

# IDENTIFIKASI KEBERADAAN *Nervous Necrosis VIRUS* DAN *Iridovirus* PADA BUDIDAYA IKAN LAUT DI WILAYAH KERJA BALAI PERIKANAN BUDIDAYA LAUT BATAM

Romi Novriadi, Sri Agustatik dan Tanjung Dwi O.N

*Pengendali Hama dan Penyakit Ikan Balai Perikanan Budidaya Laut Batam  
Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya, Kementerian Kelautan dan Perikanan RI  
Jl. Raya Barelang Jembatan III, PO BOX 60 Sekupang Batam – 29422. Kepulauan Riau. E-mail :  
Romi\_bbl@yahoo.co.id*

## ABSTRACT

*Nervous Necrosis Virus* (NNV) and *Iridovirus* infection is known to cause mass mortality in marine aquaculture fish species. Monitoring activity which become one of main responsibilities of Batam Mariculture Development Center was carried out to detect the occurrence of NNV and *Iridovirus* in mariculture production units. Sampling was performed by using *purposive sampling* method and analyzed both in field and laboratory. Furthermore, water quality were also collected to gain the quality profile and interview was performed to gain prime information about the application of health management practices. Based on *polymerase chain reaction* followed by *Insulated isothermal* PCR analysis method, we investigated the occurrence of positive NNV in tiger grouper *Epinephelus fuscoguttatus* cultured in Batam and positive indication of *Iridovirus* in humpback grouper *Cromileptes altivelis* cultured in Teluk Mandeh and Asian Sea bass *Lates calcarifer* in Kota Baru-South Borneo. Water quality analysis showed that the environmental quality still appropriate for mariculture activities and not become a trigger for the emergence of NNV and *Iridovirus* disease outbreaks. Although the origin of NNV and *Iridovirus* are difficult to trace, evidence showed that some infection may have been contributed by the importation of fish fingerlings from other regions. Currently, effective treatment for NNV and *Iridovirus* still need further study hence strict biosecurity application need to be carried out in order to control the spread of virus in the fish stocks.

**Keywords:** *Nervous Necrosis Virus, Iridovirus, polymerase chain reaction, water quality, biosecurity*

## PENDAHULUAN

Secara global, produksi budidaya ikan laut memiliki kontribusi sebesar 3.1 % atau sekitar 1.8 juta ton dan memiliki tingkat pertumbuhan tahunan sebesar 9.3% dari tahun 1990 hingga tahun 2010 (FAO, 2012). Tingginya tingkat pertumbuhan produksi serta stabilnya produksi ikan tangkap, telah menjadikan budidaya ikan menjadi sektor yang diharapkan sebagai penyedia pangan bagi masyarakat global, khususnya dalam penyediaan komoditas ikan laut (Ravisankar dan Thirunavukkarasu, 2010). Namun, perkembangan budidaya perikanan yang cenderung mengarah kepada sistem (super)intensifikasi dan komersialisasi produksi telah menimbulkan masalah dengan munculnya penyakit baik yang disebabkan oleh virus, bakteri, parasit, jamur dan mikroorganisme patogen lainnya (Bondad-Reantaso et al., 2005). Potensi kerugian ekonomi yang ditimbulkan oleh penyakit cukup signifikan (Subasinghe,

1997) dan diperkirakan melebihi US\$ 9 Milyar per tahun, dimana nilai ini setara dengan 15% nilai ekonomi hasil produksi budidaya ikan dunia (Ruwandeepika, 2010). Diantara agen penyebab penyakit, infeksi virus merupakan penyakit serius yang dapat menyebabkan kematian akut pada komoditas ikan laut (Nagasawa dan Cruz-lazierda, 2004). Dengan sifat karnivora beberapa spesies ikan laut, mereka akan dengan mudah terpapar oleh virus yang berasal dari pakan atau ikan rucah yang membawa patogen virus tersebut (Lio-Po dan de la Pena, 2004; Mori et al., 2005) atau terinfeksi melalui proses transmisi vertikal dari induk (Nagasawa and Cruz-lazierda. 2004). Budidaya ikan laut yang saat ini sudah masuk program industrialisasi dan siap untuk dimassalkan memiliki kendala kematian massal akibat penyakit yang diidentifikasi disebabkan oleh *Nervous Necrosis Virus* (Yuasa et al. 2001) dan *Iridovirus* (Inouye et al., 1992; Jung dan Oh, 2000; Wang et al., 2003). Infeksi VNN telah

menyebabkan kematian hingga 100% pada 3 jenis ikan kerapu di China (Zhang, 2001), 80 – 100% kematian pada larva dan benih ikan kerapu di Singapura (Chang, 2001) dan 100 % kematian pada larva ikan kerapu di beberapa panti benih di Indonesia pada tahun 1999 – 2000 (Yuasa and Koesharyani, 2001). Sementara infeksi iridovirus telah menyebabkan kematian hingga > 50% pada ikan Kerapu Malabar *Epinephelus malabaricus* di Singapura (Chang, 2001) dan pada benih kerapu lumpur *Epinephelus coioides* di Lamongan Jawa Timur (Mahardika, et al., 2002).

Diagnosa penyakit yang disebabkan oleh virus dengan menggunakan menggunakan metoda yang cepat, sensitif dan memiliki resiko kontaminasi yang rendah sangat diperlukan sebagai upaya deteksi dini keberadaan penyakit virus untuk memudahkan para pembudidaya melakukan tindakan pencegahan dan pengendalian yang efektif (Walker dan Subasinghe, 1999). Pada sektor perikanan budidaya, teknik *polymerase chain reaction* (PCR) telah digunakan untuk deteksi penyakit virus dengan genom DNA seperti deteksi Iridovirus (Chen et al., 2013) dan Koi Herpes Virus (Gilad et al., 2004). Teknik ini bahkan telah digunakan untuk identifikasi parasit (Rantala et al., 2010) dan Bakteri (Taponen et al., 2009). Penelitian ini bertujuan untuk melakukan identifikasi keberadaan *Nervous Necrosis Virus* dan *Iridovirus* di wilayah kerja Balai Perikanan Budidaya Laut Batam melalui pengamatan diagnose klinis dan deteksi dengan menggunakan metoda PCR. Data yang diperoleh diharapkan dapat dijadikan sebagai acuan untuk tindakan pencegahan dan pengendalian penyakit akibat infeksi virus pada industri budidaya.

## MATERI DAN METODE

### Ikan Uji

Ikan uji yang digunakan dalam identifikasi keberadaan NNV dan Iridovirus pada budidaya ikan laut ini adalah komoditas budidaya ikan laut yang diperoleh melalui kegiatan monitoring Laboratorium Hama dan Penyakit Ikan dalam kurun waktu 2013 – 2014 di wilayah kerja Balai Perikanan Budidaya Laut Batam. Sampel ikan uji diambil dari ikan yang memperlihatkan gejala klinis dan mengalami kematian.

### Pengambilan Sampel Ikan Uji

Metoda pengambilan sampel dilakukan secara *purposive* dan memperlihatkan gejala klinis terserang virus seperti yang telah diungkapkan oleh Lio-Po dan de la Pena (2004). Preparasi sampel dilakukan dengan memasukkan organ mata dan atau otak untuk analisa *Nodaviridae* sebagai agen penyebab *Nervous Necrosis Virus* dan organ limpa dan ginjal untuk analisa Iridovirus kedalam larutan ethanol  $C_2H_5OH_{p.a}$ . Sampel kemudian disimpan dalam kotak *polystyrene* untuk mencegah kontaminasi (SNI 7665:2011)

### Pengamatan Gejala Klinis

Observasi gejala klinis dilakukan di lokasi monitoring dan merujuk pada metoda yang disampaikan oleh Wang et al. (1998) dan Mahardika et al. (2004). Seluruh kegiatan pengamatan gejala klinis dilakukan oleh dokter hewan dan spesialis penyakit ikan

