

## Keberhasilan Penetasan Telur Penyu Hijau (*Chelonia mydas*) Dalam Sarang Semi – Alami Dengan Kedalaman Yang Berbeda Di Pantai Sukamade, Banyuwangi, Jawa Timur

Edi Wibowo Kushartono, CB. Ronaldi Chandra E\*, Retno Hartati

Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro  
Jl. Prof. Soedarto, SH. Kampus UNDIP Tembalang, Semarang 50275  
Email: ronaldicb@gmail.com

### Abstract

One of the conservation efforts undertaken to protect the green turtle (*C. mydas* L.) is by relocation of the nest where the eggs are removed from natural to semi-natural hatchery. The depth of proper needed to achieve the maximum level of hatching and emergence success. The purpose of this research that is to know the level of hatching catch and the emergence success of a nest at a different depth. The methods that used is an experimental research. Treatment that given is the different depth of nest with the green turtle as repetition. The depth of treatment is in 40 cm, 60 cm, and 80 cm, the amount of eggs is 30 eggs in each nest. Measurement and observation environmental conditions carried out during the incubation period. Observation the emergence of hatchlings started in day 50 of the incubation. Nest destruction was conducted on the 66th day incubation then eggs that failed to hatch were manually dissected. The results showed that the levels of different depths does not effect the temperature inside the nest and hatching success, but the effect on the success rate of appearance. hatching success at all depths ranging between 93,33% - 94,44% (the same height), but increasingly in the depth of the nest success rate of appearance tends to decrease. Figures shown good appearance at a depth of 40 cm (86,67%), followed by 60 and 80 cm depth is 64,44% and 48,89% (sequential). The results of visual observations of the morphometry and performance lokomotori, hatchlings hatched at a depth of 60 and 80 cm better than hatchlings hatched at a depth of 40 cm both in the size and aggressiveness lokomotori swing flipper.

**Keyword:** hatching success, green turtle (*Chelonia mydas* L.), semi-natural hatchery

### Abstrak

Salah satu usaha konservasi yang dilakukan untuk melindungi Penyu hijau (*Chelonia mydas* L.) yaitu dengan tindakan relokasi yang mana telur dipindahkan dari sarang alami ke tempat penetasan semi alami. Kedalaman yang tepat dibutuhkan untuk mendapatkan tingkat penetasan dan keberhasilan kemunculan yang maksimal. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui tingkat keberhasilan penetasan dan keberhasilan kemunculan pada kedalaman sarang yang berbeda. Metode yang dipakai dalam penelitian adalah *experimental research* dengan 3 perlakuan yaitu penanaman telur penyu hijau pada kedalaman 40, 60 dan 80 cm, dengan kepadatan 30 butir telur setiap sarang. Pengukuran dan pengamatan kondisi lingkungan juga dilakukan selama masa inkubasi. Pengamatan munculnya tukik mulai dilakukan pada hari ke 50 masa inkubasi. Pembongkaran sarang dilakukan pada hari ke 66 masa inkubasi kemudian dilakukan pembedahan secara manual untuk mengamati telur yang gagal menetas. Hasil yang didapat menunjukkan bahwa tingkat kedalaman yang berbeda tidak berpengaruh terhadap suhu dalam sarang dan keberhasilan penetasan, tetapi berpengaruh terhadap tingkat keberhasilan kemunculan. Angka keberhasilan penetasan pada semua kedalaman berkisar antara 93,33% - 94,44% (sama-sama tinggi), namun semakin dalam tingkat kedalaman sarang tingkat keberhasilan kemunculan cenderung mengalami penurunan. Angka kemunculan yang baik ditunjukkan

\*) Corresponding author  
www.ejournal2.undip.ac.id/index.php/jkt

pada kedalaman 40 cm (86,67%), diikuti kedalaman 60 dan 80 cm yaitu 64,44% dan 48,89% (secara berurut). Hasil pengamatan secara visual terhadap morfometri dan performa lokomotori, tukik yang ditetaskan pada kedalaman 60 dan 80 cm lebih baik dibandingkan tukik yang ditetaskan pada kedalaman 40 cm baik dari ukuran maupun lokomotori agresifitas ayunan flipper.

