

## **Aplikasi Turbin Savonius sebagai Penggerak Aerator: Sebuah Alternatif Penyelesaian Permasalahan Petani Tambak Tradisional di Rantau Selamat, Aceh Timur**

**Suri Purnama Febri<sup>1</sup>, Syarizal Fonna<sup>2</sup>, Syifaul Huzni<sup>3</sup>, Darwin<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Akuakultur Fakultas Pertanian Universitas Samudra, Langsa Aceh

<sup>2,3,4</sup>Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh

<sup>1</sup>suripurnamafebri@unsam.ac.id

*Received: 10 September 2019; Revised: 17 Januari 2022; Accepted: 3 Februari 2022*

### **Abstract**

*Shrimp pond water quality might decrease due to the accumulation of shrimp dung, bacterial activity, algae, etc. While replacing new water also cause a high risk with a high possibility of dangerous viruses enter into the pond. One of the ways to maintain the pond water quality is to regularly aeration. The availability of electricity is an obstacle in using paddle wheel aerator for shrimp ponds in Alue Kumba village, Rantau Selamat, due to having no connection to the PLN electricity network. This research was conducted to assess the effectiveness of windmills aerator based on Savonius turbine as a solution to supply dissolved oxygen for traditional shrimp ponds in Alue Kumba Village and to maintain water quality during shrimp farming which can lead to increase pond productivity. The applied method is a combination of windmill based Savonius turbine and air pump to supply oxygen (air bubble) directly into the pond. The results show that the combination is effective in producing dissolved oxygen for traditional ponds in Alue Kumba Village, Rantau Selamat District, Aceh Timur Regency.*

**Keywords:** *aerator; Aceh Timur; air pump; traditional shrimp farming; savonius turbine*

### **Abstrak**

Kualitas air tambak menjadi menurun akibat penumpukan kotoran udang, aktivitas bakteri, ganggang, dan lain-lain, sementara penggantian air baru juga memiliki risiko yang tinggi dengan tingginya kemungkinan masuknya virus berbahaya ke dalam tambak. Salah satu cara untuk menjaga kualitas air tambak adalah dengan melakukan aerasi secara teratur. Ketersediaan listrik menjadi kendala untuk areal tambak udang di Desa Alue Kumba akibat belum terkoneksinya jaringan listrik PLN. Penelitian ini dilakukan untuk mengkaji efektivitas kincir angin sebagai solusi penyediaan oksigen terlarut pada tambak udang tradisional di Desa Alue Kumba serta dapat menjaga kualitas air selama pemeliharaan udang yang dapat berujung pada peningkatan produktivitas tambak. Perlakuan yang diterapkan merupakan kombinasi konstruksi kincir angin dan air tambak dengan sistem kecepatan angin oleh turbin savonius yang ditimbulkan untuk menggerakkan bagian kipas yang memunculkan tenaga pembangkit gelembung pada kolam tanah (tambak). Hasil kombinasi kincir yang dilakukan efektif dalam menghasilkan oksigen terlarut dalam tambak tradisional di Desa Alue Kumba Kecamatan Rantau Selamat Kabupaten Aceh Timur.

**Kata Kunci:** *aerator; Aceh Timur; pompa udara; tambak tradisional; turbin savonius*

# Aplikasi Turbin Savonius sebagai Penggerak Aerator: Sebuah Alternatif Penyelesaian Permasalahan Petani Tambak Tradisional di Rantau Selamat, Aceh Timur

Suri Purnama Febri, Syarizal Fonna, Syifaul Huzni, Darwin

## A. PENDAHULUAN

Propinsi Aceh merupakan salah satu wilayah yang memiliki area tambak air payau yang sangat luas. Area tambak ini tersebar di seluruh pesisir pantai Propinsi Aceh. Kabupaten di Propinsi Aceh yang memiliki area tambak air payau terluas adalah Kabupaten Aceh Timur. Luas tambak tersebut sebesar 17.942,5 Ha atau 35,4% dari luas tambak air payau di Propinsi Aceh, dan mampu menghasilkan produksi perikanan sebesar 25,3% dari total produksi Propinsi Aceh (BPS Propinsi Aceh, 2018). Oleh karena itu, berbagai pengembangan, penerapan teknologi, penyelesaian masalah petambak, dan seterusnya menjadi sangat penting dilakukan pada wilayah tersebut guna meningkatkan kapasitas produksi yang ada.

