

## Penerapan Sistem Filtrasi Berbasis Solar Cell Dalam Rangka Peningkatan Kualitas Air Minum di Desa Pagatan Besar, Kalimantan Selatan

Sri Cahyo Wahyono<sup>\*1</sup>, Totok Wianto<sup>2</sup>, Dodon Turianto Nugrahadi<sup>3</sup>, Lila Yuwana<sup>4</sup>, Suyatno<sup>4</sup>, Yudha Prasetyawan<sup>5</sup>, M. Ikhwan Najmi<sup>2</sup>, Anton Kuswoyo<sup>6</sup>, Ori Minarto<sup>7</sup>, Joko Santoso<sup>7</sup>, Maulanie Muhaemina<sup>2</sup>, I Gusti Ngurah Krisna Wijaya<sup>2</sup>, Muhammad Naufal Wijaya<sup>2</sup>, Dwi Rizki Febriyanti<sup>2</sup>, Muhammad Lutfi Anshari<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Magister Fisika, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru

<sup>2</sup>Program Studi Fisika, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru

<sup>3</sup>Program Studi Ilmu Komputer, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru

<sup>4</sup>Departemen Fisika, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya

<sup>5</sup>Departemen Teknik Sistem dan Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya

<sup>6</sup>Program Studi Teknologi Pakan Ternak, Politeknik Negeri Tanah Laut, Pelaihari

<sup>7</sup>Laoratoriun Fisika FMIPA, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru

\*Penulis korespondensi: [scwahyono@ulm.ac.id](mailto:scwahyono@ulm.ac.id)

Received: 03 Maret 2026/ Accepted: 24 Mei 2026

### ABSTRACT

*Community service activities have been carried out in Pagatan Besar Village, Takisung District, Tanah Laut Regency with the theme of implementing a solar cell-based water filtration system. The solar cell system is able to operate effectively for seven hours a day relying solely on solar energy. The water filtration system is also capable of producing a clean water discharge of around 10 litres per minute. The test results show that the solar cell has good performance in converting solar energy into electricity sufficient to run a water pump, RO and UV lamp independently for a day and a night. The results of testing the quality of water suitable for consumption after filtration obtained through physical and chemical tests are a decrease in temperature from 24.8 °C to 24.4 °C; the Total Dissolved Solids (TDS) value decreased from 263 mg/L to 78 mg/L; the turbidity value decreased from 0.62 NTU to 0.11 NTU; the color decreased from 17 TCU to < 5 TCU; and the pH value decreased from 7.80 to 7.46. Using a UV lamp for one hour is expected to reduce the number of E. coli bacteria by 29 per 100 ml, and using reverse osmosis (RO) can kill germs by up to 99%. This supports community independence in providing clean water without relying on PLN electricity, which has an impact on reducing long-term operational costs. Using solar cells to generate electricity is an environmentally friendly solution because it utilizes renewable energy and does not produce carbon emissions.*

**Keywords:** water filtration system, solar cell, fresh water, alternative energy, Pagatan Besar Village

### ABSTRAK

*Kegiatan pengabdian kepada masyarakat telah dilakukan di Desa Pagatan Besar, Kecamatan Takisung, Kabupaten Tanah Laut dengan tema penerapan sistem filtrasi air berbasis solar cell. Sistem solar cell mampu beroperasi secara efektif selama 7 jam sehari yang hanya mengandalkan energi matahari. Sistem filtrasi air juga mampu menghasilkan debit air bersih sekitar 10 liter per menit. Hasil pengujian menunjukkan bahwa solar cell memiliki kinerja yang baik dalam mengonversi energi matahari menjadi listrik yang cukup untuk menjalankan pompa air, RO dan lampu UV secara mandiri sehari semalam. Hasil pengujian kualitas air layak konsumsi setelah melalui filtrasi didapatkan melalui uji fisika dan kimia adalah terjadi penurunan suhu dari 24,8 °C menjadi 24,4 °C; nilai Total Dissolved Solids (TDS) menurun dari 263 mg/L menjadi 78 mg/L; nilai*

*kekeruhan menurun dari 0,62 NTU menjadi 0,11 NTU; warna menurun dari 17 TCU menjadi < 5 TCU; dan nilai pH menurun dari 7,80 menjadi 7,46. Penggunaan lampu UV selama 1 jam diharapkan mampu menurunkan jumlah bakteri E. Coli sebesar 29/100 ml dan penggunaan Reverse Osmosis (RO) mampu membunuh kuman hingga 99 %. Hal ini mendukung kemandirian masyarakat dalam menyediakan air bersih tanpa bergantung pada listrik PLN, yang berdampak pada pengurangan biaya operasional jangka panjang. Penggunaan solar cell sebagai pembangkit listrik adalah solusi ramah lingkungan karena memanfaatkan energi terbarukan dan tidak menghasilkan emisi karbon.*

**Kata kunci:** sistem filtrasi air, solar cell, air bersih, energi alternatif, Desa Pagatan Besar

## 1. PENDAHULUAN

Desa Pagatan Besar berada di wilayah Kecamatan Takisung, Kabupaten Tanah Laut, Provinsi Kalimantan Selatan. Keberadaan Desa Pagatan Besar merupakan wilayah pesisir yang bagian utara berbatasan dengan Kecamatan Panyipatan, bagian Selatan dengan Laut Jawa, bagian timur dengan Desa Takisung dan bagian barat dengan Desa Kuala Tambangan (Wikipedia, 2023). Desa Pagatan Besar berada di pesisir yang menjadikannya garis depan dalam menerima dampak langsung dari perubahan lingkungan (Riefani et al., 2019). Biasanya daerah yang berada di pesisir pantai yang mengalami kerawanan angin/badai, abrasi, kenaikan air laut, banjir rob dan intrusi air laut (Alamsyah et al. 2022) (Mutaqin et al. 2022).

