

## PENGGUNAAN TEKNOLOGI NANO UNTUK MENGHASILKAN FILTER AIR BERSIH BAGI MASYARAKAT PERAIRAN KABUPATEN BANYUASIN

I Sriyanti<sup>1,2</sup>, L Marlina<sup>1</sup>, M R Sanjaya<sup>3</sup>, M R Almafie<sup>1</sup>, J Jauhari<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Magister Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sriwijaya, Palembang, Indonesia.

<sup>2</sup>Laboratorium Instrumentasi dan Aplikasi Nanoteknologi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Sriwijaya, Palembang, Indonesia.

<sup>3</sup>Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Sriwijaya, Palembang, Indonesia

\* Penulis Korespondensi : [jaidan\\_j@unsri.ac.id](mailto:jaidan_j@unsri.ac.id) , [ida\\_sriyanti@unsri.ac.id](mailto:ida_sriyanti@unsri.ac.id)

### Abstrak

Salah satu masyarakat yang berada di perairan Kecamatan Air Kumbang Kabupaten Banyuasin Provinsi Sumatera Selatan adalah Desa Sido Makmur. Karena lokasinya di dekat laut pasang, di mana airnya berkabut, berkarat, dan asam, orang-orang di wilayah itu saat ini menghadapi tantangan untuk mendapatkan air bersih. Pelaksanaan pengabdian ini dilaksanakan 23 Agustus 2021 dan 19 September 2021, yang dilaksanakan secara luring di Desa Sido makmur, yang diikuti oleh 25 orang peserta. Sedangkan untuk kegiatan lanjutan dilakukan secara Daring. Pelaksanaan kegiatan ini menggunakan pendekatan pendampingan untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Melalui kepala desa, warga Desa Sido Makmur meminta bantuan dosen Program Studi Magister (S2) Pendidikan Fisika FKIP, Fasilkom, dan LPPM Universitas Sriwijaya agar dapat memberikan pelatihan dan informasi teknologi penjernihan air berbasis membran nanofiber. sebagai solusi baru atas permasalahan yang dihadapi masyarakat Desa Sido Makmur yang saat ini sedang menghadapi krisis. air murni. Pada didapatkan hasil bahwa masyarakat Desa Sido Makmur merasa sangat puas dan merasakan manfaat dengan adanya pengabdian terkait pentingnya penggunaan air bersih serta filter air khususnya penggunaan filter nano fiber sebagai solusi yang tim pengusul tawarkan untuk membantu menyelesaikan permasalahan sulitnya akses air bersih di desa tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa pengabdian yang dilakukan tim pengusul telah berhasil membantu menyelesaikan permasalahan sulitnya akses air bersih di desa tersebut, melalui edukasi sistem filter air.

**Kata kunci:** Filter Udara, Membran Nanofiber, Sido Makmur

### Abstract

One of the communities in the waters of Air Kumbang District, Banyuasin Regency, South Sumatra Province is Sido Makmur Village. Due to its location near the high tide, where the water is foggy, rusty and acidic, people in the region are currently facing challenges in getting clean water. The implementation of this service was carried out on August 23, 2021 and September 19, 2021, which was carried out offline in the prosperous Sido Village, which was attended by 25 participants. Meanwhile, follow-up activities are carried out online. The implementation of this activity uses a mentoring approach to achieve the goals that have been set. Through the village head, the residents of Sido Makmur Village asked for assistance from lecturers of the Masters Study Program (S2) Physics Education FKIP, Fasilkom, and LPPM Universitas Sriwijaya in order to provide training and information on water purification technology based on nanofiber membranes. as a new solution to the problems faced by the people of Sido Makmur Village who are currently facing a crisis. pure water. The results showed that the people of Sido Makmur Village were very satisfied and benefited from the service related to the importance of using clean water and water filters, especially the use of nano fiber filters as a solution that the proposing team offered to help solve the problem of difficult access to clean water in the village. This shows that the dedication carried out by the proposing team has succeeded in helping to solve the problem of difficulty in accessing clean water in the village, through education on the water filter system.