**Kata kunci:** Keberhasilan penetasan, Penyu hijau, Semi alami

## PENDAHULUAN

Penyu merupakan salah satu reptil terbesar yang hidup di laut dan mempunyai umur sampai ratusan tahun. Ada tujuh spesies penyu di dunia, dan enam spesies diantaranya bertelur diperairan Indonesia. Jenis Penyu yang bertelur di Pantai Sukamade yaitu, Penyu Hijau, Penyu Lekang, Penyu Belimbing dan Penyu Sisik. Data yang terkumpul sejak tahun 1980 menunjukkan jenis penyu yang banyak mendarat dan melakukan peneluran adalah jenis Penyu Hijau.

Pemantauan populasi yang dilakukan secara intensif sejak tahun 1970 menunjukkan kecenderungan populasi yang semakin menurun (Dermawan *et al.*, 2009). Fluktuasi pendaratan penyu hijau di Pantai Sukamade TNMB (Taman Nasional Meru Betiri) terjadi cukup signifikan, pada tahun 1994 dan 1997 mengalami jumlah pendaratan yang paling rendah yaitu secara berurut sebesar 260 dan 284 ekor. Pada tahun berikutnya secara berangsur mengalami kenaikan hingga pada tahun 2009 terhitung 1096 ekor, namun pada tahun 2010 kembali menurun terhitung 204 ekor (TNMB, 2011).

Pantai Sukamade, Kabupaten Banyuwangi dengan panjang garis pantai  $\pm 3$  km merupakan lokasi tempat bertelurnya penyu di kawasan TNMB, yang dikhususkan untuk menjadi sarang alami dari penyu yang bertelur. Di dalam pengelolaan Pantai Sukamade, dibentuk sebuah unit kerja yaitu Unit Pengelolaan Konservasi Penyu (UPKP) yang dilengkapi dengan ruang penetasan semi alami berupa bangunan dengan luas  $\pm 120$  m<sup>2</sup> dengan atap berupa asbes.

Salah satu usaha konservasi yang dilakukan adalah dengan melakukan upaya pengamanan dan relokasi telur.

Kegiatan relokasi dilakukan setiap hari malam pada malam hari (20.00-00.00) WIB dan pagi hari (04.00-07.00) WIB secara rutin, kemudian telur-telur hasil pengamanan langsung ditanam di ruang penetasan dengan kedalaman 40-60 cm.

Kedalaman sarang erat kaitannya dengan suhu dan keberhasilan penetasan. Semakin dalam sarang, maka suhu semakin tetap bila dibandingkan dengan suhu permukaan sarang, dan suhu pada bagian tengah sarang lebih tinggi di-bandingkan suhu pada bagian permukaan dan samping sarang (Nuitja, 1992). Semakin dalam sarang semakin besar pula energi yang dibutuhkan tukik yang menetas untuk merangkak dan sampai dipermukaan sarang, sehingga mempengaruhi tingkat keberhasilan kemunculan tukik tersebut.

## MATERI DAN METODE

Materi penelitian ini berupa 270 butir telur yang diambil dari 3 induk penyu berbeda yang mendarat di sepanjang pantai Sukamade. Data yang didapatkan adalah data keberhasilan penetasan dan keberhasilan kemunculan menurut Miller (1999). Parameter lain yang diukur dalam penelitian ini adalah suhu sarang semi alami, masa inkubasi, hasil pembongkaran, kegagalan penetasan.

Metode yang digunakan adalah penelitian percobaan dengan pengamatan langsung dilapangan. Perlakuan yang di-gunakan dalam penelitian ini adalah tiga kedalaman sarang semi alami yang ber-beda, yaitu kedalaman 40, 60 dan 80 cm, terhadap tiga induk yang berbeda sebagai pengulangan, sehingga secara keseluruhan berjumlah 9 buah sarang. Masing-masing sarang diisi dengan jumlah telur 30 butir setiap satu sarang.