Dampak Desa Pagatan Besar terhadap perubahan iklim dan dinamika lingkungan, terutama intrusi air laut. Intrusi air laut adalah fenomena pergerakan air asin ke dalam akuifer air tawar (Astutik et al., 2016), yang disebabkan oleh beberapa faktor seperti penurunan muka air tanah (Latumeten et al., 2023), kenaikan permukaan air laut, dan ekstraksi air tanah yang berlebihan. Kondisi geografis Pagatan Besar sebagai desa pesisir menjadikannya sangat rentan terhadap fenomena ini, yang dapat mempengaruhi ketersediaan dan kualitas air bersih bagi masyarakat (Minarto et al., 2016).

Dampak intrusi air laut tidak hanya terbatas pada ketersediaan air bersih, tetapi juga meluas ke berbagai aspek kehidupan, termasuk kesehatan masyarakat. Kualitas air yang menurun akibat kontaminasi air asin dapat menyebabkan berbagai masalah kesehatan. Air yang mengandung kadar garam tinggi (salinitas) tidak layak untuk konsumsi manusia dan dapat menyebabkan masalah ginjal, hipertensi, dan masalah kesehatan lainnya jika dikonsumsi dalam jangka panjang (Wahyono et al., 2022). Selain itu, kontaminasi air tanah juga dapat meningkatkan risiko penyakit kulit dan infeksi saluran pencernaan.

Sistem filtrasi bekerja melalui beberapa tahapan, yaitu pertama-pertama penyaringan air baku secara fisik untuk menghilangkan partikel-partikel besar. Kemudian, air melewati serangkaian filter yang lebih halus, seperti filter karbon aktif atau membran reverse osmosis, yang mampu memisahkan garam, bakteri, dan kontaminan lainnya. Hasilnya adalah air tawar yang memenuhi standar kualitas air bersih. Sistem filtrasi telah banyak digunakan dalam meningkatkan kualitas air baku menjadi layak konsumsi (Djana et al. 2024) (Nugrahadi et al. 2023), antara pernah dilakukan di Pondok Pesantren Nurul Hijrah Jorong, Kalimantan Selatan (Nugrahadi et al., 2024); di Kampung Yamta, Jayapura (Suhartawan et al., 2023).

Penerapan sistem filtrasi air payau di Desa Pagatan Besar berbasis *solar cell* tidak hanya akan menyediakan akses terhadap air bersih yang aman, tetapi juga mengurangi ketergantungan pada air kemasan atau sumber air dari luar desa dan juga pemanfaatan energi alternatif. *Solar cell* merupakan komponen semikonduktor berfungsi mengubah energi radiasi matahari menjadi energi listrik secara langsung dengan prinsip efek fotovoltai (Ardiyanto et al., 2024). Efek

fotovoltaik adalah proses dua material yang berbeda dan berdekatan menghasilkan tegangan listrik ketika terkena cahaya atau energi radiasi. Dasar efek fotovoltaik dalam semikonduktor *p-n junction* meliputi proses penyerapan foton dengan mengeksitasi elektron dari pita valensi ke pita konduksi; pemisahan pembawa muatan dengan menarik elektron daerah n-type dan *hole* menuju daerah p-type; dan pengumpulan muatan dan aliran arus listrik (Mursal & Azmi, 2022). Teknologi ini dianggap sebagai solusi energi terbarukan yang potensial karena sumbernya yang melimpah, stabil, dan tidak menghasilkan polusi (Dwisari et al., 2023). Penerapan energi alternatif telah banyak dipergunakan dalam beberapa kegiatan yang memerlukan energi rendah tetapi kontinyu antara lain dalam penerangan jalan (Fakhri et al., 2022); perikanan (Wahyono et al. 2025); (Oktrialdi et al. 2022); menghalau hama (Suwito et al., 2021) dan lain-lain.

Sistem filtrasi air merupakan solusi ini dapat meningkatkan kesehatan masyarakat, mendorong sanitasi yang lebih baik, dan secara keseluruhan meningkatkan kualitas hidup warga di tengah ancaman intrusi air laut yang terus meningkat. Tujuan utama dari filtrasi air payau adalah untuk meningkatkan kualitas air agar menjadi air bersih dan layak konsumsi dengan mempertimbangkan tingkat kekeruhan, kontaminan bahan organik, rasa, bau (Wahyono et al., 2022), mengurangi kadar garam, *Total Dissolved Solids (TDS)* dan *Reverse Osmosis (RO)*.

Dalam rangka mengatasi permasalahan krisis air payau di Desa Pagatan Besar, diperlukan solusi inovatif dan berkelanjutan. Salah satu pendekatan yang efektif adalah pengolahan air payau dengan menggunakan sistem filtrasi air payau berbasis energi alternatif *solar cell*. Teknologi ini dirancang khusus untuk menyaring air payau, mengurangi kandungan garam dan mineral, serta menghasilkan air yang aman untuk dikonsumsi.

