

## STUDI PENINGKATAN ALKALINITAS AIR PADA BUDIDAYA UDANG VANAME DENGAN METODE KINCIR AIR DI DESA CEPOKOREJO KECAMATAN PALANG KABUPATEN TUBAN

Rendy Zulfarino <sup>1\*</sup>, Perdana Ixbal Spanton <sup>2\*</sup>

Program Studi Ilmu Kelautan, Universitas PGRI Ronggolawe

<sup>1\*</sup> Email: rendyzulfarino@gmail.com

<sup>2\*</sup> Email: ixbal.spanton@gmail.com

### ABSTRAK

Budidaya udang Vaname telah menjadi salah satu sektor perikanan yang berkembang pesat di seluruh dunia. Namun, kesuksesan budidaya udang ini masih dihadapkan dengan berbagai tantangan, termasuk masalah kualitas air yang mempengaruhi pertumbuhan dan kesehatan udang. Salah satu parameter penting dalam budidaya udang adalah alkalinitas air, yang mempengaruhi keseimbangan pH dan ketersediaan nutrisi bagi udang. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi dan meningkatkan alkalinitas air dalam budidaya udang Vaname dengan menggunakan metode kincir air. Metode ini melibatkan penggunaan kincir air yang menghasilkan pergerakan dan aerasi air, meningkatkan oksigen terlarut dan keseimbangan kimia dalam sistem budidaya udang. Alkalinitas air diukur dan diawasi secara berkala selama periode penelitian. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan metode statistik untuk menentukan perbedaan signifikan dalam alkalinitas air antara kelompok kontrol tanpa kincir air dan kelompok perlakuan dengan kincir air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan kincir air secara signifikan meningkatkan alkalinitas air dalam sistem budidaya udang Vaname. Pergerakan air yang dihasilkan oleh kincir air memungkinkan proses penyebaran oksigen dan peningkatan ketersediaan karbon dioksida, yang pada gilirannya meningkatkan keseimbangan pH dan alkalinitas air. Peningkatan alkalinitas air ini memiliki dampak positif terhadap pertumbuhan dan kesehatan udang Vaname, serta memperbaiki kondisi lingkungan budidaya secara keseluruhan.

**Kata Kunci :** Alkalinitas Air, Kincir air, Udang Vaname

### PENDAHULUAN

Air adalah unsur vital dalam kehidupan dan berperan penting dalam berbagai sektor, termasuk pertanian, perikanan, dan kehidupan manusia secara umum. Budidaya air tawar merupakan kegiatan penting dalam memproduksi berbagai jenis ikan, udang, dan organisme akuatik lainnya. Kualitas air yang baik menjadi faktor krusial dalam keberhasilan budidaya ini, karena mempengaruhi pertumbuhan, reproduksi, dan kesehatan organisme yang dipelihara. (Smith, J. D., & Johnson, R. B. (2018))

Salah satu parameter kualitas air yang perlu diperhatikan dalam budidaya air adalah alkalinitas. Alkalinitas menggambarkan konsentrasi ion karbonat, bikarbonat, dan hidroksida dalam air. Parameter ini berperan dalam menjaga stabilitas pH air dan memiliki peran penting dalam mengatur kondisi lingkungan bagi kehidupan organisme akuatik. Ketika alkalinitas berada dalam kisaran yang sesuai, maka perubahan pH dalam air dapat dihindari, sehingga organisme air tawar dapat tumbuh dan berkembang dengan baik.

Desa Cepokorejo, Kecamatan Palang, Kabupaten Tuban, Jawa Timur, adalah salah satu daerah yang melakukan budidaya udang vaname. Desa Cepokorejo menggunakan air irigasi yang telah dibuat kemudian dialirkan ke kolam tambak udang menggunakan pompa air dan selang, budidaya tambak udang vaname harus memperhatikan kualitas air yang digunakan, pengelolaan kualitas air yang baik dapat membantu pertumbuhan dan kelangsungan hidup udang vaname yang dibudidayakan, parameter kualitas air yang layak pada budidaya udang vaname, pH air atau derajat keasamaan air adalah 7,5 sampai 8,5. (Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Tuban)

