



Peningkatan Produksi Sayur dengan Tenaga Surya melalui Sistem Akuaponik di Pulau Panjang, Bangka Selatan

Tiara Puspa Anjani^{1*}, Andri Kurniawan², Ardiansyah Kurniawan³, Agus Budi Santoso⁴, Hernandez Kendrick Vautrin⁵, Dzaki Ramadhan⁶, Riko, Noviar Kandiaz⁷, Zeli Zuyadi⁸, Heru Anggara⁹, Gunawan¹⁰, Subriyono¹¹, Muhammad Tang¹², Aldin Maulana⁴.

¹⁻³Jurusan Akuakultur, Universitas Bangka Belitung, Indonesia, 33126

⁴⁻¹¹Himpunan Mahasiswa Kultur Akuatik, Universitas Bangka Belitung, Indonesia, 33126

¹²Masyarakat Pulau Panjang

¹³Program Studi Ilmu Pemerintahan, Universitas Terbuka, Indonesia, 33126

E-mail:* anjani.puspa07@gmail.com

Doi : <https://doi.org/10.37339/jurpikat.v4i2.1354>

Info Artikel:

Diterima :
23-08-2023

Diperbaiki :
26-08-2023

Disetujui :
26-08-2023

Kata Kunci: Akuaponik, Tenaga surya, Dusun Pulau Panjang, Bangka Selatan

Abstrak: Pulau Panjang merupakan salah satu dusun yang berada Di Kecamatan Lepar, Bangka Selatan. Wilayah ini dikelilingi oleh lautan sehingga produksi sayur sangat minim. Tujuan dari pengabdian ini adalah masyarakat dapat mengimplementasikan tenaga surya untuk budidaya ikan dan sayuran di Pulau Panjang. Metode pelaksanaannya dimulai dengan persiapan alat dan bahan, sosialisasi kepada masyarakat Pulau Panjang, pembuatan akuaponik, persiapan budidaya sayuran, persiapan budidaya ikan, pemeliharaan akuaponik, pengawasan dan kontrol keberlanjutan, panen bersama dan evaluasi pelaksanaan. Hasil dari pengabdian ini adalah implementasi demplot pembuatan resirkulasi air dengan menggunakan tenaga surya dapat mencukupi suplai listrik pompa, sehingga kegiatan akuaponik dapat berjalan dengan lancar dan meningkatkan kemandirian masyarakat dalam memenuhi asupan gizi.

Abstract: One of Region South Bangka is Panjang Island. Since the ocean surrounds this region, so production vegetable is very minimal. The purpose of activity is the community can implement solar panel for fish and vegetable farming on Panjang Island. The process of implementation begins with the prepared of tools and materials, socialized with the Panjang Island community, constructed of the aquaponic system, prepared of the vegetable and fish cultivated, maintained of the system, oversight and controlled of sustainability, joined harvesting, and evaluated of the process overall. The

Keywords: *Aquaponis, Solar Panel, Island Panjang, South Bangka*

implementation of a demonstration plot for water recirculation using solar power can fulfil the pump's electrical supply as a result of this service, allowing aquaponics operations to continue smoothly and increasing community independence in meeting nutritional needs.

Pendahuluan

Pulau Panjang merupakan salah satu dari 470 pulau di gugusan Kepulauan Bangka Belitung yang termasuk dalam wilayah Kabupaten Bangka Selatan. Secara administrasi pulau ini menjadi wilayah Dusun Pulau Panjang, Desa Punutuk, Kecamatan Lepar. Potensi utama yang dikelola masyarakat di pulau ini adalah perikanan tangkap (Khanati *et al.*, 2022a). Pulau ini memiliki luas daratan 47,450 ha dengan panjang pantai 2.8 km (Kurniawan *et al.*, 2022).