**Keywords:** *Water Filter, Nanofiber Membrane, Sido Makmur*

## 1. PENDAHULUAN

Desa Sido Makmur terletak di Kecamatan Air Kumbang Kabupaten Banyuasin Provinsi Sumatera Selatan. Desa Sido Makmur, memiliki luas 1.076,50 hektar dan berpenduduk 1.624 jiwa. Mayoritas penduduk desa bekerja sebagai petani dan menghasilkan di bawah upah minimum di Provinsi Sumatera Selatan. Masyarakat desa di sekitar, mengalami kesulitan mengakses air bersih karena mereka tinggal di dekat gelombang pasang yang keruh, korosif dan berkarat. Air yang dimanfaatkan warga Desa Sido Makmur untuk minum dan keperluan rumah tangga dinilai tidak berkualitas. Hal ini dapat mengakibatkan penyakit kulit, kerusakan otak, anemia, hepatitis, kanker, dan gangguan kesehatan lainnya (Edokpayi dkk., 2018; Wolf dkk., 2018). Beberapa masyarakat di Desa Sido Makmur telah membuat sumur bor untuk membuat air bersih, namun prosedur ini memakan waktu dan biaya yang lama. Oleh karena itu, diperlukan teknologi lain untuk menyediakan air berkualitas tinggi bagi masyarakat Desa Sido Makmur.

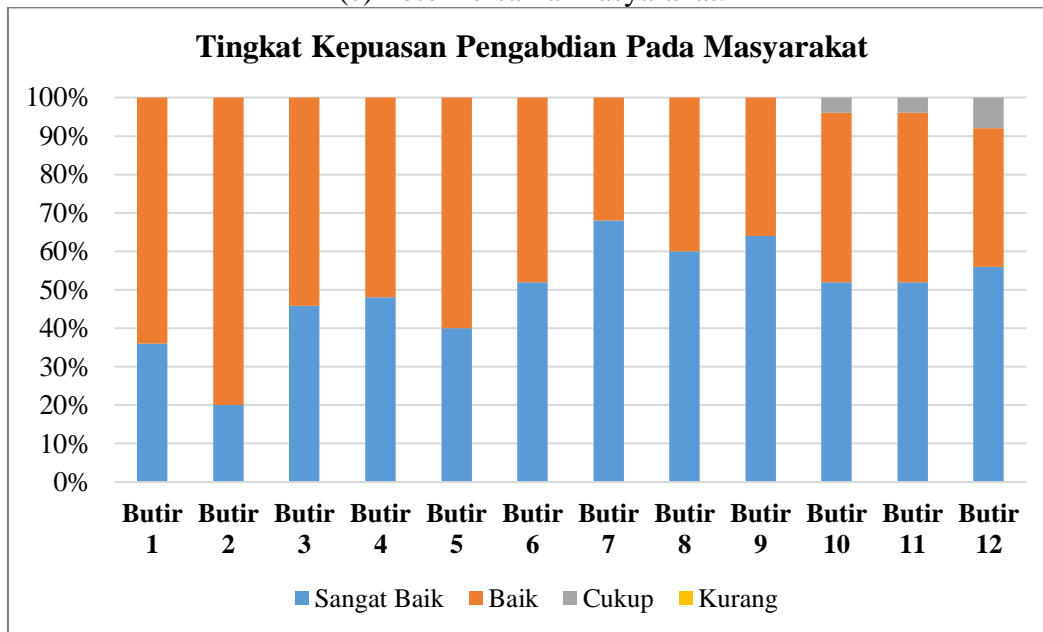
Teknologi nanofiber (electrospinning) merupakan teknik yang dapat dikembangkan untuk memberikan air berkualitas tinggi dalam waktu singkat melalui membran nanofiber berupa filter (Blanco dkk., 2019; Liu dkk., 2019; Zhang dkk., 2021). Karakteristik material juga dapat dimodifikasi dengan memvariasikan ukuran filter, yang berdampak pada efisiensi filter. Jika dibandingkan dengan filter komersial, pendekatan ini akan

menghasilkan struktur membran filter air yang unggul. Selain itu, filter berbasis nanofiber memiliki keunggulan seperti porositas tinggi, berat dasar rendah, luas permukaan lebar, dan jumlah pori tinggi (Beck dkk., 2017; Liao dkk., 2018; Mehrabinia & Ghanbari-Adivi, 2021). Filter membran nanofiber memungkinkan fluks yang lebih besar dicapai tanpa mengorbankan partikel lain. Membran ini telah digunakan sebagai media filter air pada sistem mikrofiltrasi, ultrafiltrasi, dan nanofiltrasi (Moslehi & Mahdavi, 2019). Beberapa penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa membran nanofiber memiliki efisiensi dan fluks yang sangat baik untuk digunakan sebagai filter air (Fahimirad dkk., 2021; Makaremi dkk., 2015; Saleem dkk., 2020).