Usaha budidaya udang vanamei (*Litopenaus vannamei*) merupakan satu jenis usaha perikanan. pertumbuhan udang berbanding lurus dengan kesuburan lingkungan tambak, saat

tambak sedang beroperasi perlu diperhatikan mengenai pengaturan pakan, pengelolaan air, pengaturan lumpur dan tanah pengukuran kecepatan arus air didasarkan pada jumlah kincir yang digunakan dalam tambak, jarak dari kincir, dan kedalaman air. Fungsi kincir air di dalam operasional kolam yaitu sebagai penyuplai oksigen, membantu proses pencampuran karakteristik antara perairan tambak lapisan atas dan bawah, membantu proses pemupukan air, dan membantu mengarahkan kotoran didasar tambak ke arah pembuangan, sehingga memudahkan proses pembersihan dasar tambak (Pauzi et al., 2020). Kelarutan oksigen dalam air dipengaruhi oleh suhu dan salinitas. Semakin tinggi suhu dan salinitas maka kelarutan oksigen dalam air semakin rendah, begitu juga sebaliknya. Pola perubahan konsentrasi oksigen menunjukkan adanya kecenderungan penurunan konsentrasi oksigen terlarut pada semua model ekosistem. Hal ini disebabkan oleh adanya peningkatan konsumsi oksigen karena akumulasi bahan organik akibat akumulasi sisa pakan. Faktor lain yaitu kondisi cuaca hujan dan biasanya petambak menambahkan M4 untuk menurunkan salinitas air tambak yang telah bercampur dengan air hujan (Hutagalung et al., 2020).

Penelitian terkait alkalinitas air terhadap budi daya udang dengan metode kincir air telah ada beberapa yang meneliti sebelumnya, salah satunya menghasilkan kesimpulan bahwa pengaplikasian kincir air pada tambak udang akan menyebabkan timbulnya pergerakan air dalam tambak dan akan menghasilkan semburan aliran air yang kuat, yang akan menciptakan gelembung udara dalam air dan membentuk sistem aerasi secara mekanis, dan penelitian sebelumnya yaitu menghasilkan rerata pH ditambak udang adalah  $7.94 \pm 0.41$  (7.70-9.00) dengan model pH harian di pagi hari mengikuti pola  $(Y) = 0.0065x^2 - 1.3811x + 9.087$  ( $R^2 = 0.80$ ,  $x = \text{doc}$ ) dan pH harian di sore hari mengikuti  $(Y) = 0.0064x^2 - 1.2250x + 9.4825$  ( $R^2 = 0.77$ ,  $x = \text{doc}$ ). pH air tambak berkorelasi positif dengan suhu, total alkalinitas dan karbonat dan korelasi negatif dengan ortofosfat, bikarbonat dan TOM. Namun, penelitian tentang analisis peningkatan alkalinitas air dalam budidaya udang vaname dengan menggunakan metode kincir air yang berbeda belum banyak dilakukan di daerah cepokorejo. Untuk itu penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi dan bagaimana meningkatkan alkalinitas air dalam budidaya udang vaname dengan menggunakan metode kincir air. (Janna, Mivtahul & Hasmawati, 2022)

## **METODE PELAKSANAAN**

Penelitian telah dilaksanakan di tambak intensif udang vanamei di Desa Cepokorejo Kecamatan Palang Kabupaten Tuban Jawa Timur. Metode penelitian menggunakan desain kausal dengan metode analitik yang bersifat *ex post-facto* design atau kajian fenomena alami yang mempelajari proses-proses yang terjadi di tambak udang sesuai dengan kondisi yang ada dengan mengobservasi kegiatan budidaya udang vaname secara intensif pada tambak udang. Kegiatan pengelolaan tambak dilakukan sesuai dengan prosedur operasional baku Best Aquaculture Practices Certification (BAPC, F10488). Pengumpulan data kualitas air dimulai pada awal penebaran hingga panen. Parameter utama yang diukur adalah pH harian pada pagi hari dan siang hari. Parameter pendukung lainnya yang diukur setiap hari adalah suhu, salinitas, kecerahan, dan mingguan TOM, karbonat, bikarbonat, sehingga menghasilkan total alkalinitas.