### **Pengamatan Induk Penyu**

Penelitian diawali dengan kegiatan pengamatan terhadap induk penyu yang bertelur di sarang alami. Pengamatan bertujuan untuk memperoleh telur penyu hijau yang akan diujikan, data tentang induk dan mengetahui proses yang dilakukan oleh induk penyu. Pendataan terhadap induk meliputi pencatatan nomor tagging, panjang dan lebar karapaks penyu hijau, kedalaman sarang alami.

### **Pemindahan Telur dari Sarang Alami ke Sarang Semi Alami**

Metode yang digunakan dalam memindahkan telur adalah metode transinkubasi, yaitu pemindahan telur-telur dari sarang alami ke dalam sarang semi alami. Telur penyu diangkat dari dalam sarang menggunakan tangan setelah diketahui induk selesai bertelur. Tanpa menghilangkan lendir dan pasir yang menempel pada cangkang, telur yang didapat dari masing-masing induk di tempatkan pada wadah (karung) yang berbeda. Telur-telur tersebut kemudian di bawa ke ruang penetasan sarang semi alami permanen yang ternaungi secara penuh, yang merupakan fasilitas Resort Sukamade.

### **Penanaman Telur**

Penanaman telur dilakukan di ruang penetasan semi alami dengan letak dan posisi sarang mengikuti alur penanaman yang dilakukan dan ditentukan oleh pihak pengelola. Bentuk sarang semi alami dibuat menyerupai sarang alami yaitu berbentuk seperti labu ukur dengan lebar mulut sarang  $\pm 20$  cm dengan kedalaman sesuai dengan perlakuan yang diujikan, yaitu 40 cm (perlakuan 1), 60 cm (perlakuan 2), 80 cm (perlakuan 3). Setelah pembuatan sarang dengan kedalaman yang ditentukan selesai kemudian telur-telur diletakkan pada masing-masing sarang semi alami dengan kepadatan 30 butir setiap sarang. Penanaman telur dilakukan bersamaan dengan pipa PVC yang sebelumnya telah dimodifikasi dengan diberi lubang tambahan yang nantinya diposisikan

diantara tumpukan telur dengan tujuan sebagai media bantu alat pengukur suhu untuk merekam suhu didalam sarang tanpa menggali kembali sarang penetasan semi alami.

### **Pemasangan Alat Pengukur Suhu**

Alat pengukur suhu yang digunakan adalah *thermometer* digital yang dilengkapi dengan kabel sensor dengan sensor panas diujung kabelnya. Sensor panas yang berada diujung kabel *thermometer* dimasukkan kedalam sarang melalui mulut pipa PVC dan diposisikan berada tepat di lubang bantuan (modifikasi), kemudian dibiarkan tertanam dalam sarang selama antara 7-10 menit. Pencatatan suhu dilakukan bila suhu yang diperlihatkan oleh citra digital dari *thermometer* menunjukkan suhu yang stabil.

### **Pengamatan Suhu Sarang Penetasan**

Pengamatan sarang semi alami dilakukan setiap hari terhadap suhu dalam sarang semi alami. Pengambilan data dilakukan empat kali dalam satu hari, yaitu pagi (06.00), siang (12.00), sore (18.00), dan malam (00.00).

### **Masa Inkubasi**

Masa inkubasi dihitung dari saat telur ditanam pada sarang semi alami sampai munculnya tukik yang pertama keluar di permukaan sarang.

### **Pembongkaran Sarang**

Pembongkaran sarang semi alami dilakukan pada 66 hari masa inkubasi. Pembongkaran sarang dilakukan pendataan dengan mengkategorikan isi dalam sarang yaitu E (*Emerged*) = Tukik meninggalkan sarang, S (*Shells*) = Jumlah cangkang telur kosong (kondisi >50% sempurna), L (*Live in nest*) = Tukik hidup yang berhasil keluar dari cangkang (di dalam sarang), D (*Dead in nest*) = Tukik mati yang berhasil keluar dari cangkang (di dalam sarang), UD (*Undeveloped*) = Telur belum menetas dengan embrio yang tidak jelas. UH (*Unhatched*) = Telur belum menetas jelas ada embrio, UHT

(Unhatched term) = Embrio yang belum menetas yang tampaknya telah cukup usianya di dalam telur, P (Depredated) = Terbuka, cangkang hampir lengkap dengan terdapat sedikit sisa telur (oleh predator) (Miller, 1999).