Meskipun sumberdaya protein hewani di pulau ini cukup besar yang berasal dari tangkapan ikan laut, sumber vitamin yang diperoleh dari buah dan sayuran masih terbatas. Ketersediaan sayuran bagi masyarakat Pulau Panjang didistribusikan dari wilayah Tukak Sadai yang menjadi pelabuhan terdekat di Pulau Bangka dari pulau ini. Himpunan mahasiswa kultur akuatik (Himakuatik) Universitas Bangka Belitung telah berupaya mengimplementasikan teknologi akuaponik pada masyarakat Pulau Panjang. Mereka mengupayakan budidaya Ikan Nila dan sayuran Kangkung dan Selada pada sistem akuaponik (Khanati *et al.*, 2022b). Akuaponik memang dapat menghasilkan produksi ganda sayuran hidroponik dan ikan. Sistem ini umumnya diterapkan pada pemanfaatan lahan sempit perkotaan atau lahan kritis (Kurniawan *et al.*, 2021). Sistem akuaponik juga bermanfaat untuk kemandirian pangan dan ekonomi keluarga (Kurniawan *et al.*, 2022b).

Demplot akuaponik di Pulau Panjang menuai hasil yang menggembirakan. Masyarakat secara antusias mengelola demplot hingga menghasilkan produksi sayuran Kangkung yang dapat dinikmati untuk konsumsi keluarga, bahkan produksi Kangkung ini berkelanjutan setiap sebulan sekali bisa melakukan pemanenan (Kurniawan *et al.*, 2022a). Namun listrik menjadi kendala pada sistem kerja akuaponik. Resirkulasi air yang diperlukan untuk mengalirkan air dari dasar kolam ke jaringan pipa hidroponik memerlukan listrik untuk mengoperasikan pompa air. Resirkulasi ini bertujuan untuk memberikan nutrisi bagi sayuran yang berasal dari limbah budidaya ikan dan mereduksi nitrogennya sehingga aman ketika kembali dialirkan ke wadah (Asriani dan Kurniawan, 2016).

Listrik di Pulau Panjang didistribusikan dari pembangkit listrik tenaga diesel yang hanya diperasikan hanya pada malam hari saja. Listrik dari PLTD hanya tersedia selama 12 jam dari jam 6 malam hingga jam 6 pagi (Andini et al., 2019). Kondisi yang sama masih berlangsung hingga saat ini dan menjadikan masyarakat tidak memiliki akses listrik di siang hari. Pompa untuk resirkulasi air pada sistem akuaponik juga terhenti. Masalah ini memerlukan solusi agar penerapan akuaponik dapat berkembang di rumah-rumah warga di Pulau Panjang. Salah satu solusi yang potensial diterapkan adalah memproduksi listrik bertenaga surya.

Listrik tenaga surya populer diterapkan di pulau-pulau yang memiliki keterbatasan akses ke Perusahaan Listrik Negara. Pulau Cemara di Jawa Tengah dan Pulau Tomia di Kabupaten Wakatobi, Sulawesi Tenggara menjadikan tenaga surya untuk memenuhi kebutuhan listrik dalam pulau (Bagaskoro et al., 2019; Pramana et al., 2021). Lampu taman di Universitas Bangka Belitung juga menggunakan tenaga surya sebagai sumber energinya (Haryanto et al., 2022). Listrik tenaga surya dalam skala lebih kecil bisa diaplikasikan pada penerapan sistem akuaponik yang tidak memiliki akses listrik (Monika et al., 2022).

Melalui program Pengabdian Masyarakat Tingkat Jurusan (PMTJ) dari Universitas Bangka Belitung, tim pengabdian dari Jurusan Akuakultur berupaya untuk mengimplementasikan tenaga surya untuk budidaya ikan dan sayuran dengan sistem akuaponik di Pulau Panjang. Produktivitas ikan dan sayuran dalam sistem akuaponik diharapkan meningkat dengan adanya resirkulasi air di siang hari. Produksi yang optimal dapat memenuhi kebutuhan sayuran bagi masyarakat sehingga dapat menyeimbangkan gizi antara karbohidrat, serat, vitamin, protein, dan mineral.

Metode

Pengabdian tentang akuaponik tenaga surya di Pulau Panjang ini dilaksanakan di Dusun Pulau Panjang, Desa Penutuk, Kecamatan Lepar, Kabupaten Bangka Selatan. Pulau Panjang berada pada koordinat 02° 57' 43" LS dan 106° 41' 37" BT (Gambar 1). Proses konstruksi dan pelatihan akuaponik tenaga surya ini terlaksana selama 4 hari yaitu 19 – 22 Juni 2023. Perjalanan menuju lokasi

pengabdian dari kampus Universitas Bangka Belitung menempuh waktu 4 jam perjalanan darat dan 1 jam perjalanan laut dengan jarak lebih dari 170 km.