Masyarakat Desa Sido Makmur meminta bantuan kepada Dosen Program Studi Magister (S2) Pendidikan Fisika FKIP, Fasilkom, dan LPPM Universitas Sriwijaya untuk memberikan pelatihan dan informasi teknologi penjernihan air berbasis membran nanofiber sebagai inovasi untuk mengatasi permasalahan masyarakat melalui Kepala desa. Upaya sosialisasi dan transmisi informasi mengenai teknologi penjernihan air dengan menggunakan membran nanofiber dan membran yang mengandung grafen cangkang kelapa sawit diperkirakan paling efisien mengingat keterbatasan waktu, anggaran, dan energi yang tersedia. Diharapkan dengan adanya pekerjaan ini, masyarakat Desa Sido Makmur akan memiliki akses air bersih yang mudah dan efisien.



**Gambar 1.** Selayang pandang kegiatan pengabdian pada masyarakat di Desa Sido Makmur, (a) Registrasi, (b) Kata sambutan dari kepala desa, Penyampaian Materi, (c) Demonstrasi, (d) Diskusi, (e) Foto Bersama Masyarakat.



**Gambar 2.** Demografi Evaluasi Kegiatan Pengabdian Pada Masyarakat.

## 2. BAHAN DAN METODE

Gelas beaker, botol plastik, membran spon, tisu/kertas, membran nanofiber dari tim peneliti, sampel air/air kotor di tempat, karet, dan bak penampung air merupakan beberapa bahan yang digunakan. Metode pendampingan digunakan pada kegiatan kepada masyarakat. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini menggunakan metode pendampingan. Metode pengabdian yang cukup sering dilakukan kepada masyarakat umum tersebut dipandang sesuai untuk mencapai tujuan kegiatan pengabdian yang ditetapkan (Bajariddom dkk., 2021; Kristanto, 2021; Muntari dkk., 2021). Pada tanggal 23 Agustus 2021 dan 19 September 2021, kegiatan dilaksanakan di Desa Sido Makmur, Kecamatan Air Kumbang, Kabupaten Banyuwangi, Sumatera Selatan. Secara garis besar kegiatan ini dibagi menjadi 3 tahap meliputi tahapan persiapan, pelaksanaan, dan evaluasi. Tahap persiapan meliputi kegiatan analisis kebutuhan, rancangan teknologi penyaringan air menggunakan nanofiber. Tahap pelaksanaan meliputi pendampingan pemanfaatan teknologi penyaringan air. Tahapan evaluasi meliputi pengukuran kepuasan mitra terhadap kegiatan pengabdian dengan rancangan evaluasi yang digunakan meliputi observasi, angket, wawancara, dan dokumentasi.

## 3. PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat telah berhasil dilaksanakan di Desa Sido Makmur, Kecamatan Air Kumbang, Kabupaten Banyuwangi. Gambar 1 menunjukkan Selayang pandang kegiatan pengabdian pada masyarakat. Hasil kegiatan pengabdian dijelaskan secara deskriptif dibawah ini:

### *Tahap Perencanaan*

Selama langkah perencanaan ini, para peneliti membuat membran nanofiber dengan menggunakan elektrospinning. Adapun material yang digunakan berbasis polimer dikompositkan dengan grafen cangkang kelapa sawit yang tidak beracun dan efektif menyaring air kotor. Membran nanofiber yang telah berhasil dibuat ditempatkan pada diujung botol plastik yang telah disiapkan seperti yang ditunjukkan oleh gambar 1d.

### *Tahap Pelaksanaan*

Sebelum pelaksanaan pengabdian, peserta diharuskan untuk melakukan registrasi yang dilakukan secara luar jaringan dengan jumlah sebanyak kegiatan 25 orang (Gambar 1a). Kegiatan dibuka dengan kata sambutan dari Kepala Desa Sido Makmur dan Dekan Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Sriwijaya untuk membuka acara secara resmi (Gambar 2b). Tiga mahasiswa Program Studi Magister Pendidikan Fisika,

Universitas Sriwijaya berpartisipasi dalam pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat dengan memberikan nara sumber dan demonstrasi sebagai nara sumber (Gambar 3c-d). Materi yang diberikan meliputi teori-teori dasar tentang air, serat nano sebagai filter air, dan aplikasi serat nano dalam penyaringan air. Setelah itu, dilakukan diskusi dengan sesi tanya jawab atas materi yang telah diberikan; seperti yang diperkirakan, beberapa orang menyatakan keprihatinan tentang kemurnian air murni dan kemandirian aplikasi serat yang digunakan (Gambar 3f). Diakhir kegiatan dilakukan sesi foto bersama masyarakat peserta kegiatan pengabdian pada masyarakat (Gambar 3e).