### Deteksi DNA Virus dengan Metoda PCR Konvensional

Analisa dilakukan dengan menggunakan metoda *Polymerase Chain Reaction* (PCR) dan primer spesifik 1-F: 5'-CTC AAA CAC TCT GGC TCA TC-3' (20  $\mu$ M) dan 1-R: 5'-GCA CCA ACA CAT CTC CTA TC-3' (20  $\mu$ M) untuk Iridovirus dan F2: 5'-CGTGTCAGTCATGTGTCGCT-3' dan R3: 5'-CGAGTCAACACGGGTGAAGA-3' untuk VNN. Reaksi amplifikasi Iridovirus dilakukan dengan total volume 25  $\mu$ L yang terdiri atas 17.375  $\mu$ L DEPC water, 0.5  $\mu$ L dNTP mix (2.5  $\mu$ M), 2.5  $\mu$ L 10 $\times$  buffer, 0.125  $\mu$ L Taq DNA polymerase, 1.5  $\mu$ L  $MgCl_2$ , 2  $\mu$ L DNA template yang diperoleh dari sampel dan 10  $\mu$ M dari masing-masing primer (0.5  $\mu$ L). Sementara reaksi amplifikasi NNV terdiri atas 12.125 $\mu$ L DEPC water, 5  $\mu$ L 5X PCR Buffer, 4  $\mu$ L  $MgCl_2$ , 0.5  $\mu$ L dNTP Mix, 0.125  $\mu$ L Taq DNA polymerase, 0.125  $\mu$ L RNase inhibitor dan 0.125  $\mu$ L AMV Reverse transcriptase. DNA dihitung sebelum proses amplifikasi dilakukan. DNA diamplifikasi menggunakan thermal cycler berdasarkan program berikut: 94°C selama 5 menit, diikuti dengan 30 siklus terdiri atas 94°C selama 30 detik, 60°C selama 30 detik, dan 72°C selama 30 detik, diikuti dengan 72°C selama 10 menit untuk Iridovirus, sementara NNV dilakukan dengan *holding stage* pada suhu 48° C selama 45 menit dan 94°C selama 2 menit. Proses amplifikasi NNV

dilanjutkan dengan suhu denaturasi 95°C selama 30 detik, annealing 54°C selama 30 detik, dan extension pada suhu 72°C selama 1 menit. Masing-masing proses dilakukan sebanyak 25 siklus. Hasil amplifikasi kemudian diverifikasi melalui proses elektroforesis dengan menempatkan 6 µl masing-masing sampel dan kontrol pada gel agarose 2%. Produk PCR kemudian didokumentasikan dengan menggunakan dokumentasi UV gel.

#### Deteksi DNA Virus dengan Metoda *Insulated isothermal PCR*

30-50 mg jaringan limpa dan ginjal dimasukkan kedalam tabung mikro dan mengikuti instruksi alat untuk proses ekstraksi DNA. 1 inokulum sampel hasil ekstraksi beserta kontrol positif dan negatif kemudian dimasukkan kedalam 50 µl pereaksi *Insulated Isothermal PCR*. Larutan dihomogenkan dan dipindahkan masing-masing 50 µl kedalam tabung kapiler. Amplifikasi dilakukan berdasarkan program berikut: 34 siklus pada suhu 95° C dan 15 detik, diikuti dengan 40 siklus pada suhu 60° C dan 30 detik, dilanjutkan dengan 40 siklus pada suhu 72° C dan 30 detik dan diakhiri dengan 1 siklus pada suhu 40° C selama 30 detik. Hasil amplifikasi kemudian diinterpretasikan pada panjang gelombang 520 nm.

#### Analisa Kualitas Air

Pengamatan kualitas air dilakukan secara *in situ* (lapangan) dan laboratorium.

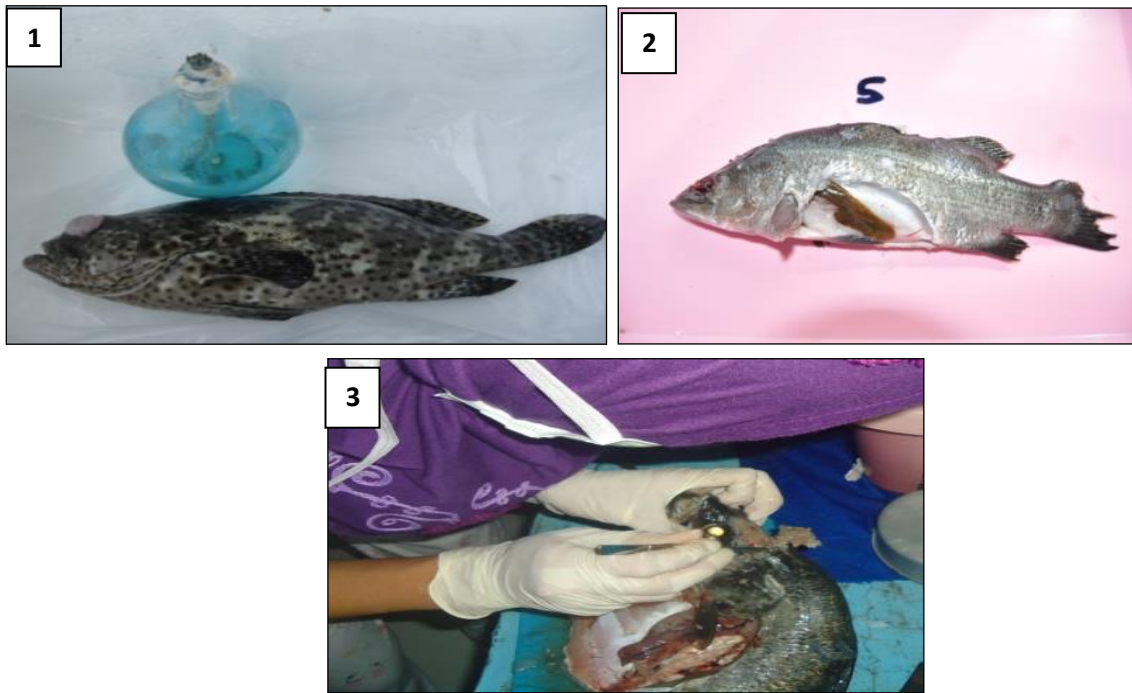
Analisa *In situ* dilakukan untuk parameter pH (oakton), oksigen terlarut (oakton), kadar garam (ATAGO) dan suhu (Oakton). Sementara untuk analisa di laboratorium dilakukan untuk parameter Ammonia dan Posfat yang ditentukan secara spektrofotometri pada panjang gelombang 560 and 640 nm (Palkin Elmer® Lambda XLS), analisa nitrit dan Nitrat ditentukan secara kolorimetri (HACH DR 890), dan kekeruhan dengan mengikuti metoda turbidimetri (Thermo Scientific). Protokol pengambilan sampel dan penanganan sampel air selama periode transportasi merujuk pada prosedur Effendi (2000).

#### HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan monitoring hama dan penyakit ikan merupakan salah satu kegiatan yang outputnya dapat digunakan sebagai acuan untuk tindakan pengendalian ataupun pencegahan penyakit pada komoditas ikan budidaya (Taukhid, 2010; Novriadi et al., 2014). Efektifitas hasil kegiatan monitoring sangat ditentukan oleh metoda, jenis, tujuan, lokasi dan jumlah sampel (Irianto, 2010) serta sensitivitas dan spesifikasi metoda yang digunakan untuk identifikasi keberadaan agen penyebab penyakit (Cameroon, 2002). Berdasarkan pengamatan klinis diketahui bahwa ikan yang terinfeksi umumnya menunjukkan gejala klinis seperti yang disajikan pada Tabel 1

**Tabel 1.** Dugaan keberadaan infeksi nodaviridae sebagai agen penyebab NNV dan Iridovirus berdasarkan gejala klinis yang diperoleh dari sampel monitoring kesehatan ikan dan lingkungan di wilayah kerja BPBL Batam.

