



---

## IDENTIFIKASI DAN PREVALENSI EKTOPARASIT PADA UDANG VANNAMEI (*Litopenaeus vannamei*) DI KABUPATEN ACEH BESAR

### **IDENTIFICATION AND PREVALENCE OF ECTOPARASITES ON *Litopenaeus vannamei* IN ACEH BESAR DISTRICT**

**Nurlaila<sup>1</sup>, Irma Dewiyanti<sup>1</sup>, Silvi Wijaya<sup>2</sup>,**

<sup>1</sup>Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Kelautan dan Perikanan, Universitas Syiah Kuala, Darussalam, Banda Aceh. <sup>2</sup>Laboratorium Stasiun Karantina Ikan Pengendalian Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan Kelas-1 Aceh.

\*Email korespondensi: [wiwicckk@gmail.com](mailto:wiwicckk@gmail.com)

### **ABSTRACT**

This research was aimed to find out spesies, intensity and prevalence of ectoparasites on *Vannamei* which was cultivated in di Lhoong, Seulimeum, and Mesjid Raya. This research was done at karantina Fisheries quality control laboratory safety of the fisheries from 23 october to 16 September 2016. Method used in this research was survey method and descriptive analytic method. The result showed three kinds of ectoparasites were found on *Vannamei* *Zoothamnium* sp., *Epistylis* sp. and *Vorticella* sp. The highest intensity and prevalence of parasite found on *Vannamai* was *Vorticella* sp. s with average intensity of 34 ind/fish with prevalence of 90%. The result of parameters quality of waters showed in Aceh besar the temperature were 28.3 – 32.5°C, pH were 5,5 – 6,6 and salinity were 22 – 26 ppt. The highest values for intensity and prevalence of parasite found on *vannamei* in Lhoong Aceh Besar.

**Keywords:** Ectoparacites, *Vannamei* Shrimp, Intencity, Prevalence, and Water Quality

### **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis, intensitas dan prevalensi ektoparasit pada udang *Vannamei* yang dibudidayakan di Kecamatan Lhong, Seulimeum, dan Kecamatan Mesjid Raya pada Kabupaten Aceh Besar. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Stasiun Karantina Ikan Pengendalian Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan Kelas 1 Aceh Besar dari tanggal 23 Oktober sampai 16 Desember 2016. Metode penelitian yang digunakan adalah metode survey dan deskriptif analitik. Hasil penelitian terdapat tiga jenis ektoparasit yang sama pada udang *Vannamei* yang dibudidayakan di Kabupaten Aceh Besar yaitu *Zoothamnium* sp., *Epistylis* sp. dan *Vorticella* sp. Intensitas dan prevalensi ektoparasit tertinggi ditemukan pada Kecamatan Seulimeum yaitu *Vorticella* sp. sebesar 34 ind/ekor dengan prevalensi 90%. Hasil parameter kualitas air menunjukkan bahwa suhu pada Kabupaten Aceh Besar berkisar antara 28,3–32,5°C, pH berkisar antara 5,5–6,6 dan salinitas di Kabupaten Aceh Besar berkisar antara 22–26 ppt.

**Kata kunci :** Ektoparasit, udang *Vannamei*, intensitas, prevalensi, kualitas air.



---

## PENDAHULUAN

Udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) merupakan spesies introduksi yang dibudidayakan di Indonesia. Udang putih yang berasal dari perairan Amerika Tengah. Negara-negara di Amerika Tengah dan Selatan seperti Ekuador, Venezuela, Panama, Brasil dan Meksiko sudah lama membudidayakan jenis udang yang dikenal juga dengan pasific *white shrimp* (Rusmiyati, 2011). Udang *Vannamei* secara resmi diperkenalkan pada masyarakat pembudidaya pada tahun 2001 setelah menurunnya produksi udang windu (*Penaeus monodon*) karena berbagai masalah yang dihadapi dalam proses produksi, baik masalah teknis maupun non teknis (Subyakto *et al.*, 2009). Spesies ini relatif mudah untuk berkembang biak dan dibudidayakan, maka udang putih menjadi salah satu spesies andalan dalam budidaya udang di beberapa negara dunia.