Budidaya secara tradisional telah lama menjadi bagian dari usaha masyarakat pesisir dan semakin hari permasalahan yang dihadapi semakin kompleks (Muliawan *et al.*, 2016). Sejalan dengan hal tersebut, dibutuhkan suatu penerapan teknologi yang ramah lingkungan untuk menyelesaikan salah satu permasalahan yang dihadapi petambak, khususnya budidaya udang di Kabupaten Aceh Timur. Penyebab rendahnya produksi budidaya secara tradisional adalah ketersediaan oksigen terlarut yang membatasi padat penebaran suatu sistem budidaya serta dipengaruhi oleh lingkungan budidaya (Redha *et al.*, 2014; Prakoso dan Kurniawan, 2015). Ketersediaan oksigen terlarut akan dapat meningkatkan pertumbuhan udang yang dibudidaya pada tambak (Kusmini *et al.*, 2012).

Berdasarkan hasil diskusi dengan mitra didapati bahwa produktivitas dari tambak udang yang dikelola adalah sekitar 46 kg/Ha setiap masa panen. Hasil ini sangat sedikit dibandingkan dengan produktivitas yang umum untuk tambak udang di Indonesia yaitu sekitar 1,6-4 ton/Ha (Sachoemar *et al.*, 2014). Oleh karena itu, produktivitas dari mitra sangat perlu ditingkatkan. Berdasarkan pengalaman lapangan, kualitas air tambak semakin menurun seiring bertambahnya umur benih udang yang dipelihara dan ini juga berlaku pada budidaya ikan bandeng. Hal ini

ditunjukkan oleh tingginya tingkat kematian udang sekitar 40-50%. Padahal kerapatan udang dalam tambak untuk setiap masa pemeliharaan masih cukup rendah yaitu sekitar 10.000 ekor dalam 3 Ha lahan tambak. Normalnya, luas tambak 3 Ha dapat menampung sekitar 100.000-200.000 ekor udang. Tabel 1 memberikan rangkuman faktor yang dapat menyebabkan rendahnya produktivitas tambak udang dan bandeng.

Tabel 1. Faktor Penurunan Produktivitas Tambak Udang dan Bandeng

No	Faktor Penurunan Produktivitas	Rujukan
1.	Penurunan kualitas air	Jahan, H (2013)
2.	Mutu benih yang rendah	Sachoemar <i>et al.</i> , (2014).
3.	Hama penyakit	Andi <i>et al.</i> , (2013)
4.	Persiapan lahan yang tidak cukup	Redha <i>et al.</i> , (2014)
5.	Penurunan kualitas lahan	Haser <i>et al.</i> , (2018)
6.	Kurangnya ketersediaan pakan alami	Roy <i>et al.</i> , (2012)

Penurunan kualitas air tambak tersebut sangat jelas berdampak pada penurunan produktivitas hasil panen. Oleh karena itu, dibutuhkan strategi yang dapat menjadi alternatif dalam pengembangan budidaya pesisir secara tradisional (Yulianti *et al.*, 2012) sehingga dapat meningkatkan produksi budidaya. Berdasarkan hal tersebut maka dibutuhkan solusi sebagai pemecahan permasalahan di tambak budidaya sehingga menghasilkan produksi yang optimal yaitu dengan aplikasi turbin savonius sebagai penggerak aerator sebagai alternatif penyelesaian permasalahan petani tambak tradisional di Rantau Selamat, Aceh Timur.

## B. PELAKSANAAN DAN METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah model survey dan teknik kombinasi perancangan alat. Penelitian terdiri dari analisis permasalahan, pemecahan

permasalahan, pengembangan inovasi, dan pengujian inovasi. Bahan dan alat yang digunakan yaitu kuesioner yang diisi oleh kelompok pembudidaya sebanyak 40 responden petambak, kuesioner disusun untuk melihat luasan tambak, komoditi yang dibudidaya, sistem pemeliharaan, pemanenan, dan permasalahan yang dihadapi. Data yang terkumpul selanjutnya disinkronisasi dengan data deskripsi dari perangkat pemerintah, sehingga diperoleh data yang representatif.

Data yang diperoleh dianalisa menggunakan analisis deskriptif sederhana untuk menentukan arah inovasi kebutuhan yang saat ini dibutuhkan pada beberapa skala prioritas, yaitu prioritas jangka menengah dan panjang. Inovasi yang dihasilkan selanjutnya dilakukan pengujian adaptasi dan kemampuan adaptif terhadap lingkungan tambak. Pengujian difokuskan pada peningkatan produksi tambak budidaya udang windu yang dipelihara secara tradisional.