Gambar 1. Lokasi Pulau Panjang, Kabupaten Bangka Selatan.



Gambar 2. Diagram Metode Pelaksanaan Kegiatan Akuaponik di Pulau Panjang

Pelaksanaan kegiatan pengabdian di Pulau Panjang dilakukan secara tatap muka dan daring. Tahapan pelaksanaan kegiatan ditampilkan pada Gambar 2.

1. Persiapan Alat dan Bahan Akuaponik

Persiapan pembuatan akuaponik dimulai dengan persiapan alat dan bahan yang akan digunakan dalam akuaponik. Alat yang akan digunakan dalam akuaponik adalah rangkaian *solar panel*, pompa air, pipa, terpal HDPE, net pot, pipa ½ inci

dan aerator. Sementara bahan yang digunakan adalah bibit tanaman, Rock wool, AB Mix, benih ikan, dan pakan ikan.

2. Sosialisasi kepada masyarakat Pulau Panjang
Sosialisasi dilakukan sebelum melakukan pembuatan akuaponik digunakan untuk menyamakan visi dan misi antara akademisi dengan masyarakat. Sosialisasi dilakukan dengan memaparkan materi akuaponik.
3. Pembuatan Akuaponik
Alat yang diperlukan untuk konstruksi sistem akuaponik dirangkai pada lokasi yang telah disepakati dengan masyarakat. Proses konstruksi dilakukan bersama-sama antara tim pengabdian dan masyarakat.
4. Persiapan Budidaya sayuran
Penanaman menggunakan benih secara langsung dilakukan dengan cara memasukan benih ke dalam media tanam dengan menggunakan pinset. Setelah itu net pot akuaponik diletakkan di dalam set akuaponik yang digunakan.
5. Persiapan Budidaya Ikan
Penebaran ikan dilakukan dengan cara mengaklimatisasi ikan dengan lingkungan selama 60 menit agar ikan dapat menyesuaikan suhu lingkungan. Penebaran dilakukan sebaiknya pada pagi hari sebelum pukul 08.00 atau sore hari setelah jam 16.00 (Irawan dan Riduansayah, 2022).
6. Pemeliharaan Akuaponik
Perawatan tanaman dilakukan dengan pemangkasan, pembersihan, gulma, penyemprotan pupuk dan daun serta lain-lain (Dinata *et al.*, 2023). Pemeliharaan benih dilakukan selama 80 hari pemeliharaan. Pakan diberikan secara teratur, dengan frekuensi pemberian sebanyak 2x sehari secara feeding rate 3%. Kualitas air dijaga setiap hari dengan mengecek suhu, sedangkan pH dan oksigen terlarut dilakukan selama satu minggu sekali.
7. Pengawasan dan kontrol keberlanjutan secara daring
Pengawasan dan kontrol dilakukan diawal dan diakhir secara tatap muka, sedangkan kontrol bulanan bulan selanjutnya dengan daring.
8. Evaluasi Pelaksanaan
Evaluasi dilakukan dengan berdiskusi dengan masyarakat terkait program akuaponik.