Aceh Besar memiliki 23 Kecamatan dan petambak yang memelihara udang *Vannamei* di Aceh Besar berada di beberapa Kecamatan. Banyaknya petani tambak yang senang membudidayakan udang *Vannamei* (*Litopenaeus vannamei*), tetapi sejalan dengan berkembangnya usaha budidaya petani sering mengalami beberapa masalah salah satunya muncul serangan penyakit. Penyakit dapat menyebabkan terjadinya pertumbuhan lambat, produksi budidaya menurun, hingga menyebabkan kematian dan mengakibatkan kerugian yang besar untuk pembudidaya.

Sejalan dengan banyaknya peminat untuk budidaya udang tersebut, terdapat pula beberapa masalah yang mengganggu, sehingga menghambat perkembangan usaha budidaya, yaitu hama dan penyakit ikan. Apabila keadaan tersebut tidak segera ditanggulangi lebih awal, maka kegiatan budidaya ikan akan terganggu, akibatnya produksi ikan akan menurun karena tingkat kematiannya tinggi. Adanya hama dan penyebab penyakit di dalam tambak sangat merugikan bagi para pembudidaya dan spesies itu sendiri. Sehingga pembudidaya juga perlu memahami lebih dalam jenis-jenis hama dan penyebab penyakit yang dapat mengganggu, merusak bahkan memangsa spesies yang dibudidayakan. Dengan diketahuinya jenis-jenis hama tersebut maka pembudidaya dapat mencegahnya atau memberantasnya dengan memberi obat sesuai dengan jenis hama dan penyebab penyakit yang diketahui.

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, banyaknya udang yang dibudidayakan di tambak tradisional terserang berbagai penyakit, salah satunya adalah ektoparasit. Sehingga identifikasi ektoparasit pada udang *Vannamei* adalah langkah awal yang harus dilakukan.

## METODE PENELITIAN

### Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan pada 23 Oktober 2015. Pengambilan sampel dilakukan pada 3 Kecamatan, yaitu Kecamatan Seulimeum, Kecamatan Masjid Raya, dan Kecamatan Lhong. Sampel untuk penelitian ini diambil dari tambak masyarakat yang berada di Kabupaten Aceh Besar dan pengamatan ektoparasit dilakukan di Laboratorium stasiun Karantina Ikan pengendalian mutu dan keamanan hasil perikanan kelas 1 Aceh.



## **Metode Pengambilan Data**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu observasi kuisioner dan deskriptif analitik dimana pengambilan sampel dilakukan dengan metode pengambilan acak terstratifikasi. dengan pengambilan data primer dan data sekunder.

- a. Data primer merupakan data yang diperoleh dari hasil sumber informasi pertama yaitu individu atau perseorangan seperti hasil wawancara yang dilakukan oleh peneliti
- b. Data sekunder merupakan data primer yang sudah diolah lebih lanjut dan disajikan oleh pihak pengumpul data primer atau pihak lain misalnya dalam bentuk tabel-tabel atau diagram-diagram.

## **Prosedur Kerja**

- a) pengambilan sampel

Udang Vannamei ditangkap dengan menggunakan serokan. Udang Vannamei diambil dari 3 Kecamatan di Kabupaten Aceh Besar, pengambilan sampel disetiap Kecamatan masing-masing sebanyak 10 ekor dengan ukuran 8-14 cm. Jumlah total udang untuk sampel sebanyak 30 ekor. Udang yang sudah ditangkap dimasukkan ke dalam filter dan diberikan oksigen.

- b) Persiapan sterilisasi peralatan

Tahap awal identifikasi yang dilakukan di stasiun karantina ikan pengendalian mutu dan keamanan hasil perikanan kelas 1 Aceh meliputi tahap-tahap persiapan peralatan dan bahan yang digunakan antara lain dissecting set, cover glass, objek glass, cawan petri dan nampan lilin sterilkan dengan menggunakan alcohol 70%.

- c) Prosedur identifikasi

Identifikasi yang dilakukan yaitu pemeriksaan organ luar (ektoparasit) yang dilakukan di labotarium parasitologi karantina ikan. Prosedur identifikasi parasitologi karantina ikan.

