

Potensi Pemanfaatan Energi Matahari Pada Teknologi Akuakultur (Potential for Using Solar Energy in Aquaculture Technology)

Dimas Halim Perdana^{1*}, Yushardi¹, dan Sudarti¹

¹Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP Universitas Jember

Korespondensi : dimashalimperdanaaa@gmail.com

Diterima: 25 Mei 2024 ; Disetujui; 30 Mei 2024 ; Diterbitkan; 25 Oktober 2024

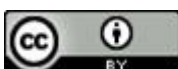
Abstrak

Indonesia adalah negara maritim beriklim tropis yang memiliki sumber daya kelautan yang sangat melimpah dan intensitas cahaya matahari yang merata. Kebutuhan masyarakat Indonesia terhadap hasil sumber daya kelautan terus meningkat seiring berjalannya waktu. Dalam menanggapi permasalahan tersebut maka diperlukan inovasi teknologi ramah lingkungan dalam memenuhi kebutuhan pangan dari sumber daya kelautan. Akuakultur merupakan salah satu upaya dalam budidaya organisme air dalam memenuhi kebutuhan pangan manusia. Salah satu potensi yang dapat digunakan dalam pengembangan teknologi yaitu pemanfaatan cahaya matahari sebagai sumber energi teknologi akuakultur. Penggunaan energi matahari dapat meningkatkan efisiensi, kelestarian, dan hasil budidaya perairan. Artikel ini menggunakan metode penelitian review jurnal dimana dalam pengerjaannya melakukan literasi pada beberapa artikel dan disajikan ke dalam tabel serta dijelaskan secara deskriptif. Hasil yang didapat setelah melakukan review artikel yaitu terdapat beberapa pemanfaatan energi matahari sebagai sumber energi teknologi pada bidang akuakultur diantaranya aerasi tenaga surya, pemanas air tenaga surya, penerangan tenaga surya, sistem desalinasi tenaga surya, penggerak pompa tenaga surya, dan kincir air tenaga surya. Keunggulan dari pemanfaatan energi matahari sebagai sumber energi teknologi akuakultur dapat mengurangi biaya operasional, ramah lingkungan serta dapat digunakan dalam jangka waktu yang lama. Pemanfaatan energi matahari ini sangat bergantung pada intensitas cahaya matahari, sehingga pada kondisi tertentu pemanfaatan energi matahari kurang maksimal.

Kata Kunci : Energi Matahari, Tenaga Surya, Teknologi Akuakultur

Abstract

Indonesia is a maritime country with a tropical climate that has abundant marine resources and evenly distributed sunlight intensity. The needs of the Indonesian people for marine resources continue to increase over time. In response to these problems, environmentally friendly technological innovations are needed to meet food needs from marine resources. Aquaculture is one of the efforts in the cultivation of aquatic organisms in meeting human food needs. One of the potentials that can be used in technology development is the utilization of sunlight as an energy source for aquaculture technology.



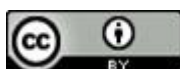
The use of solar energy can increase the efficiency, sustainability, and yield of aquaculture. This article uses a journal review research method where in the process of doing literacy on several articles and presented in a table and explained descriptively. The results obtained after reviewing the articles are that there are several uses of solar energy as a source of energy technology in the field of aquaculture including solar aeration, solar water heaters, solar lighting, solar desalination systems, solar pump drives, and solar waterwheels. The advantages of utilizing solar energy as an energy source for aquaculture technology can reduce operational costs, are environmentally friendly and can be used for a long period of time. The utilization of solar energy is highly dependent on the intensity of sunlight, so that under certain conditions the utilization of solar energy is not optimal.

Keywords: Solar Energy, Solar Power, Aquaculture Technology

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara maritim yang mayoritas penduduknya adalah nelayan. Dalam upaya memenuhi kebutuhan masyarakat terhadap hasil tangkapan sumber daya laut tentu saja tidak akan berjalan dengan lancar. Hal tersebut dikarenakan pada saat cuaca yang cukup eskترم para nelayan akan kesulitan dalam berlayar dan kesulitan dalam mendapatkan hasil tangkapan laut, sehingga para masyarakat pesisir laut memiliki suatu usaha dalam mencukupi permintaan hasil tangkapan laut tersebut dengan melakukan budidaya perairan atau sering kita sebut dengan akuakultur. Akuakultur merupakan kegiatan budidaya organisme air yang dilakukan oleh manusia dengan memanfaatkan teknologi yang ada untuk memenuhi permintaan dan kebutuhan manusia (Ramadhan, 2021).