No	Lokasi sampling	Gejala klinis
1	Kerapu lumpur Pulau Sembilan Sumatera Utara	Mata menonjol menunjukkan gejala <i>exophthalmia</i> , abdomen sedikit membesar, Terdapat sedikit ulcer, nekrosis dan pembengkakan pada operkulum, dasar sirip dan sirip ekor. Nafsu makan kurang dan berenang menyendiri
2	Kakap Putih <i>L. calcarifer</i> Batam	lemah, nafsu makan menurun, mengalami anemia yang berat, bercak merah ( <i>ptechiae</i> ) pada insang, pembengkakan pada limpa dan ginjal.
3	Kakap Putih <i>L. calcarifer</i> Kal-Selatan	lemah, nafsu makan menurun, mengalami anemia yang berat, bercak merah ( <i>ptechiae</i> ) pada insang, pembengkakan pada limpa dan ginjal.
4	Kerapu bebek <i>C. altivelis</i>	Berenang lemah di dasar jaring, pembengkakan pada organ limpa dan ginjal



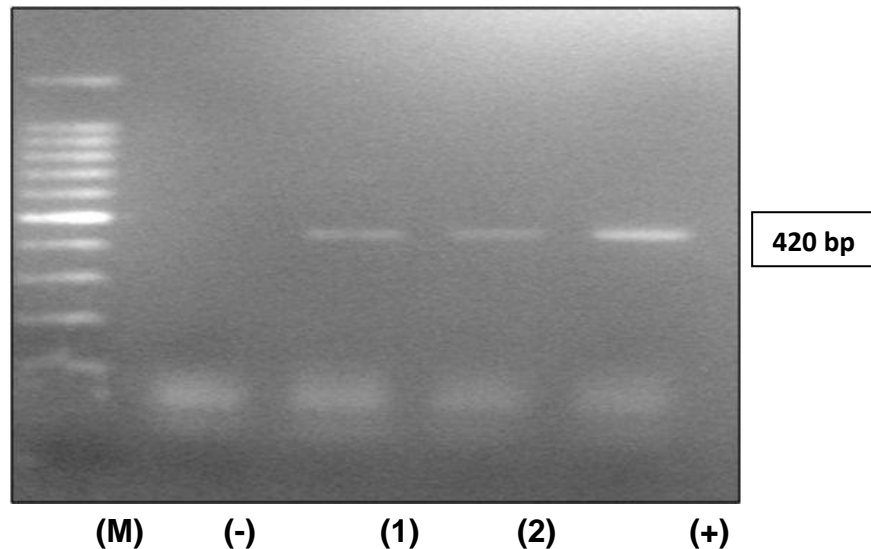
**Gambar 1.** Gejala klinis yang ditunjukkan oleh sampel ikan uji pada kegiatan monitoring hama dan penyakit ikan, (1) Kerapu lumpur *Epinephelus* sp dari unit KJA di Kabupaten langkat; (2) Kakap putih *L. calcarifer* di Batam; dan (3) Pembengkakan limpa pada Kakap putih *L. calcarifer* di Kalimantan Selatan

Hasil diagnosa klinis di lapangan menunjukkan bahwa ikan yang diduga terinfeksi oleh NNV memperlihatkan gejala pergerakan renang yang tidak beraturan dan bahkan cenderung terbalik, nafsu makan selama masa pemeliharaan kurang dan memiliki kerusakan pada organ mata. Kondisi ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Lio-Po dan de la Pena (2004) yang menyatakan bahwa umumnya ikan yang terinfeksi oleh NNV akan menyebabkan ikan menunjukkan perilaku berenang yang tidak beraturan, pembengkakan pada gelembung renang, letargik, warna tubuh terlihat lebih gelap dan hilang nafsu makan. Infeksi Virus yang digolongkan kedalam genus *Betanodavirus* dan dalam family *Nodaviridae* (Thierry et al., 2011) ini juga akan menunjukkan karakteristik terjadinya vakuolisasi (kerusakan) kuat pada sistem saraf pusat dan retina (Thierry et al., 2006).

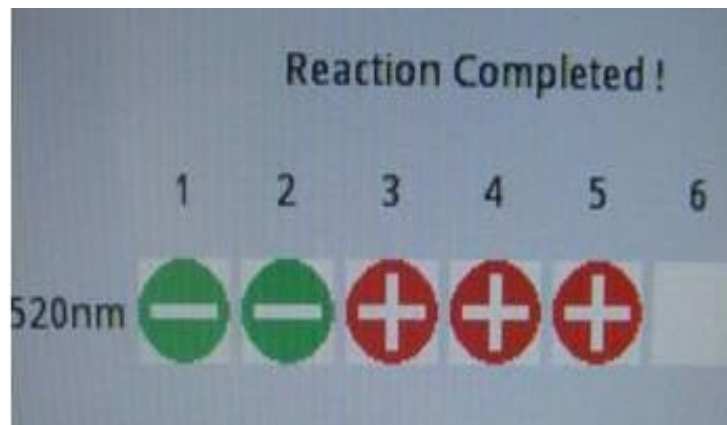
Hasil diagnosa di beberapa titik monitoring memperlihatkan gejala klinis yang memperkuat dugaan bahwa ikan terinfeksi oleh Iridovirus seperti seperti gerakan renang yang lemah dan bahkan seperti diam di dasar jaring pemeliharaan, nafsu makan menurun, mengalami anemia yang berat, bercak merah (*ptechiae*) pada

insang dan terdapat pembengkakan pada beberapa organ seperti limpa, ginjal dan pada operculum. Menurut Chen et al. (2013), infeksi yang disebabkan oleh Iridovirus, diklasifikasikan ke dalam family Iridoviridae dengan bentuk *hexagonal* atau *icosahedral* (Inouye et al., 1992; Danayadol et al., 1997) akan menyebabkan ikan menunjukkan karakteristik seperti organ limpa yang membesar serta sel basofil yang juga ikut membesar pada organ jantung, hati, limpa, ginjal dan insang. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Johnny dan Roza (2009) juga menyatakan bahwa umumnya ikan yang terinfeksi oleh iridovirus akan menunjukkan gejala klinis berenang lemah atau diam di dasar air sehingga sering disebut sebagai penyakit tidur. Gejala klinis ini diperlihatkan oleh komoditas ikan budidaya seperti ikan Kerapu bebek *Cromileptes altivelis* di Sumatera Barat, Kerapu lumpur *Epinephelus* sp di Pulau Sembilan Sumatera Utara dan ikan Kakap putih *L. calcarifer* di Kalimantan Selatan dan Kepulauan Riau.

Untuk melihat kebenaran dugaan infeksi berdasarkan gejala klinis, maka dilakukan pengamatan secara simulatn dengan menggunakan metoda PCR dan *insulated isothermal* PCR.



**Gambar 2.** Hasil identifikasi NNV dengan menggunakan metoda *PCR* terhadap sampel kerapu macan dari pembudidaya ikan di Kota Batam (Dokumen Lab Uji BPBL Batam tanggal 24 Juli 2013. M= DNA Marker (100 bp); (-) = Negatif kontrol, (1) = kerapu macan ukuran 9 cm; (2) = kerapu macan ukuran 6 cm; dan (+)= positif kontrol



**Gambar 3.** Hasil identifikasi Iridovirus dengan menggunakan metoda *insulated isothermal PCR* (iiPCR) terhadap sampel Kakap putih *L. calcarifer* (2), Kerapu lumpur *Epinephelus* sp Pulau Sembilan Langkat (3) dan benih Bawal Bintang *Trachinotus blochii* (3) dari unit produksi di Batam. Pembacaan diinterpretasikan pada panjang gelombang 520 nm. Angka (1) merujuk kepada kontrol negatif, (2) merujuk kepada sampel Kakap putih *L. calcarifer*, Angka (3) dan (4) merujuk pada sampel larva Kerapu macan *E. fuscogutatus* dan (5) merujuk kepada kontrol positif.

**Tabel 2.** Rekapitulasi hasil identifikasi keberadaan NNV dan Iridovirus di wilayah kerja BPBL Batam dalam kurun waktu 2013-2014.