### **Pengamatan Kincir Air Pada Tambak Udang**

Kegiatan dilaksanakan pada bulan Juli 2023 di tambak udang desa Cepokorejo, pengamatan dilakukan dengan:

1. Mengamati perakitan kincir air, pada tahap ini perakitan kincir air dikerjakan oleh mitra petani tambak udang.
2. Mengamati penggunaan kincir air, tahap ini peneliti dibantu oleh mitra petani tambak menggunakan kincir air.
3. Pengetahuan hasil penggunaan kincir air, tahap ini adalah pendampingan dalam mengambil data terkait penggunaan kincir air oleh petani tambak udang kepada peneliti.

### **Analisis Statistik**

Data yang telah dikumpulkan kemudian disusun dan dikelompokkan sesuai dengan waktu pengukuran, yaitu harian hingga mencapai 10 hari. Data yang telah terstruktur kemudian dianalisis dengan uji Cochran untuk melihat kenormalan dan kehomogenan datanya yang selanjutnya dianalisis sesuai dengan keperluannya. Nilai minimum, maksimum, rata-rata dan deviasi standar digunakan untuk analisis data setiap

variabel alkanalitis air pada tambak udang dengan metode kincir air. Analisis terhadap variabel data yang dilakukan dengan analisis kovarian dan regresi digunakan untuk mencari hubungan lama Pemutaran kincir air terhadap alkanalitis air pada budidaya udang vename pH dengan parameter dengan bantuan E-Views-9, serta dilanjutkan dengan menetapkan hubungan kuantitatifnya. Pada setiap analisis dilakukan uji untuk menentukan tingkat kepercayaannya. (Makmur, Hidayat Suryanto Suwoyo, Mat Fahrur, 2018)

## **HASIL YANG DICAPAI**

### **Alkanalitis Tambak Udang Vaname**

Alkalinitas merupakan suatu parameter kimia perairan, yang sangat berperan dalam budidaya udang. Selain sebagai penyangga (buffer) perairan. Pengecekan kualitas air tambak perlu dilakukan untuk mengetahui nilai dari alkalinitas total yang ada pada perairan tambak budidaya udang. Alkalinitas yang terlalu rendah, akan mengakibatkan udang sering melakukan pergantian cangkang atau moulting secara abnormal. Disisi lain, jika alkalinitas terlalu tinggi, akan menyebabkan udang akan sulit melakukan moulting. Hal ini sesuai dengan pendapat Boyd et.al, dalam Komardi (2014), yang menyatakan apabila air untuk tambak udang mengalami penurunan kualitas, akan menjadikan lingkungan yang kurang efisien dalam mendukung produksi udang, kerentanan terhadap penyakit lebih besar, dan tingkat kematian lebih tinggi. Dengan demikian, penting untuk diketahui informasi tentang kadar kualitas air didalam usaha budidaya udang.

Kincir air pada tambak udang merupakan komponen yang berperan untuk meningkatkan kualitas air sebagai sumber oksigen terlarut. Fungsi kincir di tambak udang yaitu akan menimbulkan pergerakan air dalam tambak serta akan menghasilkan semburan aliran air dengan percikan air yang kuat. Hal ini akan menciptakan gelembung udara ke dalam air dan membentuk sistem aerasi secara mekanis. Dengan adanya kincir maka akan membantu menaikkan konsentrasi oksigen terlarut ketika air mengalami kekurangan oksigen dan membantu mengurangi CO<sub>2</sub> yang berlebih (Noorly Evalina et al., 2022).

Fungsi lain dari penggunaan kincir yaitu membantu proses pemupukan air. Proses ini dilakukan dalam upaya pembentukan kualitas air yang berhubungan dengan kecerah dan warna air kolam tambak, dengan menstimulasi kestabilan pertumbuhan phytoplankton. (Baca juga: Warna air tambak yang baik untuk udang vaname).