### C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil yang diperoleh dari pelaksanaan kegiatan PKM ini yaitu:

#### Merancang Desain Kincir Angin

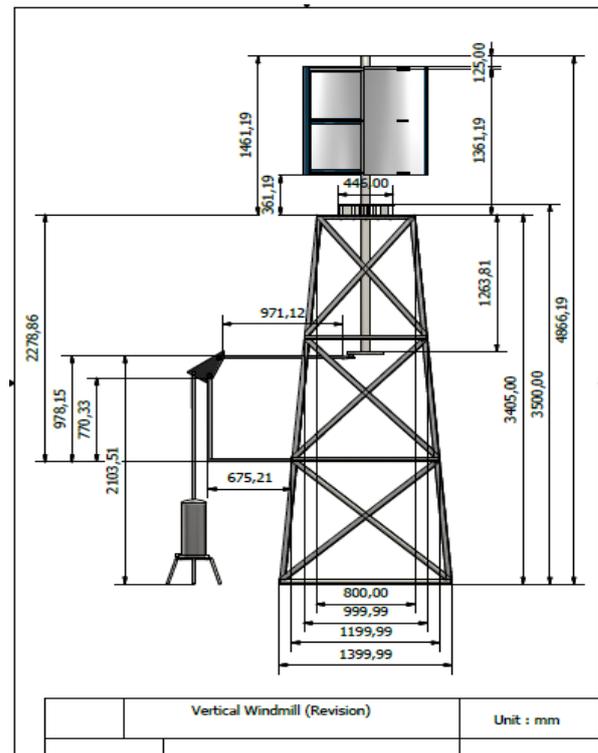
Diperoleh desain kincir angin yang sesuai bagi pelaksanaan kegiatan PKM yang dapat dilihat dalam Gambar 1.

#### Pembuatan Kincir Angin dan Pompa Udara

Berdasarkan desain diatas (Gambar 1), kincir angin dan pompa udara masuk kedalam tahap pembuatan. Pembuatan ini dilakukan dengan mempertimbangkan aspek korosi bahan mengingat hampir semua komponen peralatan terbuat dari bahan baja. Kincir angin dan pompa udara terdapat pada Gambar 2.

#### Uji Coba Kincir Angin

Kemudian, peralatan sistem aerasi berbasis kincir angin dan pompa udara tersebut diuji coba untuk dapat berfungsi dengan baik di lapangan. Uji coba ini seperti diperlihatkan dalam Gambar 3. Hasil pengujian ini menunjukkan bahwa peralatan tersebut dapat berfungsi dengan baik. Oleh karena itu, peralatan telah siap untuk diaplikasikan di lokasi tambak udang mitra.



Gambar 1. Desain Kincir Angin dan Pompa Udara untuk Teknologi Aerasi



Gambar 2. Kincir Angin dan Pompa Udara yang Telah Selesai Dirakit



Gambar 3. Uji Coba Kincir Angin dan Pompa Udara di Lapangan

# Aplikasi Turbin Savonius sebagai Penggerak Aerator: Sebuah Alternatif Penyelesaian Permasalahan Petani Tambak Tradisional di Rantau Selamat, Aceh Timur

Suri Purnama Febri, Syarizal Fonna, Syifaul Huzni, Darwin

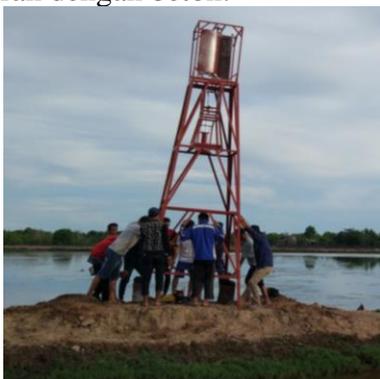
## Pembuatan Tower Kincir Angin

Selanjutnya, pembuatan tower bagi kincir angin dilakukan. Tower kincir angin ini dibuat dengan menggunakan bahan baja yang terdapat di pasaran. Baja ini rentan terhadap serangan korosi. Akan tetapi dengan pertimbangan biaya yang jauh lebih murah, maka diputuskan untuk tetap menggunakan jenis baja tersebut. Untuk melindungi dari serangan korosi, maka baja tersebut dilapisi dengan *coating* anti-korosi. Gambar 4 memperlihatkan proses pembuatan tower kincir angin tersebut.



Gambar 4. Pembuatan Tower Kincir Angin Pemasangan Tower dan Kincir Angin di Tambak Udang

Setelah pembuatan tower selesai, tahapan berikutnya adalah pemasangan tower dan kincir angin pada area tambak udang mitra. Proses pemasangan ini seperti ditunjukkan dalam Gambar 5. Untuk menjamin kedudukan tower dan kincir angin stabil, maka setiap kaki tower dilakukan pengecoran dengan beton.