## 2. METODE

Metode yang dilakukan dalam pengabdian pada masyarakat adalah aplikasi penelitian dan pengembangan teknologi dalam bidang kesehatan melalui sistem filtrasi yang menghasilkan air bersih layak konsumsi. Metode merupakan aplikasi dari hasil penelitian dan menguji keefektifan produk tersebut. Salah satu permasalahan di Desa Pagatan Besar tentang kesehatan dan energi alternatif telah terjawab dengan penerapan sistem filtrasi air layak konsumsi dengan sumber air payau dari sumur gali yang berbasis sumber energi alternatif *solar cell*.

Pemasangan sisten filtrasi air berbasis *solar cell* telah terpasang di Kantor Desa Pagatan Besar, Kecamatan Takisung, Kabupaten Tanah Laut. Masyarakat dan pegawai Kantor Desa Pagatan Besar telah diberikan sosialisasi dan pelatihan dalam pemakaian, perawatan dan *problem solving* dalam penggunaan peralatan sistem filtrasi air berbasis *solar cell*.

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat menggunakan metode dengan tahapan dalam memecahkan permasalahan mitra. Tahapan pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat adalah sebagai berikut:

- a. Sosialisasi program yang ditawarkan kepada mitra dalam meningkatkan/menjaga kesehatan dengan mengkonsumsi air layak konsumsi,
- b. Penerapan teknologi sumber energi alternatif dari *solar cell* yang dimanfaatkan dalam menjalankan mesin air, sinar ultraviolet (UV) dan mesin *Reverse Osmosis (RO)*,
- c. Pelatihan pemakaian, perawatan dan *problem solving* dalam penggunaan peralatan sistem filtrasi air berbasis *solar cell* agar dapat digunakan secara maksimal oleh mitra.
- d. Pendampingan dalam membantu mengembangkan solusi mereka sendiri dan melatih proses berpikir, yang kemudian dapat diterapkan secara mandiri di masa depan dari

sumber energi *solar cell* dalam sistem filtrasi air. Evaluasi proses untuk mengukur dampak dan efektivitas dari suatu proses setelah kegiatan pengabdian dilaksanakan.

- e. Keberlanjutan program dalam mempertahankan fungsi dari peralatan yang telah terpasang dalam suatu program tetap berfungsi tanpa adanya bantuan dari pihak luar dan dapat terus berjalan dan lebih berkembang lagi secara kuantitas dan kualitasnya.

Langkah kerja pemasangan sistem *solar cell* secara umum adalah perencanaan dan persiapan, instalasi komponen fisik, dan penyambungan dan pengujian sistem (Gambar 1). Berikut adalah rincian tahapan pemasangan sistem *solar cell* adalah:

- a. Perencanaan dan persiapan awal

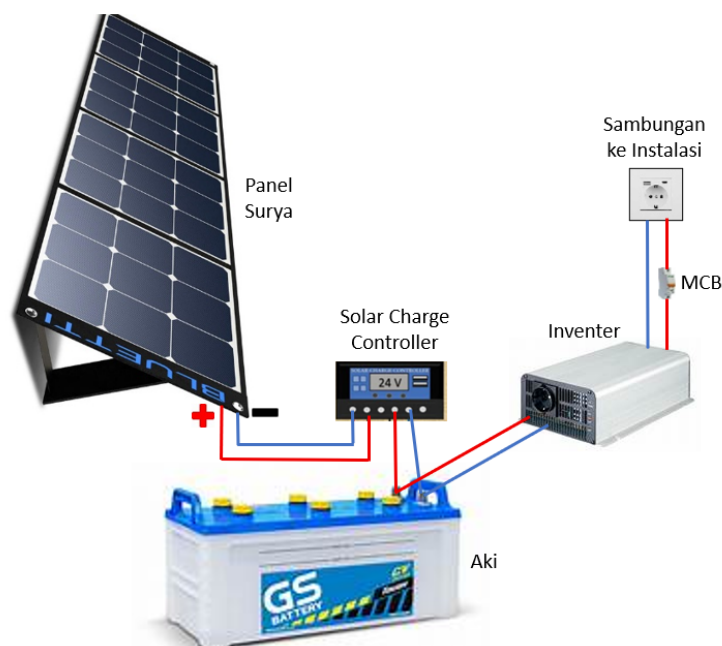
Tahap ini sangat krusial untuk memastikan sistem yang terpasang efisien dan sesuai kebutuhan adalah analisis kebutuhan energi, survei lokasi pemasangan, pemilihan komponen dan desain sistem (Gambar 1), pengurusan izin, persiapan alat dan bahan.

- b. Instalasi komponen fisik

Tahap pemasangan komponen-komponen utama di lokasi yang sudah ditentukan. Tahapan selanjutnya adalah pemasangan strukturudukan (*mounting system*), pemasangan panel surya, pemasangan inverter dan pemasangan *junction box* dan baterai.

- c. Penyambungan dan pengujian sistem

Tahap akhir yang menghubungkan semua komponen untuk menghasilkan listrik adalah pengkabelan DC dan AC, pemasangan perangkat proteksi, pengujian, pemantauan dan pemeliharaan .