**Analisa Data Keberhasilan Penetasan**

$$\text{Keberhasilan Penetasan (\%)} = \frac{\text{Jumlah telur yang menetas}}{\text{Jumlah telur yang diinkubasi}} \times 100$$

**Keberhasilan Kemunculan**

$$\text{Keberhasilan Kemunculan (\%)} = \frac{\text{Jumlah tukik yang muncul}}{\text{Jumlah telur yang diinkubasi}} \times 100$$

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Masa Inkubasi**

Hasil pengamatan masa inkubasi pada masing- masing perlakuan beda kedalaman menunjukkan angka yang tidak jauh berbeda. Rata- rata masa inkubasi , secara berurut pada kedalaman 80,60, dan 40 cm memiliki masa inkubasi 64, 64,3 dan 64,7 hari. Masa inkubasi yang tidak jauh berbeda tersebut diduga dikarenakan oleh suhu sarang secara umum tidak jauh berbeda pada masing- masing kedalaman yang dapat dilihat dari rerata suhu sarang harian yaitu 28,07 °C (40 cm), 28,11 °C (60 cm) dan 28,05 °C (80 cm). Hal ini sesuai dengan pendapat Du *et.al.* (2009) yang mengatakan suhu inkubasi yang relatif sama pada lapisan atas dan bawah sarang akan menghasilkan embrio yang menetas serentak.

**Tabel 1.** Masa Inkubasi.

Kedalaman (cm)	Ulangan	Masa Inkubasi (hari)	Rata-rata (hari)
40	1	65	64,7
	2	66	
	3	63	
60	1	62	64,3
	2	66	
	3	65	
80	1	66	64
	2	65	
	3	61	

Pada masing-masing perlakuan beda kedalaman juga menunjukkan bahwa semakin dalam sarang, maka semakin lama jarak antara masa inkubasi terpendek dengan masa inkubasi terpanjang yaitu 3 hari (40 cm), 4 hari (60 cm), dan 5 hari (80 cm). Hal ini diduga dikarenakan jarak tempuh pendakian kelompok tukik yang semakin panjang ,sehingga semakin dalam sarang semakin lama pula masa inkubasi yang dibutuhkan. Hasil tersebut selaras dengan pernyataan Dermawan (2009) dimana kelompok tukik mem-butuhkan waktu 2 hari atau lebih untuk mencapai permukaan pasir.

Lamanya masa inkubasi diduga turut dipengaruhi oleh keberadaan hama semut yang ditemukan pada saat memasuki minggu ke-8 dan pada tukik yang muncul kepermukaan sarang, yang diduga keberadaannya menghambat laju gerak tukik tersebut untuk sampai kepermukaan, bahkan dapat menyebabkan kematian masal pada kelompok tukik yang berusaha keluar sarang. Seperti yang dikatakan oleh Eckrich dan Owens (1995) yaitu selama inkubasi, keberadaan tukik dipengaruhi oleh faktor-faktor biotik, seperti predasi.

**Keberhasilan Penetasan dan Keberhasilan Kemunculan**

Tingkat keberhasilan penetasan pada masing masing kedalaman yaitu 94,44% (40 cm), 93,33 (60 cm) 94,44 (80 cm). Tingkat keberhasilan penetasan yang tidak jauh berbeda diduga karena kondisi suhu pada masing-masing kedalaman tidak jauh berbeda dan masih termasuk dalam suhu yang toleran terhadap penetasan. Seperti yang dikatakan oleh Ackerman (1997) ketika diinkubasi pada suhu konstan, per-kembangan embrio penyu laut berada dalam kisaran suhu yang toleran dari 25-27°C hingga 33-35°C, sedangkan jika di atas atau di bawah kisaran suhu tersebut, perkembangan embrio akan terganggu. Hasil ini selaras dengan yang dikatakan oleh Goin *et. al.* (1978) bahwa perkembangan suhu secara teratur dan bertahap pada batas- batas