Hasil dan Pembahasan

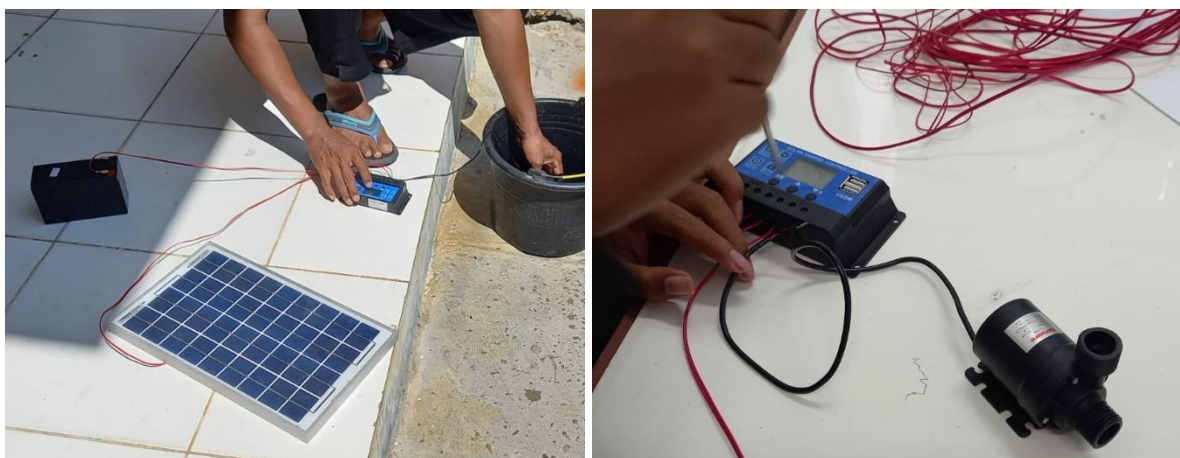
Sebelum melaksanakan kegiatan di Pulau Panjang, tim melakukan tahapan persiapan di Universitas Bangka Belitung. Tahapan ini meliputi pembibitan benih

tanaman sayuran, uji coba panel surya, dan perancangan sistem akuaponik. Selama periode 11-18 Juni 2023, tim melakukan pembibitan benih sayuran seperti selada, pakcoy, kangkung, dan bayam di *rock wool* yang telah disiapkan sebelumnya. Setelah tumbuh dengan baik, tanaman tersebut dipindahkan ke sistem akuaponik ketika sudah memiliki 4 helai daun. Tanaman dengan kondisi ini dibawa ke Pulau Panjang untuk diaplikasikan pada akuaponik. Pemandahan ke akuaponik setelah benih memiliki 4 helai daun ini sesuai dengan cara yang diterapkan Dewanti (2019) pada akuaponik. Bibit dengan 3 – 4 helai daun telah kuat untuk beradaptasi mengambil nutrisi pada akuaponik (Refilda *et al.*, 2022).



Gambar 3. Proses penyemaian bibit sayuran pada *rock wool*

Tim juga melakukan uji coba panel surya untuk memastikan panel surya, pompa DC, kontroler, dan aki dapat bekerja secara optimal. Desain kebutuhan akuaponik dan perangkaian baja ringan juga turut dipersiapkan dalam tahapan ini. Hal ini dilakukan untuk memudahkan pada saat pembuatan demplot di Pulau Panjang yang memiliki keterbatasan akses.



Gambar 4. Pengujian pompa air menggunakan *solar cell*

Setibanya di Pulau Panjang, tim melanjutkan proses pembuatan kolam budidaya. Pembuatan kolam dilaksanakan pada lokasi yang telah disepakati dengan masyarakat. Tahapan ini melibatkan persiapan kayu dan penggalian tanah sebagai dasar kolam. Setelah dasar kolam diratakan, plastik HDPE digunakan sebagai alas sebelum pembuatan kolam. Kolam yang digunakan dalam pengabdian masyarakat ini memiliki ukuran 2×3 meter. HDPE merupakan jenis plastik yang banyak digunakan untuk budidaya udang (Suseno *et al.*, 2021). Tentunya penggunaan plastik HDPE pada pengabdian ini agar kolam memiliki daya tahan lebih lama.



Gambar 5. Pembuatan kolam sebagai wadah budidaya ikan

Setelah kolam selesai dibangun, rangka baja ringan dipasang dengan kemiringan sebesar 10% dari total ketinggian kolam. Untuk melindungi tanaman dari air hujan, atap akuaponik menggunakan plastik UV yang tetap memungkinkan sinar matahari masuk ke dalam sistem. Panel surya dipasang di atas atap akuaponik untuk memastikan penyerapan energi matahari yang optimal. Ashari dan Jafar (2022) menjelaskan penggunaan plastik UV untuk mencegah masuknya air hujan dalam sistem akuaponik, namun tetap memperoleh sinar matahari yang bermanfaat untuk fotosintesis.



