70	100
Rata-rata nilai	59,05	85,50
Peningkatan rata-rata		26,36

Peningkatan skor setelah kegiatan dapat dikaitkan dengan penggunaan metode edukasi yang dipadukan dengan demonstrasi dan praktik langsung. Peserta tidak hanya menerima informasi mengenai kitosan dan formulasi hand sanitizer, tetapi juga memperoleh kesempatan untuk mengamati dan melakukan tahapan pembuatan produk secara langsung. Proses tersebut memberikan pengalaman praktis yang membantu peserta memahami hubungan antara potensi kitosan dari limbah kulit udang dengan pemanfaatannya menjadi produk yang memiliki nilai guna. Hasil ini mendukung penggunaan pendekatan edukatif dan partisipatif dalam kegiatan pemberdayaan masyarakat karena peserta berperan aktif selama proses pembelajaran dan praktik.

5. Penyerahan Produk dan Keberlanjutan Kegiatan

Pada akhir kegiatan, produk hand sanitizer hasil praktik diserahkan kepada perwakilan mitra sebagai hasil kegiatan sekaligus media edukasi. Tim pelaksana juga memberikan penjelasan mengenai penggunaan dan penyimpanan produk serta mengingatkan peserta bahwa produk yang dihasilkan dalam kegiatan ini digunakan untuk keperluan edukasi dan praktik dalam skala terbatas dan belum diarahkan sebagai produk komersial. Kegiatan ini memberikan pengenalan kepada masyarakat mengenai peluang peningkatan nilai guna limbah kulit udang melalui pengolahannya menjadi kitosan. Pengetahuan tersebut diharapkan dapat menjadi dasar bagi kegiatan pemberdayaan berikutnya, khususnya dalam pengembangan keterampilan masyarakat dalam memanfaatkan sumber daya lokal menjadi produk yang memiliki nilai tambah (Farida et al., 2021). Produk hand sanitizer dengan penambahan kitosan yang dihasilkan pada kegiatan praktik ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Produk hand sanitizer dengan penambahan kitosan hasil kegiatan PKM.

Produk yang dihasilkan dikemas dalam botol semprot dan digunakan sebagai media edukasi serta hasil praktik peserta. Produk tersebut merupakan hasil formulasi sederhana dengan penambahan kitosan yang telah disiapkan oleh tim pelaksana. Produk digunakan dalam skala terbatas untuk kegiatan edukasi dan belum diarahkan sebagai produk komersial.

6. Kendala yang Dihadapi

Pelaksanaan kegiatan secara umum berjalan dengan baik, meskipun terdapat beberapa kendala selama proses praktik. Sebagian peserta belum terbiasa menggunakan alat dan mengikuti tahapan formulasi hand sanitizer, sehingga masih memerlukan pendampingan dari tim pelaksana. Selain itu, keterbatasan jumlah alat menyebabkan pelaksanaan praktik belum dapat dilakukan secara optimal oleh seluruh peserta. Kendala tersebut diatasi melalui pembagian peserta dalam kelompok kecil, demonstrasi ulang pada tahapan yang dianggap sulit, serta pendampingan langsung selama proses pembuatan produk. Pada kegiatan selanjutnya, diperlukan penyediaan alat dalam jumlah yang lebih memadai agar setiap peserta memperoleh kesempatan praktik yang lebih optimal.

D. SIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) melalui edukasi dan pelatihan pembuatan hand sanitizer dengan penambahan kitosan hasil ekstraksi dari limbah kulit udang mampu meningkatkan pengetahuan dan keterampilan anggota PKK Kelurahan Muarareja dalam memanfaatkan kitosan sebagai bahan bernilai guna. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa rata-rata nilai pre-test sebesar 59,05 meningkat menjadi 85,24 pada post-test, dengan peningkatan sebesar 26,19 poin. Peserta juga mampu mengikuti tahapan pembuatan hand sanitizer melalui praktik langsung dengan pendampingan tim pelaksana. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pendekatan edukatif dan partisipatif melalui penyuluhan, demonstrasi, dan praktik dapat mendukung pemberdayaan masyarakat pesisir dalam pemanfaatan sumber daya lokal.