**Tabel 2.** Data Penetasan dan Kemunculan

Kedalaman (cm)	Ulangan	Jumlah Telur (Butir)	Telur Menetas (Ekor)			Telur Gagal Menetas (Butir)				Keberhasilan (%)	
			E	L	D	UD	UH	UHT	P	Menetas	Muncul
40	1	30	27	0	1	2	0	0		93,33	90
	2	30	22	0	5	0	2	1		90	73,33
	3	30	29	0	1	0	0	0		100	96,67
Rerata										94,44	86,67
60	1	30	8	3	18	0	0	1		96,67	26,67
	2	30	24	0	2	3	1	0		86,67	80
	3	30	26	0	3	1	0	0		96,67	86,67
Rerata									93,33	64,44	
80	1	30	29	0	0	0	1	0		96,67	96,67
	2	30	27	0	21	2	0	0		93,33	23,33
	3	30	28	0	20	2	0	0		93,33	26,67
Rerata									94,44	48,89	

Keterangan:

E (*Emerged*) = Tukik meninggalkan sarang.

L (*Live in nest*) = Tukik hidup yang berhasil keluar dari cangkang (di dalam sarang).

D (*Dead in nest*) = Tukik mati yang berhasil keluar dari cangkang (di dalam sarang).

UD (*Undeveloped*) = Telur belum menetas dengan embrio yang tidak jelas.

UH (*Unhatched*) = Telur belum menetas jelas ada embrio.

UHT (*Unhatched term*) = Embrio yang belum menetas yang tampaknya telah cukup usianya di dalam telur.

P (*Depredated*) = Terbuka, cangkang hampir lengkap dengan terdapat sedikit sisa telur (oleh predator).

suhu yang baik akan menghasilkan laju tetas terbaik dan waktu pengeraman yang relatif singkat.

Tingkat keberhasilan kemunculan cenderung menurun pada setiap tingkatan sarang yang bertambah dalam. Diduga, tingkat kemunculan tukik yang rendah disebabkan oleh jarak antara dasar sarang menuju permukaan yang terlalu dalam sehingga energi tukik tidak cukup untuk mencapai permukaan. Hal ini dibuktikan dengan tingginya angka kematian tukik di dalam sarang terutama pada kedalaman 80 cm sebesar 45,55%, yang lebih besar dibandingkan kedalaman lainnya. Temuan semut pada tukik yang muncul dan hasil pembongkaran sarang mengindikasikan adanya predasi (semut) seperti yang dikatakan Dermawan *et.al.* (2009) yang mengatakan kondisi tukik yang mati dengan kondisi melekat pada cangkang yang terbuka sebagian atau sempurna mengindikasikan adanya keberadaan predator.

Hasil pengamatan secara visual terhadap tukik yang muncul ke

permukaan terdapat perbedaan secara morfometri dan performa lokomotori tukik. Secara morfometri, tukik yang muncul dari sarang dengan kedalaman 60 dan 80 cm memiliki ukuran yang lebih besar dengan kondisi cadangan telur yang sudah hampir habis sepenuhnya dibandingkan tukik yang muncul dari kedalaman 40 cm yang memiliki ukuran tubuh lebih kecil dengan cadangan telur yang masih menonjol keluar dan terlihat berdenyut- denyut. Secara lokomotori, agresifitas ayunan *flipper* pada tukik yang muncul dari sarang dengan kedalaman 60 dan 80 cm cenderung lebih agresif dengan ayunan *flipper* yang cepat dan bertenaga, dibandingkan tukik hasil penetasan sarang dengan kedalaman 40 cm yang cenderung *pasif* dan ayunan *flipper* yang terlihat sangat lambat. Rowe (1997) mengatakan durasi (masa) dan intersitas suhu inkubasi akan memberikan efek secara kumulatif terhadap fenotipe tukik berupa performa.