Gambar 1. Desain sistem *solar cell*

Pemasangan sistem filtrasi air memastikan sistem terpasang dengan benar dan berfungsi optimal harus sesuai desain yang standar (Gambar 2). Tahapan instalasi sistem filtrasi air yaitu:

- a. Persiapan awal

Tahapan ini antara lain persiapan alat dan bahan; dan menentukan lokasi pemasangan.

- b. Pemasangan tabung dan media filter

Memasang pipa *riser*, mengisi media filter, dan memasang *Head Valve* (Gambar 4a).

c. Instalasi pipa dan koneksi

Memasang dan menyambungkan pipa, membungkan saluran keluar (*outlet*), memasang saluran *drain*, dan memasang katup *bypass*.

d. Uji coba

Pada saat uji coba yang dilakukan adalah memastikan pemasangan sudah sempurna, pemeriksaan kebocoran, melakukan *Backwash* awal, menguji kualitas air (suhu, TDS, kekeruhan, warna, pH, salinitas dan bakteri *E.Coli*).

- Suhu.

Berdasarkan standar terbaru Permenkes No. 2 Tahun 2023, ambang batas suhu air minum adalah  $\pm 3^\circ$  selisih dengan suhu udara

- *Total Dissolved Solids* (TDS)

Berdasarkan standar terbaru Permenkes No. 2 Tahun 2023, ambang batas maksimal TDS air minum adalah 300 mg/L.

- Kekeruhan

Berdasarkan standar terbaru Permenkes No. 2 Tahun 2023, ambang batas maksimal kekeruhan air minum adalah 3 NTU.

- Warna

Berdasarkan Permenkes No. 2 Tahun 2023, batas maksimal warna untuk air minum adalah 15 TCU/Pt-Co.

- pH

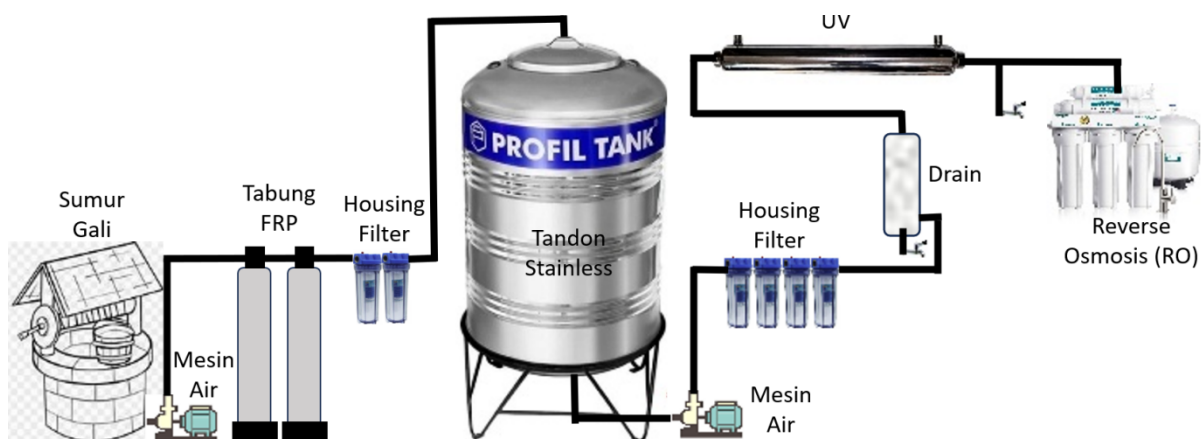
Berdasarkan Permenkes No. 2 Tahun 2023, standar kesehatan pada rentang 6,5 - 8,5.

- Salinitas

Berdasarkan Permenkes No. 2 Tahun 2023, standar kesehatan kurang dari 0,5 PPT.

- Bakteri *E. Coli*

Berdasarkan Permenkes No. 2 Tahun 2023, standar kesehatan harus terbebas dari bakteri *E. Coli*.



Gambar 2. Desain sistem filtrasi air

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tim pelaksana pengabdian pada masyarakat ini merupakan sinergi antara dosen Universitas Lambung Mangkurat (ULM) dan Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya. Keilmuan yang diterapkan program ini perpaduan ilmu fisika, ilmu komputer dan teknik industri. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini terlaksana dengan pembiayaan dari

program Kosabangsa tahun 2025. Program Kosabangsa merupakan program strategis yang diinisiasi oleh Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi (Kemdiktisaintek) Republik Indonesia. Program ini berfokus pada kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) yang melibatkan kolaborasi antara perguruan tinggi dengan masyarakat.

Tujuan kegiatan pengabdian pada masyarakat yang pertama adalah mengaplikasikan Ilmu Pengetahuan dengan mewujudkan kontribusi nyata ilmu pengetahuan dan teknologi dari perguruan tinggi bagi kemajuan dan kesejahteraan bangsa. Kedua adalah Pembangunan Berkelanjutan dengan melahirkan solusi yang berkelanjutan untuk pembangunan daerah dan nasional. Ketiga adalah meningkatkan Kesejahteraan Masyarakat dengan meningkatkan kemandirian dan kesejahteraan masyarakat di lokasi sasaran.