Dasar kolam yang menjadi tempat tinggal udang memiliki ketersediaan oksigen yang terbatas. Sisa pakan, kotoran, plankton dan bahan organik lainnya banyak mengendap di dasar kolam, kondisi ini pastinya akan diikuti dengan pertumbuhan bakteri pengurai yang juga memiliki kebutuhan oksigen. Sedimen tersendiri memiliki konsumsi oksigen berkisar 1 mg/L hingga 10 mg/L tergantung dari intensitas budidaya. Kincir air di tambak udang akan membantu mengurangi kandungan karbon dioksida berlebih dengan menciptakan difusi ke permukaan. (Dr. Lucien Pahala Sitanggang. & Listia Amanda, 2022)

Para pembudidaya menggunakan kincir sebagai upaya memastikan konsentrasi oksigen terlarut dalam kolam mereka dapat mencukupi kebutuhan oksigen udang yang dibudidaya, konsentrasi oksigen ini harus selalu dipantau setiap harinya. Pengecekan dilakukan setiap pagi mulai dari pukul 5.00 hingga 6.00 pagi dan siang hari pukul 12.00 hingga 14.00. Pada jam tersebut merupakan titik kritis yang bisa menggambarkan bagaimana kondisi perairan tambak. Jam 5.00-6.00 merupakan titik terendah oksigen terlarut dan pH serta kandungan karbondioksida tertinggi. Pada jam 12.00-14.00 merupakan puncak dari proses fotosintesis fitoplankton, kandungan oksigen terlarut serta pH air. (Supriatna et al., 2020)

Hal yang harus diperhatikan dalam penggunaan kincir air pada tambak udang menurut Jala.tech(2020) adalah kepadatan tebar dari udang, jika kepadatan tinggi maka memerlukan jumlah kincir yang lebih banyak dibandingkan dengan kepadatan tebar yang rendah. DOC udang juga mempengaruhi, jika udang masih tahap benur memerlukan kincir yang lebih sedikit dibandingkan dengan udang yang juga berukuran besar. Semua kembali kepada kebutuhan konsumsi oksigen dari udang yang dibudidayakan (Cahyanurani, 2021).

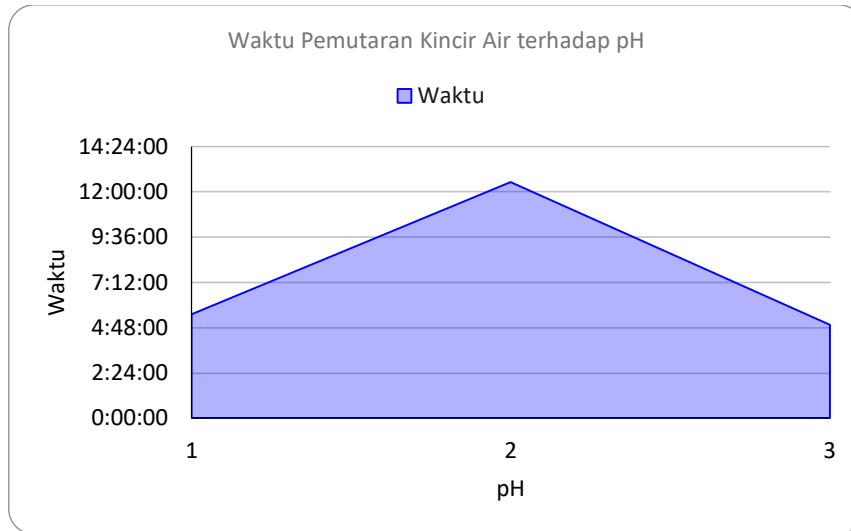
Hasil analisa alkanalitis air pada tambak udang vename dengan menggunakan metode pengamatan Kincir air yang dilakukan di desa Cepokorejo, Kecamatan Palang dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