Gambar 6. Hasil konstruksi akuaponik di Pulau Panjang

Setelah rangkaian akuaponik yang terdiri atas kolam ikan dan jaringan pipa hidroponik selesai, tim mengundang masyarakat untuk mengetahui budidaya sayuran dan ikan dalam sistem akuaponik ini. Masyarakat antusias untuk melihat dan mempelajari budidaya sayuran pada akuaponik. Penggunaan tenaga surya juga memberikan optimisme keberhasilan budidaya ikan dan sayuran ini. Wilayah mereka di pesisir memiliki intensitas matahari yang melimpah sehingga dinilai dapat menghasilkan energi listrik yang optimal (Demeianto *et al.*, 2021). Penggunaan solar cell untuk budidaya ikan dan akuaponik dapat meningkatkan kemandirian masyarakat (Dwiyaniti *et al.*, 2020).



Gambar 7. Masyarakat Pulau Panjang mempelajari akuaponik tenaga surya

Tentunya besar harapan tim pengabdian agar demplot akuaponik menggunakan tenaga surya ini dikelola dengan baik oleh masyarakat dan memberikan manfaat untuk gizi dan perekonomian di Pulau Panjang. Evaluasi setelah tercapainya panen sayuran dan ikan akan memberikan penilaian pada prospek keberlanjutannya.



Gambar 8. Tim pengabdian Jurusan Akuakultur di depan demplot akuaponik tenaga surya Pulau Panjang

Kesimpulan

Implementasi tenaga surya pada akuaponik di Pulau Panjang berhasil menjalankan resirkulasi air tanpa menggunakan listrik PLTD. Intensitas sinar matahari yang tinggi memungkinkan suplay listrik untuk pompa mencukupi. Produksi sayuran yang dihasilkan dapat meningkatkan kemandirian masyarakat dalam melengkapi asupan gizi keluarga.

Ucapan Terima Kasih

Terimakasih kami ucapkan kepada Universitas Bangka Belitung atas pendanaan program Pengabdian Masyarakat Tingkat Jurusan serta penyediaan transportasi darat.

Referensi

- Andini, D. E., Guskarnali, G., & Irvani, I. (2019). Analisis Potensi dan Strategi Pengembangan Wisata Bahari di Pulau Panjang dan Pulau Tinggi Kabupaten Bangka Selatan. *Ikra-Ith Abdimas*, 2(3), 101-107.
- Ashari, U., & Jafar, M. I. (2022). Pemanfaatan Akuaponik Dutch Bucket System Kangkung Darat dan Ikan Lele pada Masyarakat Pesisir Desa Bongo, Kecamatan Batudaa Pantai, Provinsi Gorontalo. *Agrokreatif: Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*, 8(2).
- Asriani, E., & Kurniawan, A. (2016). Analisis reduksi limbah nitrogen berdasarkan jenis media tanam dan konsentrasi protein pakan berbeda pada budidaya ikan lele dengan sistem akuaponik. *Akuatik: Jurnal Sumberdaya Perairan*, 10(1), 26-29.
- Bagaskoro, B., Windarta, J., & Denis, D. (2019). Perancangan Dan Analisis Ekonomi Teknik Pembangkit Listrik Tenaga Surya Sistem Offgrid Menggunakan Perangkat Lunak Homer Di Kawasan Wisata Pantai Pulau Cemara. *Transient: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, 8(2), 152-157.
- Demeianto, B., Yaqin, R. I., Arkham, M. N., Imawan, B., Bastian, K., & Mulyani, I. (2021). Edukasi Teknologi Panel Surya Sebagai Sumber Energi Listrik Aquaponik Di Kelurahan Tanjung Palas Kota Dumai. *Al Khidmat*, 4(2), 86-93.
- Dewanti, P. (2019). Budidaya terpadu ikan dan sayuran melalui metode akuaponik di Desa Serut Kecamatan Panti Kabupaten Jember. *Warta Pengabdian*, 13(4), 164-174.
- Dinata, A. P., Maharani, F. J., Rahmadhani, N. R., Afifah, N., Jasmine, S. L., Huda, S., ... & Khomsah, S. F. (2023). Pemanfaatan Lahan Dengan Menggunakan Sistem