Berdasarkan data, intensitas suhu dan masa inkubasi dari setiap sarang tidak jauh berbeda, maka faktor tingkat kedalaman sarang diduga berpengaruh

terhadap morfometri dan *fenotip* tukik. Diduga proses pendakian menuju permukaan pasir secara langsung melatih insting gerak tukik setelah menetas dan mempengaruhi laju metabolismenya sehingga kondisi cadangan makanan tukik telah hilang sebagian karena terkonversi menjadi tenaga dalam proses pendakian. Hal itu secara tidak langsung berpengaruh terhadap laju gerak (lokomotori) ayunan *flipper* dari tukik-tukik tersebut ketika sampai dipermukaan sarang.

Dengan menetas telur di sarang dengan kedalaman 40 cm, akan dihasilkan tukik dengan cadangan makanan (energi) yang relatif lebih banyak sehingga memungkinkan kelangsungan tukik tersebut sebelum mendapatkan makanan. Sedangkan pada kedalaman  $\geq 60$  cm, akan menghasilkan tukik berukuran besar dengan ayunan *flipper* yang kuat, sehingga akan memungkinkan tukik terhindar dari predator saat berenang dilaut lepas.

### **Kegagalan Penetasan**

Kegagalan penetasan merupakan dampak dari hasil proses penetasan yang tidak optimal, hal tersebut dapat dipengaruhi oleh banyak faktor. Baik faktor internal yaitu pada perkembangan telur itu sendiri, maupun faktor eksternal yaitu dari lingkungan disekitar telur.

Dari 270 butir yang digunakan, diketahui 254 butir (94,07 %) berhasil menetas dengan 16 butir (5,93 %) telur gagal menetas. Kegagalan telur hasil penetasan pada tabel 3 menunjukkan bahwa kategori UD (*Undeveloped*) mempunyai angka yang paling tinggi. Hal tersebut diduga karena adanya pengaruh gerakan berupa rotasi dan guncangan pada tahap awal perkembangan telur sehingga proses pembelahan terganggu dan tidak ada embrio yang terbentuk. Gerakan yang melibatkan rotasi dan atau mengguncang dari telur setelah fase perkembangan dapat menyebabkan pecahnya membran halus dan kematian pada embrio (Miller, 2003). Cangkang

yang tidak berisi tukik dapat terjadi karena berbagai faktor alam. Salah satunya adalah adanya masalah dengan induk (infertile, gagal membelah dalam tahap *diapause* embrio setelah oviposisi), dan dampak biologis eksternal pada telur (predasi, invasi mikroba) (Limpus, 2008).

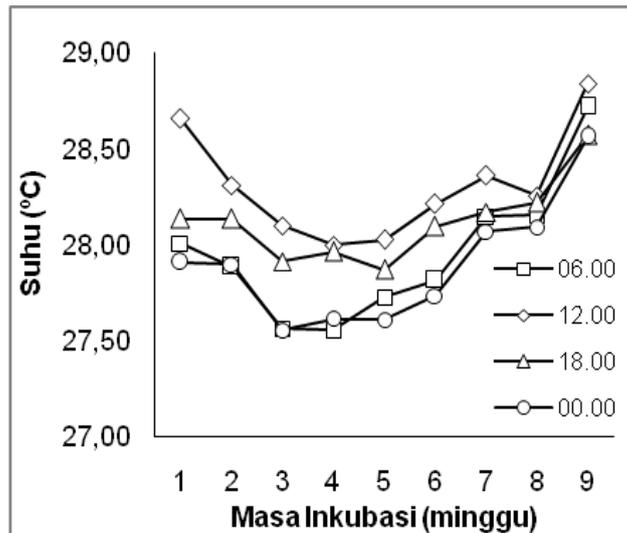
### **Suhu Sarang Semi Alami**

Secara umum kondisi suhu sarang pada masing masing perlakuan di penetasan semi alami memiliki nilai yang tidak jauh berbeda antara sarang satu dengan lainnya, yang ditunjukkan oleh data rerata harian suhu sarang.