**Tabel 1. Parameter Alkanalitis pada Tambak Udang Vaname dengan Kincir Air**

Hari ke-	Waktu	Lama Pemutaran (jam)	Alkalinitas (mg/l)	pH
1	Pagi	1	90	7,70
	Siang	1,5	100	8,20
	Sore	2	95	7,90
2	Pagi	0,5	80	7,50
	Siang	2	95	7,80
	Sore	1	90	7,60
3	Pagi	1,5	94	7,58
	Siang	2	200	8,50
	Sore	0,5	87	7,50
4	Pagi	0,5	89	7,53
	Siang	1,5	98	8,40
	Sore	1	90	7,60
5	Pagi	1	100	7,50
	Siang	1,5	130	8,50
	Sore	1	110	7,20
6	Pagi	1,5	96	7,50
	Siang	2	200	8,40
	Sore	2	150	8,10
7	Pagi	1	150	7,52
	Siang	1,5	140	8,40
	Sore	1,5	120	8,20
8	Pagi	1	110	7,60
	Siang	2	170	7,95
	Sore	1,5	140	7,78
9	Pagi	0,5	85	7,54
	Siang	2	100	8,49
	Sore	1,5	95	8,50
10	Pagi	1,5	98	7,65
	Siang	2	190	8,45
	Sore	0,5	90	8,50

Penggunaan kincir air dilakukan setiap pagi jam mulai dari pukul 5.00 hingga 6.00 dan siang hari pukul 12.00 hingga 14.00, serta sore hari mulai pukul 17.00. pemutaran dilakukan setiap 0,5 jam, 1 jam, 1,5 jam, hingga 2 jam. Alkanalitis dalam tambak udang ini pada pagi hingga sore rata-rata berkisar 117 ppm. Dengan berkisar antara 80 -200 ppm. yang menunjukkan kondisi tambak dalam keadaan stabil dan optimal bagi udang. Plankton sebagai pakan alami bagi udang akan tumbuh dengan baik dalam kisaran alkalinitas tersebut. Plankton sebagai pakan alami bagi udang akan tumbuh dengan baik dalam kisaran alkalinitas tersebut. Hal ini sesuai dengan pendapat Kordi dalam Edward et al (2015), yang menyatakan untuk tumbuh optimal, plankton menghendaki total alkalinitas sekitar 80-120ppm, Nilai tersebut sudah memenuhi syarat untuk budidaya udang vanname. Juga pendapat menegaskan bahwa kisaran total alkalinitas yang

dikehendaki untuk budidaya udang adalah 75-200 ppm. Alkalinitas mempunyai peran penting dalam tambak yaitu dapat menekan fluktuasi pH pagi dan siang dan penentuan kesuburan alami perairan (Supomo:2018)



**Gambar 1. Grafik Waktu Pemutaran Kincir Air Terhadap pH**

Pada grafik diatas menjelaskan bahwa pH tertinggi terjadi pada siang hari yaitu pada kisaran 7,80 – 8,50, sementara pH pada sore hari sekitar 7,60, dan pagi hari pH tertinggi 7,70. Maka derajat keasaman (pH) pada pagi hari dan siang hari masih dalam kisaran toleransi untuk kehidupan udang vename. Kisaran pH tersebut dapat dikatakan mendukung untuk kelanjutan usaha budidaya tambak udang. Kisaran nilai pH yang optimal untuk budidaya udang vename berkisar antara 7,0-8,5. Pada kisaran tersebut udang dapat mengalami pertumbuhan optimal. Konsentrasi pH air berpengaruh terhadap nafsu makan udang dan reaksi kimia di dalam air. Selain itu pH yang berada di bawah kisaran toleransi menyebabkan kesulitan ganti kulit dimana kulit menjadi lembek serta sintasan menjadi rendah.(Fatchurizal Rama Putra dan Abdul, 2014)