Kegiatan serupa disarankan dapat dilaksanakan secara berkelanjutan dengan penyediaan alat yang lebih memadai agar peserta memperoleh kesempatan praktik yang lebih optimal. Pengembangan berikutnya dapat diarahkan pada penyempurnaan formulasi, evaluasi mutu dan stabilitas produk, serta pengujian aktivitas antibakteri sehingga pemanfaatan kitosan dari limbah kulit udang dapat dikembangkan lebih lanjut menjadi produk yang memiliki nilai tambah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim pelaksana mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Harkat Negeri, Kota Tegal, atas dukungan dan pendanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat berdasarkan Keputusan Rektor Nomor 051.05/REKTOR-HN/VI/2026 tanggal 12 Juni 2026 dan Surat Perjanjian Pelaksanaan Kegiatan Pengabdian Masyarakat Nomor 68.16/PPM.HN/VI/2026 tanggal 12 Juni 2026, sehingga kegiatan dapat terlaksana dengan baik.

DAFTAR RUJUKAN

- Azmi, N., Ahmar, H., & Depari, F. (2022). Upaya Program CSR Pengolahan Limbah Kulit Udang terhadap Lingkungan Dan Sosial Ekonomi di Kelurahan Pekan Labuhan. *Jurnal Syntax Admiration*, 3(11), 1436–1446. <https://doi.org/10.46799/jsa.v3i11.494>
- Biswas, R., Mondal, S., Ansari, M. A., Sarkar, T., Condiuc, I. P., Trifas, G., & Atanase, L. I. (2025). Chitosan and Its Derivatives as Nanocarriers for Drug Delivery. *Molecules*, 30(6), 1297. <https://doi.org/10.3390/molecules30061297>
- Chamidah, A., Widiyanti, C. N., & Fabiyani, N. N. (2019). Pemanfaatan Kitosan Larut Air sebagai Hand Sanitizer Antiseptik. *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*, 21(1), 9–16.
- Farida, A., Rahmawati, R., Asnawi, H. S., & Saputra, A. A. (2021). Pemberdayaan Pembuatan Nata Decoco Bahan Limbah Air Kelapa Pada Fatayat Nu Metro. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Khatulistiwa*, 4(1), 41–51. <https://doi.org/10.31932/jpmk.v4i1.1082>
- Hakim, L., Eko Sri Wiyono, & Sugeng Hari Wisudo. (2021). Muarareja Fishermen Perceptions on The Prohibition of Arad and Environmentally Friendly Fishing Tool Assistance Programs. *Marine Fisheries: Journal of Marine Fisheries Technology and Management*, 12(2), 161–171. <https://doi.org/10.29244/jmf.v12i2.35913>
- Hardiningtyas, S. D., Bahri, D. F., & Suptijah, P. (2022). Aktivitas Antimikroba Nanokitosan Cangkang Udang Sebagai Sediaan Pembersih Tangan. *Journal of Marine and Coastal Science*, 11(1), 1–8.
- Herman, H., H. Ambo Lau, S., & Zulfiah, Z. (2023). Counseling on the Use of Lime (*Citrus aurantifolia*) as Pharmaceutical Preparations in the Making of Mouthwash and hand Sanitizer. *Abdimas Polsaka*, 2(2), 147–153. <https://doi.org/10.35816/abdimaspolsaka.v2i2.56>
- Kasmudin, K., Fitria, F., & Mahyudin, F. (2022). Sosialisasi Pembuatan Hand Sanitizer Bebas Alkhol dari Kitosan Kulit Udang di Pesantren Tahfidz Nurul Ilmi YABIS. *JPAY (Jurnal Pengabdian Ahmad Yani)*, 2(2), 38–43.
- Kusnadi, K., Mahardika, M. P., & Febriyanri, R. (2025). Pemanfaatan Kitosan Dari Kulit Udang Dalam Pembuatan Produk Hand Sanitizer Pada Siswa Sma Di Kota Tegal. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 9(2), 1673.