No	Lokasi	Hasil analisa virus		Inang yang terinfeksi
		NNV	Iridovirus	
1	Teluk Mandeh – Sumatera Barat Tahun 2013	(-)	(+)	<i>C. altivelis</i>
2	Pulau Sembilan – Sumatera Utara Maret 2014	(-)	(+)	<i>Epinephelus</i> sp
3	Kota Baru – Kalimantan Selatan Mei 2014	(-)	(+)	<i>L. calcarifer</i>
4	Kotamadya Batam – Kep. Riau 2013 - 2014	(+)	(+)	VNN: <i>E. fuscogutatus</i>

Deteksi virus menggunakan metoda PCR dan *insulated isothermal* PCR menunjukkan bahwa ikan di lokasi monitoring di wilayah Sumatera Barat, Sumatera Utara, Kalimantan Selatan dan Kepulauan Riau terbukti terinfeksi oleh Iridovirus. Sementara sampel ikan Kerapu macan *E. fuscoguttatus* yang diperoleh dari lokasi monitoring di Kepulauan Riau terinfeksi oleh NNV. Hal ini terlihat dari gambaran hasil elektroforesis yaitu menunjukkan adanya garis (*band*) tertentu, 570 bp untuk iridovirus dan 420 bp untuk NNV, pada dokumentasi hasil elektroforesis gel agarose. Infeksi Iridovirus diketahui sebagai sebuah penyakit yang mematikan dan bahkan telah menyebar di lingkungan budidaya di wilayah Asia Tenggara (Leong and Colorni, 2002). Di Indonesia, Infeksi Iridovirus pertama kali terdeteksi di lokasi budidaya kerapu di Sumatera Utara (Rukyani et al., 1993) dan kemudian menyebar di unit-unit perbenihan yang ada di Lamongan, Jawa Timur (Mahardika et al., 2002). Selanjutnya infeksi Iridovirus ini telah dilaporkan menginfeksi beberapa komoditas budidaya ikan laut di wilayah Lampung, Lombok, Batam dan Ambon (Novriadi et al., 2014). Berdasarkan data monitoring, dapat

disimpulkan bahwa keberadaan Iridovirus masih persisten terjadi di wilayah perairan Sumatera Utara dan Kepulauan Riau.

Keberadaan NNV yang merupakan salah satu daftar penyakit penting dalam list *Office International des Epizooties* (OIE) telah menjadi wabah hampir diseluruh dunia (Maeno et al., 2007) dan mampu membunuh ikan Kerapu hingga 100% dalam waktu singkat (Yuasa et al., 2000). Penyebaran NNV dapat terjadi diantara panti benih dengan mudah melalui peralatan yang terkontaminasi (Munday and Nakai, 1997), air yang terkontaminasi (Ransangan and Manin, 2012) dan melalui kontak fisik dengan ikan pembawa penyakit (Manin and Ransangan, 2011). Hal ini menjelaskan terjadinya penyebaran virus NNV pada komoditas ikan Kerapu Macan *E. fuscoguttaus* di Batam-Kepulauan Riau pada tahun 2012 (Penyusun, 2012) yang kemudian terulang lagi pada kegiatan monitoring di tahun 2013. Kami menduga bahwa keberadaan ikan yang bersifat *carier* NNV dan tidak diaplikasikannya sistem biosekuriti yang baik pada unit-unit produksi memiliki kontribusi terhadap kemunculan kembali wabah penyakit ini.

Hasil pemantauan kualitas air di empat lokasi pengambilan sampel disajikan pada **Tabel 3**

**Tabel 3.** Hasil analisa kualitas air terhadap sampel yang diperoleh pada saat monitoring

No	Parameter	Satuan	Lokasi Pemantauan			
			P.Sembilan Sumut	Kota Baru KalSel	Batam Kep. Riau	T. Mandeh Sumbar
1	pH		7.27-7.58	7.31 – 7.35	7.66 – 8.03	6.91-7.20
2	Salinitas	‰	25 - 26	28 – 29	28 – 31	23 - 26
3	Suhu	°C	29.3-29.9	28.9 – 29.3	28.2 – 30.3	29.9 – 30.7
4	Ammonia (NH <sub>3</sub> )	mg/l	<0.009	<0.009	0.09 – 0.321	<0.009-2.0
5	Nitrat (NO <sub>3</sub> )	mg/l	<0.1	<0.1	<0.1 – 0.2	<0.1 – 0.2
6	Nitrit (NO <sub>2</sub> )	mg/l	<0.1	<0.1	<0.1 – 0.2	<0.1 – 0.2
7	Posfat (PO <sub>4</sub> )	mg/l	0.02-0.03	0.02-0.03	0.02 – 0.37	0.02 – 0.22

Secara umum, hasil analisa kualitas air untuk sampel yang diperoleh pada saat monitoring di empat lokasi berada dalam kriteria kesesuaian untuk budidaya ikan laut menurut Sirajuddin (2009) dan Adipu et al. (2013). Namun kadar salinitas di wilayah pemantauan Pulau Sembilan Sumatera Utara dan Teluk Mandeh Sumatera Barat berada di level sub-optimal untuk mendukung produksi budidaya ikan laut yang mempersyaratkan salinitas berada pada level 28 – 32 ‰ (Sirajuddin, 2009),

Salinitas secara langsung mempengaruhi proses osmoregulasi dari setiap organisme akuatik (Effendi, 2000), sehingga salinitas yang tidak sesuai atau adanya fluktuasi salinitas yang cukup tinggi akan mengganggu semua fungsi fisiologis ikan dan bahkan menyebabkan ikan menghabiskan energi hanya untuk menormalkan fungsi tubuh dan bukan untuk pertumbuhan (Landau, 1995)

Lingkungan yang terkontaminasi dan kualitas air yang buruk memicu peningkatan infeksi NNV dan *Iridovirus* (Lio-Po dan de la Pena, 2004). Menurut OIE (2009), wabah Iridovirus umumnya terjadi pada musim panas atau ketika suhu lingkungan berada diatas suhu 25° C. Berdasarkan uji laboratorium pada benih ikan kerapu *E. akaara*, NNV menyebabkan kematian 100% pada suhu antara 24-28° C dan pada suhu 16 dan 20° C, kematian berkurang hingga 57-61% (Lio-Po dan de la Pena, 2004).

## KESIMPULAN

Infeksi NNV dan Iridovirus pada industri budidaya ikan laut di wilayah kerja Balai Perikanan Budidaya Laut Batam masuk dalam level waspada. Deteksi keberadaan virus ini di beberapa komoditas ikan yang dibudidayakan secara luas, seperti Kerapu bebek *C. altivelis*, Kerapu macan *E. fuscoguttatus* dan Kakap putih *L. calcarifer* mengindikasikan besarnya kemungkinan bahwa komoditas lain juga dapat mengalami infeksi yang sama. Situasi ini akan sangat berdampak terhadap peningkatan dan keberlanjutan produksi budidaya ikan laut. Oleh karena itu, untuk mempertahankan laju produksi dan membuat produk hasil budidaya semakin kompetitif, program Biosekuriti harus diterapkan di seluruh fasilitas, sarana, prasarana serta berbagai faktor pendukung lainnya dalam ruang lingkup industri budidaya.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh staff Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi dan Kabupaten/Kotamadya di wilayah kerja Balai Perikanan Budidaya Laut Batam yang telah membantu menyediakan informasi tentang kegiatan produksi budidaya ikan laut.