Hubungan ketersediaan asam karbonat, karbon dioksida, karbonat dan bikarbonat pada suatu perairan tambak tergantung pada pH. Menurut (9) presentasi karbon dioksida akan tinggi jika kondisi pH di bawah 7, sementara jika pH di atas 7 maka ketersediaan bikarbonat akan tinggi jika dibandingkan dengan presentasi karbon dioksida dan asam karbonat, namun jika pH di atas 10 maka hanya karbonat saja yang tersedia pada perairan tersebut. Umumnya, pH air tambak pada sore hari lebih tinggi daripada pagi hari. Penyebabnya yaitu adanya kegiatan fotosintesis oleh pakan alami, seperti fitoplankton yang menyerap CO<sub>2</sub>. Sebaliknya, pada pagi hari, CO<sub>2</sub> melimpah sebagai hasil pernapasan organisme yang hidup di dalam perairan (23). Hasil penelitian (29) menunjukkan bahwa nilai pH dapat menjadi lebih rendah akibat kandungan bahan organik yang tinggi. Nilai pH air dapat menurun karena proses respirasi dan pembusukan zat-zat organik. Nilai pH rendah tersebut dapat menurunkan pH darah ikan/udang yang disebut proses asidosis sehingga fungsi darah untuk mengangkut oksigen juga menurun.

**Hubungan Lama Pemutaran Kincir Air dengan Alkanalitis**

**Tabel 2. Uji F**

ANOVA<sup>a</sup>

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1 Regression	12784,358	1	12784,358	15,154	,001 <sup>b</sup>
Residual	23621,509	28	843,625		

Total	36405,867	29			
-------	-----------	----	--	--	--

a. Dependent Variable: Alkanitas

b. Predictors: (Constant), Lama Pemutaran

Berdasarkan tabel diatas hasil Uji F sebesar 15,154 dengan taraf signifikansi sebesar 0,001 < 0,05, artinya lama pemutaran kincir air secara simultan mempengaruhi peningkatan alkanalinitas air

**Tabel 3. Uji T**  
**Coefficients<sup>a</sup>**

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1 (Constant)	62,351	14,783		4,218	,000
Lama Pemutaran	39,789	10,221	,593	3,893	,001

a. Dependent Variable: Alkanitas

Berdasarkan tabel diatas hasil uji regresi variabel lama pemutaran kincir air koefisien sebesar 39,789 dan nilai t hitung sebesar 3,893 dengan taraf signifikansinya 0,001 < 0,05, yang menyatakan bahwa bersama-sama berpengaruh positif dan signifikan terhadap alkanalinitas air.

**Tabel 4. Uji R<sup>2</sup>**

**Model Summary**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,593 <sup>a</sup>	,351	,328	29,04523

a. Predictors: (Constant), Lama Pemutaran

Dengan adanya hubungan yang signifikan antara lama pemutaran kincir air dengan peningkatan alkanalinitas air tambak udang vename, maka kincir air pada tambak udang merupakan komponen yang berperan untuk meningkatkan kualitas air sebagai sumber oksigen terlarut. Fungsi kincir di tambak udang yaitu akan menimbulkan pergerakan air dalam tambak serta akan menghasilkan semburan aliran air dengan percikan air yang kuat. Hal ini akan menciptakan gelembung udara ke dalam air dan membentuk sistem aerasi secara mekanis. Dengan adanya kincir maka akan membantu menaikkan konsentrasi oksigen terlarut ketika air mengalami kekurangan oksigen dan membantu mengurangi CO<sub>2</sub> yang berlebih. (Setyowati et al., 2022)

Pergerakan air yang dihasilkan oleh kincir air tersebut memungkinkan proses penyebaran oksigen dan peningkatan ketersediaan karbon dioksida, yang pada gilirannya meningkatkan keseimbangan pH dan alkalinitas air. Peningkatan alkalinitas air ini memiliki dampak positif terhadap pertumbuhan dan kesehatan udang Vaname, serta memperbaiki kondisi lingkungan budidaya secara keseluruhan.

## KESIMPULAN

Penggunaan kincir air pada penelitian ini dilakukan setiap pagi jam mulai dari pukul 5.00 hingga 6.00 dan siang hari pukul 12.00 hingga 14.00, serta sore hari mulai pukul 17.00. pemutaran dilakukan setiap 0,5 jam, 1 jam, 1,5 jam, hingga 2 jam. Alkanalinitas dalam tambak udang ini pada pagi hingga sore rata-rata berkisar 117 ppm. Dengan berkisar antara 80 -200 ppm. yang menunjukkan kondisi tambak udang vename di desa Cepokorejo dalam keadaan stabil dan optimal bagi udang. Plankton sebagai pakan alami bagi udang akan tumbuh dengan baik dalam kisaran alkalinitas tersebut.