Perubahan pengetahuan dan keterampilan mitra dengan perbandingan kondisi mitra sebelum (pre-kegiatan) dan sesudah (post-kegiatan) untuk menunjukkan efektivitas pendampingan:

Tabel 1. Evaluasi Capaian Pengetahuan dan Keterampilan Mitra

| Indikator Evaluasi             | Sebelum Kegiatan (                                                     | Sesudah Kegiatan                                                    | Dampak Kesejahteraan                             |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Pengetahuan Teknologi Filtrasi | Mitra hanya mengetahui cara pengendapan tradisional (air masih payau). | Memahami fungsi media (Silika, Karbon) dan sistem Single Flow.      | Air lebih layak konsumsi & higienis.             |
| Pemahaman Energi Surya         | Panel surya dianggap teknologi rumit dan mahal.                        | Mampu memahami cara kerja fotovoltaiik dalam menyuplai daya pompa.  | Penghematan biaya listrik/BBM secara permanen.   |
| Keterampilan Maintenance       | Tidak tahu cara membersihkan filter (media dibuang jika kotor).        | Ahli dalam melakukan Backwash dan penggantian media secara berkala. | Masa pakai alat lebih lama (Investasi terjaga).  |
| Kualitas Air Hasil             | Air payau, berbau, dan berisiko bagi kesehatan (TDS Tinggi).           | Air jernih, tidak berbau, dan memenuhi standar kesehatan.           | Penurunan risiko penyakit (Diare/Hipertensi).    |
| Kemandirian Operasional        | Bergantung sepenuhnya pada bantuan pihak luar/pemerintah.              | Mampu mengelola sistem secara kolektif dalam kelompok mitra.        | Terbentuknya unit usaha/pengelolaan air mandiri. |



Gambar 3. Peralatan filtrasi air yang telah terpasang

Kegiatan pengabdian ini berhasil menginstalasi satu unit sistem filtrasi air bersih berbasis energi *solar cell* di Kator Desa Pagatan Besar, Kecamatan Takisung, Kabupaten Tanah Laut. Instalasi sistem filtrasi air bersih terpasang (Gambar 3) dengan dua buah tabung filter fiber (FRP) multi-media (pasir silika, kerikil, karbon aktif, ijuk, atau cangkang kerang), lima buah *housing filter* dan *drain connection* yang berfungsi untuk mengurangi kekeruhan dan partikel padat dalam air baku (air sumur). Selain itu juga terpasang satu unit sterilisasi dalam menjernihkan air dan membunuh bakteri dengan memasang lampu Ultraviolet (UV) Sterilizer sebagai tahapan akhir filtrasi. Bagian akhir dengan memasang *Reverse Osmosis* (RO) dalam filter air adalah untuk menghilangkan kontaminan yang sangat kecil dan padatan terlarut dari air, sehingga menghasilkan air yang sangat murni.



Gambar 4 Pemasangan panel *solar cell* dan sistem kelistrikan

Pemasangan unit Catu Daya (*Solar Cell*) dengan memasang Panel Surya (Gambar 4) dengan kapasitas 400 WP yang terhubung ke *Charge Controller* dan Aki (tipe LifePo4, 12 Volt, 200 Ah) sebagai sumber energi listrik utama. Energi ini digunakan untuk menggerakkan pompa air AC (150 Watt), pompa *Reverse Osmosis* (RO) dan menyalakan lampu UV.

Pengujian kinerja sistem dilakukan dalam dua aspek utama, yaitu kinerja energi dan kualitas air yang dihasilkan seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengujian kinerja sistem filtrasi air dan *solar cell*

| No. | Indikator Pengujiann            | Hasil Pengujian                                                                                                                                                                |                      |                       | Keterangan                                                                                                                                                                                                                        |
|-----|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Kinerja Energi (Daya)           | Sistem mampu beroperasi secara efektif selama 7 jam sehari (09.00 - 16.00 WITA), apabila hanya dengan mengandalkan energi matahari.<br>Daya baterai mencapai 2800 Watt.        |                      |                       | Kapasitas daya rata-rata yang terpakai untuk pompa, UV dan RO adalah 280 Watt, sehingga kalau dipakai 24 jam dapat berfungsi. Daya mesin air tidak selamanya jalan dan apabila untuk pengisian 2 (dua) hanya perlu 4 (empat) jam. |
| 2   | Kualitas Air (Fisika dan Kimia) | <b>Komponen</b>                                                                                                                                                                | <b>Pre-treatment</b> | <b>Post-treatment</b> | Air yang dihasilkan memenuhi standar fisika dan kimia air bersih.                                                                                                                                                                 |
|     |                                 | Suhu                                                                                                                                                                           | 24,8 °C              | 24,5 °C               |                                                                                                                                                                                                                                   |
|     |                                 | TDS                                                                                                                                                                            | 263 mg/L             | 78 mg/L               |                                                                                                                                                                                                                                   |
|     |                                 | Kekeruhan                                                                                                                                                                      | 0,62 NTU             | 0,11 NTU              |                                                                                                                                                                                                                                   |
|     |                                 | Warna                                                                                                                                                                          | 17 TCU               | < 5 TCU               |                                                                                                                                                                                                                                   |
|     |                                 | pH                                                                                                                                                                             | 7.80                 | 7,46                  |                                                                                                                                                                                                                                   |
|     |                                 | Salinitas                                                                                                                                                                      | 2 PPT                | 0,05 PPT              |                                                                                                                                                                                                                                   |
| 3   | Kualitas Air (Biologis)         | Penggunaan lampu UV selama 1 jam mampu menurunkan jumlah bakteri <i>E. Coli</i> sebesar 29/100 ml.<br>Penggunaan <i>Reverse Osmosis</i> (RO) mampu membunuh kuman hingga 99 %. |                      |                       | Air yang dihasilkan telah mengalami sterilisasi biologis dan mendekati atau memenuhi standar baku mutu air bersih/air minum (PERMENKES No. 16 Tahun 2005).                                                                        |
| 4   | Kapasitas Produksi              | Sistem mampu menghasilkan debit air bersih sekitar 10 liter per menit.                                                                                                         |                      |                       | Tangki penampungan 1200 liter dapat terisi penuh dalam waktu 120 menit (harian)                                                                                                                                                   |