## DAFTAR PUSTAKA

Adipu, Y., Lumenta, C., Kaligis, E., Sinjal, H.J. 2013. Kesesuaian lahan budidaya laut di perairan Kabupaten Bolang Mongondow Selatan, Sulawesi Utara. *Jurnal Perikanan dan Kelautan Tropis* 9, 19-26

Bondad-Reantaso, M.G., Subasinghe, R.P., Arthur, J.R., Ogawa, K., Chinabut, S., Adlard, R., Tan. Z. Shariff, M. 2005. Disease and health management in

Asian aquaculture. *Veterinary Parasitology* 132, 249-272

- Cameron, A. 2002. Survey Toolbox for Aquatic Animal Diseases. A Practical Manual and Software Package. ACIAR Monograph, No. 94, 375p.
- Chang, S.F. 2001. Grouper viral diseases and research in Singapore, pp. 66–67. In: Bondad-Reantaso, M.B., Humphrey, J., Kanchanathan, S., Chinabut, S. (Eds.). Report and Proceeding of APEC FWG Project 02/2002 “Development of a Regional Research Programme on Grouper Virus Transmission and Vaccine Development”, 18–20 October 2000. Bangkok, Thailand. Asia-Pacific Economic Cooperation (APEC), Aquatic Animal Health Research Institute (AAHRI), Fish Health Section of the Asian Fisheries Society (FHS/AFS) and the Network of Aquaculture Centres in Asia-Pacific (NACA). Bangkok, Thailand
- Chen, M.H., Hung, S.W., Chang, C.H., Chen, P.Y., Lin, C.C., Hsu, T.H., Cheng, C.F., Lin, S.L., Tu4, C.Y., Tsang, C.L., Lin, Y.H., Wang, W.S. 2013. Red sea bream iridovirus infection in marble goby (*Bleeker, Oxyeleotris marmoratus*) in Taiwan. *African Journal of Microbiology Research* 7, 1009-1014
- Danayadol, Y., Direkbusarakom, S., Boonyaratpalin, S., Miyazaki, T., Miyata, M. 1997. Iridovirus infection in brown-spotted grouper, *Epinephelus malabaricus* cultured in Thailand. In T.W. Flegel and I.H. MacRae (eds) Diseases in Asian Aquaculture III. Fish Health Section. Asian Fisheries Society. Manila. P. 67-72.
- Effendi, H. 2000. Telaahan kualitas air: bagi pengelolaan sumberdaya dan lingkungan perairan. Institut Pertanian Bogor, 259 p
- FAO. 2012. The state of world fisheries and aquaculture 2012. FAO Fisheries and Aquaculture Department. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome.
- Gilad, O., Yun, S., Zagmutt-Vergara, F.J., Leutenegger, C.M., Bercovier, H., Hedrick, R.P. 2004. Concentrations of a Koi herpesvirus (KHV) in tissues of experimentally infected *Cyprinus carpio koi* as assessed by real-time TaqMan PCR. *Diseases of Aquatic Organisms* 60, 179-187

- Inouye, K., Yamano, K., Maeno, Y., Nakajima, K., Matsuoko, M., Wada, Y., Sorimachi, M. 1992. Iridovirus infection of cultured red sea bream, *Pagrus major*. *Fish Pathology* 27, 19-27.
- Irianto, A. 2010. Sampling untuk monitoring dan surveillance penyakit ikan. Paper disampaikan pada Pembahasan Pedoman Monitoring, Surveillance dan Zoning Penyakit Ikan, Direktorat Kesehatan Ikan dan Lingkungan, Bogor 28 – 30 April 2010. pp 12
- Jung, S.J., Oh, M.J. 2000. Iridovirus-like infection associated with high mortalities of striped beakperch, *Oplegnathus fasciatus* (Temminck et Schlegel), in southern coastal areas of the Korean peninsula. *Journal of Fish Disease* 23, 223-226.
- Jhonny, F., Roza, D. 2009. Kasus infeksi virus irido pada benih ikan kerapu pasir *Epinephelus corallicola* di hatchery. *Jurnal Perikanan* 11, 8-12.
- Landau, M. 1995. Introduction to aquaculture. John Willey and Sons, Inc. New York. 440p
- Leong, T.S., Colorni, A. 2002. Infectious diseases of warmwater fish in marine and brackish waters. In: Woo, P.T.K., Bruno, D.W., Lim, L.H.S. *Diseases and disorders of finfish in cage culture*. CABI publishing. United Kingdom.
- Lio-Po, G.D., de la Pena L.D. 2004. Viral diseases. In: Nagasawa, K. and E. R. Cruz-Lacierda (eds.). *Diseases of cultured groupers*. Southeast Asian Fisheries Development Center. pp. 3-4
- Mahardika, K., Zafran., Koesharyani, I. 2004. Detection of white spot syndrome virus (WSSV) on tiger shrimp (*Penaeus monodon*) in Bali and East Java method using *polymerase chain reaction* (PCR). *Indonesian Fisheries Research Journal* 10, 55-60.
- Mahardika, K., Zafran, D., Roza., Johnny, F., Prijono, A. 2002. Studi pendahuluan penggunaan vaksin iridovirus (inaktif vaksin) pada juvenile kerapu lumpur, *Epinephelus coioides*. Laporan Hasil Penelitian DIP 2002 Balai Besar Riset Perikanan Budidaya Laut Gondol. Hal. 195-202
- Manin, B.O., Ransangan, J. 2011. Experimental evidence of horizontal transmission of Betanodavirus in hatcheryproduced Asian seabass, *Lates calcarifer* and brown marbled grouper, *Epinephelus fuscogutattus* fingerling, *Aquaculture* 321, 157-165
- Mori, K., Sugaya, T., Nishiocat., Gomez, D.K., Fujinamy, Y., Oka, M., Arimoto, M., Okinawa, Y., Nakai, T. 2005. Detection of Betanodaviruses from feed fish used in marine aquaculture. In: 12th International Conference *Diseases of Fish and Shellfish*, European Association of Fish Pathologists. Copenhagen (Denmark), 11–16 September 2005. Abstract O-142.
- Munday, B.L., Nakai, T. 1997. Special topic review: Nodaviruses as pathogens in larval and juvenile marine finfish. *World Journal of Microbiology and Biotechnology* 13, 375–381.
- Nagasawa, K., Cruz-Lacierda, E.R (eds.). 2004. *Diseases of cultured groupers*. Southeast Asian Fisheries Development Center, Aquaculture Department, Iloilo, Philippines. 81 p.
- Novriadi, R., Agustatik, S., Bahri, S., Sunantara, D., Wijayanti, E. 2014. Distribusi patogen dan kualitas lingkungan pada budidaya perikanan laut di Provinsi Kepulauan Riau. *Jurnal Depik* 3, 83-90
- Novriadi, R., Agustatik, S., Hendrianto., Pramuanggit, R., Wibowo, A.H. 2014. Penyakit infeksi pada budidaya ikan laut di Indonesia. 88 p
- Ransangan, J. and Manin, B.O. 2012. Genome analysis of *Betanodavirus* from cultured marine fish species in Malaysia. *Veterinary Microbiology* 156, 16-44.
- Rantala, A.M., Taylor, S.M., Trotman, P.A., Luntamo, M., Mbewe, B., Maleta, K., Kulmala, T., Ashorn, P., Meshnick, S.R. 2010. Comparison of real-time PCR and microscopy for malaria parasite detection in Malawian pregnant women. *Malaria Journal* 9, 269-278
- Ravisankar, T., Thirunavukkarasu, A.R. 2010. Market prospects of farmed Asian seabass *Lates calcarifer* (Bloch). *Indian Journal Fisheries* 57, 49-53.
- Rukyani, A., Taufik, P., Yuliansyah, A. 1993. Laporan survey kasus kematian ikan kerapu di daerah Sumatera Utara. 12 p.
- Ruwandeeepika, H.A.D. 2010. Expression of virulence genes of vibrios belonging