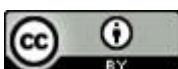
Energi terbarukan merupakan sumber enegi yang melimpah di alam dan jumlahnya tidak akan habis. Energi terbarukan berpotensi dapat dijadikan sebagai alternative pengganti sumber energi tidak terbarukan yang sewaktu-waktu jumlahnya akan berkurang dan habis. Pada umumnya sumber energi terbarukan dimanfaatkan untuk kebutuhan rumah tangga dan industri. Salah satu contoh energi terbarukan adalah energi panas matahari. Indonesia merupakan salah satu negara beriklim tropis yang memperoleh sinar matahari sepanjang tahun dikarenakan Indonesia berada tepat di garis khatulistiwa pada koordinat 6°LU - 11°08' LS dan 95°BT - 141°45' BT (Herlambang *et al.*, 2023). Berdasarkan letak dan koordinat tersebut



Indonesia memiliki sumber energi matahari yang berlimpah sehingga berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai sumber energi terbarukan untuk teknologi akuakultur.

Pemanfaatan energi matahari menjadi energi listrik dapat menggunakan bantuan sel surya. Penggunaan sel surya sangat cocok diaplikasikan di Indonesia, dikarenakan Indonesia berlokasi dikawasan khatulistiwa yang mempunyai iklim tropis. Indonesia memiliki letak geografis yang strategis, sehingga Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) memiliki potensi untuk dikembangkan diseluruh daerah dengan daya rata-rata mencapai 4kWh/m^2 (Setyawan & Suprianto, 2019). Energi surya merupakan energi yang ramah lingkungan dikarenakan pada saat proses perubahan energi tidak terdapat efek yang dapat menyebabkan kerusakan pada lingkungan. Kelebihan energi matahari ini tersedia setiap waktu dan ketersediaannya tidak akan pernah habis sehingga dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi pada teknologi akuakultur. Hal ini dikarenakan lokasi budidaya perairan atau akuakultur biasanya berlokasi di pesisir pantai yang jauh dari permukiman warga sehingga akses energi listrik sangat sulit dijangkau.

Matahari memiliki pengaruh terhadap budidaya perairan diantaranya semakin besar intensitas matahari yang masuk di dalam kolam budidaya maka semakin meningkatnya pertumbuhan organisme yang ada di dalamnya contohnya seperti lumput laut yang dapat dijadikan sebagai konsumsi manusia maupun pakan untuk ikan budidaya (Andis *et al.*, 2021). Semakin besar intensitas cahaya matahari maka suhu air di dalam kolam akan meningkat sehingga kadar oksigen di dalam kolam lebih tinggi sehingga pertumbuhan ikan menjadi cepat dan potensi ikan budidaya terkena penyakit menjadi rendah (Wulansari & Razak, 2022). Hubungan intensitas cahaya matahari terhadap konversi arus listrik yang dihasilkan adalah berbanding lurus. Semakin besar intensitas cahaya matahari maka semakin besar juga arus listrik yang dihasilkan pada konversi cahaya matahari menjadi arus listrik pada sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). Dengan dilakukannya penelitian ini, bertujuan untuk membantu dalam menginterpretasikan hasil penelitian terkait dengan pemanfaatan sumber



energi matahari dalam ruang lingkup budi daya teknologi perikanan. Dari hasil yang telah dipaparkan, diharapkan berguna untuk bahan studi dalam memahami berbagai macam potensi dari pemanfaatan energi matahari yang mendukung inovasi dalam teknologi budi daya perairan.