Peningkatan kualitas air payau menjadi air minum dengan menerapkan sinergi filtrasi mekanis dan adsorpsi kimiawi pada sistem *Single Flow*. Pada tabung filtrasi terdapat komponen pasir silika yang berfungsi menahan partikel tersuspensi (lumpur/pasir) melalui gaya mekanis, sementara karbon aktif bekerja melalui proses adsorpsi. Pori-pori mikro pada karbon aktif menangkap molekul organik dan gas yang menyebabkan bau amis pada air pesisir. Hasil kombinasi filtrasi bertingkat mampu menurunkan kekeruhan hingga 90% pada air sumur pesisir (Syamsudin & Amin, 2024). Media karbon aktif tempurung kelapa terbukti paling efektif dalam menurunkan kadar besi (Fe) dan bau serta menetralkan aroma khas air tanah daerah rawa/pesisir (Sappewali et al., 2024).

Sistem *Single Flow* berbasis *solar cell* di daerah pesisir seperti Pagatan Besar dapat memberikan suplai daya DC yang stabil ke pompa, yang kemudian diatur oleh *controller* untuk pengisian baterai. Hal ini memastikan proses filtrasi tetap berjalan meskipun terjadi pemadaman listrik (PLN). Penggunaan energi terbarukan untuk pengolahan air telah terbukti dalam menjalankan sistem pompa air tenaga surya dan menurunkan biaya operasional hingga 75% dibandingkan penggunaan generator diesel atau listrik berbayar (Amelia & Santoso, 2022; Suratno & Cahyono, 2023). Selain itu, dalam kegiatan Kosabangsa sebelumnya menekankan bahwa panel surya meningkatkan psikologi kepemilikan masyarakat karena mereka tidak lagi terbebani tagihan bulanan.

Peningkatan pengetahuan dan perilaku mitra mengalami peningkatan dari 35% ke 85% pada hasil evaluasi disebabkan oleh metode pendampingan partisipatif. Mitra tidak hanya melihat alat

jadi, tetapi dilibatkan dalam instalasi dan *backwash* (pencucian balik) media. Proses ini menciptakan pemahaman mendalam tentang siklus kejenuhan media filtrasi. Pengabdian masyarakat di wilayah marginal, transfer teknologi yang disertai modul praktis meningkatkan retensi keterampilan mitra sebesar 60% lebih tinggi dibandingkan hanya metode ceramah (Sope et al., 2025). Perubahan perilaku dari membeli air menjadi memproduksi air dapat mencerminkan keberhasilan aspek sosial-ekonomi dalam kemandirian air bersih desa pesisir (Azzahra et al., 2025).

Sistem filtrasi *Single Flow* (Silika-Karbon) berfokus pada kualitas fisik dan bakteriologis, bukan pada penurunan garam (NaCl). Ion natrium dan klorida memiliki ukuran yang sangat kecil (mikroskopis) sehingga lolos dari pori-pori pasir dan karbon. Untuk mencapai air minum standar "tawar" sempurna di lokasi 100m dari pantai, diperlukan *upgrade* sistem ke *Reverse Osmosis* (RO). Standar Permenkes No. 2 Tahun 2023, air bersih boleh memiliki batas TDS tertentu, namun untuk air minum ideal, merekomendasikan penambahan membran RO sebagai tahap akhir pada sistem filtrasi pesisir untuk memastikan penurunan salinitas di bawah 500 mg/L secara konsisten.

Pprogram di Desa Pagatan Besar ini memiliki keunggulan, antara lain dalam keberlanjutan program khususnya sumber energi akan terbebas dari biaya operasional (*solar cell*). Perawatan media filtrasi dapat didapatkan dengan mudah dan murah serta dapat dilakukan sendiri. Program ini sangat diharapkan keterlibatan aktif dari Mitra agar selalu berjalan dan dapat ditingkatkan bagi pemerintah dan badan usaha yang dikelola oleh Desa Pagatan Besar.