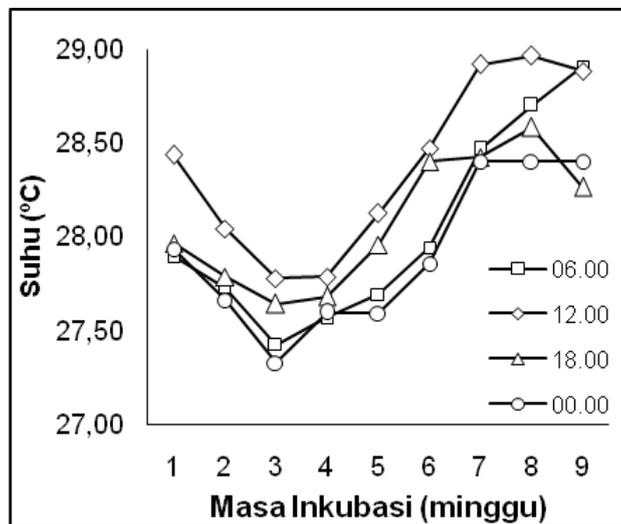
Rincian rata-rata suhu harian pada masing-masing kedalaman yaitu 28,07 °C (40 cm), 28,11 °C (60 cm) dan 28,05 °C (80 cm). Meskipun terjadi fluktuasi suhu, tetapi tidak secara tajam dimana fluktuasi terbesar yaitu 0,47 °C, sehingga masih dalam suhu yang toleran untuk suhu penetasan sehingga masa inkubasi dan laju tetas telur pada masing-masing kedalaman tidak jauh berbeda. Diduga ini dikarenakan penetasan dilakukan di ruang penetasan beratap (ternaungi) sehingga sinar matahari tidak langsung masuk tetapi melalui proses konduksi suhu ruang terhadap pasir. Ariane (1994) menyebutkan bahwa suhu yang dipancarkan oleh sinar matahari secara efektif diteruskan dalam proses radiasi, konveksi, konduksi melalui pasir ke tempat yang lebih dalam.

Selain terjadinya fluktuasi suhu, terjadi juga peningkatan suhu bersifat bertahap hingga terjadinya fase peningkatan suhu yang cukup signifikan, dimungkinkan fase ini merupakan fase embrionik dimana suhu sarang merupakan gabungan antara suhu pasir sarang dengan panas metabolisme telur.

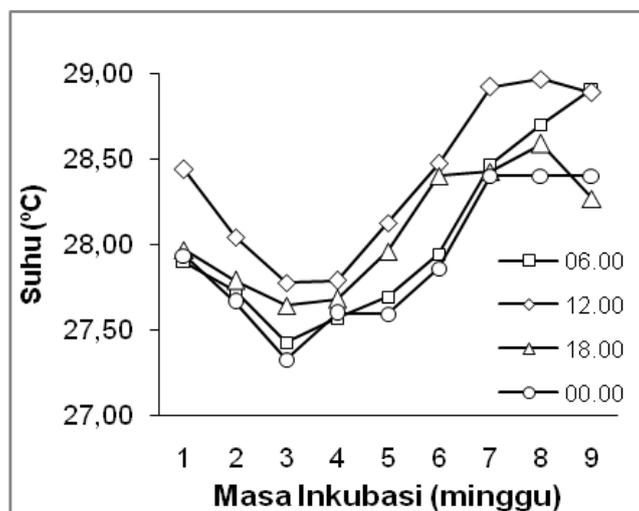
Fase peningkatan suhu yang signifikan pada P1 dengan kedalaman 40 cm terjadi lebih lambat dua minggu dibandingkan dengan P2 (60 cm) dan P3 (80 cm), yaitu pada minggu ke-9, sedangkan P2 dan P3 sama-sama pada minggu ke-7 seperti yang ditunjukkan oleh Gambar 1. Hal ini diduga karena kedalaman 40 cm masih mendapatkan



(a)



(b)



(c)