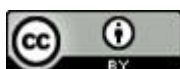
DATA DAN METODE

Artikel ini menggunakan metode penelitian review Jurnal atau metode penelitian kualitatif. Metode penelitian kualitatif adalah metode yang digunakan untuk mendeskripsikan, meneliti ataupun mempelajari suatu permasalahan yang terjadi pada suatu individu atau sekelompok orang. Proses pengerjaan artikel ini dengan cara membaca dan memahami beberapa artikel yang berkaitan dengan akuakultur. Dalam penelitian ini menonjolkan proses pengambilan data literature yang didapatkan dari beberapa penelitian yang bersumber dari Google Scholar dengan jumlah sumber jurnal yaitu sebanyak 15 jurnal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemanfaatan energi matahari ini dilakukan untuk mengembangkan potensi Indonesia sebagai negara tropis dan maritim yang memiliki intensitas cahaya matahari merata pada setiap daerah dan memiliki keanekaragaman organisme perairan. Pemanfaatan energi matahari untuk sumber energi teknologi akuakultur memiliki banyak sekali manfaat karena dengan bantuan sel surya dapat mengkonversi cahaya matahari menjadi energi listrik sehingga dapat digunakan untuk membantu aktivitas para pembudidaya untuk mengelola budidaya perairannya. Sel surya (*Photovoltaic cell*) merupakan sebuah instrumen semikonduktor yang mempunyai luas permukaan, terdiri dari rangkaian dioda bertipe p dan n (Handani *et al.*, 2020). Cahaya matahari yang mengenai sel surya mengalami perubahan energi menjadi arus listrik yang disebut *photoelectric*. Perubahan energi inilah yang menjadi alternatif sumber daya listrik pada budidaya perairan di lokasi yang sulit diakses sumber daya listriknya.

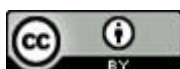
Indonesia merupakan negara yang mempunyai potensi sangat besar pada budidaya perairan. Sekitar lebih dari 70 persen produksi pangan yang diserap oleh pasar dalam negeri



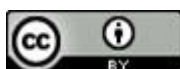
adalah produksi ikan air tawar, dimana pulau jawa menjadi daerah terbesar dengan kebutuhan hasil produksi ikan air tawar (Handani *et al.*, 2022). Pada beberapa penelitian, memaparkan berbagai pemanfaatan energi matahari yang digunakan untuk membantu para pembudidaya perairan dalam mengelola budidaya perairannya yang disajikan pada Tabel 1. Pada tabel tersebut memuat hasil dari penelitian ini yang menunjukkan bahwasanya energi matahari memiliki berbagai macam manfaat pada proses budidaya perairan(akuakultur) untuk sumber energi, seperti untuk sumber energi yang digunakan pada teknologi aerasi tenaga surya, pemanas air tenaga surya, penerangan tenaga surya, sistem desalinasi tenaga surya, penggerak pompa tenaga surya, dan kincir air tenaga surya

Tabel 1. Hasil Kajian Literatur tentang Pemanfaatan energi matahari

Teknologi	Bidang Pemanfaatan	Pengaruh	Daftar Pustaka
<i>Microbubble</i> Generator	Aerasi	Penggunaan <i>Microbubble</i> generator dengan tenaga surya menciptakan efisiensi penggunaan energi yang sangat baik. Alat ini yang selalu aktif hampir aktif 24 jam untuk aerasi memerlukan energi listrik yang cukup banyak, sehingga dengan pemanfaatan energi matahari yang diubah menjadi energi listrik dapat mengurangi biaya dalam penggunaan energi listrik.	Purnomo, S. S., Sumarjo, J., & Purwanti, E. (2022).
Aerator	Aerasi	Aerator berfungsi untuk meningkatkan kadar oksigen pada kolam yang memiliki efisiensi lebih kecil dari pada microbubble generator. Penguunaan aerator hampir aktif selama 24 jam sehingga dengan pemanfaatan matahari sebagai sumber energi dapat menghemat biaya energi listrik yang digunakan.	Arifin, Z., Saroso, B. A., Kurniawan, A., & Ageftry, F. D. (2022).
solar water heater	Pemanas air	Alat pemanas air dapat digunakan unuk menghangatkan air pada kolam dengan budidaya ikan yang memerlukan air hangat untuk proses perkembangannya.	Salsala, R. N., Pambudi, N. A., & Wardani, N. S. (2022).