Terkait dengan hasil data pH menjelaskan bahwa pH tertinggi terjadi pada siang hari yaitu pada kisaran 7,80 – 8,50, sementara pH pada sore hari sekitar 7,60, dan pagi hari pH tertinggi 7,70. Maka derajat keasaman (pH) pada pagi hari dan siang hari masih dalam kisaran toleransi untuk

kehidupan udang vaname. Kisaran pH tersebut dapat dikatakan mendukung untuk kelanjutan usaha budidaya tambak udang vaname di desa Cepokorejo . Kisaran nilai pH yang optimal untuk budidaya udang vaname berkisar antara 7,0-8,5. Pada kisaran tersebut udang dapat mengalami pertumbuhan optimal.

Terdapat hubungan yang signifikan antara lama pemutaran kincir air dengan peningkatan alkalinitas air tambak udang vaname, Pergerakan air yang dihasilkan oleh kincir air tersebut memungkinkan proses penyebaran oksigen dan peningkatan ketersediaan karbon dioksida, yang pada gilirannya meningkatkan keseimbangan pH dan alkalinitas air. Peningkatan alkalinitas air ini memiliki dampak positif terhadap pertumbuhan dan kesehatan udang Vaname, serta memperbaiki kondisi lingkungan budidaya secara keseluruhan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Cahyanurani, A. B. (2021). Pembesaran Udang Vanname (*Litopenaeus Vannamei*) Secara Intensif Pada Kolam Bundar Di Cv. Tirta Makmur Abadi Desa Lombang, Kecamatan Batang-Batang, Sumenep, Jawa Timur. *Jurnal Grouper*, Vol. 12 No.
- [2] Dr. Lucien Pahala Sitanggang., M. S., & Listia Amanda. (2022). *Analisa Kualitas Air Alkalinitas Dan Kesadahan (Hardness) Pada Pembesaran Udang Putih (Litopenaeus Vannamei) Di Laboratorium Animal Health Service Binaan Pt. Central Proteina Prima Tbk. Medan.*
- [3] Fatchurizal Rama Putra Dan Abdul. (2014). Monitoring Kualitas Air Pada Tambak Pembesaran Udang VannameI (*Litopenaeus Vannamei*) Di Situbondo, Jawa Timur. *Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan*, Vol. 6 No.
- [4] Janna, Mivtahul, A. S., & Hasmawati. (2022). Analisa Kualitas Air Pada Calon Induk Udang Vaname *Litopenaeus Vannamei* (Boone, 1931) Di Balai Perikanan Budidaya Air Payau (BPBAP) Takalar. *Jurnal Mahasiswa Biologi*, Vol.2 No.
- [5] Makmur, Hidayat Suryanto Suwoyo, Mat Fahrur, Dan R. S. (2018). Pengaruh Jumlah Titik Aerasi Pada Budidaya Udang Vaname, *Litopenaeus Vannamei*. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*, Vol. 10 No.
- [6] Noorly Evalina, F. I. P., , M Aji Syahputra, I., & Tri Rahayu. (2022). Pemanfaatan Kincir Air Untuk Tambak Udang Di Desa Pematang Guntung. *Samnastek-UISU*.
- [7] Setyowati, D. N., , Salnida Yuniarti Lumbessy, Dewi Putri Lestari, Fariq Azhar, L., & Wilisetyadi, W. (2022). Implementasi Teknologi Budidaya Udang Vanamei Di Desa Kuranji Dalang, Lombok Barat. *Jurnal Pengabdian Perikanan Indonesia*, Vol. 2 No.
- [8] Supriatnaa, Mahmudia, M., Musaa, M., & Kusriana. (2020). Hubungan Ph Dengan Parameter Kualitas Air Pada Tambak Intensif Udang Vannamei (*Litopenaeus Vannamei*). *Journal Of Fisheries And Marine Research*, Vol. 4 No.