## **Parameter Penelitian**

Parameter penelitian yang diamati adalah intensitas ektoparasit serta prevalensi. Adapun parameter penunjang juga diukur dalam penelitian ini meliputi parameter fisika dan kimia antara lain suhu, pH, dan DO, di ukur setiap pengambilan sampel. Prevalensi parasit dihitung dengan menggunakan rumus Kabata (1985), sebagai berikut:

$$\text{Prevalensi} = \frac{\sum \text{Udang yang terserang parasit}}{\sum \text{udang yang yang diperiksa}} \times 100\%$$

Dan intensitas parasit dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Intensitas} = \frac{\sum \text{parasit yang ditemukan}}{\sum \text{udang yang terinfeksi}}$$

Hasil perhitungan prevalensi dan intensitas ektoparasit udang Vannamei akan dimasukkan dalam kategori prevalensi dan intensitas parasit yang disajikan pada Tabel 1 dan 2. Selanjutnya sampel yang tertangkap dibagi dalam kategori panjang



kelas menggunakan Microsoft Excel dengan mengurutkan data terkecil ke data tersebut, kemudian menghitung rentang kelas yang sesuai

Tabel 1. Kreteria frekuensi infeksi parasit menurut Williams dan Williams (1996)

No	Prevalensi	Kategori	Keterangan
1	100-99 %	Selalu	Infeksi sangat parah
2	98-90 %	Hampir selalu	Infeksi parah
3	89-70 %	Biasanya	Infeksi sedang
4	69-50%	Sangat sering	Infeksi sangat sering
5	49-30 %	Umumnya	Infeksi biasa
6	29-10 %	Sering	Infeksi sering
7	9-1 %	Kadang	Infeksi kadang
8	<1-0,1 %	Jarang	Infeksi jarang
9	< 0,1-0,1%	Sangat jarang	Infeksi sangat jarang
10	<0,01	Hampir tidak pernah	Infeksi tidak pernah

Tabel 2. Kreteria intensitas menurut Williams dan Williams (1996)

No	Intensitas (ind/ekor)	Kategori
1	<1	Sangat rendah
2	1-5	Rendah
3	6-55	Sedang
4	51-100	Parah
5	>100	Sangat parah
6	>1000	Super infeksi

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Berdasarkan hasil pengamatan jenis-jenis ektoparasit yang menginfeksi udang *Vannamei* yang dibudidaya di Kabupaten Aceh Besar yaitu *Zoothamnium* sp., *Epistyles* sp. dan *Vorticella* sp. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai prevalensi udang *Vannamei* di Kecamatan Lhoong dan Seulimuem lebih tinggi dibandingkan udang *Vannamei* yang dibudidayakan di Kecamatan Masjid Raya. Masing-masing ektoparasit yang menyerang udang *Vannamei* yang dibudidayakan di Kabupaten Aceh Besar memiliki tingkat prevalensi dan intensitas parasit yang berbeda-beda. Data tersebut tersaji pada Tabel 3.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua organ yang diperiksa pada udang *Vannamei* terserang ektoparasit dengan nilai prevalensi 33% sampai dengan 56% dan nilai intensitas mencapai 9 sampai dengan 17 ind/ekor yang menginfeksi bagian luar tubuh ikan. Data tersebut tersaji pada tabel 4.

Nilai parameter fisika-kimia perairan yang diperoleh dari hasil penelitian ini secara keseluruhan menunjukkan bahwa di kabupaten Aceh Besar masih ideal dalam mengembangkan budidaya udang *Vannamei* secara keseluruhan. Data tersebut tersaji pada tabel 5.



Tabel 3. Jenis prevalensi dan intensitas pada udang *Vannamei* di Kecamatan Lhoong, Masjid Raya dan Seulimeun Kabupaten Aceh besar.

Kecamatan	Jenis ektoparasit	Yang terinfeksi (ekor)	Parasit (individu)	Prevalensi (%)	Intensitas (ind/ekor)
Lhoong	<i>Zoothamnium</i> sp.	8	43	80	5,37
	<i>Epistyles</i> sp.	8	55	80	6,87
	<i>Vorticella</i> sp.	8	205	80	25,62
Mesjid Raya	<i>Zoothamnium</i> sp.	1	4	10	4
	<i>Epistyles</i> sp.	2	9	20	4,5
	<i>Vorticella</i> sp.	3	67	30	22
Seulimeum	<i>Zoothamnium</i> sp.	7	58	70	8
	<i>Epistyles</i> sp.	8	134	80	16
	<i>Vorticella</i> sp.	9	307	90	34

Tabel 4. Prevalensi dan intensitas parasit yang menyerang bagian organ udang *Vannamei*

Organ	$\Sigma$ parasit (individu)	$\Sigma$ yang terserang (ekor)	Prevalensi (%)	Intensitas (Ind/ekor)
Kaki jalan	210	12	40	17,5
Kaki renang	115	10	33,3	11,5
Insang	178	16	53,3	11,12
Kerapaks	106	11	36,6	9,6
Sirip ekor	274	17	56,6	16,1

Tabel 5. Kisaran hasil pengukuran kualitas fisika-kimia air di Kecamatan Lhoong, Kecamatan Masjid Raya dan Seulimeun Kabupaten Aceh besar.