- Hidroponik Serta Penerapan Ekonomi Kreatif Di Kelurahan Medokan Ayu. *Karya: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(2), 90-96.
- Dwiyaniti, M., Riandini, R., & Supriyono, E. (2020). Pemanfaatan Solar Sel dan Budidaya Perikanan sebagai Upaya Menuju Kemandirian Finansial di Sekolah Kami. Panrita Abdi-Jurnal Pengabdian pada Masyarakat, 4(2), 146-154.
- Haryanto, A. D., Asmar, A., Budianto, T. H., & Sunanda, W. (2022). Lampu Taman Tenaga Surya Berbasis Internet Of Things di Universitas Bangka Belitung. *Electron: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, 3(2), 67-70.
- Irawan, A., & Riduansyah, M. (2022). Pemberdayaan Masyarakat Inovatif Budidaya Belut Di Desa Paku Alam Dengan Pendekatan Penta Helix. *Jurnal Batikmu*, 2(1), 90-95.
- Khanati, O., Kurniawan, A., Nurcahyono, E., Kurniawati, F., Apriyanti, R., Saputra, A., ... & Lestari, E. (2022a). Program bina desa di Pulau Panjang, Bangka Selatan: edukasi kelestarian alam dan pemanfaatan potensi. *Akuntansi dan Humaniora: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(2), 69-77.
- Khanati, O., Nurcahyono, E., Kurniawati, F., Arizona, K., Wahyudi, S., Apriyanti, R., ... & Pi, S. (2022b). Program bina desa berbasis akuafarming dalam program piknik (pendidikan akuaponik) Di Pulau Panjang, Lepar Pongok, Bangka Selatan. *Literasi: Jurnal pengabdian masyarakat dan inovasi*, 2(2), 1090-1095.
- Kurniawan, A., Asriani, E., & Sari, S. P. (2021). *Bioflok & Akuaponik Untuk Bangka Belitung: Buku Ajar*. Media Nusa Creative (MNC Publishing).
- Kurniawan, A., Khanati, O., Nurcahyono, E., & Kurniawati, F. (2022a). Pencegahan pernikahan dini dan produksi sayuran mandiri di dusun pulau panjang, Desa Penutuk, Kecamatan Lepar Pongok, Kabupaten Bangka Selatan. *Abdimas: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 15(2).
- Kurniawan, A., Robin, R., Bidayani, E., Kurniawan, A., Syarif, A. F., Syaputra, D., ... & Fitriyanto, M. H. (2022b). Model Pengembangan Produktivitas dan Kemandirian Masyarakat Akademik Berbasis Akuaponik di Universitas Bangka Belitung. *Abdimasku: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5(2), 201-208.
- Monika, D., Muchlishah, M., & Dwiyaniti, M. (2022). Pemanfaatan Plts Sebagai Sumber Energi Akuaponik Di Desa Leuwi Karet, Kampung Guha Kulon, Klapa Nunggal Kabupaten Bogor. *Dharmakarya: Jurnal Aplikasi Ipteks Untuk Masyarakat*, 11(1), 73-77.
- Pramana, P., Mangunkusumo, K. G. H., Tambunan, H. B., & Jintaka, D. R. (2021). Revitalisasi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Pada Sistem Microgrid Pulau Tomia. *Jurnal Technopreneur (JTech)*, 9(1), 28-37.

- Refilda, R., Zein, R., Aziz, H., Yefrida, Y., Zilfa, Z., Syukri, S., ... & Afifah, N. (2022). Pengembangan Usaha Akuaponik di Kolam Ikan TPQ & RTQ Raudhatul Adzkiia Dalam Koto, Kabupaten Agam. *Warta Pengabdian Andalas*, 29(4), 436-442.
- Suseno, D. A. N., Waluyo, B. P., Rahardjo, S., Surahmat, D., Supriyadi, B., & Priono, B. (2021). Analisis Faktor Produksi Budidaya Udang Vannamei (*Litopenaeus Vannamei*) Di Tambak Hdpe (High Density Polyethylene) Pulokerto Pasuruan. *Chanos chanos*, 19(1), 99-104.