#### *Tahap Evaluasi*

Tingkat kepuasan masyarakat terhadap kegiatan pengabdian kepada masyarakat. Pada bagian berikut ini dideskripsikan data demografis yang ditunjukkan oleh gambar 2. Butir 1 menunjukkan persentase materi PKM sesuai dengan kebutuhan peserta adalah sangat baik sebesar 36%, Baik 64%, dan Cukup dan Kurang sebesar 0%. Butir 2 menunjukkan bahwa persentase tindakan PKM yang dilakukan sesuai dengan harapan mitra sangat baik sebesar 20%, baik sebesar 80%, dan cukup dan kurang sebesar 0%. Butir 3 menunjukkan persentase cara pemateri menyajikan materi PKM menarik adalah sangat baik sebesar 44%, Baik 52%, Cukup 4 % dan Kurang sebesar 0%. Butir 4 menunjukkan persentase materi yang disajikan jelas dan mudah dipahami adalah sangat baik sebesar 48%, Baik 52%, Cukup 4 % dan Kurang sebesar 0%. Butir 5 menunjukkan persentase waktu yang disediakan sesuai untuk penyampaian materi dan kegiatan PKM dipahami adalah sangat baik sebesar 60%, Baik 40%, Cukup 0 % dan Kurang sebesar 0%. Butir 6 menunjukkan bahwa proporsi waktu yang disediakan dapat diterima untuk menyajikan konten dan memahami operasional PKM sangat baik sebesar 48%, baik sebesar 52%, memadai sebesar 0%, dan kurang sebesar 0%.

Selain itu, Butir 7 menunjukkan sangat baik 68% anggota PKM melakukan kegiatan pengabdian kepada masyarakat, memberikan pelayanan sesuai dengan kebutuhannya, diikuti baik sebesar 32%, cukup 0%, dan kurang 0%. Butir 8 menunjukkan persentase kegiatan PKM dilakukan secara berkelanjutan adalah sangat baik sebesar 60%, Baik 40%, Cukup 0 % dan Kurang sebesar 0%. Butir 9 menunjukkan bahwa sumber daya individu atau anggota layanan yang terlibat secara tepat menindaklanjuti proporsi demografis dari setiap keluhan, pertanyaan, atau masalah yang diajukan, yang sangat baik pada 64%, baik pada 36%, cukup pada 0%, dan kurang dari 0 %. Butir 10 menunjukkan persentase Peserta mendapatkan manfaat langsung dari kegiatan PKM yang dilaksanakan adalah sangat baik sebesar 60%, Baik 40%,

Cukup 0 % dan Kurang sebesar 0%. Butir 11 menunjukkan Kegiatan PKM berhasil meningkatkan kesejahteraan/kecerdasan mitra adalah sangat baik sebesar 44%, Baik 52%, Cukup 4% dan Kurang sebesar 0%. Serta, Butir 12 menunjukkan persentase Secara Umum, peserta puas terhadap kegiatan PKM adalah sangat baik sebesar 56%, Baik 36%, Cukup 8% dan Kurang sebesar 0%.

Berdasarkan hasil survei ini, kepuasan pelaksanaan PKM kepada masyarakat (Desa Sido Makmur), seluruh masyarakat desa tersebut sangat puas dengan adanya pengabdian terkait pentingnya penggunaan air bersih serta filter air khususnya penggunaan filter nano fiber sebagai solusi yang Tim tawarkan untuk membantu menyelesaikan permasalahan sulitnya akses air bersih di desa tersebut. Selain itu, hasil survei tersebut juga menunjukkan bahwa para peserta merasakan kubermanfaat secara langsung terkait hal-hal yang telah disampaikan dan juga menginginkan adanya keberlanjutan dari kegiatan ini.

#### **4. KESIMPULAN**

Kegiatan pengabdian masyarakat dengan Sistem Filter Air Menggunakan Membran Nanofiber Menghasilkan Air Bersih Bagi Masyarakat Air Minum Kabupaten Banyuasin. Masyarakat berpartisipasi penuh dalam semua kegiatan selama pelatihan, termasuk demonstrasi, presentasi, dan tanya jawab. Kemeriahan dusun atas acara ini menunjukkan bahwa masyarakat setempat senang mengikuti pelatihan dan menginginkan pelatihan lebih lanjut.

#### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Penulisan artikel jurnal ini didukung secara finansial oleh Universitas Sriwijaya, Republik Indonesia melalui Hibah Pengabdian Pada Masyarakat Skema Produktif, Nomor. 0005/UN9/SK.LP2M.PM/2021.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Bajariddom, B., Fibriasarim, H., Waluyo, B. D., & Januariyansah, S. (2021). Pemberdayaan Masyarakat Tanjung Gusta Melalui Pertanian Hidroponik Untuk Kebutuhan Sayur Saat Pandemi Covid 19. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat, Juli-Sept(3)*, 200–203. <https://doi.org/https://doi.org/10.24114/jpkm.v27i3.27653>
- Beck, R. J., Zhao, Y., Fong, H., & Menkhaus, T. J. (2017). Electrospun lignin carbon nanofiber membranes with large pores for highly efficient adsorptive water treatment applications. *Journal of Water Process Engineering, 16*, 240–248. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jwpe.2017>

- 02.002
- Blanco, M., Monteserín, C., Angulo, A., Pérez-Márquez, A., Maudes, J., Murillo, N., Aranzabe, E., Ruiz-Rubio, L., & Vilas, J. L. (2019). TiO<sub>2</sub>-Doped Electrospun Nanofibrous Membrane for Photocatalytic Water Treatment. In *Polymers* (Vol. 11, Issue 5). <https://doi.org/10.3390/polym11050747>
- Edokpayi, J., Rogawski, E., Kahler, D., Hill, C., Reynolds, C., Nyathi, E., Smith, J., Odiyo, J., Samie, A., Bessong, P., & Dillingham, R. (2018). Challenges to Sustainable Safe Drinking Water: A Case Study of Water Quality and Use across Seasons in Rural Communities in Limpopo Province, South Africa. *Water*, 10(2), 159. <https://doi.org/10.3390/w10020159>
- Fahimirad, S., Fahimirad, Z., & Sillanpää, M. (2021). Efficient removal of water bacteria and viruses using electrospun nanofibers. *Science of The Total Environment*, 751, 141673. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.141673>
- Kristanto, D. Y. (2021). Pelatihan Desain Aktivitas Pembelajaran Matematika Digital Dengan Menggunakan Desmos. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat, Juli-Sept(3)*, 192–199. <https://doi.org/https://doi.org/10.24114/jpkm.v%25i%25i.23908>
- Liao, Y., Loh, C.-H., Tian, M., Wang, R., & Fane, A. G. (2018). Progress in electrospun polymeric nanofibrous membranes for water treatment: Fabrication, modification and applications. *Progress in Polymer Science*, 77, 69–94. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.progpolymsci.2017.10.003>
- Liu, X., Ma, H., & Hsiao, B. S. (2019). Interpenetrating Nanofibrous Composite Membranes for Water Purification. *ACS Applied Nano Materials*, 2(6), 3606–3614. <https://doi.org/10.1021/acsanm.9b00565>
- Makaremi, M., De Silva, R. T., & Pasbakhsh, P. (2015). Electrospun Nanofibrous Membranes of Polyacrylonitrile/Halloysite with Superior Water Filtration Ability. *The Journal of Physical Chemistry C*, 119(14), 7949–7958. <https://doi.org/10.1021/acs.jpcc.5b00662>
- Mehrabinia, P., & Ghanbari-Adivi, E. (2021). Examining nitrate surface absorption method from polluted water using activated carbon of agricultural wastes. *Modeling Earth Systems and Environment*. <https://doi.org/10.1007/s40808-021-01221-5>
- Moslehi, M., & Mahdavi, H. (2019). Controlled pore size nanofibrous microfiltration membrane via multi-step interfacial polymerization: Preparation and characterization. *Separation and Purification Technology*, 223, 96–106. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.seppur.2019.04.041>
- Muntari, M., Muti'ah, M., Idrus, S. W. Al, & Supriadi, S. (2021). Pendampingan Implementasi Pembelajaran Guided Discovery Melalui Lesson Study for Learning Community (LSLC) untuk Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Kimia Siswa SMA Zonasi Narmada Kabupaten Lombok Barat. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 4(1). <https://doi.org/10.29303/jpmpi.v4i1.603>
- Saleem, H., Trabzon, L., Kilic, A., & Zaidi, S. J. (2020). Recent advances in nanofibrous membranes: Production and applications in water treatment and desalination. *Desalination*, 478, 114178. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.desal.2019.114178>
- Wolf, J., Hunter, P. R., Freeman, M. C., Cumming, O., Clasen, T., Bartram, J., Higgins, J. P. T., Johnston, R., Medlicott, K., Boisson, S., & Prüss-Ustün, A. (2018). Impact of drinking water, sanitation and handwashing with soap on childhood diarrhoeal disease: updated meta-analysis and meta-regression. *Tropical Medicine & International Health*, 23(5), 508–525. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/tmi.13051>
- Zhang, M., Cui, J., Lu, T., Tang, G., Wu, S., Ma, W., & Huang, C. (2021). Robust, functionalized reduced graphene-based nanofibrous membrane for contaminated water purification. *Chemical Engineering Journal*, 404, 126347. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cej.2020.126347>