Kecamatan	Parameter	Satuan	Data kisaran
Lhoong	pH	-	6,5 -
	Salinitas	Ppt	22
	Suhu	°C	32,5
Mesjid Raya	pH	-	5,5
	Salinitas	Ppt	26
	Suhu	°C	31,7
Seulimeum	pH	-	6,3
	Salinitas	Ppt	26
	Suhu	°C	30,9

## Pembahasan



Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat prevalensi dan intensitas ektoparasit pada udang *Vannamei* di setiap Kecamatan berbeda, nilai prevalensi menunjukkan bahwa udang *Vannamei* di Kecamatan Lhoong (80%) dan Seliemuen (80%) lebih tinggi dibandingkan udang *Vannamei* yang dibudidayakan di Kecamatan Mesjid Raya (30%). Perbedaan nilai prevalensi dan intensitas ektoparasit antara Kecamatan Seuliemeum, Mesjid Raya dan Kecamatan Lhoong diduga kualitas air tidak terkontrol dan tambak yang digunakan merupakan tambak tanah sehingga memudahkan ektoparasit melekat sehingga terjadinya proses sedimentasi yang meningkatkan kandungan bahan organik di dalam perairan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Rustikawati *et al.* (2004) tingginya kandungan bahan organik pada kualitas air maka serangan parasit pada ikan semakin tinggi. Sedangkan nilai prevalensi dan intensitas ektoparasit di Kecamatan Mesjid Raya tergolong rendah, hal ini dikarenakan kondisi perairan terkontrol dan banyaknya terdapat fitoplankton sehingga dapat mengurangi ektoparasit yang menyerang udang *Vannamei*.

Padat tebar udang *Vannamei* yang terdapat di kecamatan Lhoong lebih tinggi (25.000 ekor/ha) dan udang pisang yang ditempatkan pada tambak tersebut sekitar 300 ekor, Sedangkan di Kecamatan Seuliemeum dan Mesjid Raya padat tebar adalah 20.000 ekor/ha. Populasi udang *Vannamei* pada Kecamatan Lhoong lebih tinggi dari pada kecamatan Seuliemeum dan Mesjid Raya, sehingga memudahkan ektoparasit untuk melekat. Hal ini dikarenakan gesekan yang terjadi pada udang dapat menularkan parasit secara langsung, sesuai pernyataan Rustikawati *et al.* (2004) Intensitas dan prevalensi ektoparasit yang tinggi juga dipengaruhi oleh kepadatan ikan yang tinggi pada kolam pemeliharaan. Pada kolam dengan kepadatan udang yang tinggi, udang akan saling bergesekan satu dengan lainnya, sehingga akan terjadi penularan ektoparasit dengan cepat. Kecamatan Seuliemeum, udang yang diperiksa lebih besar dengan ukuran 10 cm sampai 12 cm sehingga prevalensi dan intensitas ektoparasit semakin tinggi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Wulandari (2014) terdapat perbedaan jumlah parasit yang menginfeksi antara inang dewasa dan muda. Inang yang lebih tua pada perairan Seuliemeum mengandung jumlah parasit yang lebih tinggi.

Prevalensi paling tinggi terdapat pada kecamatan Seuliemeum mencapai 90%. perkembangan ektoparasit dapat terjadi dengan cepat apabila faktor-faktor lingkungan tempat hidup ektoparasit mendukung, sehingga beresiko terhadap usaha budidaya. Prevalensi dan intensitas banyak terdapat pada ektoparasit *Vorticella* sp. di Kecamatan Seuliemeum yaitu prevalensi 90% dan intensitas 34 ind/ekor. Keberadaan parasit ini banyak ditemukan, hal ini dimungkinkan karena lingkungan yang sesuai untuk pertumbuhannya, karena menurut Kudo (1977) *Vorticella* sp. dapat bertahan hidup pada perairan tawar dan laut, sehingga pertumbuhan di perairan payau yang sebagai media budidaya udang *Vannamei* ini mempengaruhi kecepatan pertumbuhan parasit *Vorticella* sp. Namun, parasit ini tetap dapat hidup apabila menemukan substrat yang sesuai untuk bertahan hidup dan berkembangbiak.