- to the harveyi clade in the brine shrimp *Artemia*, Ph.D thesis, Ghent University, Belgium. ISBN 978-90-5989-409-9
- Sirajuddin, M. 2009. Informasi awal tentang kualitas biofisik perairan teluk waworada untuk budidaya rumput laut (*Eucheuma cottonii*). Jurnal Akuakultur Indonesia 8, 1-10.
- Subasinghe, R. 1997. Fish health and quarantine. In: Review of the State of the World Aquaculture. FAO Fisheries Circular no. 886. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy, 45-49
- Taponen, S., Salmikivi, L., Simojoki, H., Koskinen, M.T., Pyörälä, S. 2009. Real-time polymerase chain reaction-based identification of bacteria in milk samples from bovine clinical mastitis with no growth in conventional culturing. Journal of Dairy Science 92, 2610–2617.
- Tauhid. 2010. Dukungan monitoring dan pemetaan sebaran jasad patogen bagi upaya pengendalian penyakit ikan. Paper disampaikan pada Pembahasan Pedoman Monitoring, Surveillance dan Zoning Penyakit Ikan, Direktorat Kesehatan Ikan dan Lingkungan, Bogor 28 – 30 April 2010
- Thiery, R., Cozien, J., Cabon, J., Lamour, F., Baud, M., Schneemann, A. 2006. Induction of a protective immune response against viral nervous necrosis in the European sea bass *Dicentrarchus labrax* by using betanodavirus virus-like particles. Journal of Virology 80, 10201–10207.
- Thiery, R., Johnson, K.L., Nakai, T., Schneemann, A., Bonami, J.R., Lightner, D.V. 2011. Family Nodaviridae. In: Virus Taxonomy Ninth Report of the International Committee on Taxonomy of Viruses, King A.M.Q., Adams M.J., Carstens E.B. & Lefkowitz E.J., eds. Elsevier Academic Press, London, UK, 1061–1067.
- Walker, P., Subasinghe, R. 1999. DNA-based molecular diagnostic techniques: research needs for standardization and validation of the detection of aquatic animal pathogens and diseases. Report and Proceedings of the joint FAO/NACA/CSIRO/ACIAR/DFID Expert Workshop, Bangkok, Thailand, 7-9 February 1999
- Wang, C.S., Shih, H.H., Ku, C.C., Chen, S.N. 2003. Studies on epizootic iridovirus infection among red sea bream, *Pagrus major* (Temminck & Schlegel), cultured in Taiwan. Journal of Fish Disease 26, 127-133.
- Yuasa, K., Koesharyani, I. 2001. Present situation of occurrence of viral nervous necrosis (VNN) in Indonesian grouper hatcheries and control measures for VNN, pp. 86–94. In: Bondad-Reantaso, M.G., Humphrey, J., Kanchanakhan, S., Chinabut, S. (Eds.). Report and Proceeding of APEC FWG Project 02/2002 “Development of a Regional Research Programme on Grouper Virus Transmission and Vaccine Development”, 18–20 October 2000. Bangkok, Thailand.
- Yuasa, K., I. Koesharyani, D. Roza, F. Jhonny., Zafran. 2001. Manual for PCR Procedure. Rapid diagnosis on Viral Nervous Necrosis (VNN) in Grouper. Lolitkanta-JICA Booklet No. 13, 35 pp
- Yuasa, K., Des Roza, Koesharyani, I., Johnny, F., Mahardika, K. 2000. *General Remarks On Fish Disease Diagnosis*. Pp. 5-18. Textbook for the Training Course on Fish Disease Diagnosis. Lolitkanta-JICA Booklet No. 12.
- Zhang, H. 2001. Status of grouper culture, fry production and grouper diseases in Guangdong, China P.R., pp. 55–57. In: Bondad-Reantaso, M.G., Humphrey, J., Kanchanakhan, S., Chinabut, S. (Eds.). Report and Proceeding of APEC FWG Project 02/2002 “Development of a Regional Research Programme on Grouper Virus Transmission and Vaccine Development”, 18–20 October 2000. Bangkok, Thailand. Asia-Pacific Economic Cooperation (APEC), Aquatic Animal Health Research Institute (AAHRI), Fish Health Section of the Asian Fisheries Society (FHS/AFS) and the Network of Aquaculture Centres in Asia-Pacific (NACA). Bangkok, Thailand.

# PENGARUH KARAKTERISTIK PASIR DAN LETAK SARANG TERHADAP PENETASAN TELUR PENYU HIJAU (*Chelonia mydas*) DI PANTAI GOA CEMARA, BANTUL

Fafiq Listiani, Hemas Rizky Mahardhika dan Norman Arie Prayogo

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Jenderal Soedirman. E-mail: Fafiqlistiani@gmail.com

## ABSTRACT

Green turtle (*Chelonia mydas*) is one of the endangered species because of intensive hunting of the green turtle eggs. In order to obtain accurate and reliable data, the understanding on the ecological, biological, economic, social and related to the green turtle is very important to support *C. mydas* management and conservation. This study aims to determine the effect of sand characteristics and location of the nest to the hatching eggs rate. A nest survey research was conducted in August 2014 using purposive random sampling strategy in two site locations. The results showed hatching eggs rate was significantly differences due to the temperature and moisture contents. The relevant parameter used were the location of the nest, sand composition, temperature, moisture content and percentage hatching giving respectively as follows: Station 1 was shady, 50.81 % fine sand predominance, 31.3 ° C, 10.1 % and 84.92 % of hatching eggs while station 2 was unshaded, 55.47% predominance fine sand, 33 ° C, 9.3 % and 68.68 % of hatching eggs.

**Keywords:** green turtle, nest location, sand characteristic, hatching eggs.

## PENDAHULUAN

Penyu Hijau (*Chelonia mydas*) merupakan spesies penyu yang paling umum dijumpai di wilayah perairan Indonesia. Meskipun Penyu Hijau merupakan jenis yang paling banyak ditemukan, tetapi kelestariannya masih menjadi permasalahan (Nuitja, 1997). Spesies ini berstatus EN - *Endangered* atau terancam punah dalam daftar merah IUCN (2009) sejak tahun 1982. Penyu Hijau secara ekstensif telah diburu di Indonesia sejak jaman dahulu, terutama untuk daging dan telurnya. Oleh karena itu populasi Penyu Hijau di Indonesia menurun dengan cepat, dimana antara 15.000 – 21.000 ekor/tahun dibawa ke pelabuhan Benoa untuk memenuhi pasar daging penyu di Bali (Whitten et al., 1999). Kegiatan konservasi perlu dilakukan untuk membantu memulihkan spesies ini agar tetap lestari, salah satunya dengan konservasi secara *ex situ*. (Guebert, 2011).

Pantai Goa Cemara merupakan salah satu Pantai yang disukai oleh Penyu Hijau. Pantai ini langsung berhadapan dengan Samudera Hindia yang merupakan lautan lepas dan memiliki kondisi fisik pantai yang sesuai serta yang mendukung

bagi peneluran penyu hijau. Kawasan Pantai Goa Cemara juga dikembangkan sebagai kawasan wisata oleh Pemerintah Kabupaten Bantul dan sering dikunjungi oleh wisatawan. Hal ini menyebabkan perubahan fisik daerah peneluran penyu hijau. Sebagai salah satu upaya pelestarian penyu di Pantai Goa Cemara dibangun tempat konservasi penyu yang digunakan sebagai sarang semi alam dan pemeliharaan tukik sampai akhirnya dilepas kembali ke laut.

Janin Penyu Hijau pada perkembangannya yang normal memerlukan kesesuaian lingkungan sarang atau tempat penetasan. Kesesuaian lingkungan sarang dapat dilihat melalui kesesuaian suhu dan kadar air. Dimana suhu dan kadar air ini dipengaruhi beberapa faktor seperti karakteristik pasir dan letak sarang. Saat ini diperlukan usaha perlindungan dan penelitian terhadap Penyu Hijau beserta lokasi penelurannya agar memudahkan penentuan tindakan yang seharusnya diambil dalam menghadapi berbagai masalah yang berkaitan dengan pemanfaatan dan pelestarian Penyu Hijau. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh karakteristik pasir dan letak sarang terhadap penetasan

telur penyu hijau di pantai Goa Cemara. Penelitian dilaksanakan tanggal 11 – 17 Agustus 2014 di Pantai Goa Cemara Dusun Patihan, Desa Gading Sari, Kecamatan Sanden, Kabupaten Bantul, Yogyakarta. Kemudian dilanjutkan di Laboratorium Teknik Sipil Fakultas Teknik dan Laboratorium Agronomi, Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman.

## METODOLOGI

Pengambilan sampel menggunakan metode survey langsung di lapangan dan *purposive random sampling* yaitu mengambil sampel dari suatu populasi secara acak dengan beberapa pertimbangan tertentu oleh peneliti (Hadi, 1980). Pengambilan sampel dilakukan pada 2 tempat. Stasiun pertama merupakan sarang semi alami yang terletak di tempat teduh dan stasiun kedua merupakan sarang semi alami yang terletak di tempat tidak teduh atau terpapar matahari langsung. Pengumpulan data dilakukan dengan cara observasi langsung di lapangan dan dilakukan pengukuran serta uji laboratoris. Data yang dikumpulkan berupa data primer. Data primer adalah data yang diperoleh langsung dari sumbernya, diamati dan dicatat untuk pertama kalinya. Data yang diperoleh dari hasil pengamatan langsung di lapangan akan dianalisis secara kuantitatif dan kualitatif.