#### 4. KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian pada masyarakat tentang penerapan sistem filtrasi dalam meningkatkan kualitas air minum berbasis energi solar cell di Desa Pagatan Besar, Kecamatan Takisung dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Penerapan teknologi ramah lingkungan (*green technology*) pada sistem ini terbukti 100% ramah lingkungan karena beroperasi menggunakan energi terbarukan (*solar cell*) tanpa emisi karbon (CO<sub>2</sub>). Buktinya, sistem ini tidak memerlukan bahan bakar fosil maupun listrik PLN, sehingga menekan jejak karbon operasional dan memanfaatkan intensitas cahaya matahari pesisir yang melimpah sebagai sumber daya penggerak pompa filtrasi secara mandiri.
2. Peningkatan kualitas air minum dan telah terjadi perbaikan signifikan pada kualitas air payau menjadi air minum yang memenuhi standar kesehatan. Parameter utama yang berhasil diperbaiki meliputi suhu, TDS, kekeruhan, warna, pH, salinitas dan bakteri *E.Coli*. Parameter tersebut setelah dilakukan proses filtrasi telah memenuhi Standar Permenkes No. 2 Tahun 2023.
3. Peningkatan ketersediaan air minum dengan kapasitas produksi sistem filtrasi ini mampu menyediakan air minum yang stabil bagi masyarakat sasaran. Kapasitas produksi rata-rata mencapai [1500] liter per jam, sistem ini menjamin ketersediaan air minum secara kontinu untuk memenuhi kebutuhan domestik harian mitra tanpa harus bergantung pada pasokan air tangki berbayar.
4. Peningkatan pengetahuan dan motivasi Mitra dengan mentransformasikan kapasitas mitra dari pengguna pasif menjadi pengelola mandiri. Hal ini dibuktikan dengan kenaikan skor evaluasi dari 35% menjadi 85%. Mitra kini memiliki motivasi tinggi dan keterampilan

teknis dalam melakukan perawatan sistem (seperti *backwash*), yang mendorong terciptanya kemandirian komunitas dalam mengelola sumber daya air mereka sendiri.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Tim pelaksana pengabdian kepada masyarakat menyampaikan terima kasih kepada Fakultas Matematika dan Ilmu pengetahuan Alam, LPPM Universitas Lambung Mangkurat, DRPM Institut Teknologi Sepuluh Nopember dan Program Kosabangsa tahun 2025 sesuai Nomor: 0699/C3/AL.04/2025 tertanggal 13 Agustus 2025. Terimakasih juga untuk kerjasama mitra Desa Pagatan Besar selama kegiatan ini berlangsung.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Alamsyah, B., Nuraini, C., Kuswadi, & Surwarno, B. (2022). Strategi Manajemen Mitigasi Bencana Pesisir Pantai Timur Sumatera Utara. In *Publish Buku Unpripress*.
- Amelia, N. R., & Santoso, D. B. (2022). Effective Cost Hybrid Diesel-Solar Cell Pada Beban Pompa Air Menggunakan Software Homer. *Aisyah Journal of Informatics and Electrical Engineering*, 4(2), 129–136.
- Ardiyanto, E. D., Rachmanto, R. A., Arifin, Z., Himawanto, D. A., & Widodo, P. J. (2024). *Optimalisasi Daya Fotovoltaik dengan Reflektor Ganda* (1st ed.).
- Astutik, P., Wahyono, S. C., & Siregar, S. S. (2016). Identifikasi Intrusi Air Laut Menggunakan Metode Geolistrik Di Desa Kampung Baru, Tanah Bumbu. *Jurnal Fisika FLUX*, 13(2), 2514–1713.
- Azzahra, M. R., Adhyasta, S. A., Utami, A. N., & Putri, D. H. (2025). Dampak Aktivitas Masyarakat Terhadap Kondisi Sosial-Ekonomi Lingkungan di Bantaran Sungai Karang Mumus (Studi Kasus: RT. 32, Kampung Baru Permai Kota Samarinda). *Jurnal Sosial Ekonomi Dan Humaniora*, 11(2), 170–176. <https://doi.org/10.29303/jseh.v11i2.765>
- Djana, M., Rizka Mayasari, Rosalia Dwi Werena, & Hasrul Anwar. (2024). Desain Sistem Pengolahan Air Layak Konsumsi Dengan Aplikasi Membran Ultrafiltrasi Termodifikasi. *Jurnal Redoks*, 9(1), 1–10. <https://doi.org/10.31851/redoks.v9i1.13208>
- Dwisari, V., Sudarti, S., & Yushardi, Y. (2023). Pemanfaatan Energi Matahari: Masa Depan Energi Terbarukan. *OPTIKA: Jurnal Pendidikan Fisika*, 7(2), 376–384. <https://doi.org/10.37478/optika.v7i2.3322>
- Fakhri, Z., Daelami, A., Charisma, A., & Somantri, N. T. (2022). Penerapan Tenaga Listrik Solar Cell Untuk Lampu Penerangan Jalan Umum Di Kp. Cilimus Desa Padaasih Kecamatan Cisarua Kabupaten Bandung Barat. *MARTABE: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5(1), 259–264.
- Latumeten, G. R., Tubalawony, S., & Noya, Y. A. (2023). Kondisi Eksisting Intrusi Air Laut Di Pesisir Latuhalat, Pulau Ambon. *TRITON: Jurnal Manajemen Sumberdaya Perairan*, 19(1), 43–51. <https://doi.org/10.30598/tritonvol19issue1page43-51>
- Minarto, O., Wahyono, S. C., & Wianto, T. (2016). Penentuan Pola Sebaran Intrusi Air Laut. *Jurnal Ilmiah Fisika FLUX*, 11(1), 89–95. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.20527/flux.v11i1.2624>