Hasil pada Tabel 4 menunjukkan bahwa prevalensi dan intensitas tertinggi terdapat pada organ sirip ekor pada udang *Vannamei* dimana nilainya mencapai 56.6% dan intensitasnya tertinggi adalah 17,5 ind/ekor tertinggi terdapat pada kaki jalan hasil ini sama dengan penelitian terdahulu Wulandari (2014) Tingginya nilai prevalensi dan intensitas tersebut diduga karena kaki jalan selalu digunakan untuk melakukan gerakan yang lambat, Hal ini dapat memicu organisme yang bersifat parasit yang ada di perairan dengan mudah menempel pada bagian organ sehingga



parasit menyebar dengan cepat dan tingkat intensitas semakin tinggi. Hal ini diperkuat oleh pernyataan Haliman dan Adijaya (2005) Parasit dapat dengan mudah menyerang udang *Vannamei* bila kualitas air pemeliharaan kurang baik, terutama bila kandungan bahan organik dalam air tinggi. Parasit akan menempel pada insang, kaki renang dan kaki jalan.

### **Deskripsi jenis-jenis ektoparasit pada udang *vannamei***

- *Zoothamnium* sp

*Zoothamnium* sp. merupakan salah satu jenis parasit yang sering menginfeksi udang *Vannamei* jenis ini di temukan melekat pada permukaan tubuh dan insang udang *Vannamei*. Berdasarkan kriteria prevalensi menurut William (1996), prevalensi serangan *Zoothamnium* sp. yang dibudidayakan di Kecamatan Lhoong dan Kecamatan Seulimeum termasuk kategori biasanya yang berarti tingkat infeksiya sedang terjadi sedangkan udang yang dibudidayakan di Kecamatan Mesjid Raya termasuk kategori infeksi sering terjadi. Kriteria intensitas Kecamatan Lhong dan Kecamatan Seulimeum termasuk kategori sedang kriteria intensitas di Kecamatan Mesjid Raya termasuk kategori rendah. Menurut Mahasri (2008), *Zoothamnium* sp. merupakan ciliata yang hidup normal pada perairan berkualitas rendah sehingga meskipun kualitas perairan baik, parasit ini tetap bisa tumbuh.

- *Vorticella* sp.

Dari hasil penelitian diketahui bahwa nilai prevalensi tertinggi diperoleh pada udang yang ditemukan di Kecamatan Seulimeum hal ini diduga masa pemeliharaannya 2 bulan 15 hari sehingga memudahkan ektoparasit yang lain menempel sesuai dengan pernyataan Dogiel *et al.* (1970) dalam banyak kasus nilai intensitas dan prevalensi parasit berfluktuasi bersamaan dengan umur. Kategori untuk nilai prevalensi udang *Vannamei* yang terserang *Vorticella* sp. di Kecamatan Seulimeum dan Kecamatan Lhong, berdasarkan kriteria yang telah ditentukan termasuk ke dalam kategori hampir selalu yang artinya infeksiya parah dimana tingkat infeksi tersebut juga dapat diwaspadai dan kategori intensitas tergolong parah. Kategori untuk nilai prevalensi Kecamatan Mesjid Raya termasuk kategori sering yang artinya infeksiya sering terjadi Parasit ini menyerang bagian kerapaks, kaki renang, insang dan ekor udang *Vannamei* dengan ciri-ciri memiliki tangkai yang bersifat kontraktile, soliter yang berwarna kekuningan.

- *Epistylis* sp

Udang *Vannamei* di Kecamatan Lhong dan Kecamatan Seulimeum terinfeksi *Epistylis* sp dengan prevalensi 80% dan 90% sedangkan intensitasnya 6,87 ind/ekor dan 16 ind/ekor berdasarkan kriteria termasuk kategori biasanya yang artinya infeksiya sedang. Kategori intensitas tergolong parah. Tingginya intensitas ini dikarenakan perairan Lhong yang bersubstrat yang merupakan tempat hidup bagi ektoparasit jenis *Epistylis* sp sehingga dapat berkembang dengan cepat (Nicolau *et al.* 2005). Prevalensi *Epistylis* sp. di Kecamatan Mesjid Raya sebesar 20% dengan intensitasnya 4,5 ind/ekor, kategori untuk nilai prevalensi Kecamatan Mesjid Raya termasuk kategori kadang yang artinya infeksiya kadang-kadang terjadi dimana tingkat infeksi tersebut juga dapat diwaspadai dan kategori intensitas rendah.