Gambar 5. Pemasangan Tower dan Kincir Angin di Area Tambak Udang Mitra Pengujian Fungsi Kincir Angin dan Pompa Udara di Tambak Udang

Setelah beton pada kaki tower mengeras dengan sempurna, tahapan berikutnya adalah

pengujian fungsi dari kincir angin dan pompa udara secara langsung di area tambak udang mitra. Gambar 6 memperlihatkan kincir angin dan pompa udara yang telah terpasang dengan baik dalam area tambak udang mitra dan siap untuk difungsikan. Selanjutnya Gambar 7 menunjukkan proses pengujian dari fungsi kincir angin dan pompa udara sebagai aerator. Pada gambar dapat dilihat bahwa peralatan tersebut berhasil berfungsi dengan baik dalam memompakan udara secara langsung ke dalam air tambak udang. Harapannya, melalui pemompaan udara secara langsung ini dapat meningkatkan DO air tambak udang dan pada akhirnya dapat meningkatkan produktivitas tambak.



Gambar 6. Tower dan Kincir Angin yang Telah Terpasang di Area Tambak Udang Mitra



Gambar 7. Kincir Angin dan Pompa Udara Terbukti Telah Berfungsi sebagai Aerator

## D. PENUTUP

### Simpulan

Dari hasil kegiatan PKM ini dapat dihasilkan simpulan yaitu kincir angin dan pompa udara telah dapat berfungsi dengan baik pada tambak udang mitra dan dapat menyuplai

oksigen terlarut pada tambak mitra sehingga berdampak bagi kesesuaian perairan tambak tradisional dalam ketersediaan plankton sebagai pakan alami udang.

### Saran

Kegiatan pengabdian masyarakat dengan tema aplikasi turbin savonius sebagai penggerak aerator merupakan suatu hal yang bersifat positif dan sangat membantu petani tambak. Namun demikian, mengingat pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini dilakukan sangat singkat, maka akan lebih baik jika kegiatan pengabdian dilakukan secara berkelanjutan guna memperoleh hasil yang lebih maksimal.

### Ucapan Terima Kasih

Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi yang telah memberi biaya untuk pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat.

### E. DAFTAR PUSTAKA

- Andi, GT, Dahlifia, Ratnawati, Mardiana and Andi, R.P.A. (2013). Land Suitability Analysis of Tiger Shrimp Aquaculture (*Penaeus monodon*, Fab) in the Coastal Area of Labakkang District South Sulawesi – Indonesia. *J Aquac Res Development*, No 5 (2).
- BPS Propinsi Aceh. (2018). *Aceh dalam Angka*, Badan Pusat Statistik Propinsi Aceh.
- Haser, T.F., Febri, S.P., Nurdin, M.S. (2018). Pengaruh Perbedaan Suhu Terhadap Sintasan Ikan Bandeng (*Chanos chanos* Forskall). *Prosiding Seminar Nasional Pertanian*, Vol 1(1) : 239-242.
- Jahan, H. (2013). *Towards Sustainable Development of Shrimp Farming in Bangladesh: The Economy versus the Environment*, Thesis of PhD, The University of Sydney, Australia.
- Kusmini I.I., Faqih, I.S., Huwoyon, G.H. (2012). Perbedaan Suhu Terhadap Kecepatan Perkembangan Embriogenesis Ikan Tengadak (*Barbonymus schwanenfeldii*). *Prosiding Indoaqua - Forum Inovasi Teknologi Akuakultur*, hal 1189-1195.
- Muliawan, I., Zamroni, A., Priyatna, F.N. (2016). Kajian Keberlanjutan Pengelolaan Budidaya Ikan Bandeng Di Gresik. *J. Kebijakan Sosek KP* 6:25-35.
- Prakoso, V.A dan Kurniawan. (2015). Pengaruh Stressor Suhu Dan Salinitas Terhadap Perkembangan Embrio Ikan Nilem (*Osteochilus hasselti*). *Jurnal Sains Natural Universitas Nusa Bangsa* 5:49-59.
- Redha, A.R., Raharjo, E.I., Hasan, H. (2014). Pengaruh Suhu Yang Berbeda Terhadap Perkembangan Embrio dan Daya Tetas Telur Ikan Kelabau (*Osteochilus melanopleura*). *Jurnal Ruaya* 4: 1-8.
- Roy, L.A, Davis, D.A and Whitis, G.N. Effect of Feeding Rate and Pond Primary Productivity on Growth of *Litopenaeus vannamei* Reared in Inland Saline Waters of West Alabama, *North American Journal of Aquaculture*, no 74 (2012):20–26.
- Sachoemar, S.I, Yanagi, T, and Aliah, R.S. (2014). Sustainable aquaculture to improve productivity and water quality of marginal brackishwater pond, *Coastal Marine Science*, vol 37 (1).
- Yulianti, S., Hari, P.C.S., Winanto, T. (2012). Proses Embriogenesis Dan Perkembangan Stadia Awal Larva Ikan Kerapu Macan (*Ephinephelus fuscoguttatus*) Pada Suhu dan Salinitas Berbeda. *Omni-Akuatika* 11 (14): 1-13.