		<p>Penggunaan alat pemanas air dengan menggunakan arus listrik PLN pada umumnya memakan biaya yang cukup besar, sehingga alternatifnya bisa digantikan dengan pemanas air tenaga surya (solar water heater).</p>	
Lampu tenaga surya	Penerangan	<p>Penggunaan penerangan dengan sumber energi tenaga surya dapat mengurangi aktivitas predator pada malam hari. Lokasi kolam yang jauh dari permukiman warga dan sulitnya akses listrik PLN dapat diatasi dengan menggunakan penerangan atau lampu tenaga surya.</p>	<p>Kamil, I., & Lubis, M. A. F. (2022).</p>
solar desalination device	Desalinasi	<p>Desalinasi merupakan proses merubah air laut yang memiliki kandungan garam tinggi menjadi air tawar. Desalinasi biasanya digunakan untuk kolam ikan yang berada di pesisir pantai dan membutuhkan pasokan air tawar. Penggunaan energi listrik yang cukup besar pada alat desalinasi dapat digantikan dengan energi listrik dari solar cell.</p>	<p>Siregar, M. A., Damanik, W. S., & Lubis, S. (2021).</p>
Pompa Air	Sirkulasi air	<p>Pompa air digunakan pada proses sirkulasi air agar kebersihan air tetap terjaga. Pada penelitian ini pompa air digunakan pada pengolahan limbah peternakan ayam yang ditetralkan pada kolam ikan. Penggunaan pompa air juga dapat diefisiensi dalam sumber energinya yaitu menggunakan sel surya.</p>	<p>Subandi, S., & Handiyanto, M. D. S. (2022).</p>
Kincir air tenaga surya	Aerasi	<p>Kincir air digunakan untuk menciptakan gelembung – gelembung udara di dalam air agar udang vanname di dalam kolam terpenuhi kebutuhan oksigennya. Penggunaan energi matahari dapat meningkatkan efisiensi penggunaan energi listrik untuk sumber energi kincir air.</p>	<p>Harisjon, H., Hermansyah, B., Tashwir, T., Subiantoro, R. A., & Samsi, S. (2021).</p>

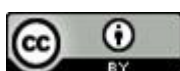


Pemanfaatan energi matahari dapat digunakan diberbagai bidang salah satunya adalah sebagai sumber energi alat pemanas pada budidaya ikan, menurut (widharma *et al.*, 2020) pemanfaatan energi matahari dapat digunakan pada alat pemanas seperti lampu halogen yang dapat menghangatkan larva ikan pada keadaan cuaca dingin sehingga menghindari larva ikan tersebut mengalami kematian. Kemudian pemanas lampu halogen ini bisa digunakan untuk penerangan dan menjebak serangga sehingga bisa dimakan oleh ikan yang ada di kolam tersebut. Penerangan pada kolam ikan juga berfungsi untuk mencegah ikan dimakan oleh predator menurut (Kamil & Lubis, 2021) dikarenakan predator lebih aktif pada malam hari dan pada tempat yang minim pencahayaannya.

Pada pemanfaatan energi matahari untuk digunakan sebagai sumber energi teknologi akuakultur lainnya dapat menghemat penggunaan energi listrik yang berlebihan. Selain itu konversi energi matahari menjadi energi listrik tidak memiliki dampak yang berbahaya bagi alam sekitar sehingga dapat dikatakan pemanfaatan energi matahari menjadi energi listrik merupakan pengubahan energi yang ramah lingkungan. Pemanfaatan energi ini dapat mengurangi penggunaan energi listrik dari PLN, sehingga sangat cocok dimanfaatkan pada teknologi akuakultur yang beroperasi hampir 24 jam.

KESIMPULAN

Pemanfaatan energi matahari untuk sumber energi teknologi akuakultur memiliki banyak sekali manfaat karena dengan bantuan sel surya dapat mengkonversi cahaya matahari menjadi energi listrik sehingga dapat digunakan untuk membantu aktivitas para pembudidaya untuk mengelola budidaya perairannya. Pemanfaatan energi matahari dapat diintegrasikan pada teknologi akuakultur diantaranya microbubble generator, aerator, solar water heater, lampu tenaga surya, solar desalination device, pompa air tenaga surya, dan kincir air tenaga surya. Selain itu konversi energi matahari menjadi energi listrik tidak memiliki dampak yang berbahaya bagi alam sekitar sehingga dapat dikatakan pemanfaatan energi matahari menjadi energi listrik merupakan pengubahan energi yang ramah lingkungan.