### **Parameter kualitas air**



Hasil pengukuran parameter kualitas air menunjukkan bahwa suhu di Kabupaten Aceh Besar berkisar antara 28,3 – 32,5°C. Suhu air tergolong tinggi karena menurut Rusmiyati (2011) suhu optimum untuk pemeliharaan udang Vannamei berkisar antara 28-32°C. Kelompok parasit dari golongan protozoa umumnya dijumpai pada kondisi lingkungan yang mengalami ketidakstabilan dalam kualitas air terutama suhu, seperti *Zoothamnium* sp. dapat berkembang biak lebih cepat pada kondisi lingkungan yang memiliki nilai suhu diatas 30°C (Irvansyah *et al.* 2012). Nilai salinitas yang didapatkan tergolong tinggi sehingga parasit protozoa memiliki potensi untuk terus berkembang akibat fluktuasi salinitas yang tinggi. Tinggi nilai salinitas dipengaruhi oleh keadaan pasang surut yang menjadi sumber air untuk usaha budidaya di Kabupaten Aceh Besar. Faktor lingkungan seperti suhu air dan faktor fisika-kimia perairan lainnya cenderung mempengaruhi siklus fluktuasi regular dari prevalensi dan infeksi parasit

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian jenis ektoparasit yang teridentifikasi pada udang Vannamei di Kabupaten Aceh Besar yaitu *Vorticella* sp., *Zoothamnium* sp., *Epistyles* sp.. Prevalensi dan intensitas ektoparasit tertinggi dijumpai di Kecamatan Seulimeum yaitu prevalensi *Vorticella* sp. 90% dan intensitas 34 ind/ekor, ini termasuk kategori hampir selalu yang artinya infeksinya parah, dimana tingkat infeksi tersebut juga dapat diwaspadai dan kategori intensitas tergolong parah. Kualitas air yang terbaik terdapat di Kecamatan Mesjid Raya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Dogiel, V.A., Petrushevski G.K., Polyanski I. 1970. Parasitologi of Fishes. T.F.H. Publisher, Hongkong. 384 p.
- Haliman R.W, Adijaya D.S. 2004. Udang Vannamei. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Kabata.1985. parasites and disease of fish cultured in the tropics. Taylor and francis. London
- Kudo, R.R 1977. Protozoology, 5<sup>th</sup> edition. Charles Thomas publisher. USA.
- Mahasri, G. 2008. Survival Rate (SR) Udang Windu (*Penaeus monodon* Fab.) yang Diimunisasi dengan Whole Protein *Zoothamnium* penaei Asal Tambak di Pantai Utara dan Selatan Jawa Timur Sebagai Agen Penyebab *Zoothamniosis*. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga, Surabaya. 8 p.
- Nicolau, A., Martins M.J., Mota M., Lima N. 2005. Effect of Copper in the Protistan Community of Activated Sludge. *Chemosphere*, 58: 605-614.
- Rusmiyati, S. 2011. Mejala rupiah budidaya udang vannamei varietas baru unggulan. Pustaka baru press, Yogyakarta.
- Rustikawati, I., Rostika R., Iriana D., Herlina E. 2004. Intensitas dan prevalensi ektoparasit pada benih ikan mas (*cyprinus carpio* l.) yang berasal dari kolam tradisional dan longyam di desa sukamulya kecamatan singaparna kabupaten tasikmalaya. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 3(3): 33-39.





- 
- Subyakto, S., Suntende D., Afandi M., Sofiati. 2009. Budidaya udang vannamei (*litopenaeus vannamei*) semi intensif dengan metode sirkulasi tertutup untuk menghindari serangan virus. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 1(2): 121-127.
- Wulandari, A. 2014. Identifikasi dan prevalensi ektoparasit pada udang windu (*penaeus monodon*) di tambak tradisional gampong Pande, Banda Aceh. Skripsi fakultas perikanan dan kelautan unsyiah. Banda Aceh.
- Williams, E.H., L.B Williams. 1996. Parasites offshore big game fishes of Puerto Rico and the western atlantic. university Puerto rico, Mayagues.
- Irvansyah. M.Y., Abdulgani N., Mahasari G. 2012. Identifikasi dan intensitas ektoparasit pada kepiting bakau (*Scylla serrata*) stadia kepiting muda di pertambakan kepiting, Kecamatan Sedati, Kabupaten Sidoarjo. *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 1(1): E5-E9.