### Pengukuran suhu

Alat yang digunakan adalah Thermometer celcius. Dengan bantuan nilon, thermometer dimasukan kedalam sarang asli dan sarang buatan *C. mydas* pada wilayah konservasi. Pengukuran suhu akan diteliti  $\pm 10$  menit, kemudian lakukan pencatatan setelah skala menunjukkan angka yang konstan. Pengukuran suhu dilakukan pada permukaan dan kedalaman 30 cm di kedua jenis pasir. Waktu pengukuran adalah pukul 06.00, 14.00, dan

22.00 WIB. Pengukuran dilakukan pada fase telur selama 7 hari. Selain itu juga dilakukan pengamatan isi sarang (pada akhir masa inkubasi) apabila terjadi telur yang tidak menetas.

### Pengukuran kadar air

Penentuan kadar air sarang dilakukan di laboratorium. Sampel pasir diambil pada pukul 06.00, 14.00, dan 22.00 WIB, dari kedalaman 30 cm selama 7 hari. Sampel lalu disimpan rapat dengan plastik bersegel, kemudian setelah dibungkus plastik, kembali disimpan pada suhu kamar ( $\pm 28^{\circ}\text{C}$ ). Prosedur penentuan kadar air pasir yang pertama pasir sampel dimasukkan pada cawan aluminium, lalu ditimbang dengan neraca Ohaus  $d = 0,1$  mg (penentuan berat basah). Pasir dimasukkan kedalam oven dengan temperature  $105^{\circ}\text{C}$  dan dibiarkan  $\pm 24$  jam lalu dimasukkan kedalam desikator selama  $\pm 30$  menit kemudian pasir ditimbang kembali (penentuan berat kering).

Perhitungan kadar air adalah sebagai

$$\text{berikut : } \frac{(\text{Berat Basah} - \text{Berat Kering})}{\text{Berat Basah}} \times 100\%$$

### Pengukuran karakteristik pasir

Pengukuran komposisi pasir dilakukan di laboratorium dengan metode pengayakan substrat sedimen atau pasir dengan cara pengayakan (*sieve*) menggunakan *sieve shaker* dan pengeringan sedimen menggunakan oven.

### Pengukuran presentase pasir

Persen penetasan diukur berdasarkan perbandingan antara jumlah telur yang menetas dengan jumlah semua telur yang ditetaskan dalam sarang. Perhitungannya adalah sebagai berikut:

% penetasan =

$$\frac{(\text{Jumlah telur menetas})}{\text{Jumlah total telur dalam sarang}} \times 100\%$$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Karakteristik tekstur pasir

Karakteristik tekstur pasir dari 2 stasiun disajikan pada **Tabel 1**.

**Tabel 1.** Presentase tekstur pasir di penetasan telur penyu hijau

Stasiun	Liat dan debu				
	(%)	Halus (%)	Sedang (%)	Kasar (%)	Sangat kasar (%)
1	6.23376	50.8092	40.3417	2.44537	0.16991144
2	7.06525	55.4653	35.1394	2.12191	0.20813353

Tekstur pasir di habitat semi alami pada Stasiun 1 dan 2 didominasi pasir halus yang berukuran 0.1 - < 0.2 mm yaitu berturut-turut 50,81% dan 55,47 % (**Tabel 3.**). Karakteristik pasir pada kedua didominasi pasir halus. Hal ini disebabkan penetasaan semi alami jauh dari pantai sehingga pasir yang halus tidak mudah terbawa ombak dan angin. Hal ini sesuai dengan pendapat Nybakken (1992) ukuran partikel pasir

merupakan fungsi dari gerakan ombak dipantai. Hempasan ombak yang kecil mengakibatkan partikel – partikel pasir di pantai menjadi kecil dan sebaliknya ombak yang besar akan membentuk partikel pasir yang lebih besar bahkan dapat membentuk kerikil. Menurut (Dunn et al., 1992) umumnya pasir berukuran sedang sampai halus mampu menjadi penyangga suhu yang baik dalam sarang.

### Kondisi suhu sarang

**Tabel 2.** Suhu sarang penetasan telur penyu hijau

Stasiun	Kisaran Suhu (°C)	Rataan Suhu (°C)	Standar deviasi	Baku Mutu
Stasiun I	30-34	31	1,05	24-32°C
Stasiun II	32-35	33	0,97	

Stasiun I memiliki nilai rata-rata suhu sebesar  $31,29 \pm 1,05$  °C sedangkan pada stasiun II memiliki nilai rata-rata suhu sebesar  $33,05 \pm 0,97$  °C. Perbedaan suhu pada tiap sarang dipengaruhi oleh banyak sedikitnya intensitas cahaya yang diterima permukaan sarang karena sebagian panas akan diserap dan dirambatkan ke permukaan tanah yang lebih dalam dan sebagian lagi akan dipantulkan.

Stasiun I diketahui terletak pada daerah yang teduh, sedangkan pada stasiun II terletak pada tempat yang tidak teduh. Kondisi sarang yang tidak teduh selalu terkena paparan sinar matahari langsung dan menyebabkan panas berlebih di sarang

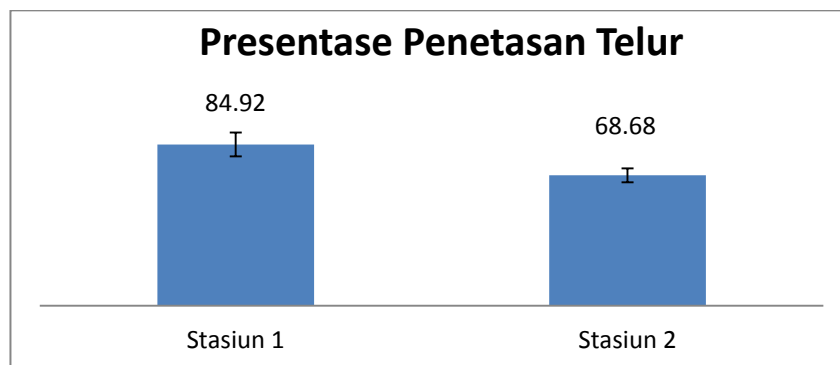
penyu. Sesuai dengan pendapat Nybakken (1992), bahwa permukaan pasir terbuka langsung terhadap sinar matahari menyebabkan kisaran suhu permukaan pasir sangat besar. Suhu sarang penyu di Kawasan Konservasi Goa Cemara sebagai upaya penetasan penyu masih termasuk dalam ambang batas normal. Hal ini sesuai dengan pendapat Nuijta (1992) yang menyatakan bahwa kisaran normal suhu sarang penetasan penyu adalah 24 – 34°C. Jika suhu sarang kurang atau melebihi kisaran normal, telur akan gagal menetas yang disebabkan karena tidak dapat tumbuh atau mati.

**Kondisi kadar air sarang****Tabel 3.** Kadar air sarang penetasan telur penyu hijau

Stasiun	Kisaran Kadar air (%)	Rataan Kadar Air (%)	Standar deviasi	Baku Mutu
Stasiun I	8,8-10,8	10,1	0,61	3-12%
Stasiun II	6,2-9,9	9,3	0,83	

Stasiun I memiliki nilai kadar air rata-rata sebesar  $10,1 \pm 0,61$  persen sedangkan pada stasiun II memiliki nilai kadar air rata-rata sebesar  $9,3 \pm 0,83$  persen. Persen kadar air pada stasiun I terlihat lebih tinggi dibanding dengan bapersen kadar air pada stasiun II. Hal ini disebabkan oleh kondisi topografi sarang, sarang pada stasiun II terletak lebih dekat pantai dibanding dengan sarang pada stasiun I. Miller (1997) berpendapat bahwa kondisi topografi pantai pada daerah pasir pantai yang dekat dengan darat memiliki kadar air yang cukup

seimbang sehingga tingkat penetasan telur penyu akan meningkat dibandingkan pada daerah pasir pantai yang cenderung ke arah laut karena memiliki kadar yang lebih tinggi. Telur yang diinkubasi dalam pasir dengan presentase kadar air 3 – 12% akan mengalami perkembangan embrio secara normal (Limpus, 1995). Sehingga dapat disimpulkan kondisi kawasan konservasi Pantai Goa Cemara termasuk kondisi yang sesuai untuk kadar airnya dalam perkembangan embrio Penyu Hijau.