- <https://doi.org/10.31764/jmm.v9i2.29359>
- Kusnadi, Purgiyanti, Kumoro, A. C., & Legowo, A. M. (2022). The antioxidant and antibacterial activities of chitosan extract from white shrimp shell (*Penaeus indicus*) in the waters north of Brebes, Indonesia. *Biodiversitas*, 23(3), 1267–1272. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d230310>
- Kusnadi, Purgiyanti, Kumoro, A. C., & Legowo, A. M. (2023). Comparative antioxidant activity of chitosan extracted from crab shell (*Portunus pelagicus*) and commercial chitosan. *AIP Conference Proceedings*, 2614. <https://doi.org/10.1063/5.0126743>
- Mile, L., Husain, R., & Stirman, M. R. (2024). Pengujian Aktivitas Antibakteri Gel Hand Sanitizer Kitosan Dengan Penambahan Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata* L). *Jambura Fish Processing Journal*, 6(1), 74–84. <https://doi.org/10.37905/jfpj.v6i1.23917>
- Muchtar, M., Farchan, M., & Mulyono, M. (2020). Sustainable Shrimp Cultivation Development Strategy in Coastal Area of Tegal City, Central Java Province. *Journal of Aquaculture Science*, 5(1), 53–67. <https://doi.org/10.31093/joas.v5i1.90>
- Muliasari, H., Ananto, A. D., Annisa, B. S., Hidayat, L. H., & Puspitasari, C. E. (2021). Edukasi dan sosialisasi gerakan masyarakat cerdas menggunakan obat (Gema Cermat) dengan metode CBIA. *INDRA: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(2), 53–57. <https://doi.org/10.29303/indra.v2i2.131>
- Nur, R. M., Alwi, D., Koroy, K., & Wahab, I. (2021). Pembagian Hand Sanitizer Berbahan Dasar Kitosan Kulit Udang Sebagai. *Journal of Khairun Community Services*, 1, 73–78.
- Qirom, Q., Prabandari, S., & Darmawan, A. (2024). Peningkatan Kualitas Produk Pengolahan Ikan Laut Dengan Pulsed Electric Field Kelurahan Muarareja Kota Tegal. *Kumawula: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 7(1), 81. <https://doi.org/10.24198/kumawula.v7i1.50776>
- Rahayu, T., Fudholi, A., & Fitria, A. (2016). Optimasi Formulasi Gel Ekstrak Daun Tembakau (*Nicotiana Tabacum*) Dengan Variasi Kadar Karbopol940 Dan Tea Menggunakan Metode Simplex Lattice Design (Sld). *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 12(1), 22–34. <https://doi.org/10.20885/jif.vol12.iss1.art3>
- Rochima, E. (2014). Kajian Pemanfaatan Limbah Rajungan Dan Aplikasinya Untuk Bahan Minuman Kesehatan Berbasis Kitosan. *Jurnal Akuatika Indonesia*, 5(1), 244874.
- Rochmawati, Z. N., Nabila, F., & Ainurrohmah, C. (2018). Karakterisasi Kitosan Yang Diisolasi Dari Cangkang Internal Cumi-Cumi. *Saintekno: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 16(1), 105–112. <https://doi.org/10.15294/saintekno.v16i1.15048>
- Seprianto, S., Alham, F., Mahyuni, S. R., & Komariyah, S. (2025). Pemanfaatan Limbah Cangkang Rajungan Menjadi Kitin Dan Kitosan Pada Umkm Rajungan Kupas Kota Langsa. *Jurnal Abdi Insani*, 12(5), 1824–1832. <https://doi.org/10.29303/abdiinsani.v12i5.1640>
- Umarudin, U., Surahmaida, S., Syukrianto, S., Wulansari, S. A., & Nurhaliza, S. (2020). Aplikasi Hand Sanitizer Kitosan Cangkang Bekicot Sebagai Antibakteri dan Upaya Preventif Covid 19. *Simbiosis*, 9(2), 107. <https://doi.org/10.33373/sim-bio.v9i2.2669>