- Mursal, & Azmi, N. (2022). Fotovoltaik. In *Syiah Kuala University Press*.
- Mutaqin, B. W., Kurniawan, I. A., Airawati, M. N., & Marfai, M. A. (2022). Kajian Perubahan Garis Pantai Di Sebagian Wilayah Pesisir Pandeglang, Banten, Periode Tahun 1990-2020. *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology*, 14(3), 232–242. <https://doi.org/10.21107/jk.v14i3.9832>
- Nugrahadi, D. T., Wianto, T., Wahyono, S. C., Gunawan, Azwari, A. R. S., Arrahimi, A. R., & Apriana, S. (2023). Increasing Water Quality and Scalability of Peatland Water with Double Flow Ultrafiltration in South Borneo. *Ecological Engineering and Environmental Technology*, 24(9), 34–44. <https://doi.org/10.12912/27197050/173026>
- Nugrahadi, D. T., Wianto, T., Wahyono, S. C., Gunawan, G., Azwari, A. R., Arrahimi, A. R., Apriana, S., & Utomo, E. S. (2024). Pengolahan Air Gambut Menjadi Air Bersih Bagi Santri Di Pesantren Nurul Hijrah Jorong Kalimantan Selatan. *Kumawula: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 7(1), 98. <https://doi.org/10.24198/kumawula.v7i1.51325>
- Oktrialdi, B., Harahap, P., Balisranislam, Dewi, I., & Frapanti, S. (2022). Penerapan Solar Cell Pada Bkm Muhammadiyah Di Kota Medan Untuk Penunjang Program Budikdamber (Budidaya Ikan Dalam Ember). *ABDI SABHA (Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat)*, 309–320.
- Riefani, M. K., Mahrudin, & Soendjoto, M. A. (2019). Pemberdayaan masyarakat untuk melestarikan Kawasan Ekowisata Mangrove Desa Pagatan Besar Kabupaten Tanah Laut. *PRO SEJAHTERA (Prosiding Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat)*, 1(May), 121–126.
- Sappewali, S., Syarifuddin, P. A., Muhtar, M., Nurjannah, N., Faniarti, F., & Aminah, S. (2024). Penurunan Kadar Besi Dengan Metode Filtrasi Pada Air Sumur Gali. *Jurnal Ilmiah Ecosystem*, 24(2), 329–339. <https://doi.org/10.35965/eco.v24i2.4435>
- Sope, D. R., Arifiansyah, R., Nugroho, J. W., Ahmad Fauzi, & Febrianto, E. B. (2025). Pemberdayaan Remaja Desa melalui Pelatihan Pembuatan Konten Digital dan Website Portofolio Pribadi. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Dan Riset Pendidikan*, 4(1), 1434–1442. <https://doi.org/10.31004/jerkin.v4i1.1735>
- Suhartawan, B., Haurissa, J., Iriyanto, S. M., Suyatno, & Rumawak, S. A. (2023). Pendampingan Pembuatan Pengolahan Air Sumur dengan Teknologi Filtrasi Bertingkat Untuk Memenuhi Kebutuhan Air Bersih Masyarakat Kampung Yamta. *Jurnal Abdimas Dinamis*, 4(2), 40–49. <https://doi.org/10.58839/jad.v4i2.1228>
- Suratno, S., & Cahyono, B. D. (2023). Rancang Bangun Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Sebagai Catu Daya Pompa Air Submersible. *Jurnal Teknik Elektro Uniba (JTE UNIBA)*, 7(2), 309–319. <https://doi.org/10.36277/jteuniba.v7i2.220>
- Suwito, A., Sunardi, S., Dika, J. W., & Sugiarti, T. (2021). Upaya Pengurangan Hama Bawang Merah Melalui Penerapan Pest Control Lamp Berbasis Solar Cell. *At-Tamkin: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(2), 40–53.
- Syamsudin, S., & Amin, M. (2024). Kemampuan Metode Kombinasi Koagulasi Biji Asam Jawa Dan Filtrasi Akar Mangrove Dalam Menurunkan Kekeruhan Dan Kadar Klorida (Cl) Pada Air Sumur Gali Di Kawasan Pesisir. *Sulolipu: Media Komunikasi Sivitas Akademika Dan Masyarakat*, 24(1), 94–99. <https://doi.org/10.32382/sulo.v24i1.466>

Wahyono, S. C., Sari, N., Nasrulloh, A. V., Fahrudin, A. E., Kastika, I. N. E., Amarina, H., & Nugraha, A. A. (2025). Penerapan Solar Cell sebagai Sumber Energi Alternatif dalam Meningkatkan Dissolved Oxygen Kolam Ikan Budidaya Papuyu (*Anabas testudineus*). *Jurnal Pengabdian ILUNG (Inovasi Lahan Basah Unggul)*, 4(3), 54. <https://doi.org/10.20527/ilung.v4i3.14299>

Wahyono, S. C., Siregar, S. S., Minarto, O., Wianto, T., & Sari, N. (2022). Impact of Seawater Intrusion on Freshwater Quality in Coastal Area of South Kalimantan. *International Journal of Environment, Agriculture and Biotechnology*, 7(3), 25–30. <https://doi.org/10.22161/ijeab>

Wikipedia. (2023). *Pagatan Besar, Takisung, Tanah Laut*. Wikipedia. [https://id.wikipedia.org/wiki/Pagatan\\_Besar,\\_Takisung,\\_Tanah\\_Laut](https://id.wikipedia.org/wiki/Pagatan_Besar,_Takisung,_Tanah_Laut)