**Pengaruh karakteristik pasir dan letak sarang penetasan telur**

Presentase rata – rata penetasan pada stasiun 1 yang berada di tempat teduh adalah 84.92 % lebih tinggi dibandingkan stasiun 2 yang berada ditempat tidak teduh mempunyai rata – rata presentase penetasan 68.68 %, (**Gambar 1**). Penetasan di Stasiun 1 dengan stasiun 2 menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P \leq 0.05$ ). Hal ini dimungkinkan stasiun 2 pengaruh lingkungan seperti curah hujan dan sinar matahari. Hasil penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian Silalahi (1988) laju penetasan telur pada daerah yang tertutup atau tidak terkena paparan sinar matahari langsung lebih tinggi dibandingkan laju penetasan telur yang ditanam ditempat terbuka. Selain itu juga penetasan dipengaruhi oleh pasir sarang, dimana pasir sarang akan mempengaruhi suhu dan kadar air. Komposisi pasir pada

stasiun 1 dan 2 sama – sama di dominasi pasir halus dengan presentase berturut – turut 50,8092 % dan 55.4653 %. Stasiun 2 memiliki komposisi pasir halus lebih tinggi hal ini menyebabkan suhu sarang tinggi dimana suhu yang terlalu akan mempengaruhi pentasan. Hal ini sesuai Nybakken (1992) bahwa ukuran butir pasir sangat berpengaruh terhadap sifat pasir sebagai penyangga yang baik bagi perubahan suhu. Semakin halus pasir maka semakin baik pasir tersebut menyimpan panas. Pada stasiun 2 suhu sarang mencapai  $35^{\circ}\text{C}$  sedangkan menurut Nutija (1992) suhu optimum untuk penetasaan telur penyu hijau yaitu antara  $24 - 32^{\circ}\text{C}$ .

Pada penetasaan telur – telur yang tidak menetas dikarenakan cacat atau telur tidak berkembang. Menurut Purwati (2000) telur yang tidak menetas di bagi menjadi 2

yaitu telur dengan embrio dan tak berembrio. Telur berembrio dibagi menjadi embrio berkembang yang dicirikan dengan adanya sebagian anggota tubuh atau lengkap dengan karapaks dan telur yang tidak berkembang yang secara visual dicirikan oleh bentuk telur yang penyok, warna cangkang krem atau kekuning-kuningan dan jika telur tersebut berbau busuk sedangkan telur tidak berembrio dikategorikan dalam kategori infertile (tidak dibuahi). Telur infertile tidak akan membusuk sampai telur lainnya menetas.

Stasiun 1 yang berada di area teduh suhu rata – rata sebesar 31 °C, kadar air 10,1% dan didominasi pasir halus dengan presentase rata – rata 50,8092 % memiliki rata – rata persen penetasan sebesar 84,92 %. Stasiun 1 merupakan stasiun yang merupakan stasiun perlindungan sarang dari paparan sinar matahari yang mengakibatkan suhu distasiun ini rendah. Suhu rendah inilah yang menyebabkan kandungan air dalam sarang meningkat. Terlihat pula dari kenaikan kadar air menghasilkan persen penetasan yang tinggi sebesar 84.92 %. Hal ini menunjukkan benar adanya bahwa apabila suhu menurun maka akan meningkatkan kandungan air dalam sarang dan begitu pula pada tingkat keberhasilan tetas telur yang menunjukkan peningkatan (selama dalam ambang batas normal standar baku mutu suhu dan kadar air yang ditentukan).

Pada stasiun 2 yang berada di area tidak teduh teduh memiliki suhu rata-rata sarang 33°C mengandung kadar air 9,3% dan didominasi pasir halus sebesar 55.4653 % menghasilkan persen penetasan 68,68 %. Stasiun ini berada diluar lokasi konservasi yang diketahui lokasi ini merupakan lokasi yang memiliki kondisi lingkungan yang sangat ekstrem terutama pada kondisi suhunya. Suhu disarang ini sangat tinggi diakibatkan tidak adanya pelindung sarang baik terpal atau pohon yang melindungi sarang dari paparan sinar matahari. Sarang ini langsung terkena paparan sinar matahari dan menyebabkan suhu panas pada pasir tempat pengeraman telur. Meningkatnya suhu inilah yang menyebabkan kadar air sarang menurun dan mengeringkan pasir tempat pengeraman telur. Kondisi kadar air yang rendah pada pasir sarang mengakibatkan pasir menyerap air dari telur karena pasir memiliki konsentrasi garam yang lebih tinggi dibanding telur. Kondisi inilah yang menyebabkan persen penetasan rendah,

hanya mencapai 68.68 %. Hal ini sesuai dengan pendapat Nybakken (1992), bahwa permukaan pasir terbuka langsung terhadap sinar matahari menyebabkan kisaran suhu permukaan pasir sangat besar. Selain itu Stasiun 2 lebih didominasi pasir yang halus, dimana pasir halus mampu menahan suhu dan menyebabkan suhu pada stasiun 2 tinggi. Hal ini sesuai dengan pendapat Nybakken (1992) pasir halus merupakan pasir yang baik untuk menahan suhu dan kadar air. Apabila pasir halus terlalu tinggi maka suhu namun kadar air semakin turun dimana suhu yang terlalu tinggi akan mempengaruhi penetasan telur dan membuat sarang terlalu panas sedangkan kadar air yang terlalu tinggi akan membuat telur membusuk.

## KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan bahwa karakteristik pasir dan letak sarang memiliki pengaruh terhadap penetasan telur penyu hijau dimana perbedaan penempatan sarang peneluran penyu dan karakteristik pasir memiliki presentase penetasan telur yang berbeda nyata ( $p < 0,05$ ). Stasiun 1 memiliki keberhasilan tetas lebih tinggi dibanding stasiun 2. Hal ini disebabkan oleh faktor suhu dan kadar air.

## DAFTAR PUSTAKA

- Dunn, I. S., Anderson, L. R., Kiefer, F.W. 1992. Dasar-Dasar Analisa Geoteknik. IKIP Semarang Press, Semarang. (Diterjemahkan oleh Drs. Achmad Toekiman, M.Ed).426 pp.
- Guebert-Bartholo, F. M. Barletta, M. Costa, M. F. Monteiro-Filho, E. L. A. 2011. Using Gut Contents To Assess Foraging Patterns Of Juvenile Green Turtles *Chelonia mydas* in the Paranaguá Estuary, Brazil. *Endangered Species Research* 13, 131–143.
- Hadi, S. 1980. *Metodologi Research* 2. Yayasan Penerbitan Fakultas Psikologi Universitas Gajah Mada. Yogyakarta 218 hlm.
- Limpus, C. J. 1995. *Marine Turtle Biology dalam Marine Turtle of Indonesia: Population Viability and Conservation Assessment and Management Workshop. A Collaborative Workshop: PHPA, Taman Safari Indonesia, PKBSI. Cisarua, Indonesia. 198 hlm.*

- Miller, J. D. 1997. *Reproduction In Sea Turtles*. In: Lutz, P.L dan Musick, J.A (eds). *The Biology of Sea Turtle*. CRC Press, Boca Raton. P: 51 – 82.
- Nuitja, I. N. S. 1992. *Biologi dan Ekologi pelestarian Penyu Laut*. IPB Press. Bogor.
- Nuitja, I. N. S. 1997. *Konservasi dan Pengembangan Penyu di Indonesia*. *Prosiding Workshop Penelitian dan Pengelolaan Penyu di Indonesia*. Wetlands International, Bogor. pp. 29 – 40.
- Nybakken, J.W. 1992. *Biologi Laut, Suatu Pendekatan Ekologis*. PT. Gramedia. Jakarta.