DAFTAR PUSTAKA

- Andis, A., H. Irawan & R. Wulandari. (2021). Pengaruh kedalaman terhadap pertumbuhan rumput laut *kappaphycus alvarezii* menggunakan metode longline. *Jurnal Intek Akuakultur*. 5(2) : 25-35.
- Arifin, Z., B. A. Saroso, A. Kurniawan & F. D. Ageftry. (2022). Pemanfaatan energi surya sebagai energi alternatif aerator untuk meningkatkan kualitas air kolam ikan hias berukuran kecil. *Elektrika*. 14(2) : 66-75
- Handani, G. P. C., B. S. Gumilang & A. Zuroida. (2022). Perancangan pembangkit listrik tenaga surya (plts) untuk suplai daya sistem pemberian pakan ikan otomatis. *ELPOSYS: Jurnal Sistem Kelistrikan*. 9(3) : 183-187.
- Harisjon, H., B. Hermansyah, T. Tashwir, R. A. Subiantoro & S. Samsi. (2021). Penerapan kincir air tenaga surya untuk tambak udang vanname. *Aurelia Journal*. 3(1) : 1-9.
- Herlambang, Y. D., B. Prasetyo, W. Wahyono, N. Apriandi, M. Marliyati & B. Sutanto. (2023). Unjukkerja panel surya tipe terapung untuk pembangkit listrik. *Jurnal Rekayasa Mesin*. 18(3) : 435-444.
- Kamil, I., & M. A. F. Lubis. (2022). Teknologi tepat guna sel surya untuk penerangan kolam di dusun i timur karang anyar sumatera utara. *JUBDIMAS (Jurnal Pengabdian Masyarakat)*. 1(1) : 16-20.
- Novianto, S., S. Supriyadi, A. A. Adji & M. F. Ammar. (2022). Pembuatan aerator dengan menggunakan tenaga surya untuk pemeliharaan ikan pada kolam berdimensi kecil. *Jurnal Abdi Masyarakat Indonesia (JAMIN)*. 4(1) : 51 – 56.
- Purnomo, S. S., J. Sumarjo & E. Purwanti. (2022). Implementasi alat tenaga surya pada microbubble generator untuk aerasi kolam ikan. *SELAPARANG: Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*. 6(2) :1064-1069.
- Ramadhan, M. D. C. (2021). Perancangan pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) pada kolam budidaya di daerah sentono menggunakan software pvsyst. *JUPITER (Jurnal Pendidikan Teknik Elektro)*. 6(2) : 18-30.
- Salsala, R. N., N. A. Pambudi & N. S. Wardani. (2022). Investigasi eksperimental pemanas air tenaga surya sistem trickle berbahan galvalum-fiber laju aliran 2 lpm. *NOZEL Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*. 4(4), 244-248.
- Setyawan, I., & B. Suprianto. (2019). Rancang bangun prototype solar cell buck boost converter menggunakan kontrol fuzzy di implementasikan pada aerator tambak udang. *Jurnal Teknik Elektro*, 8(3) : 627 – 635.
- Siregar, M. A., W.S. Damanik & S. Lubis. (2021). Analisa energi pada alat desalinasi air laut tenaga surya model lereng tunggal. *Jurnal Rekayasa Mesin*. 12(1) : 193-201.
- Subandi, S., & M. D. S. Handiyanto. (2022). Penerapan sistem pembangkit listrik tenaga surya (plts) sebagai penggerak pompa air pada instalasi pengolahan air limbah. *Jurnal Teknologi Technoscientia*. 14(2) : 139-145.
- Widharma, I. S., I. N. Sunaya, I. M. Sajayasa & I. G. N. Sangka. (2020). Perancangan plts sebagai



sumber energi pemanas kolam pendederan ikan nila. *Jurnal Ilmiah Vastuwidya*. 3(2) : 38-44.

Wulansari, K., & A. Razak. (2022). Pengaruh suhu terhadap ikan lele sangkuriang dan ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*). *Konservasi Hayati*. 18(1) : 31-39.