**Gambar 1.** (a) Grafik Suhu Sarang pada Kedalaman 40 cm. (b) Grafik Suhu Sarang pada Kedalaman 60 cm. (c) Grafik Suhu Sarang pada Kedalaman 80 cm.

pengaruh dari faktor luar seperti suhu saat sore hingga pagi hari yang cenderung rendah. Sedangkan pada kedalaman 60 cm dan 80 cm yang relatif stabil sehingga mempercepat laju proses embrionik.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, tidak terdapat pengaruh yang besar oleh perbedaan kedalaman sarang terhadap terhadap suhu sarang dimana fluktuasi suhu yang terjadi masih dalam rentan suhu toleran untuk penetasan. Pada semua kedalaman sama-sama memiliki angka penetasan yang tinggi, yaitu 94,44% (40 cm), 93,33% (60 cm) dan 94,44% (80 cm). Kedalaman terbaik terjadi pada kedalaman 40 cm dimana angka kemunculannya tinggi yaitu 86,67%.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Balai Taman Nasional Meru Betiri (TMNB) atas izin yang diberikan untuk melakukan penelitian, para petugas Resort Sukamade dan petugas Unit Pengelolaan Konservasi Penyu (UPKP) atas segala fasilitas dan bantuan yang diberikan, dan semua pihak yang telah banyak membantu yang tidak bisa disebutkan satu per satu.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ackerman, R.A. 1997. The Nest Environment and The Embryonic Development of Sea Turtles. In: Peter L. Lutz, John A. Musick, and Jeanette Wyneken (Eds.). The Biology of Sea Turtles. Vol. II, CRC Press, 472 p.
- Ariane, I. 1994. Studi Masa Inkubasi dan Keberhasilan Penetasan Semi Alami Telur Penyu Hijau (*Chelonia mydas* L.) di Pantai Sukamade, Taman Nasional Meru Betiri. [Skripsi]. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Airlangga, Surabaya, 88 hlm. (Tidak Dipublikasikan).
- Dermawan, A., Nyoman S. N., Dedi S., Matheus H.H., Mirza D.K., Syamsul B.L., Rofi A., M. Khazali., Mimi M., Poppi L., Wahjuhardini, Setiabudiningsih, dan Ali M., 2009. Pedoman Teknis Pengelolaan Konservasi Penyu. Direktorat Konservasi dan Taman Nasional Laut, Direktorat Jenderal Kelautan, Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil, Departemen Kelautan dan Perikanan RI. Jakarta.
- Du WG, Radder RS, Sun B, Shine R. 2009. Determinants of incubation period: do reptilian embryos hatch after a fixed total number of heart beats Journal of Experimental Biology 212:1302-1306.
- Eckrich CE, Owens DW. 1995. Solitary versus arribadas nesting in the olive ridley sea turtles (*Lepidochelys olivacea*): a test of the predator-satiation hypothesis. *Herpetologica*. 51(3): 349-354.
- Goin, C.J., O.B. Goin and G.R. Zug. 1978. Introduction to Herpetology, Third Ed. W.E. Freeman and Co, San Fransisco.
- Limpus, C.J. 2008. A Biological Review of Australian Marine Turtles Species. 2. Green Turtle, *Chelonia mydas* (Linnaeus). The Enviromental Protection Agency, Queensland, 74 p.
- Miller, J.D., C.J. Limpus and M.H. Godfrey. 2003. Nest Site Selection, Oviposition Eggs, Development, Hatching, and Emergence of Loggerhead Turtles. In: A. Bolten and B. Witherington (Eds.). Smithsonian Institution Press, Washington, DC, 125 p.
- Rowe JW. 1997. Growth rate, body size, sexual dimorphism and morphometric variation in four populations of painted turtles (*Chrysemys picta bellii*) from Nebraska. *American Midland Naturalist*. 138 (1):174-188.
- [TNMB] Taman Nasional Meru Betiri. 2011. Darmadja, B, N. Rohmah, A. A. Danu, dan Nugroho (Eds.). Buku Informasi Penyu Sukamade di Taman Nasional Meru Betiri